



ALTERRA

WAGENINGEN UR

Ontwerpen met groen voor gezondheid

Richtlijnen voor de toepassing van groen in
'healing environments'

A.E. van den Berg
M. van Winsum-Westra

Alterra-rapport 1371, ISSN 1566-7197
Reeks Belevingsonderzoek nr. 15



Ontwerpen met groen voor gezondheid

Ontwerpen met groen voor gezondheid

Richtlijnen voor de toepassing van groen in 'healing environments'

**Agnes van den Berg
Marijke van Winsum-Westra**

**Alterra-rapport 1371
Reeks Belevingsonderzoek 15**

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

Berg, A.E. van den & M. van Winsum-Westra, 2006. *Ontwerpen met groen voor gezondheid; Richtlijnen voor de toepassing van groen in 'healing environments'*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1371/Reeks Belevingsonderzoek 15. 64 blz.; 98 ref.

In dit rapport wordt de kennis over de invloed van groen op gezondheid en welzijn samengevat in zes thema's die relevant zijn voor het ontwerp en de inrichting van ziekenhuizen en zorginstellingen. De thema's zijn: (1) Groen mag gezien worden; (2) groene gebruiksruidten; (3) durf meer met bloemen en planten; (4) de kracht van beelden; (5) groen leidt af van ziekte en dood; (6) groen stimuleert bezinning. Binnen elk thema wordt een onderscheid gemaakt in kennis afkomstig uit gecontroleerd wetenschappelijk onderzoek en 'lessen uit de praktijk'. Elk thema wordt vertaald in een beperkt aantal ontwerprijtlijnen voor de toepassing van groen in *healing environments*. Er worden tevens aanbevelingen gedaan voor het ontwikkelen van een effectieve groenstrategie met een maximaal gezondheidsrendement.

Trefwoorden: Ontwerp, groen, natuur en gezondheid, gezondheid, healing environments, healing gardens, ziekenhuizen, ziekenhuisarchitectuur, evidence-based design, planten, kunstzinnig groen, beleving

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 25,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1371/Reeks Belevingsonderzoek nr. 15. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

Wij hebben niet alle copyrighthouders van de illustraties kunnen achterhalen. Belanghebbende partijen worden verzocht contact op te nemen met Alterra

© 2006 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	15
1.1 Een revolutie in de ziekenhuisarchitectuur	15
1.2 Doel	16
1.3 Definities en afbakening	16
1.4 Achtergrond	17
1.5 Opzet en leeswijzer	17
2 Effectief ontwerpen met groen	19
2.1 Stel de belangen van gebruikers voorop	19
2.2 Ga objectief te werk	20
2.3 Voer (tussentijdse) evaluaties uit	23
3 Thema 1: Groen mag gezien worden	25
3.1 Literatuuroverzicht	25
3.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten	27
3.3 Ontwerprichtlijnen	28
4 Thema 2: Groene gebruiksruidten	29
4.1 Literatuuroverzicht	29
4.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten	31
4.3 Ontwerprichtlijnen	33
5 Thema 3: Durf meer met bloemen en planten	35
5.1 Literatuuroverzicht	35
5.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten	37
5.3 Ontwerprichtlijnen	38
6 Thema 4: De kracht van beelden	39
6.1 Literatuuroverzicht	39
6.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten	41
6.3 Ontwerprichtlijnen	42
7 Thema 5: Groen leidt af van ziekte en dood	43
7.1 Literatuuroverzicht	43
7.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten	45
7.3 Ontwerprichtlijnen	46
8 Thema 6: Groen stimuleert bezinning	47
8.1 Literatuuroverzicht	47
8.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten	49
8.3 Ontwerprichtlijnen	49

9	Conclusies en aanbevelingen	51
9.1	Effecten van ontwerpen met groen	51
9.2	Hoe sterk is het bewijs?	52
9.3	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	53
9.4	Tot slot	54
	Literatuur	55
	Bijlage 1 In de reeks belevingsonderzoek zijn de volgende publicaties verschenen	63

Woord vooraf

Veel mensen denken bij een ziekenhuis aan een steriele omgeving zonder groen. Maar dit beeld raakt snel achterhaald. De laatste jaren worden steeds meer ziekenhuizen en zorginstellingen zoals verpleeghuizen, psychiatrische instellingen en hospices getransformeerd tot *healing environments* met veel groen in en rond de gebouwen. Deze nieuwe ziekenhuisarchitectuur wordt ondersteund door resultaten van wetenschappelijk onderzoek waaruit blijkt dat contact met groen een positieve invloed heeft op het welzijn en de gezondheid van patiënten, bezoekers en personeel.

Inmiddels vormt groen een min of meer vast thema in het programma van eisen voor de (nieuw)bouw of verbouwing van een ziekenhuis of zorginstelling. De vertaling van dit thema in een goed onderbouwd, *evidence-based* ontwerp blijkt echter geen sinecure. De kennis over gezondheidsbaten van groen is slecht ontsloten en niet goed toegespitst op de behoeften van ontwerpers van (ziekenhuis) gebouwen. In wetenschappelijk onderzoek naar de relatie tussen groen en gezondheid is tot nu toe bijvoorbeeld nauwelijks aandacht besteed aan ruimtelijke aspecten (vorm, verhoudingen, afmetingen, positie van het groen in de ruimte etc.). Dit maakt het lastig om het wetenschappelijk bewijs te vertalen in een ruimtelijk ontwerp.

Deze notitie is speciaal geschreven voor ontwerpers van ziekenhuizen en andere gebouwen die kennis over gezondheidsbaten van groen willen toepassen in hun ontwerp. Deze kennis wordt samengevat in zes thema's die relevant zijn voor het ontwerp en de inrichting van ziekenhuizen en zorginstellingen. Binnen elk thema wordt een onderscheid gemaakt in kennis afkomstig uit gecontroleerd wetenschappelijk onderzoek en ervaringkennis (lessen uit de praktijk). Elk thema wordt vertaald in een beperkt aantal richtlijnen voor de toepassing van groen in *healing environments*.

De inhoud van deze notitie is deels tot stand gekomen in twee eerdere projecten waarin is samengewerkt met het Erasmus Medisch Centrum in Rotterdam en het Universitair Medisch Centrum Groningen (Van den Berg, 2004a; Van den Berg, 2005). Veel dank gaat uit naar de medewerkers van deze ziekenhuizen en andere betrokkenen die hebben bijgedragen aan deze projecten. Zij hebben er voor gezorgd dat er nu een document ligt dat zowel wetenschappelijk verantwoord als praktisch toepasbaar is.

Samenvatting

Achtergrond

De laatste jaren worden steeds meer ziekenhuizen en zorginstellingen in Nederland getransformeerd tot ‘*healing environments*’ met veel groen. Het belang van groen in dergelijke omgevingen wordt ondersteund door resultaten van wetenschappelijk onderzoek waaruit blijkt dat contact met groen welzijn en gezondheid van patiënten, bezoekers en personeel kan bevorderen. Dit onderzoek is echter tot nu toe vooral gericht op het aantonen van positieve effecten van groen op gezondheid en welzijn, en niet zozeer op de vraag hoe deze positieve effecten kunnen worden benut in de (ontwerp)praktijk. Er is daarom een grote behoefte bij bouwteams en ontwerpers van ziekenhuizen aan richtlijnen voor de toepassing van groen.

Doel

Het doel van deze notitie is om de bestaande kennis over de invloed van groen op gezondheid en welzijn van mensen te inventariseren en te vertalen in richtlijnen voor ontwerp en inrichting van ziekenhuizen en andere zorginstellingen.

Aanbevelingen voor een effectieve groenstrategie

In Hoofdstuk 2 worden enkele aanbevelingen gedaan voor het ontwikkelen van een effectieve groenstrategie met een maximaal gezondheidsrendement. Geadviseerd wordt om het belang van groen voor de gezondheid en het welzijn van gebruikers expliciet als ontwerpdoel te formuleren en voorrang te geven boven belangen van groen voor natuur, milieu, of de uitstraling van het gebouw. Ook wordt aanbevolen om te kiezen voor een *evidence-based* ontwerpbenadering met een hoge mate van transparantie en objectiviteit. Als laatste wordt geadviseerd om ontwerpmaatregelen altijd te evalueren op hun effectiviteit, liefst ook tussentijds zodat het ontwerp nog kan worden bijgesteld als dat nodig is.

Aanpak

In hoofdstuk 3 t/m 8 worden zes thema’s besproken die steeds weer terugkeren in het onderzoek naar natuur en gezondheid en samen een min of meer omvattend overzicht geven van de kennis op dit gebied. Elk thema uitgewerkt in vier stappen:

1. een korte stelling, die ook kan worden gelezen als samenvatting;
2. een overzicht van resultaten van gecontroleerd wetenschappelijk onderzoek ter onderbouwing van de stelling;
3. een opsomming van aanvullende inzichten en aandachtspunten;
4. een beperkt aantal concrete oplossingen of ontwerprichtlijnen.

De ontwerprichtlijnen dienen te worden geïnterpreteerd als suggesties, niet als dwingende eisen. Want alhoewel ze wel zijn afgeleid uit (wetenschappelijke) kennis, zijn de meeste richtlijnen als zodanig niet getoetst op hun effectiviteit.

Thema 1: Groen mag gezien worden

Stelling: Alleen al uitzicht op groen kan herstel van stress bevorderen en pijn verminderen. Probeer daarom in het ontwerp en de inrichting zoveel mogelijk doorkijkjes naar groen binnen en buiten te creëren.

Ontwerprichtlijnen:

1. *Visual access*: verschaf zo veel mogelijk visuele toegang tot het aanwezige groen binnen en buiten.
2. Richt daken die niet betreden kunnen worden in als groen “kijkdak” (bijvoorbeeld sedum of kruidendak).
3. Situeer groene daken op laag gelegen daken (o.a. boven de entrees) zodat ze optimaal zichtbaar zijn.
4. Zorg voor voldoende lage borstwering zodat patiënten vanuit bed naar beneden kunnen kijken.
5. Bouw niet te compact. Richt de beschikbare ruimte zo in dat open ruimten tussen gebouwen ontstaan die groen kunnen worden ingericht.
6. Plaats bedden, stoelen in wachtruimtes, balies etc. zo dat degene die er gebruik van maakt uitkijkt op groen.
7. Vermijd objecten en obstakels die doorzicht blokkeren of uitzicht vervuilen (bijv. parkeerplaatsen voor auto's).
8. Laat beplanting van boven naar beneden hangen zodat patiënten er vanuit hun bed op uit kunnen kijken (hangende tuinen).
9. Creëer indirect uitzicht op groen via spiegels.

Thema 2: Groene gebruiksruidten

Stelling: Groene gebruiksruidten zoals binnentuinen, groene dakterrassen, groene voorpleinen en groene corridors naar parken in de omgeving bevorderen de gezondheid en geven een gebouw de uitstraling van een healing environment. Zorg er wel voor dat deze ruidten toegankelijk, bereikbaar, leesbaar, behaaglijk en bruikbaar zijn.

Ontwerprichtlijnen:

1. Richt grotere openbare ruidten (o.a. atria, daken, entrees) indien mogelijk groen in.
2. *Fysieke toegankelijkheid*: Maak alle groene gebruiksruidten indien mogelijk toegankelijk.
3. Verbeter de bereikbaarheid van de parken en plantsoenen in de omgeving door middel van (groene) corridors.
4. Zorg ervoor dat de groene ruidten en corridors 's avonds en 's nachts wel afsluitbaar zijn (i.v.m. sociale veiligheid).
5. Zorg voor een goede bewegwijzering zodat groene gebruiksruidten makkelijk vindbaar zijn.
6. Kies voor een duidelijk herkenbare, contrasterende inrichting van groene gebruiksruidten om herkenbaarheid en identiteit te bevorderen.
7. Oriënteer de “open zijde” van binnentuinen zo veel mogelijk naar de zonkant (zuid, zuidoost of zuidwest).

8. Maak in een vroeg stadium een lijst met potentiële gebruikersgroepen en hun gewenste activiteiten.
9. Zorg voor faciliteiten (paden, zitmogelijkheden, asbakken, speeltoestellen, therapeutische toestellen etc.) die de gewenste activiteiten van doelgroepen ondersteunen.
10. Creëer warme hoekjes die uitnodigen om te zitten door middel van terugspringende geveldelen in zuidoost, zuid en zuidwest georiënteerde muren.
11. Neem maatregelen tegen zwerfvuil. Plaats voldoende prullenbakken en asbakken. Plaats beplanting dusdanig dat dit te allen tijden goed bereikbaar is voor het verwijderen van zwerfvuil.
12. Benader lokale tuinclubs of vrijwilligersorganisaties om mee te helpen bij de aanleg en het onderhoud van groen

Thema 3: Durf meer met bloemen en planten

Stelling: Bevorder de toepassing van snijbloemen en potplanten maar beperk de risico's ervan.

Ontwerprichtlijnen:

1. Plaats bloemen en planten in niet infectiegevoelige ruimten zoals zithoeken, balies, restaurants, kantoren en wachtkamers en behandelkamers van poliklinieken.
2. Levende bloemen en planten verdienen voorkeur, maar plastic bloemen en planten vormen een goed alternatief in ruimten waar dit om praktische redenen niet mogelijk is (bijvoorbeeld ruimtes zonder daglichttoetreding).
3. Vermijd toepassing van zijden bloemen en planten in verband met brandbaarheid.
4. Benut planten en plantenbakken om de herkenbaarheid van entrees, liften en andere belangrijke plekken te vergroten.
5. Kies bij levende planten voor hydrocultuur in plaats van potaarde om het risico op schimmelvorming te beperken.
6. Plaats plantenbakken zodanig dat ze de schoonmaak niet belemmeren, en gebruik materialen voor plantenbakken die niet poreus zijn, bestand tegen 'verkeer', en goed schoon te houden (geen aluminium, glas, spiegels).
7. Vermijd een dichte hoeveelheid planten of bloemen op plekken waar personeel geconcentreerd moet werken.
8. Vermijd bloemen, droogbloemen en potplanten op infectiegevoelige afdelingen.
9. Vermijd giftige en allergene planten en bloemen.

Thema 4: De kracht van beelden

Stelling: Het kijken naar afbeeldingen van groen heeft aantoonbare rustgevende en gezondheidsbevorderende effecten. Pas daarom afbeeldingen van groen toe in ruimtes waar uitzicht op groen niet mogelijk is en/of levend groen te veel risico's oplevert

Ontwerprichtlijnen:

1. Breng afbeeldingen van natuurlijke omgevingen (posters, keramische tegels, wandschilderingen) aan op muren van infectiegevoelige afdelingen.
2. Breng afbeeldingen van natuurlijke omgevingen aan op plafonds van gangen en wachtruimtes waar patiënten in bedden liggen te wachten.
3. Breng afbeeldingen van natuurlijke omgevingen aan op buitenmuren om het uitzicht vanuit patiëntenkamers en andere ruimten te verlevendigen.
4. Speel bewegende beelden van natuur (bijv. natuurfilms, watervallen) af op videoschermen/wanden van openbare ruimten en ruimten waar patiënten verblijven.
5. Afbeeldingen van natuur en landschappen moeten levensecht zijn, kunstzinnige interpretaties van natuur dienen vermeden te worden.
6. Vermijd afbeeldingen van onveilige of opwindende natuur (bijv. surfer in de branding, tropisch regenwoud, of diepe ravijnen).
7. Laat, indien mogelijk, de gebruiker(s) van de ruimte zelf kiezen uit verschillende soorten (natuur)afbeeldingen.

Thema 5: Groen leidt af van ziekte en dood

Stelling: Benut de fascinerende werking van groen, water en dieren om mensen af te leiden van zorgen over ziekte en dood.

Ontwerprichtlijnen:

1. Bevorder waar mogelijk de toepassing van decoratieve elementen zoals bloeiende planten, water, vogels, vlinders en vissen.
2. Kies voor toepassingen van vertrouwde, idyllische natuur, zoals kabbelende beekjes, bloeiende alpenweides, zonlicht gefilterd door herfstbladeren, en zonsop- en ondergangen.
3. Creëer met groen “andere werelden” in het ziekenhuis, maak hierbij ook gebruik van temperatuur, geuren en vogelgeluiden.
4. Maak groei en bloei van planten zichtbaar, bijv. door toepassing van bloembollen (krokussen, narcissen) en snelgroeiende planten (klimop).
5. Voer regenwater af naar vijvers in plaats van naar het riool.
6. Plaats fonteinen en waterpartijen op schaduwrijke plekken om bacterievorming tegen te gaan.
7. Vermijd het plaatsen van decoratieve fonteinen en het houden van vissen op afdelingen op of nabij alle patiënten afdelingen
8. Richt tuinen en parken zo in dat deze aantrekkelijk zijn voor vogels en vlinders (vlinderstruiken, nestkastjes, etc.).
9. Plaats elementen, zoals water en dieren, zoveel mogelijk achter glas en in afgesloten bakken. Bijvoorbeeld:
 - Aquaria in wachtruimtes;
 - Waterval tussen glaspanelen;
 - Kijkdozen met insecten;
 - Etalages met bakken met muizen en andere knaagdieren (en jongen) in openbare ruimten (dierenwinkel-effect).

Thema 6: Groen stimuleert bezinning

Stelling: Benut de existentiële betekenis van groen om mensen ziekte en dood beter te laten accepteren.

1. Creëer groene bezinningsplekken in ruimten waar mensen er zelf voor kunnen kiezen om ze te betreden. Dus niet in openbare ruimten, wachtruimten, patiëntenafdelingen etc.
2. Benadruk de existentiële betekenis van groene bezinningsplekken door symbolen en rituelen, bijv. de plaatsing van een herdenkingssteen of plant ter nagedachtenis aan een overledene.
3. Maak verval en overwoekering zichtbaar door middel van een “ruïnetuin”.
4. Werk met planten en bloemen die seizoenscycli doormaken.
5. Pas geneeskrachtige planten en kruiden toe en leg de werking ervan uit.

Conclusie: effecten van ontwerpen met groen

Ontwerpen met groen in ziekenhuisomgevingen kan voor de gebruikers van het gebouw onder meer het volgende opleveren:

- Minder stress bij patiënten, bezoekers en personeel.
- Een hogere pijntolerantie en minder behoefte aan sterke pijnstillers bij patiënten.
- Een sneller herstel van patiënten en daardoor een kortere verpleegduur.
- Vermindering van ‘*Sick Building Syndrome*’ klachten (met name door toepassing van planten).
- Verbetering in de concentratie en prestaties van het personeel en daardoor minder kans op (medische) fouten.
- Een hoger rendement van therapeutische programma’s doordat deelnemers lichamelijke inspanningen beter kunnen volhouden wanneer deze worden uitgevoerd in groene omgevingen.
- Een betere lichamelijke conditie van patiënten, bezoekers en personeel doordat aanwezigheid van (toegankelijk) groen stimuleert om te bewegen.
- Minder klachten ten gevolge van eenzaamheid doordat groen uitnodigt tot het aangaan van sociale contacten.
- Een hogere belevings- en gebruikswaarde van het gebouw en haar omgeving.
- De gelegenheid om er even uit te zijn en gedachten aan ziekte en dood opzij te zetten.
- Mogelijkheid tot bezinning en daardoor betere aanvaarding van ziekte en dood.

In aanvulling op deze positieve uitkomsten voor gebruikers kunnen de volgende effecten worden bereikt:

- Versterking van de identiteit en uitstraling van het gebouw en haar omgeving.
- Bijdrage aan ecologische waarden.
- Besparingen in de sfeer van waterberging en klimaatbeheersing.

Tegenover deze baten van ontwerpen met groen staan de volgende kosten:

- Hogere investeringskosten, o.a. voor aanschaf beplanting.
- Hogere kosten voor beheer en onderhoud.

- Mogelijke gezondheidsrisico's, met name bij toepassing van levend plantmateriaal en water in gebouwen.
- Meer kans op sociale onveiligheid, vooral in (semi)-openbare groene ruimten zoals tuinen.

1 Inleiding

1.1 Een revolutie in de ziekenhuisarchitectuur

Groen is van oudsher een belangrijk onderdeel van ziekenhuizen en andere zorginstellingen. Opvattingen over de helende werking van groen zijn door de hele geschiedenis heen terug te vinden in bijvoorbeeld de locaties van sanatoria in de buurt van water en natuur, en het ontwerp van kloostertuinen (Van den Berg, 2005). In de vorige eeuw is het groen echter vrijwel geheel uit de ziekenhuisomgevingen verdwenen. Snelle technologische ontwikkelingen in de zorg in combinatie met de opkomst van functionele stijlen in de architectuur hebben er toe geleid dat het ziekenhuis is veranderd in een medische machine, waarin nauwelijks meer aandacht is voor de helende werking van de omgeving (Wagenaar, 2006).

De laatste tijd lijkt er echter sprake te zijn van een kentering. Wie nu een recent verbouwd ziekenhuis binnenstapt, loopt grote kans aangenaam verrast te worden door de prettige sfeer en de warme en natuurlijke inrichting van de openbare ruimten en behandelkamers. Deze kentering hebben we mede te danken aan organisaties in de Verenigde Staten die zich daar al jarenlang inzetten voor de transformatie van ziekenhuizen in zg. *'healing environments'*. Deze organisaties, zoals bijvoorbeeld het bekende 'Planetree' (www.planetree.org), zijn in de jaren 70 en 80 van de vorige eeuw opgericht door patiënten en verpleegsters uit onvrede met de mensonvriendelijke inrichting en organisatie van ziekenhuizen. Zij hebben hun kennis en ervaring gebundeld in de ontwikkeling van concepten voor heilzame omgevingen waarin de patiënt centraal staat. Groen, met name in de vorm van helende tuinen, speelt een belangrijke rol in deze concepten.



Steeds meer ziekenhuizen worden omgevormd tot 'healing environments' (VIP-patiëntenkamer in Huntsman Cancer Hospital, Salt Lake City).

De filosofie van *healing environments* werd aanvankelijk vooral toegepast in instellingen voor alternatieve gezondheidszorg. Maar naarmate er meer bewijs kwam voor de effectiviteit van deze filosofie (zowel in medisch als in financieel opzicht) raakten ook reguliere ziekenhuizen en zorginstellingen steeds meer geïnteresseerd. Inmiddels is er zoveel bewijs verzameld dat, analoog aan het *evidence-based medicine*, een traditie van *evidence-based design* aan het ontstaan is waarin ziekenhuizen worden ontworpen en ingericht op basis van wetenschappelijke kennis over de invloed van omgevingsfactoren op gezondheid en welzijn (zie bijv. Ulrich e.a., 2004).

Ook het belang van groen wordt ondersteund door resultaten van wetenschappelijk onderzoek (zie bijv. advies Gezondheidsraad/RMNO, 2004). Dit onderzoek is echter tot nu toe vooral gericht op het aantonen van positieve effecten van groen op gezondheid en welzijn, en niet zozeer op de vraag hoe deze positieve effecten kunnen worden benut in de (ontwerp)praktijk. Er is daarom een grote behoefte bij bouwteams en ontwerpers van ziekenhuizen aan richtlijnen voor de toepassing van groen.

1.2 Doel

Het doel van deze notitie is om de bestaande kennis over de invloed van groen op gezondheid en welzijn van mensen te inventariseren en te vertalen in richtlijnen voor ontwerp en inrichting van ziekenhuizen en andere zorginstellingen.

1.3 Definities en afbakening

Het begrip ‘groen’ wordt in deze notitie breed opgevat. Tot dit begrip worden alle natuurlijke plekken en elementen gerekend die in of rondom ziekenhuizen kunnen worden aangetroffen, zoals parken, (binnen)tuinen, groene daken, planten en vijvers. Ook simulaties van natuurlijke plekken en elementen vallen onder de definitie van groen. De kleur groen als zodanig wordt echter buiten beschouwing gelaten.

Ook het begrip ‘gezondheid’ wordt breed gedefinieerd als ‘een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welbevinden en niet alleen de afwezigheid van ziekten’. Indirecte effecten van gezondheid, zoals economische besparingen en vermindering van ziekteverzuim, worden buiten beschouwing gelaten.

De notitie is geschreven met het oog op toepassing in ziekenhuizen en zorginstellingen. Veel van de beschreven inzichten en richtlijnen zijn echter ook bruikbaar voor het ontwerp en de inrichting van andere soorten gebouwen, zoals scholen of woonwijken. De notitie is daarom interessant zijn voor een breder publiek dan alleen degenen die betrokken zijn bij de bouw van ziekenhuizen.

1.4 Achtergrond

Deze notitie vindt zijn oorsprong in een advies van Alterra aan het Erasmus Medisch Centrum (MC) in Rotterdam (Van den Berg, 2004a). In dit advies werden richtlijnen gegeven voor de toepassing van groen in de vervangende nieuwbouw op de locatie Hoboken (Dicke e.a., 2002). In dit rapport zijn de richtlijnen uit het advies veralgemeniseerd om ze voor een bredere toepassing geschikt te maken. Bovendien is de kennis waarop de richtlijnen zijn gebaseerd (de zg. ‘evidence’) geactualiseerd en uitgebreid. Hierbij is o.a. gebruik gemaakt van de resultaten van een door de eerste auteur van dit rapport uitgevoerde systematische review van het onderzoek naar gezondheidsbaten van natuur en natuurlijke elementen in ziekenhuisomgevingen (Van den Berg, 2005). Deze review werd uitgevoerd in opdracht van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) ten behoeve van het project ‘*The Architecture of Hospitals*’ (Wagenaar, 2006).

Zowel het advies aan Erasmus MC als de review voor het UMCG zijn tot stand gekomen in samenwerking en overleg met experts op het gebied van medische wetenschap, architectuur en (steden)bouw. Door deze samenwerking hebben de inzichten in deze notitie een hoge praktische relevantie en toepassingswaarde.



Deze wachtruimte in het UMCG, Groningen, heeft een warme, groene uitstraling.

1.5 Opzet en leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport gaan we eerst nader in op het ontwerpproces, en doen we enkele aanbevelingen voor het ontwikkelen van een effectieve groenstrategie met een maximaal gezondheidsrendement.

In hoofdstuk 3 t/m 8 worden zes thema's besproken die steeds weer terugkeren in het onderzoek naar natuur en gezondheid en samen een min of meer omvattend overzicht geven van de kennis op dit gebied. Dit zijn:

1. Groen mag gezien worden.
2. Groene gebruiksruidten.
3. Durf meer met bloemen en planten.
4. De kracht van beelden.
5. Groen leidt af van ziekte en dood.
6. Groen stimuleert bezinning.

De eerste vier thema's beschrijven verschillende manieren van blootstelling aan groen en de effecten daarvan op gezondheid en welzijn van mensen (uitzicht op groen, verblijf in groene ruimten, contact met bloemen en planten, kijken naar afbeeldingen van natuur). De laatste twee thema's beschrijven de psychologische mechanismen achter de positieve werking van groen op mensen. Groen leidt de gedachte af van ziekte en dood, maar kan ook stimuleren om na te denken over ziekte en dood. Beide mechanismen kunnen bevorderd of afgeremd door de keuze van verschillende soorten beplanting en inrichtingsvormen.

Elk thema uitgewerkt in vier stappen:

1. een korte stelling, die ook kan worden gelezen als samenvatting;
2. een overzicht van resultaten van gecontroleerd wetenschappelijk onderzoek ter onderbouwing van de stelling;
3. een opsomming van aanvullende inzichten en aandachtspunten;
4. een beperkt aantal concrete oplossingen of ontwerprichtlijnen.

Voor de selectie van gecontroleerd wetenschappelijk onderzoek (stap 2) zijn grotendeels dezelfde criteria gehanteerd als in Van den Berg (2005). Kort samengevat komen deze criteria er op neer dat alleen uitkomsten van kwantitatieve studies die op éénduidige wijze zijn toe te schrijven aan omgevingsfactoren worden beschouwd als "wetenschappelijk bewijs".

De aanvullende inzichten en aandachtspunten (stap 3) zijn geformuleerd op basis van niet-gecontroleerd onderzoek, evaluaties van succesvolle ontwerpen van *healing environments*, ervaringen van medewerkers van ziekenhuizen en persoonlijke observaties van de auteurs.

De ontwerprichtlijnen dienen te worden geïnterpreteerd suggesties, niet als dwingende eisen. Want alhoewel ze wel zijn afgeleid uit (wetenschappelijke) kennis, zijn de meeste richtlijnen als zodanig niet getoetst op hun effectiviteit.

In Hoofdstuk 9 tenslotte worden eerst de belangrijkste effecten van ontwerpen met groen samengevat. Vervolgens wordt ingegaan op de mate van bewijskracht voor de verschillende ontwerpthema's. Tot slot worden enkele aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

2 Effectief ontwerpen met groen

Het ontwerp van een groot gebouw zoals een ziekenhuis komt tot stand in een complex proces waarin verschillende partijen een rol spelen: de opdrachtgever (bij grote projecten vaak een speciaal geformeerde bouwcommissie), een architect of architectenbureau, een constructeur en interne en externe adviseurs, zoals patiëntenorganisaties en installatie technische adviesbureaus. Dit proces strekt zich veelal uit over een periode van meerdere jaren, waarin verschillende fasen worden doorlopen, van het opstellen van het programma van eisen (PvE) via het voorlopig en definitief ontwerp tot de bestekfase en de daadwerkelijke uitvoeringsfase.

In zo'n langdurig, complex proces is het vaak al lastig om het thema groen overeind te houden – laat staan om dit thema zodanig in te vullen dat een optimaal gezondheidsbevorderend effect wordt bereikt. Het is daarom raadzaam om in een vroeg stadium van het ontwerpproces een duidelijke strategie te bepalen voor de invulling van het thema groen. In dit hoofdstuk worden enkele aanbevelingen gedaan voor de ontwikkeling en implementatie van een effectieve groenstrategie met een zo groot mogelijk 'gezondheidsrendement'.

2.1 Stel de belangen van gebruikers voorop

Er zijn verschillende redenen om groen toe te passen in ziekenhuisomgevingen. De vier belangrijkste redenen zijn:

1. Bevorderen van de gezondheid en het welzijn van gebruikers;
2. Versterken van de identiteit en de uitstraling van het gebouw;
3. Bijdrage leveren aan de biodiversiteit (ecologische functie);
4. Ondersteunen van milieufuncties (bijvoorbeeld aanleg van vijvers voor waterberging).

Vaak wordt verondersteld dat het eerste ontwerpdoel, bevorderen van gezondheid en welzijn, automatisch wordt bereikt met het verwezenlijken van één van de andere doelen. Met andere woorden: groen is altijd gezond. Deze veronderstelling is echter onjuist. Groen kan namelijk ook ongezond zijn. Dit kan op een directe, fysieke manier het geval zijn, bijvoorbeeld wanneer door de aanleg van een "ecologische corridor" diersoorten worden aangetrokken die ziekten overbrengen. Maar groen kan ook op een meer psychologische manier ongezond zijn. Bijvoorbeeld een kunstzinnig tuinontwerp waarvan onduidelijk is wat het voorstelt kan gevoelens van vervreemding en angst opwekken. Hetzelfde geldt voor een diep donker waterretentie bassin dat associaties met dood en verdrinking kan oproepen.

In de moderne tijd staan we niet vaak meer stil bij de donkere, ongezonde kant van de natuur. Er wordt zelfs regelmatig geroepen dat natuur in Nederland anno nu helemaal veilig is en angst voor de natuur niet meer bestaat. Er zijn echter aanwijzingen dat er wel degelijk nog steeds reële risico's zijn verbonden aan contact met de natuur (Van Winsum-Westra & de Boer, 2004) en dat angst voor de natuur


een diepgewortelde emotie is die alle mensen diep van binnen nog met zich mee dragen (Van den Berg & Ter Heijne, 2005). Gebruikers van ziekenhuizen, die vaak in een kwetsbare en verwarde toestand verkeren, zijn extra gevoelig voor de negatieve betekenis van natuur. Daarom is het van belang om juist in groenontwerpen voor ziekenhuizen rekening te houden met een mogelijke negatieve invloed van groen op de fysieke en psychische gezondheid.

Vanzelfsprekend verdient het aanbeveling om, indien dit geen conflicten oplevert, verschillende functies van groen met elkaar te combineren zodat deze elkaar kunnen versterken. Combinatie van functies mag echter nooit ten koste gaan van de gezondheid en het welzijn van gebruikers. Vermijding van gezondheidsrisico's heeft in een ziekenhuisomgeving prioriteit.

Om gebruikers te beschermen tegen mogelijke gezondheidsrisico's van groenprojecten is het in de eerste plaats van belang om gezondheid en welzijn van gebruikers expliciet als ontwerpdoel te formuleren. Daarnaast dienen ontwerpers en anderen die betrokken zijn bij het ontwerpproces zich voldoende rekenschap te geven van het feit dat groen ook ongezond kan zijn. Functiecombinaties, bijvoorbeeld de aanleg van een "paddenpoel" met zowel een ecologische als een kijkfunctie moeten kritisch bekeken te worden. Het verdient aanbeveling om schriftelijk vast te leggen (bij voorkeur in het PvE) dat bij een mogelijk gezondheidsrisico (bijvoorbeeld een paddenpoel kan muggen aantrekken en bedreigend overkomen op kwetsbare patiëntgroepen) het belang van de gebruikers voorrang krijgt boven het belang van de natuur, het milieu, of een directie die graag wil pronken met een bijzonder gebouw.

2.2 Ga objectief te werk

Ontwerpen met groen voor gezondheid kan op verschillende manieren. De vijf meest voorkomende ontwerpbenaderingen zijn:

- | | | |
|----------------------------|---|------------|
| 1. thematisch ontwerpen |  | subjectief |
| 2. introspectief ontwerpen | | |
| 3. observerend ontwerpen | | |
| 4. participatief ontwerpen | | |
| 5. 'evidence-based design' | | objectief |

Thematisch ontwerpen

In een thematische benadering wordt een thema dat gerelateerd is aan gezondheid en ziekte, zoals lichaamsfuncties, organen, medicijnen of ziekten op symbolische wijze verwerkt in het ruimtelijk ontwerp. Denk bijvoorbeeld aan de een slingerend riviertje door een tuin dat de bloedsomloop representeert. Of de aanleg van verschillende perken met planten die een uiterlijke gelijkenis vertonen met lichaamsdelen (bijv. bloeiend hartje, longkruid, haarmos, vingerplant etc.).

Een thematische benadering is over het algemeen af te raden omdat een dergelijke benadering geen bewezen meerwaarde heeft voor de gezondheid en het welzijn van

gebruikers. Bovendien kan een expliciet thema de rustgevende werking van groen verstoren doordat het de aandacht vestigt op ziekte en lichamelijke (zie Hoofdstuk 7).

Een variant op de thematische ontwerpbenadering is het aanwenden van traditionele tuinconcepten die van oudsher voorkomen in bepaalde landen of regio's. Bekende voorbeelden zijn de zentuin, de islamitische paradijs tuin, de kloostertuin, het doolhof, de heemtuin en de botanische tuin (Cooper Marcus & Barnes, 1999). Aan dergelijke tuinconcepten worden vaak gezondheidsbevorderende krachten toegeschreven. Scandinavische zeelieden waren er bijvoorbeeld van overtuigd dat een wandeling door een doolhof magische krachten gaf, en maakten hiervan gebruik om een behouden vaart en een goede vangst af te dwingen. Ook voor traditionele tuinconcepten geldt dat deze met de nodige behoedzaamheid dienen te worden toegepast omdat de genezende werking ervan over het algemeen niet is bewezen.



Aan een labyrint worden van oudsher magische, genezende krachten toegekend. Ze worden daarom veelvuldig toegepast in healing environments. De genezende werking ervan is echter niet bewezen. (Healing Labyrinth bij Self Discovery Wellness Art Centre in Pennsylvania, VS).

Introspectief ontwerpen

Bij een introspectieve ontwerpbenadering neemt de ontwerper (of het ontwerp team) zichzelf als uitgangspunt bij het kiezen van gezondheidsbevorderende ontwerpmaatregelen. Zelfkennis is een vorm van mensenkennis, en deze benadering kan daarom zeker een meerwaarde hebben. De introspectieve ontwerpbenadering is echter in hoge mate subjectief, en de ontwerper dient zich bij de toepassing ervan rekenschap te geven van het feit dat wat voor hem of haarzelf geldt, lang niet voor iedereen hoeft te gelden. Bovendien is deze benadering sterk afhankelijk van het vermogen tot zelfinzicht van de ontwerper, niet elke ontwerper is een goede psycholoog. De introspectieve benadering kan daarom het beste worden gezien als

een uiterst redmiddel in situaties waarin een meer objectieve benadering door geld- of tijdgebrek niet tot de mogelijkheden behoort.



Dit kunstwerk in een tuin bij een bibliotheek in Illinois (VS) moet een vrolijk kapsel uit de jaren '60 voorstellen, maar kan door patiënten ook op een negatieve manier worden geïnterpreteerd, bijvoorbeeld als een monster met grijpgrage tentakels.

Observerend ontwerpen

Observerend ontwerpen houdt in dat de ontwerper zorgvuldig in kaart brengt hoe gebruikers zich gedragen in bepaalde ruimten, en op basis daarvan een ontwerp maakt dat deze gedragingen ondersteunt. Deze benadering is vooral populair in Groot-Brittannië, waar het onderdeel uitmaakt van een stedenbouwkundige traditie die wordt aangeduid met de term “*the art of making places*” (Carmona e.a., 2003). Volgens de beoefenaars van deze traditie laat de leefbaarheid van de meeste openbare ruimten te wensen over omdat ze het gedrag en de behoeften van mensen (zitten, eten, hangen, lopen) onvoldoende ondersteunen. Een typerend voorbeeld zijn bijvoorbeeld de entrees van ziekenhuizen, waar patiënten, bezoekers en personeel vaak ongemakkelijk zitten en hangen op objecten die daarvoor niet zijn ontworpen.

Observerend ontwerpen kan een nuttig hulpmiddel zijn om tot een gebruikersvriendelijk ontwerp te komen. Deze benadering is echter wel gevoelig voor vertekeningen in de waarneming. Een ontwerper die op een extreem hete dag gaat observeren hoe mensen zich bij de entree van een ziekenhuis gedragen, kan wellicht ten onrechte tot de conclusie komen dat gebruikers van deze plek het liefst zitten op plekken met veel schaduw en wind. Bovendien geldt dat een ontwerp dat gebruiksbehoeften van mensen ondersteunt, niet per definitie bevorderlijk is voor gezondheid en welzijn (denk bijvoorbeeld aan een comfortabele wachtruimte met veel asbakken die de behoefte om te roken ondersteunt).

Participatief ontwerpen

In een participatief ontwerpproces worden huidige en toekomstige gebruikers actief betrokken bij het ontwerpproces. Doel is om in een multidisciplinair team op basis van wederzijds begrip en respect te komen tot een gemeenschappelijk gedragen ontwerp. Een belangrijk voordeel van deze benadering is dat het draagvlak voor het ontwerp wordt vergroot doordat gebruikers worden betrokken bij het project. Een nadeel is dat het succes van deze benadering sterk afhankelijk is van het vermogen van gebruikers om zich in te leven in toekomstige, nog niet bestaande situaties. Ook bestaat het risico dat gebruikers worden ‘overvraagd’, dat wil zeggen dat van hen wordt verwacht dat ze op de stoel van de ontwerper gaan zitten terwijl ze daarvoor niet de benodigde training en opleiding hebben. Tot slot levert de participatieve benadering vaak geen representatieve uitkomsten omdat wordt gewerkt met een selecte groep van (mondige) gebruikers. Ook de participatieve benadering dient daarom vooral te worden gezien als een hulpmiddel, dat nuttig kan zijn om draagvlak te creëren en mogelijke ontwerpen te toetsen op ernstige fouten en gebreken.

Evidence-based design

Evidence-based design (er is nog geen gangbare Nederlandse vertaling) is een ontwerpbenadering waarin besluiten over ontwerpen van gebouwen worden gestaafd met het best beschikbare bewijs van effectiviteit (Ekkelboom, Van den Berg & Jaspers, 2005). Deze benadering is in theorie de meest objectieve, betrouwbare methode om groene omgevingen met maximaal gezondheidsrendement te creëren. In praktijk stuit een architect die deze benadering wil toepassen echter nog vaak op problemen. De kennis over gezondheidsbaten van groen is slecht ontsloten en niet goed toegespitst op de behoeften van ontwerpers van (ziekenhuis) gebouwen. Wetenschappers die de relatie tussen groen en gezondheid bestuderen besteden bijvoorbeeld tot nu toe nauwelijks aandacht aan de ruimtelijke dimensie (vormaspecten, verhoudingen, afmetingen, positie van het groen in de ruimte). Hierdoor bestaat er vooralsnog een kloof tussen het wetenschappelijk bewijs en het ruimtelijk ontwerp (Wagenaar, 2006).

Ondanks de beperkingen is *evidence-based design* op dit moment de aanbevolen benadering voor ontwerpers die met groen een gezonde omgeving willen creëren. Toepassing van deze benadering houdt in dat een ontwerper of bouwteam zich tenminste op de hoogte stelt van de actuele wetenschappelijke kennis over invloeden van groen op gezondheid en welzijn (Hamilton, 2006). Indien er geen wetenschappelijke onderbouwing voor een bepaalde maatregel beschikbaar is, kan worden gezocht naar voorbeelden van gebouwen waarin deze maatregel eerder is toegepast. Aan de hand van deze voorbeelden kan een inschatting van de effectiviteit van de maatregel worden gemaakt.

2.3 Voer (tussentijdse) evaluaties uit

De hoge mate van detaillering van ruimtelijke ontwerpen maakt het over het algemeen lastig om *evidence* te vinden die één op één aansluit bij het beoogde ontwerp. Beoefenaars van *evidence-based design* raden daarom aan om een ontwerp altijd te

evalueren, zelfs wanneer het ontwerp is gebaseerd op resultaten van wetenschappelijk onderzoek. Of, zoals Ulrich (2005, p. 24) het formuleert, niet het product is het eindresultaat van een *evidence-based* ontwerpproces, maar de evaluatie van het product. De uitkomsten van deze evaluaties kunnen worden benut om het huidige ontwerp aan te passen, en kunnen tevens dienen als input voor toekomstige verbouwingen.

Over het algemeen kan worden gesteld dat de noodzaak van evaluatie toeneemt naarmate de betrouwbaarheid en specificiteit van het beschikbare bewijs afneemt. Wat betreft de betrouwbaarheid kan een onderscheid worden gemaakt in kennis uit gecontroleerd wetenschappelijk onderzoek met een hoge betrouwbaarheid, en kennis uit niet-gecontroleerd onderzoek met een lage betrouwbaarheid. Tot deze laatste categorie behoren ook uitkomsten van zg. *post-occupancy evaluations* van gebouwen en tuinen. De resultaten van dergelijke evaluaties zijn namelijk niet éénduidig toe te schrijven aan ontwerpmaatregelen omdat er vrijwel altijd sprake is van een combinatie van ingrepen (meestal zowel organisatorisch als ruimtelijk). Een ontwerp dat is gebaseerd op uitkomsten van *post-occupancy evaluations* dient dan ook altijd te worden geëvalueerd op het behalen van de beoogde effecten.

Wat betreft de specificiteit van het bewijs kan grofweg een indeling worden gemaakt in drie soorten kennis:

1. kennis over specifieke ontwerpmaatregelen (bijv.: gebruikers van een wachtruimte worden rustig van het kijken naar een aquarium met rode en blauwe vissen);
2. kennis over onderliggende omgevingsfactoren (bijv.: gebruikers van een wachtruimte worden rustig van het verblijf in een groene omgeving met veel afwisseling);
3. kennis over psychologische mechanismen (bijv.: gebruikers van een wachtruimte worden rustig van het verblijf in een omgeving die hen afleidt van zorgen over de komende behandeling).

Het mag duidelijk zijn dat kennis over omgevingsfactoren en psychologische mechanismen meer ruimte laat voor creativiteit en eigen interpretatie door de architect dan kennis over specifieke ontwerpmaatregelen. Een (tussentijdse) evaluatie is bij ontwerpen die geïnspireerd zijn op dergelijke meer algemene inzichten dan ook een absolute noodzaak.

Architecten zijn over het algemeen niet getraind in het doen van (wetenschappelijk) onderzoek. Evaluaties van ontwerpmaatregelen kunnen dan ook het beste worden uitgevoerd door gespecialiseerde onderzoeksbureaus. Deze moeten het liefst in een vroeg stadium worden ingeschakeld. Architecten kunnen wel bijdragen aan evaluaties door bijvoorbeeld hun ontwerpen gefaseerd uit te voeren. Dus bijvoorbeeld niet meteen in alle behandelkamers wandvullend behang met herfstbossen aanbrengen, maar deze eerst toepassen in één kamer, zodat de effecten tussentijds kunnen worden geëvalueerd.

3 Thema 1: Groen mag gezien worden

Alleen al uitzicht op groen kan herstel van stress bevorderen en pijn verminderen. Probeer daarom in het ontwerp en de inrichting zoveel mogelijk doorkijkjes naar groen binnen en buiten te creëren.

3.1 Literatuuroverzicht

De stressreducerende en gezondheidsbevorderende effecten van een groen uitzicht zijn aangetoond in ca. 10 (Amerikaanse) onderzoeken (zie Van den Berg, 2005, voor een overzicht). Het bekendste onderzoek is het onderzoek van Roger Ulrich uit 1984. Op basis van gegevens uit dossiers toonde Ulrich aan dat galblaaspatiënten die na hun operatie toevallig kwamen te liggen in een kamer met uitzicht op bomen minder krachtige pijnstillers nodig hadden dan patiënten die kwamen te liggen in een kamer met uitzicht op een stenen muur. Bovendien was het postoperatieve verblijf van patiënten met uitzicht op groen iets korter, deden zich minder complicaties voor zoals hardnekkige hoofdpijn of misselijkheid, en stonden in hun statussen minder negatieve beoordelingen.



Uitzicht op groen kan herstel van stress bevorderen en pijn verminderen.

Het onderzoek van Ulrich is nooit gerepliceerd, volgens Roger Ulrich vanwege problemen met het vinden van ziekenhuizen op geschikte locaties en de wet op de privacy van patiënten waardoor dossiers niet mogen worden ingezien (persoonlijke communicatie R. Ulrich, 2004). Er zijn wel twee recentere studies naar de invloed

van zonlicht op patiënten in ziekenhuizen waarvan de effecten waarschijnlijk ten dele zijn toe te schrijven aan uitzicht op groen (Beauchemin & Hays, 1996; Walch e.a., 2005). Beauchemin & Hays (1996) onderzochten de invloed van een verblijf in een zonnige kamer op het herstel van patiënten die waren opgenomen met een zware depressie. De patiënten in zonnige kamers met uitzicht op groen verbleven gemiddeld 2,6 dagen korter in het ziekenhuis dan patiënten in donkere kamers met uitzicht op een binnenplaats. Walch e.a. (2005) onderzochten het medicijngebruik van patiënten die een operatie aan hun rug hadden ondergaan. Patiënten die na de operatie terecht kwamen in kamers aan de zonnige kant van het ziekenhuis rapporteerden minder stress en pijn, en namen 22% minder pijnstillers per uur dan patiënten in kamers aan de schaduwkant met uitzicht op een gebouw op 25 meter afstand.



Een groen uitzicht wordt optimaal benut met een raam dat van vloer tot plafond reikt.

Ten tijde van het onderzoek van Ulrich was nog niet bekend waardoor de positieve effecten van een groen uitzicht zouden kunnen worden veroorzaakt. Inmiddels zijn er echter in toenemende mate aanwijzingen dat de relatie tussen uitzicht op groen en gezondheid verloopt via het mechanisme van herstel van stress (Kaplan & Kaplan, 1989). Over het algemeen kan een onderscheid worden gemaakt in drie soorten

herstel: Affectief herstel (stemmingsverbetering), fysiologisch herstel (positieve veranderingen in bloeddruk, hartslag, huidgeleiding etc.) en cognitief herstel (betere concentratie, geheugen, zelfdiscipline). In het laatste geval spreekt men ook wel van “herstel van mentale vermoeidheid”. Uitzicht op groen blijkt met name het cognitief herstel, dus de concentratie, te bevorderen (Tennessen & Cimprich, 1995; Wells, 2000; Kaplan, 2001; Kuo & Sullivan, 2001a, 2001b; Faber Taylor e.a., 2002; Hartig e.a., 2003). Deze effecten zijn zo sterk, dat mensen in woningen met uitzicht op groen ook minder agressie vertonen (Kuo & Sullivan, 2001a), en zelfs minder crimineel gedrag (Kuo & Sullivan, 2001b), dan mensen in woningen met uitzicht op bebouwing

3.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten

- Vooral mensen die gestresst zijn hebben baat bij de stressherstellende werking van uitzicht op groen. Bepaalde groepen patiënten (langdurig verblijf) geven wellicht de voorkeur aan een afwisselend uitzicht op een straatbeeld met mensen en auto's. Maar ook dan kan de aanwezigheid van groene elementen een extra positief effect hebben bovenop het effect van afwisseling (zie Ulrich e.a., 1991).
- Belevingswaarde en gezondheidswaarde van groen hangen samen, maar lopen niet parallel. Onooglijke stukjes groen hebben misschien een lage belevingswaarde, maar uitzicht hierop kan dezelfde gezondheidseffecten hebben als prachtig ingerichte parken. Groen is altijd beter dan een blinde muur.
- Patiënten die in bed liggen kunnen moeilijk naar beneden op een grasveld kijken. Houdt hiermee rekening bij de inrichting van kamers (voldoende lage borstwering en toedeling van laaggelegen ruimten aan patiënten).
- De aanwezigheid van storende stadsgeluiden en lawaai kan de positieve effecten van uitzicht op groen verminderen of zelfs teniet doen (Anderson e.a., 1983).
- Ook vanuit buitenruimten (terrassen, bankjes, parkeerplaats, entree) kan men meer of minder uitzicht op groen hebben. Dit thema is dus ook van toepassing op het ontwerp en de inrichting van buitenruimten.
- Alhoewel dit nog niet expliciet onderzocht is, is het aannemelijk om te veronderstellen dat uitzicht op groen ook belangrijke positieve effecten heeft op het cognitief functioneren van medisch personeel. Dit kan de kans op medische fouten verminderen.
- In de meeste ziekenhuizen is het onvermijdelijk dat sommige ruimten uitkijken op blinde muren en daken. Groene daken kunnen een oplossing bieden. Er zijn vier soorten groene daken: Sedumdaken, kruidendaken, grasdaken, en tuindaken (Hendriks, 1997). De eerste twee worden vooral toegepast bij lichte constructies, en zijn niet begaanbaar. Ze kunnen echter wel worden benut als “groen kijkdak”, en op die manier bijdragen aan de visuele kwaliteit, waterretentie, klimaatbeheersing en biodiversiteit.
- Een groen kijkdak stelt eisen aan het type dak, de keuze van het isolatie- en dakbedekkingssysteem, en de keuze van drainage en substraatlagen. Schakel daarom in een vroeg stadium van het ontwerp en de bouw deskundigheid op dit gebied in.

3.3 Ontwerprichtlijnen

1. *Visual access*: verschaft zo veel mogelijk visuele toegang tot het aanwezige groen binnen en buiten.
2. Richt daken die niet betreden kunnen worden in als groen “kijkdak” (bijvoorbeeld sedum of kruidendak).
3. Situeer groene daken op laag gelegen daken (o.a. boven de entrees) zodat ze optimaal zichtbaar zijn.
4. Zorg voor voldoende lage borstwering zodat patiënten vanuit bed naar beneden kunnen kijken.
5. Bouw niet te compact. Richt de beschikbare ruimte zo in dat open ruimten tussen gebouwen ontstaan die groen kunnen worden ingericht.
6. Plaats bedden, stoelen in wachtruimtes, balies etc. zo dat degene die er gebruik van maakt uitkijkt op groen.
7. Vermijd objecten en obstakels die doorzicht blokkeren of uitzicht vervuilen (bijv. parkeerplaatsen voor auto’s).
8. Laat beplanting van boven naar beneden hangen zodat patiënten er vanuit hun bed op uit kunnen kijken (hangende tuinen).
9. Creëer indirect uitzicht op groen via spiegels.

4 Thema 2: Groene gebruiksruidten

Groene gebruiksruidten zoals binnentuinen, groene dakterrassen, groene voorpleinen en groene corridors naar parken in de omgeving bevorderen de gezondheid en geven een gebouw de uitstraling van een healing environment. Zorg er wel voor dat deze ruidten toegankelijk, bereikbaar, leesbaar, behaaglijk en bruikbaar zijn.

4.1 Literatuuroverzicht

Tuinen en andere groene ruidten vormen een onmisbaar element in een *healing environment*. In de eerste plaats omdat er zonder groen in de buitenruimte geen rustgevend groen uitzicht vanuit de binnenruimte kan worden gecreëerd. Maar *healing gardens* bieden daarnaast ook extra gezondheidsvoordelen die samenhangen met een verblijf in de groene ruimte. Een bezoekje aan een *healing garden* stelt patiënten, bezoekers en personeel in de gelegenheid om de natuur met alle zintuigen te ervaren waardoor het rustgevende effect kan worden versterkt. Bovendien kan de aanwezigheid van een *healing garden* bij een ziekenhuis stimuleren tot het ondernemen van gezonde activiteiten in de vorm van lichaamsbeweging en sociale contacten (Groenewegen e.a., 2006).



Binnentuin bij Gao Bei Dian Hospital in Beijing.

Gezien de potentiële gezondheidsvoordelen is het opmerkelijk dat er nog relatief weinig gecontroleerd onderzoek is gedaan naar de gezondheidsvoordelen van een verblijf in een *healing garden*. Ottosson & Grahn (2005) onderzochten de effecten van een bezoek aan de tuin onder een kleine groep van 15 oudere bewoners van een verpleeghuis. De resultaten lieten zien dat een verblijf van ca. één uur in de tuin leidde tot een verbetering in de concentratie, terwijl een verblijf binnenshuis juist een lichte verslechtering tot gevolg had. Lethbridge, Yankou & Andrusyszyn (2005) verdeelden 33 leerling verpleegkundigen in twee groepen. De ene groep maakte een wandeling van een uur langs een natuurspad, de andere groep bleef achter in een klaslokaal met geblindeerde ramen. Vergeleken met de leerlingen die in het klaslokaal bleven rapporteerden de leerlingen die de natuurwandeling maakten een grotere tevredenheid met hun leven. Er waren echter geen verschillen in toename van concentratievermogen tussen de groepen.

Buiten de ziekenhuiscontext heeft met name Terry Hartig een aantal zorgvuldig gecontroleerde studies gedaan naar de gezondheidsvoordelen van een verblijf in de natuur (Hartig, Mang & Evans, 1991; Hartig e.a., 2003). De resultaten van deze studies tonen aan dat een wandeling door parkachtige of wilde natuurgebieden, in vergelijking met een wandeling door een stedelijke omgeving of een passieve activiteit binnenshuis, leidt tot een sneller en completer herstel van stress, gemeten aan de hand van o.a de concentratie, de stemming en de bloeddruk. Ook Owen (1994) vond een verlaging van de bloeddruk bij bezoekers van een botanische tuin in Kansas (VS). Vanwege het ontbreken van een controleconditie is echter niet te zeggen of het bezoek aan de tuin effectiever was dan een bezoek aan een niet-natuurlijke omgeving.

Groene ruimte en bewegen

Het belang van voldoende lichaamsbeweging voor de gezondheid is alom bekend. Verantwoord bewegen vermindert de kans op diverse chronische aandoeningen zoals obesitas, astma, depressie en diabetes en verhoogt de functionaliteit en zelfredzaamheid van speciale groepen als kinderen, ziekenhuispersoneel, ouderen, chronisch zieken, gehandicapten en arbeidsongeschikten. Verondersteld wordt dat de aanwezigheid van toegankelijk groen, zoals tuinen en parken, een belangrijk sleutel vormt tot een succesvolle stimulering van bewegen (Ministerie van VWS, 2001). Groen kan op verschillende manieren bijdragen aan de relatie tussen bewegen en gezondheid. In de eerste plaats kan de aanwezigheid van toegankelijk groen bij woningen, kantoren, scholen en ziekenhuizen gebruikers van die gebouwen stimuleren tot (meer) bewegen. Tot nu is er echter weinig 'hard bewijs' voor deze veronderstelling. Er is wel recent een verband aangetoond tussen de aanwezigheid van groen in de woonomgeving en de prevalentie van overgewicht en obesitas bij kinderen (Vreke e.a., 2006). Alhoewel het aannemelijk is dat dit verband wordt veroorzaakt door het feit dat kinderen in groene wijken meer bewegen, is dit niet expliciet aangetoond.

Een groene omgeving kan mensen ook stimuleren om inspannende activiteiten, als ze daar eenmaal aan begonnen zijn, langer vol te houden, bijvoorbeeld doordat het groen afleidt van de pijn en moeite die het kost om te bewegen. Een onderzoek van

Pennebaker & Lightner (1980) lieten bijvoorbeeld zien dat proefpersonen het langer volhielden om te rennen op een buitenbaan in een natuurlijke omgeving dan op een binnenbaan, terwijl deze buitenbaan onregelmatiger was en het dus meer inspanning kostte om hier te rennen. Ervaringen met zg. 'green exercise' programma's in met name achterstandswijken in Groot-Britannië bevestigen dat deelnemers aan deze programma's minder snel de moed opgeven dan deelnemers aan indoor bewegingsprogramma's (Pretty e.a., 2003). In de context van een ziekenhuis of zorginstelling zouden deze bevindingen kunnen worden benut door revalidatieprogramma's uit te voeren in een binnentuin of een andere geschikte groene omgeving.

Een andere mogelijke meerwaarde van bewegen in een groene omgeving is dat de combinatie van bewegen en contact met natuur effectiever is dan elk van beide afzonderlijk. De resultaten van enkele recente studies (Bodin & Hartig, 2003; Pretty e.a., 2005) suggereren echter dat dit niet het geval is. Bewegen in een groene omgeving leidde niet tot een betere stemming of beter fysiologisch functioneren dan bewegen in een vergelijkbare niet-natuurlijke omgeving.

Groen en sociale contacten

Gebrek aan sociale contacten kan de levensduur verkorten en is een belangrijke voorspeller van sterfte aan ziekten zoals kanker en cardiovasculaire aandoeningen (Cacioppo, Hawkey & Berntson, 2003). Groene verblijfsruimten kunnen sociale contacten bevorderen doordat ze fungeren als centraal ontmoetingspunt. Drie studies in een achterstandswijk in Chicago bieden ondersteuning voor deze veronderstelling (Coley e.a., 1997; Kuo e.a., 1998; Kweon e.a., 1998). In elk van deze studies werd een verband gevonden tussen de aanwezigheid van groen rondom appartementgebouwen en indicatoren voor sociale cohesie en integratie. In Nederland hebben Flap en Völker (2005) gevonden dat de aanwezigheid van recreatieve faciliteiten in een wijk, inclusief groene verblijfsruimten zoals parken, de sociale cohesie van de wijk stimuleert.

4.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten

- Er is een uitgebreide literatuur beschikbaar over *healing gardens* in ziekenhuizen en zorginstellingen (Gerlach-Spriggs e.a., 1998; Cooper Marcus & Barnes, 1999). Deze literatuur bevat veel voorbeelden en richtlijnen gebaseerd op ervaringen van ziekenhuizen. In het algemeen kan worden gesteld dat mate waarin groene ruimten bijdragen aan de gezondheid en leefbaarheid van de omgeving afhankelijk is van zes met elkaar samenhangende aspecten:
 - *Bereikbaarheid* (toegankelijk en makkelijk te vinden)
 - *Sociale veiligheid* (overzichtelijk, goed onderhouden en afsluitbaar)
 - *Oriëntatiemogelijkheden* (leesbaarheid)
 - *Betekenis* (karakteristiek en herkenbaar)
 - *Kwaliteit* (behaaglijk, functioneel, duurzaam)
 - *Kwantiteit* (capaciteit en rendement)

- *Bereikbaarheid* is een belangrijke praktische randvoorwaarde voor groene gebruiksruimten (Cooper Marcus & Barnes, 1995). Een park, dakterras of atrium dat niet toegankelijk of slecht te vinden is, zal niet of nauwelijks worden gebruikt. Parken in de omgeving van ziekenhuizen en zorginstellingen zijn vaak niet goed bereikbaar. Door het creëren van (groene) corridors kan de bereikbaarheid verbeterd worden.
- *Sociale veiligheid* is een belangrijk probleem van semi-openbare groene ruimten zoals tuinen bij ziekenhuizen. Een groene ruimte wordt als veiliger ervaren als deze overzichtelijk is, goed onderhouden (geen zwerfafval!), en indien deze 's avonds en 's nachts kan worden afgesloten.
- In een ziekenhuisomgeving waar veel verwarde en gedesoriënteerde mensen rondlopen, is het belangrijk dat mensen zich goed kunnen *oriënteren*. De mate waarin een (groen) ontwerp de oriëntatie vergemakkelijkt wordt meestal aangeduid met de term "leesbaarheid". De leesbaarheid van een (groene) ruimte is afhankelijk van drie soorten factoren (Abbu-Gazzeh, 1996): (1) herkenbare patronen en routes, (2) opvallende planten en andere elementen, en (3) doorkijkjes.
- Groene plekken leveren een bijdrage aan de *betekenis* van het gebouw en zijn omgeving doordat ze herkenbare en karakteristieke rustpunten vormen in de hectiek van de ziekenwereld. Door te kiezen voor duidelijk contrasterende inrichtingen van de verschillende groene ruimten kan de betekenis en herkenbaarheid ervan nog worden vergroot.
- De *kwaliteit* van groene gebruiksruimten wordt in de eerste plaats bepaald door de *behaaglijkheid*. Als een plek onbehaaglijk is, d.w.z. te koud, te warm, te donker, te licht, te winderig of te rumoerig is zullen mensen deze mijden (Zacharias e.a., 2001). Een goed (tuin-)ontwerp omvat zowel maatregelen om schaduw en koelte te bevorderen, als maatregelen om schaduw te vermijden en warmte te bevorderen op plekken en tijdstippen waarop daar behoefte aan is (Szokolay 1980). De keuze van materialen en bedekking van grondoppervlak en muren is mede bepalend voor de behaaglijkheid. In zonlicht is de temperatuur boven gras, mos of sedum wel 10 tot 14 graden koeler dan boven een harde oppervlakte. Robinette (1983) toonde aan dat klimplanten en struiken tegen gebouwen aan fungeren als isolatoren zodat het gebouw overdag iets koeler en 's nachts iets warmer is.
- Een andere bepalende factor voor de *kwaliteit* is de *functionaliteit*. Verschillende groepen gebruikers stellen verschillende eisen aan groene gebruiksruimten. Het is daarom raadzaam om in een vroeg stadium een lijst met potentiële gebruikersgroepen en hun wensen op te stellen (Gehl, 1996). Deze informatie kan worden gebruikt om de groene gebruiksruimten zo te ontwerpen en in te richten dat voldoende variatie ontstaat om de gewenste activiteiten van verschillende groepen mensen op verschillende momenten en plekken te ondersteunen.
- *Duurzaamheid* is ook een belangrijk kwaliteitsaspect. De duurzaamheid van groen hangt samen met locatie, de keuze van beplanting en het beheer ervan. Schaduw kan een belangrijk probleem vormen in (binnen)tuinen die omringd zijn door hoogbouw. Bij de aanleg van tuinen moet daarom zorgvuldig gekeken worden naar de hoogte van de omringende gebouwen en de zonnehoek op verschillende momenten in het jaar. Een natuur- en milieuvriendelijk beheerde groene ruimte is over het algemeen vitaler en duurzamer omdat levensgemeenschappen ontstaan

die zichzelf in stand houden. Dit verhoogt ook de visuele kwaliteit en de gebruikswaarde.

- *Kwantiteit* is geen garantie voor kwaliteit, maar voor een optimaal effect op de gezondheid en leefbaarheid is het wel van belang om groene ruimten van enige omvang te creëren. Door ruimtegebrek zijn er in ziekenhuisomgevingen vaak echter slechts beperkte mogelijkheden om groene gebruiksruidten van enige omvang te creëren. Groene daken kunnen een oplossing bieden. Daken met voldoende draagkracht kunnen worden ingericht als groene tuindaken. Door de toepassing van grotere planten en de diepere substraatlaag hebben tuindaken in vergelijking met sedum- en kruidendaken meer capaciteit voor de opvang van regenwater wat mee kan werken om overbelasting- en overstort van het riool te voorkomen.



Een dak kan ook worden ingericht als groene gebruiksruidte

4.3 Ontwerprichtlijnen

1. Richt grotere openbare ruimten (o.a. atria, daken, entrees) indien mogelijk groen in.
2. *Fysieke toegankelijkheid*: Maak alle groene gebruiksruidten indien mogelijk toegankelijk.
3. Verbeter de bereikbaarheid van de parken en plantsoenen in de omgeving door middel van (groene) corridors.
4. Zorg ervoor dat de groene ruimten en corridors 's avonds en 's nachts wel afsluitbaar zijn (i.v.m. sociale veiligheid).
5. Zorg voor een goede bewegwijzering zodat groene gebruiksruidten makkelijk vindbaar zijn.

6. Kies voor een duidelijk herkenbare, contrasterende inrichting van groene gebruiksruidten om herkenbaarheid en identiteit te bevorderen.
7. Oriënteer de “open zijde” van binnentuinen zo veel mogelijk naar de zonkant (zuid, zuidoost of zuidwest).
8. Maak in een vroeg stadium een lijst met potentiële gebruikersgroepen en hun gewenste activiteiten.
9. Zorg voor faciliteiten (paden, zitmogelijkheden, asbakken, speeltoestellen, therapeutische toestellen etc.) die de gewenste activiteiten van doelgroepen ondersteunen.
10. Creëer warme hoekjes die uitnodigen om te zitten door middel van terugspringende geveldelen in zuidoost, zuid en zuidwest georiënteerde muren.
11. Neem maatregelen tegen zwerfvuil. Plaats voldoende prullenbakken en asbakken. Plaats beplanting dusdanig dat dit te allen tijden goed bereikbaar is voor het verwijderen van zwerfvuil.
12. Benader lokale tuinclubs of vrijwilligersorganisaties om mee te helpen bij de aanleg en het onderhoud van groen



Vrijwilligers helpen mee bij de aanleg van een healing garden

5 Thema 3: Durf meer met bloemen en planten

Bevorder de toepassing van snijbloemen en potplanten maar beperk de risico's ervan.

5.1 Literatuuroverzicht

Snijbloemen en potplanten worden in ziekenhuizen traditioneel gezien als ziektebronnen. Op het oppervlak van droogbloemen en snijbloemen, en in de aarde van potplanten, kunnen schimmels (*aspergillus*) en bacteriën (*pseudomonas*) voorkomen die infecties kunnen veroorzaken (LaCharity & McClure, 2003). Tot nu toe zijn er echter geen aanwijzingen voor een verband tussen de aanwezigheid van potplanten en snijbloemen en ziekenhuisinfecties. Desalniettemin raden onderzoekers toch af levende potplanten en snijbloemen te plaatsen in infectiegevoelige ruimten zoals operatiekamers en afdelingen voor neonatologie. Toepassing van kunststof bloemen en planten wordt ook afgeraden in deze ruimten omdat deze vuil en stof kunnen aantrekken (LaCharity & McClure, 2003).

Er zijn goede redenen om levende en kunststof planten en bloemen wel toe te passen in niet-infectiegevoelige ruimten zoals wachtkamers, recreatieruimten en behandelkamers en verblijfsruimten voor patiënten die geen verminderde weerstand hebben. Verschillende studies van de Noorse onderzoekster Tove Fjeld hebben bijvoorbeeld aangetoond dat de aanwezigheid van planten kan helpen om zgn. *Sick Building Syndrome* (SBS) klachten te verminderen. In één studie (Fjeld, 2000, Studie 2) werden planten en speciale daglicht lampen (volspectrum lampen) geplaatst op de radiologie afdeling van een Noors ziekenhuis. De 48 werknemers van de afdeling rapporteerden gemiddeld 25% minder SBS klachten zoals vermoeidheid, hoofdpijn, droge keel en jeukende handen. In een andere studie onder leerlingen van een middelbare school (Fjeld, 2000, Studie 3) werden vergelijkbare effecten gevonden na de plaatsing van planten en lampen in een klaslokaal. Helaas zijn deze studies zo opgezet dat niet duidelijk was of de resultaten werden veroorzaakt door de lampen of de planten (of een combinatie van deze twee). Een ander, beter gecontroleerd onderzoek (Fjeld e.a., 1998) liet echter zien dat werknemers in een kantoor waarin alleen planten (zonder lampen) waren geplaatst 23% minder SBS klachten rapporteerden dan werknemers in een kantoor waar posters van natuurlijke omgevingen waren opgehangen. De resultaten van dit onderzoek suggereren dat de bevindingen van de studies waarin planten in combinatie met lampen werden geplaatst waarschijnlijk ook grotendeels kunnen worden toegeschreven aan de planten.

Een mogelijke verklaring voor positieve invloed van planten op SBS klachten is een verbetering van de luchtkwaliteit. In overeenstemming met deze verklaring is in verschillende laboratoriumexperimenten gevonden dat planten een positieve bijdrage kunnen leveren aan het binnenmilieu. Door verdamping van water verhogen planten

de luchtvochtigheid, en ze zijn ook in staat stofdeeltjes en schadelijke stoffen zoals formaldehyde en benzeen uit de lucht te filteren (zie een TNO rapport van Klein Hesselink e.a., 2006, voor een overzicht). In een studie die typerend is voor dit onderzoek volgde een groep Duitse onderzoekers (Giese e.a., 1994) het proces van absorptie en vernietiging van formaldehyde in het blad van een graslelie (*Chlorophytum comosum*). De resultaten lieten zien dat de formaldehyde werd omgezet in voedsel en stoffen zoals organische suikers en aminozuren.

Een beperking van het onderzoek naar luchtzuivering door planten is dat dit wordt uitgevoerd onder zeer kunstmatige omstandigheden met minieme hoeveelheden plantmateriaal in verzegelde testkamers. Het is daarom onzeker in hoeverre de bevindingen ook van toepassing zijn in meer alledaagse situaties en omstandigheden. Een recente studie van Oyabu (2004, Studie 2) suggereert dat dit wel zo is. De onderzoekers plaatsten drie potten met planten in een kantoorruimte waar continu formaldehyde werd verspreid. De concentratie formaldehyde verminderde tot 60% na plaatsing van de potten.

Planten kunnen de gezondheid ook bevorderen via psychologische mechanismen, zoals verbetering van de stemming of reductie van pijn en stress. Dergelijke psychologische effecten zijn in tenminste zeven studies aangetoond (Adachi, Rohde & Kendle, 2000; Fjeld e.a., 1998; Larsen e.a., 1998; Lohr e.a., 1996; Lohr & Pearson Mims, 2000; Russell, 1999; Shibata & Suzuki, 2002).

Een veel geciteerd onderzoek van Virginia Lohr en collega's uit 1996 liet zien dat proefpersonen die een stressvolle computertaak uitvoerden in een kamer met planten sneller reageerden en een lagere bloeddruk hadden dan respondenten die dezelfde taak uitvoerden in een kamer zonder planten. In een andere, beter gecontroleerde studie vonden Lohr & Pearsons-Mims



Uit onderzoek van Lohr en Pearsons-Mims (2000) blijkt dat mensen pijn beter kunnen verdragen in een ruimte met planten (boven) dan in een ruimte met gekleurde objecten (midden) of een ruimte zonder planten of objecten (onder).

(2000) dat proefpersonen in een ruimte met planten beter pijn konden verdragen dan proefpersonen in een ruimte met gekleurde objecten of een ruimte zonder planten of objecten. De pijntolerantie werd gemeten aan de hand van een test waarbij de proefpersoon zijn of haar hand vijf minuten in ijswater moest houden.

Andere studies laten meer gemengde resultaten zien. Adachi e.a., (2000) vonden bijvoorbeeld dat de aanwezigheid van een bloemstuk of planten in een kamer waar mensen naar een film keken zowel positieve als negatieve gevoelens (ergernis, slecht humeur) opriep. Larsen e.a. (1998) onderzochten de invloed van de hoeveelheid planten in een kantoorruimte op de concentratie en stemming. Ze vonden dat stemming verbeterde naarmate de hoeveelheid planten toenam, maar de concentratie nam juist af. Shibata & Suzuki (2002) vonden een positieve invloed van planten op de creativiteit bij mannen, maar niet bij vrouwen.

5.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten

- Mensen denken vaak dat planten van kunststof (zijde of plastic) geen of een negatieve invloed op welzijn en gezondheid hebben (Horne, 1992). Op basis van het beschikbare onderzoek kan echter worden verwacht dat kunststof planten en bloemen grotendeels vergelijkbare rustgevendende effecten hebben als echte planten en bloemen, mits ze er levensecht uitzien. Toepassing van zijden planten wordt echter afgeraden vanwege het brandgevaar. Toepassing van kunststof bloemen (zijde of plastic) in infectiegevoelige ruimten wordt ook afgeraden om hygiënische redenen.
- Planten kunnen niet alleen achter ramen, maar ook tussen ramen worden geplaatst (in een zg. “2^e huid façade”). Dit levert niet alleen een groen uitzicht, maar kan ook een positieve bijdrage leveren aan klimaatbeheersing door de zonwerende werking van de bladeren en de verdamping van water. Er is echter op dit moment nog onvoldoende bekend over de voor- en nadelen van een dergelijke toepassing van planten. Met name reiniging kan problemen opleveren.
- In verschillende gebouwen, waaronder ziekenhuizen, zijn positieve ervaringen opgedaan met planten als “groene wegwijzers” om de oriëntatie te bevorderen (Carpman & Grant, 2002). Door planten te plaatsen op strategische plekken, zoals liften en entrees, kan de herkenbaarheid van deze plekken bevorderd worden. Dit zou kunnen worden verklaard doordat fascinerende werking van planten, waardoor ze automatisch de aandacht trekken en meer opvallen (zie Hoofdstuk 6)
- Plantenbakken die buiten staan worden vaak gebruikt als as- en prullenbak, in de nabijheid dienen daarom goede alternatieven te worden geplaatst.
- Verkeerd geplaatste plantenbakken kunnen de doorgang en schoonmaakwerkzaamheden belemmeren.
- Planten en plantenbakken vormen vaak een sluitpost in het onderhoudsbudget, waardoor ze er stoffig, verwaarloosd en armetierig gaan uitzien. Dit doet alle positieve effecten teniet. Het vroegtijdig meenemen van de beheersmatige kant van planten en plantenbakken is essentieel voor het slagen daarvan.

5.3 Ontwerprichtlijnen

1. Plaats bloemen en planten in niet-infectiegevoelige ruimten zoals zithoeken, balies, restaurants, kantoren en wachtkamers en behandelkamers van poliklinieken.
2. Levende bloemen en planten verdienen voorkeur, maar plastic bloemen en planten vormen een goed alternatief in ruimten waar dit om praktische redenen niet mogelijk is (bijvoorbeeld ruimtes zonder daglichttoetreding).
3. Vermijd toepassing van zijden bloemen en planten in verband met brandbaarheid.
4. Benut planten en plantenbakken om de herkenbaarheid van entrees, liften en andere belangrijke plekken te vergroten.
5. Kies bij levende planten voor hydrocultuur in plaats van potaarde om het risico op schimmelvorming te beperken.
6. Plaats plantenbakken zodanig dat ze de schoonmaak niet belemmeren, en gebruik materialen voor plantenbakken die niet poreus zijn, bestand tegen 'verkeer', en goed schoon te houden (geen aluminium, glas, spiegels).
7. Vermijd een dichte hoeveelheid planten of bloemen op plekken waar personeel geconcentreerd moet werken.
8. Vermijd bloemen, droogbloemen en potplanten op infectiegevoelige afdelingen.
9. Vermijd giftige en allergene planten en bloemen.

6 Thema 4: De kracht van beelden

Het kijken naar afbeeldingen van groen heeft aantoonbare rustgevende en gezondheidsbevorderende effecten. Pas daarom afbeeldingen van groen toe in ruimtes waar uitzicht op groen niet mogelijk is en/of levend groen te veel risico's oplevert.

6.1 Literatuuroverzicht

De gezondheidsrisico's en hoge kosten voor onderhoud en beheer worden vaak genoemd als argumenten tegen toepassing van levende en kunststof bloemen en planten in en rond ziekenhuizen. Onderzoek heeft echter aangetoond dat kijken naar afbeeldingen van groen (natuurfoto's, schilderijen, videobeelden) ook positieve effecten kan hebben op herstel van stress en gezondheid.



Behandelkamer met lichtbak met realistische afbeelding van natuur van het bedrijf Tess (Therapeutic Environment Solutions, zie www.tessusainc.com)

De herstellende werking van kijken naar afbeeldingen van natuur is in tenminste 13 experimentele onderzoeken aangetoond (Ulrich, 1979; Coss, 1990; Diette e.a., 2003; Ulrich e.a., 1991; Honeyman, 1992; Hartig e.a., 1996; Ulrich e.a., 1993; Fredrickson & Levenson, 1998; Parsons e.a., 1998; Laumann, e.a, 2003; Ulrich, Simons & Miles, 2003; Van den Berg e.a., 2003; Fredrickson & Branigan, 2005). In de meeste onderzoeken werden groepen gezonde proefpersonen eerst gestrest of vermoeid gemaakt, waarna ze op basis van toeval aan natuurlijke en niet-natuurlijke condities werden toegedeeld. Proefpersonen in de natuurlijke conditie mochten kijken naar

afbeeldingen van natuur (dia's, video's), in de niet-natuurlijke condities werden meestal beelden van steden en gebouwen zonder groen vertoond. Uit de resultaten van dit soort onderzoek blijkt dat kijken naar afbeeldingen van natuur leidt tot sneller en completer herstel van stress dan kijken naar afbeeldingen van stedelijke omgevingen. Deze effecten zijn zowel gevonden voor affectief herstel (stemmingsverbetering), cognitief herstel (verbeterde concentratie) als voor fysiologisch herstel (positieve verandering in hartslag, bloeddruk, spierspanning, etc.).

Vier onderzoeken zijn uitgevoerd in ziekenhuizen. Coss (1990) bracht afbeeldingen van natuur aan op het plafond van ruimten waarin patiënten op brancards lagen te wachten om een operatie te ondergaan. Hij vond dat patiënten die omhoogkeken naar een plafond met afbeeldingen van rustige, serene natuur een lagere bloeddruk hadden dan patiënten die omhoogkeken naar een leeg plafond of een plafond met een opwindende afbeelding (surfer in de branding).

Ulrich e.a. (1993) plaatsten afbeeldingen van natuur of abstracte kunst aan het voeteneind van patiënten die een hartoperatie hadden ondergaan. De groep met afbeeldingen van natuur aan het voeteneind ondervond minder angst, en kon sneller overschakelen van sterke pijnstillers op minder sterke medicijnen. Het zien van abstracte kunst daarentegen bleek zelfs meer angst op te wekken dan het geheel ontbreken van foto's of plaatjes (daarom moest voor de groep met abstracte kunst dit experiment zelfs voortijdig stop worden gezet, en zijn de resultaten niet gepubliceerd).

Diette en collega's (2003) verdeelden 80 patiënten die een pijnlijke bronchoscopie procedure moesten ondergaan in twee groepen. De ene groep onderging de procedure in een bed met een gordijn waarop een natuurafbeelding was aangebracht, de andere groep lag in een bed



Afbeeldingen van natuurlijke omgevingen op de binnenkant van een gordijn kunnen de pijn van medische onderzoeken verzachten (Diette e.a., 2003).

met een neutraal wit gordijn. De patiënten in het bed met het 'natuurgordijn' rapporteerden minder pijn dan de patiënten in het bed met het witte gordijn. Vanwege het ontbreken van een controleconditie met een gordijn met een niet-

natuurlijke afbeelding is echter niet met zekerheid te zeggen of een afbeelding van natuur beter werkt dan een ander soort afbeelding.

Ulrich, Simons & Miles (2003) onderzochten de invloed van het vertonen van natuurvideo's in wachtruimten voor bloeddonoren. Donoren bleken een lagere bloeddruk en hartslag te hebben op dagen dat natuurvideo's (van een park en een beek) werden vertoond in de wachtruimte dan op dagen dat video's van stedelijke omgevingen (een winkelstraat en winkelcentrum) werden vertoond. Een onverwachte bevinding van deze studie was dat het uitzetten van de televisie in wachtruimten ook stressverminderend kan werken. Op dagen dat de televisie uit stond was de bloeddruk en hartslag van de donoren ongeveer even hoog als op dagen dat natuurvideo's werden vertoond.

Stressherstellende effecten van kijken naar 'kunstgroen' zijn tot nu toe gevonden voor een breed scala aan natuurtypen, variërend van wilde bossen tot lieflijk kabbelende beekjes. Omdat in de meeste studies maar één type natuur werd onderzocht, is nog niet goed bekend welke soorten natuur het meest effectief zijn. Een studie van Parsons e.a. (1998) vormt een uitzondering. Zij onderzochten de stressherstellende werking van het kijken naar video's van vier soorten omgevingen: golfbaan, bos/agrarisch gebied, groene woonwijk en stedelijk gebied zonder groen. Stressherstel werd gemeten aan de hand van o.a. bloeddruk, huidgeleiding, en hartslag. De resultaten lieten zien dat respondenten die keken naar de video van de golfbaan sneller en completer herstelden van stress dan respondenten die keken naar de andere video's. Deze resultaten zouden kunnen worden verklaard doordat mensen zich in open, gecultiveerde omgevingen zoals golfbanen veiliger wanen dan in meer gesloten, wildere omgevingen zoals bossen.

6.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten

- Afbeeldingen van natuur zijn bijzonder geschikt voor infectiegevoelige afdelingen met immuun-gecompromiteerde patiënten (patiënten met een verlaagde weerstand) waar levend groen een risico vormt. Hieronder vallen o.a. chirurgische afdelingen, operatiekamers, afdelingen waar patiënten met auto-immuunziekten verblijven, oncologie en neonatologie.
- Vanuit het oogpunt van verspreiding van bacteriën en schimmels mag in de patiëntenkamers, gangen en andere ruimten van infectiegevoelige afdelingen geen levend groen worden toegepast (LaCharity & McClure, 2003).
- Een poster of afbeelding van groen kan dezelfde positieve effecten op herstel van stress en gezondheid hebben als uitzicht op levend groen, maar kan levend groen niet vervangen. Levend groen is afwisselend en verandert voortdurend, een afbeelding niet. Langdurig kijken naar dezelfde afbeelding kan verveling en irritatie oproepen.
- Er zijn geen gegevens bekend over het gewenste formaat van afbeeldingen. Maar de ervaring leert dat afbeeldingen tenminste van klein poster formaat (A3) moeten zijn om de gewenste effecten te hebben.
- Afbeeldingen van verzorgde, parkachtige natuur (golfbanen, stadspark) lijken rustgevender dan afbeeldingen van wildernisnatuur (Honeyman, 1992; Parsons

e.a., 2003). Er zijn ook goede ervaringen opgedaan met idyllische afbeeldingen van water (meren, beekjes, watervallen) en bossen.

- Door middel van abstracte kunst, installaties, of onnatuurlijke rechte lijnen proberen sommige architecten een artistiek statement af te leveren. Zieke en gestresste mensen kunnen echter in de war raken door de ambiguïteit die dergelijke (tuin)kunst oproept, en er depressief, agressief of angstig van worden. Cooper Marcus & Barnes (1999) stellen dan ook dat veiligheid en geborgenheid belangrijke randvoorwaarden zijn voor toepassing van groen en kunst in therapeutische omgevingen.
- Er zijn enige aanwijzingen dat het afspelen van natuurgeluiden (vogelzang) een toegevoegde waarde kan hebben bij het kijken naar afbeeldingen van natuur (Anderson e.a., 1983). In een ziekenhuis kan het afspelen van natuurgeluiden echter ook overlast bezorgen. Dit kan eventueel worden ondervangen door het gebruik van koptelefoons.
- Gebruikers van gebouwen hebben meestal weinig keuze in het soort afbeeldingen dat zij te zien krijgen. Het is echter bekend dat keuzevrijheid en een gevoel van controle over de omgeving belangrijke determinanten zijn van gezondheid en welbevinden (Schweitzer, Gilpin & Frampton, 2004). Het is daarom aannemelijk dat plaatsing van natuurlijke afbeeldingen een sterker positief effect heeft wanneer gebruikers zelf mogen bepalen naar welke soort natuurlijke afbeelding ze kijken. Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door middel van LCD schilderijen met door de gebruiker zelf in te stellen afbeeldingen.

6.3 Ontwerprichtlijnen

1. Breng afbeeldingen van natuurlijke omgevingen (posters, keramische tegels, wandschilderingen) aan op muren van infectiegevoelige afdelingen.
2. Breng afbeeldingen van natuurlijke omgevingen aan op plafonds van gangen en wachtruimtes waar patiënten in bedden liggen te wachten.
3. Breng afbeeldingen van natuurlijke omgevingen aan op buitenmuren om het uitzicht vanuit patiëntenkamers en andere ruimten te verlevendigen.
4. Speel bewegende beelden van natuur (bijv. natuurfilms, watervallen) af op videoschermen/wanden van openbare ruimten en ruimten waar patiënten verblijven.
5. Afbeeldingen van natuur en landschappen moeten levensecht zijn, kunstzinnige interpretaties van natuur dienen vermeden te worden.
6. Vermijd afbeeldingen van onveilige of opwindende natuur (bijv. surfer in de branding, tropisch regenwoud, of diepe ravijnen).
7. Laat, indien mogelijk, de gebruiker(s) van de ruimte zelf kiezen uit verschillende soorten (natuur)afbeeldingen.

7 Thema 5: Groen leidt af van ziekte en dood

Benut de fascinerende werking van groen, water en dieren om mensen af te leiden van zorgen over ziekte en dood.

7.1 Literatuuroverzicht

Een verblijf in het ziekenhuis herinnert patiënten, bezoekers en personeel voortdurend aan ziekte en dood. Mensen die zich chronisch zorgen maken lopen het risico “mentaal vermoeid” te raken (Kaplan, 1995). Dit betekent dat hun vermogen tot gerichte aandacht en concentratie overbelast raakt. Dit kan leiden tot irritaties, asociaal gedrag en verminderde prestaties (Herzog e.a., 1997).

Eén van de belangrijkste eigenschappen van groen is dat het automatisch de aandacht trekt zonder dat het moeite kost. Dit fenomeen wordt “zachte fascinatie” genoemd (Kaplan & Kaplan, 1989). Tijdens de ervaring van zachte fascinatie verdwijnen zorgen en pijn even naar de achtergrond, en wordt de aandacht even op iets anders gevestigd. Dit stelt mensen in de gelegenheid om “hun batterij weer op te laden”, en te herstellen van mentale vermoeidheid.



Vlindertuin bij het Avalon Hospice in Flint, Michigan (VS).

De diepere oorzaak voor de zacht fascinerende werking van groen wordt meestal gezocht in de evolutionaire geschiedenis (Heerwagen & Orians, 1993; Ulrich, 1993, Van den Berg, 2004b). Mensen hebben gedurende het grootste deel van hun ontstaansgeschiedenis geleefd in natuurlijke omgevingen zoals de Afrikaanse savanne. In dergelijke omgevingen biedt het vermogen om natuurlijke elementen, zoals planten, bloemen, dieren en water, op te merken en er aandacht aan te schenken een enorm voordeel, omdat deze elementen een signaal vormen voor de aanwezigheid van voedsel. Volgens deze redenering worden moderne mensen nog steeds geboren met het vermogen om gefascineerd te raken door de natuur, omdat voorouders die deze eigenschap bezaten een grotere kans hadden om te overleven en hun genen door te geven.

Er zijn verschillende vragenlijsten ontwikkeld om het fascinerend vermogen van omgevingen te meten. Met behulp van deze vragenlijsten is aangetoond dat natuurlijke omgevingen inderdaad als fascinerender worden beoordeeld dan bebouwde omgevingen (Hartig e.a., 1997; Laumann e.a., 2001).

Met betrekking tot de vraag welke natuurlijke elementen en omgevingen het meest geschikt zijn om de aandacht te trekken en de gedachte af te leiden, zijn de meeste onderzoekers het erover eens dat veiligheid en afwezigheid van gevaar een belangrijke voorwaarde vormen (Ulrich, 1993). Wanneer een natuurlijke omgeving of element als onveilig wordt ervaren, eist dit op een meer dwingende manier de aandacht op ("harde fascinatie"). Dit leidt wel af, maar het vermogen tot gerichte aandacht kan zich niet herstellen. Naast veiligheid zijn afwisseling en verandering van belang. Er gaat een grote aantrekkingskracht uit van idyllische, beweeglijke elementen zoals bloemen, vogels, vlinders, aquaria met vissen, jonge dieren, zonsondergangen, kabbelende beekjes en vijvers (Ulrich, 1993).



Een aquarium kan eindelijk fascineren en de gedachte afleiden van ziekte en dood.

Een studie van Edwards & Beck (2002) biedt ondersteuning voor de meerwaarde van een aquarium met beweeglijke elementen boven een statische afbeelding van natuur voor de gezondheid van Alzheimer patiënten. Deze patiënten lijden vaak aan ondervoeding omdat ze te rusteloos zijn om lang aan tafel te zitten. Patiënten die de maaltijd gebruikten aan de tafel waar een aquarium naast was geplaatst bleken meer voedsel in te nemen dan patiënten in een controlegroep die de maaltijd gebruikten aan een tafel waar een afbeelding van een idyllische oceaan naast was geplaatst. Volgens de onderzoekers kunnen deze resultaten worden verklaard door de fascinerende werking van het aquarium waardoor de patiënten langer aan tafel bleven zitten. Ook waren ze meer alert en aandachtig wat ook een positieve invloed kan hebben gehad op de voedselinname.

7.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten

- Water (vijvers, fonteinen) oefent een grote aantrekkingskracht uit op mensen. Hemelwater verdwijnt nu echter meestal in het riool, wat problemen en kosten met zich meebrengt. Afvoer van hemelwater naar vijvers kost evenveel of minder als onzichtbare berging in riool, en levert een aantrekkelijk beeld.
- Na opvang in vijvers kan hemelwater ook worden gefilterd in bijv. bassins onder gebouwen en daarna worden gebruikt voor toiletspoelingen.
- De aanwezigheid van water *in* gebouwen brengt ook risico's met zich mee. Fonteinen en vissen kunnen ideale verspreiders zijn van micro-organismen zoals bacteriën of specifiek legionella. De kans hierop bestaat vooral als de temperatuur boven de 25 graden Celcius komt en er aërosolen worden verspreid die worden ingeademd door verzwakte personen.
- Water in vijvers mag niet te diep zijn i.v.m. verdrinkingsgevaar. Ondiep water brengt echter risico van snelle opwarming en dus bacterievorming met zich mee. Door waterpartijen in de schaduw te plaatsen kan dit risico worden beperkt.
- Er zijn ontsmettingssystemen in de handel (bijv. van Lenntech, zie www.lenntech.com) om bacterievorming in water te verminderen.
- De groei en bloei van planten en het gedrag van dieren vormen een belangrijk onderdeel van de fascinatie met natuur. De aanwezigheid van levende natuur leidt dus meer af dan afbeeldingen van natuur of kunstplanten (zie bijv. Edwards & Beck, 2002).
- Dieren worden gewoonlijk uit ziekenhuizen geweerd vanwege gezondheidsrisico's (allergieën, overbrengen ziekten). In buitenruimten, zoals parken en tuinen, kunnen dieren zoals vlinders en vogels echter zonder risico worden geïntroduceerd.
- Mensen hebben niet per sé grote ruimtes nodig om zich in een andere wereld te wanen. Door een vergrootglas kijken naar een groene microcosmos (kijkdoos met planten, insecten, etc) kan hetzelfde effect geven.
- Patiënten en bezoekers hebben behoefte aan vertrouwde, veilige beelden die in de ogen van architecten en ziekenhuisdirecties wellicht clichématig en oubollig overkomen. Bedenk echter dat in een *healing environment* het welzijn van mensen voorop staat. Originaliteit en vernieuwingdrang mogen nooit ten koste gaan van het welzijn van patiënten, bezoekers en personeel.

7.3 Ontwerprichtlijnen

1. Bevorder waar mogelijk de toepassing van decoratieve elementen zoals bloeiende planten, water, vogels, vlinders en vissen.
2. Kies voor toepassingen van vertrouwde, idyllische natuur, zoals kabbelende beekjes, bloeiende alpenweides, zonlicht gefilterd door herfstbladeren, en zonsop- en ondergangen.
3. Creëer met groen “andere werelden” in het ziekenhuis, maak hierbij ook gebruik van temperatuur, geuren en vogelgeluiden.
4. Maak groei en bloei van planten zichtbaar, bijv. door toepassing van bloembollen (krokussen, narcissen) en snelgroeiende planten (klimop).
5. Voer regenwater af naar vijvers in plaats van naar het riool.
6. Plaats fontein en waterpartijen op schaduwrijke plekken om bacterievorming tegen te gaan.
7. Vermijd het plaatsen van decoratieve fontein en het houden van vissen op afdelingen op of nabij alle patiënten afdelingen
8. Richt tuinen en parken zo in dat deze aantrekkelijk zijn voor vogels en vlinders (vlinderstruiken, nestkastjes, etc.).
9. Plaats elementen, zoals water en dieren, zoveel mogelijk achter glas en in afgesloten bakken. Bijvoorbeeld:
 - Aquaria in wachtruimtes;
 - Waterval tussen glaspanelen;
 - Kijkdozen met insecten;
 - Etalages met bakken met muizen en andere knaagdieren (en jongen) in openbare ruimten (dierenwinkel-effect).

8 Thema 6: Groen stimuleert bezinning

Benut de existentiële betekenis van groen om mensen ziekte en dood beter te laten accepteren.

8.1 Literatuuroverzicht

De natuur heeft een belangrijke existentiële betekenis voor mensen, door cycli van groei, bloei en afsterven worden mensen herinnerd aan geboorte en dood. De existentiële betekenis van natuur is al beschreven door filosofen zoals Burke (1757) en Kant (1790). Volgens deze filosofen komen de meest sublieme natuurervaringen tot stand door confrontaties met de ongecontroleerde krachten van de natuur. Deze ideeën worden bevestigd door evaluaties van therapeutische wildernisprogramma's (Kaplan & Talbot, 1983; Fredrickson & Anderson, 1999; Williams & Harvey, 2001). Deelnemers aan deze programma's geven zelf aan dat natuur, vooral de wildernisnatuur, een belangrijke spirituele en religieuze functie voor hen vervult. Contact met de (wilde) natuur stimuleert tot nadenken over belangrijke levensvragen (Koole & Van den Berg, 2005), en een bezoek aan de natuur kan mensen helpen om het verdriet om de dood van een partner of familielid te verwerken (Healy, 1987).



Een wandeling door de tuin kan helpen om de gedachten te ordenen en rustig na te denken over leven en dood.

Er is nog nauwelijks gecontroleerd, kwantitatief onderzoek naar de rol van betekenisverlenende processen in de relatie tussen natuur en gezondheid. Onderzoekers van de Oberlin universiteit in Ohio (Verenigde Staten) zijn recent gestart met een onderzoeksprogramma waarin de effecten van een bezoek aan de natuur op het vermogen tot nadenken over levensproblemen wordt onderzocht (Mayer e.a., 2006). Zij brachten groepen studenten in bussen naar een stedelijke of natuurlijke omgeving. De studenten kregen de instructie om, nadat ze uit de bus waren gestapt, na te denken over een onopgelost probleem in hun leven. Studenten die 15 minuten doorbrachten in een natuurlijke omgeving gaven aan dat ze dichterbij de oplossing van hun probleem waren gekomen dan studenten die dezelfde tijd hadden doorgebracht in een stedelijke omgeving bezochten. De studenten die de natuurlijke omgeving bezochten voelden tevens een grotere verbondenheid met de natuur (gemeten met behulp van de *Connectedness to Nature* schaal, Mayer & Frantz, 2004) dan de studenten die de stedelijke omgeving bezochten. Uit statistische analyses bleek dat dit grotere gevoel van verbondenheid de invloed van een verblijf in het groen op het vermogen tot probleemoplossen kon verklaren.



In de tegels van dit pad in een herdenkingstuin voor ouders die een kind hebben verloren zijn namen van overleden kinderen gegraveerd.

8.2 Aanvullende inzichten en aandachtspunten

- Ziekenhuizen en zorginstellingen in Nederland bevinden zich over het algemeen ver weg van de wilde natuur. Toch zijn er ook in een ziekenhuis in een hoogstedelijke omgeving mogelijkheden om de existentiële betekenis van natuur te benutten. Tuinen kunnen bijvoorbeeld een geschikte omgeving vormen voor meditatie en bezinning, mits deze voldoende rust en privacy bieden (Howett, 1987; Kaplan, 1995).
- Er zijn verschillende mogelijkheden om door middel van ontwerp en inrichting de existentiële betekenis van natuur te benadrukken. Processen van sterven en verval kunnen zichtbaar worden gemaakt door afgevallen boomtakken en dode planten en dieren te laten liggen. Ook kan bewust wat ruigere beplanting worden geïntroduceerd om het autonome karakter van natuur te benadrukken. Dergelijke maatregelen moeten echter met grote voorzichtigheid worden toegepast. Niet alle mensen zijn in staat om de confrontatie met grotere levensvragen aan te gaan. Vooral mensen die in een kwetsbare positie verkeren kunnen in de war raken als zij op het verkeerde moment of op de verkeerde manier worden herinnerd aan de eindigheid van het leven.
- Mensen moeten de vrijheid hebben om te kiezen of ze de confrontatie met existentiële vraagstukken willen aangaan. Benut de existentiële functie van natuur daarom alleen in ruimten waar mensen er zelf voor kunnen kiezen om ze te betreden. Dus niet in openbare ruimten, wachtruimten, patiëntenafdelingen etc.
- In de Verenigde Staten wordt de aanleg en het onderhoud van *memorial gardens* vaak gefinancierd uit nalatenschappen van patiënten en andere betrokkenen bij ziekenhuizen.
- Er zijn aanwijzingen dat de toepassing van geneeskrachtige planten en kruiden kan mensen helpen om de oorsprong van medicijnen beter te begrijpen en daardoor hun ziekte beter te accepteren (Cooper Marcus & Barnes, 1999).

8.3 Ontwerprichtlijnen

1. Creëer groene bezinningsplekken in ruimten waar mensen er zelf voor kunnen kiezen om ze te betreden. Dus niet in openbare ruimten, wachtruimten, patiëntenafdelingen etc
2. Benadruk de existentiële betekenis van groene bezinningsplekken door symbolen en rituelen, bijv. de plaatsing van een herdenkingssteen of plant ter nagedachtenis aan een overledene.
3. Maak verval en overwoekering zichtbaar door middel van een “ruïnetuin”.
4. Werk met planten en bloemen die seizoenscycli doormaken.
5. Pas geneeskrachtige planten en kruiden toe en leg de werking ervan uit.

9 Conclusies en aanbevelingen

Deze notitie maakt duidelijk dat groen van groot belang is voor een *healing environment*. Er zijn sterke aanwijzingen dat contact met groen de gezondheid en het welzijn van patiënten, bezoekers en personeel kan bevorderen. In dit slothoofdstuk worden eerst de belangrijkste effecten van ontwerpen met groen samengevat. Vervolgens wordt ingegaan op de mate van bewijskracht voor de verschillende ontwerptheema's. Tot slot worden enkele aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

9.1 Effecten van ontwerpen met groen

Ontwerpen met groen in ziekenhuisomgevingen kan voor de gebruikers van het gebouw onder meer het volgende opleveren:

- Minder stress bij patiënten, bezoekers en personeel.
- Een hogere pijntolerantie en minder behoefte aan sterke pijnstillers bij patiënten.
- Een sneller herstel van patiënten en daardoor een kortere verpleegduur.
- Vermindering van 'Sick Building Syndrome' klachten (met name door toepassing van planten).
- Verbetering in de concentratie en prestaties van het personeel en daardoor minder kans op (medische) fouten.
- Een hoger rendement van therapeutische programma's doordat deelnemers lichamelijke inspanningen beter kunnen volhouden wanneer deze worden uitgevoerd in groene omgevingen.
- Een betere lichamelijke conditie van patiënten, bezoekers en personeel doordat aanwezigheid van (toegankelijk) groen stimuleert om te bewegen.
- Minder klachten ten gevolge van eenzaamheid doordat groen uitnodigt tot het aangaan van sociale contacten.
- Een hogere belevings- en gebruikswaarde van het gebouw en haar omgeving.
- De gelegenheid om er even uit te zijn en gedachten aan ziekte en dood opzij te zetten.
- Mogelijkheid tot bezinning en daardoor betere aanvaarding van ziekte en dood.

In aanvulling op deze positieve uitkomsten voor gebruikers kunnen de volgende effecten worden bereikt:

- Versterking van de identiteit en uitstraling van het gebouw en haar omgeving.
- Bijdrage aan ecologische waarden.
- Besparingen in de sfeer van waterberging en klimaatbeheersing.

Tegenover deze baten van ontwerpen met groen staan de volgende kosten:

- Hogere investeringskosten, o.a. voor aanschaf beplanting.
- Hogere kosten voor beheer en onderhoud.

- Mogelijke gezondheidsrisico's, met name bij toepassing van levend plantmateriaal en water in gebouwen.
- Meer kans op sociale onveiligheid, vooral in (semi)-openbare groene ruimten zoals tuinen.

9.2 Hoe sterk is het bewijs?

In ziekenhuisomgevingen kunnen mensen op verschillende manieren in contact komen met groen: Via uitzicht uit het raam, een bezoek aan een tuin, verblijf in een ruimte met planten en bloemen, of kijken naar afbeeldingen. Uit deze notitie blijkt dat elke vorm van contact met groen een positief effect op gezondheid en welzijn kan hebben. De mate van bewijskracht voor deze effecten en de beschikbaarheid van praktische richtlijnen voor de toepassing ervan verschilt echter per contactvorm.

Er is sterk en éénduidig positief bewijs uit wetenschappelijk onderzoek *dat* kijken naar afbeeldingen van groene omgevingen herstel van stress en vermindering van pijn bevordert. Er is echter opvallend weinig kennis over *hoe* afbeeldingen het beste kunnen worden toegepast in ziekenhuisomgevingen. Hierdoor is het niet goed mogelijk om aan te geven welk type afbeelding (formaat, materiaalkeuze, natuurtipe) het meest geschikt is voor welke ruimtes en welke doelgroepen. Ook is niet bekend wat de meerwaarde is van bewegende beelden of afspelen van natuurgeluiden ten opzichte van bijvoorbeeld posters of schilderijen. En de eventuele meerwaarde van het zelf mogen kiezen van beelden waarnaar men wil kijken is ook nog niet onderzocht.

Er is ook voldoende wetenschappelijke steun voor de gezondheidsbevorderende werking van een groen uitzicht. Net als voor kijken naar afbeeldingen geldt echter dat er maar weinig bekend is over de praktische toepassing in ziekenhuisomgevingen. Omdat bij het creëren van een groen uitzicht veel zaken (bijvoorbeeld het soort groen waarop wordt uitgekeken, de hoogte van de borstwering) min of meer vastliggen, is er echter ook minder behoefte aan dergelijke praktische richtlijnen.

Er is nog maar in zeer beperkte mate wetenschappelijke ondersteuning voor een positieve invloed van een bezoek aan een tuin of park in de omgeving van een ziekenhuis op de gezondheid en het welzijn. Hier staat echter een uitgebreid instrumentarium aan praktische kennis over de aanleg, inrichting en uitwerking van zg. "*healing gardens*" bij ziekenhuizen en zorginstellingen tegenover.

Tot slot is er slechts beperkt, en niet altijd éénduidig, bewijs voor de gezondheidsbevorderende werking van (pot)planten en (snij)bloemen. Er zijn weliswaar talloze wetenschappelijke studies verricht, maar deze vertonen veel methodologische tekortkomingen en hebben niet altijd positieve resultaten opgeleverd. Er is wel veel praktische kennis met betrekking tot de aanschaf van geschikte, niet-giftige soorten en de verzorging beschikbaar.

Al met al kan worden gesteld dat er, wellicht tegen de verwachting in, minder bewijs is voor de gezondheidsbaten van direct contact met de levende natuur dan voor de gezondheidsbaten van indirect contact met groen via het uitzicht of afbeeldingen. Voor een deel kan dit worden verklaard door het feit dat de aanleg van genezende tuinen bij ziekenhuizen geworteld is in een eeuwenoude traditie waardoor wetenschappelijk onderzoek tot voor kort overbodig werd gevonden. Maar het onderzoek naar planten en bloemen suggereert dat minder sterke bewijskracht voor contact met de levende natuur ten dele ook te maken heeft met de grotere risico's ervan, met name wanneer levende natuur wordt toegepast in gebouwen.

9.3 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Het onderzoek naar de relatie tussen natuur en gezondheid staat nog in de kinderschoenen. Er zijn dan ook nog talloze vragen die nader onderzocht zouden kunnen worden.

Een eerste vraag heeft betrekking op de ruimtelijke dimensies van het groen. Ontwerpen houdt in dat er keuzes moeten worden gemaakt met betrekking tot o.a. vormen, verhoudingen, afmetingen en de locatie van objecten en ruimten. Er is nog nauwelijks wetenschappelijk onderbouwde kennis beschikbaar over de invloed van dergelijke keuzes op gezondheidseffecten van groen. Door systematische variatie van bijvoorbeeld de opstelling van planten in een ruimte, of de hoogte van borstweringen van ramen met groen uitzicht kan een begin worden gemaakt met het dichten van de nu nog aanzienlijke kloof tussen wetenschap en architectuur.

Er is ook dringend behoefte aan meer wetenschappelijke onderbouwing voor de effectiviteit van genezende tuinen. De aanleg van dergelijke tuinen is een kostbare aangelegenheid, terwijl het rendement ervan nog nauwelijks is aangetoond. Voor een goede wetenschappelijke onderbouwing is het echter niet per sé noodzakelijk om dure, tijdrovende evaluatiestudies (met voor- en nametingen en controlecondities) uit te voeren. Er kan ook worden gedacht aan beperkte experimentele studies waarin de invloed van een kortstondig bezoek aan een tuin of een park bij een ziekenhuis op de gezondheid en het welbevinden in kaart wordt gebracht.

Toekomstig onderzoek zou ook meer aandacht kunnen besteden aan de mechanismen waardoor positieve invloeden van groen op gezondheid tot stand komen. In deze notitie zijn twee directe psychologische mechanismen (groen leidt af van gedachten aan ziekte en dood, en groen stimuleert tot bezinning) en drie indirecte mechanismen (groen verbetert luchtkwaliteit, groen stimuleert bewegen, en groen nodigt uit tot sociale contacten) besproken. Het belang van deze mechanismen is echter nog nauwelijks onderzocht, met name in relatie tot verschillende soorten beplanting, doelgroepen en gezondheidssuitkomsten.

Onderzoek naar de relatie tussen groen en gezondheid is tot nu toe vooral gericht op psychologische uitkomsten, zoals herstel van stress en verbetering van de concentratie. Voor een ziekenhuisdirectie die moet beslissen over investeren in groen

is het echter van groot belang dat er ook meer gegevens komen met betrekking tot 'harde' medische indicatoren met een directe economische impact, zoals herstel van ziekte (verkorting van de ligduur) en medicijngebruik.

Tot slot is er nog te weinig bekend over de risico's van de toepassing van groen in ziekenhuisinstellingen. Dit geldt niet alleen vooral voor levend groen, zoals planten en tuinen, maar ook voor kunstmatig groen, zoals afbeeldingen en video's. Deze laatste kunnen, bij verkeerde toepassing, mogelijk schade leveren aan de psychische gezondheid (bijv. angst, stress, depressie, agressie).

9.4 Tot slot

Groen is lang een sluitpost geweest in de zorg. De in deze notitie besproken onderzoeksresultaten laten zien dat dit onterecht is. Groen is een essentieel element van een *healing environment*. Alhoewel er nog veel vragen onbeantwoord zijn, is er inmiddels voldoende wetenschappelijke steun voor de veronderstelling dat contact met groen de gezondheid en het welbevinden van gebruikers van zorginstellingen positief kan beïnvloeden. Toepassing van kennis over de gezondheidsbaten van groen hoeft geenszins ten koste te gaan van de intuïtie of de creativiteit. Architectuur is maatwerk, en de creatieve inbreng van de architect is onontbeerlijk voor een goed ontwerp. De effectiviteit van groene ontwerpmaatregelen dient wel zorgvuldig te worden geëvalueerd. De kennis die hieruit voortkomt kan weer worden benut om de *evidence base* uit te breiden. En hoe sterker de bewijskracht, hoe groter de kans dat groen uiteindelijk van sluitpost tot voorpost in de zorg wordt.

Literatuur

Abu-Gazzeh, T.M. (1996). Movement and wayfinding in the King Saud University built environment: A look at freshman orientation and environmental information. *Journal of Environmental Psychology*, 16, 303- 318.

Adachi, M., Rohde, C.L.E., & Kendle, A.D. (2000). Effects of floral and foliage displays on human emotions. *HortTechnology*, 10, 59-63.

Anderson, L.M., Mulligan, B.E., Goodman, L.S. & Regen, H.Z. (1983). Effects of sounds on preferences for outdoor settings. *Environment and Behavior*, 15, 539-566.

Beauchemin, K.M., & Hays, P. (1996). Sunny hospital rooms expedite recovery from severe and refractory depressions. *Journal of Affective Disorders*, 40 (1), 49-51.

Berg, A.E. van den (2004a). *Ontwerpnootie groen: Nieuwbouw Erasmus Medisch Centrum*. Interne notitie, met tekstbijdragen van Rien Goedhart, Chandra Jainandunsing, Vincent Kuypers, Peter Luscuere, Stephan Versteeg, Mieke Weterings, Marijke van Winsum-Westra, en Joop de Zoete.

Berg, A.E. van den (2004b). De charme van de savanne: Onderzoek naar landschapsvoorkeuren. *Topos*, 01/04, 10-12.

Berg, A.E. van den (2005). *Health impacts of healing environments: A review of the benefits of nature, daylight, fresh air and quiet in healthcare settings*. Groningen: Foundation 200 years University Hospital Groningen.

Berg, A.E. van den, Koole, S.L., & Van der Wulp, N.Y. (2003). Environmental preference and restoration: (How) are they related? *Journal of Environmental Psychology*, 23, 135-146.

Berg, A.E. van den, & Ter Heijne, M. (2005). Fear versus fascination: Emotional responses to natural threats. *Journal of Environmental Psychology*, 25 (3), 261-272.

Bodin, M., & Hartig, T. (2003). Does the outdoor environment matter for psychological restoration gained through running? *Psychology of Sport and Exercise*, 4, 141-153.

Burke, E. (1757). *On the sublime and beautiful*. Vol. XXIV, Part 2. The Harvard Classics. New York. P.F. Collier & Son, 1909-14.

Cacioppo, J. T., Hawkey, L. C., & Berntson, G. G. (2003). The anatomy of loneliness. *Current Directions in Psychological Science*, 12, 71-74.

- Carmona, M., Heath, T., Oc, T. & Tiesdell, S. (2003). *Public Space – Urban Spaces: the dimensions of urban design*. Oxford: Architectural Press
- Carpman, J. & Grant, M. (2002) Wayfinding: A Broad View. In: R.B. Bechtel & A. Churchman (Eds). *Handbook of Environmental Psychology*. New York: Wiley.
- Coley, R.L., Kuo, F.E. & Sullivan, W.C. (1997). Where does community grow? The social context created by nature in Urban Public Housing. *Environment and Behavior*, 29, 468-494.
- Cooper Marcus, C., & Barnes, M. (1995). *Gardens in healthcare facilities: Uses, therapeutic benefits and design recommendations*. Martinez, CA: The Center for Health Design.
- Cooper Marcus, C., & Barnes, M. (1999). *Healing gardens: Therapeutic benefits and design recommendations*. New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Coss, R.G. (1990). *Picture perception and patient stress: A study of anxiety reduction and postoperative stability*. Unpublished paper., Davis: University of California.
- Dicke, D. Lindeman, L., Meer L, van der & Weterings, M. (2002) *Hoboken/Erasmus MC: een healing environment*. Rotterdam: Erasmus MC en Gemeente Rotterdam.
- Diette, G.B., Lechtzin, N., Haponik, E., Devrotes, A., & Rubin, H.R. (2003). Distraction therapy with nature sights and sounds reduces pain during flexible bronchoscopy: A complementary approach to routine analgesia. *Chest*, 123(3), 941-948.
- Edwards, N. & Beck, A. (2002). Animal-assisted therapy and nutrition in Alzheimer's Disease. *Western Journal of Nursing Research*, 24, 697-712
- Ekkelboom, R., Van den Berg, A., Jaspers, F. (2005). Evidence based design: stand van zaken. *ZM Magazine, jaargang 21*, 20-23.
- Faber Taylor, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2002). Views of nature and self-discipline: evidence from inner city children. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 49-63.
- Fjeld, T., Veiersted, B., Sandvik, L., e.a. (1998). The effect of indoor foliage plants on health and discomfort symptoms among office workers. *Indoor and Built Environment*, 7, 204-206.
- Fjeld, T. (2000). The effect of interior planting on health and discomfort among workers and school children. *HortTechnology*, 10, 46-52
- Flap, H. & Völker, B. (2005) Gemeenschap, informele controle en collectieve kwaden in de buurt. In: B. Völker (Red.), *Burgers in de buurt. Samenleven in school, wijk en vereniging*. P. 41-71. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Fredrickson, L.M. & Anderson, D.H. (1999). A qualitative exploration of the wilderness experience as a source of spiritual inspiration. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 21-39.

Fredrickson, B.L., & Branigan, C. (2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires. *Cognition and Emotion*, 19, 313-332.

Frederickson, B.L., & Levenson, R.W. (1998). Positive emotions speed recovery from the cardiovascular sequelae of negative emotions. *Cognition and Emotion*, 10, 321-220.

Gehl, J. (1996). *Life between buildings*. Copenhagen: The Danish Architectural Press.

Gerlach-Spriggs, N., Kaufman, R.E., & Warner Jr., S.B. (1998). *Restorative gardens: The healing landscape*. New Haven, CT: Yale University Press.

Gezondheidsraad en Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek (2004). *Natuur en gezondheid. Invloed van natuur op sociaal, psychisch en lichamelijk welbevinden*. Publicatie nr 2004/09. Den Haag: Gezondheidsraad en RMNO

Giese, M., Bauer-Doranth, U., Langebartels, C., & Sandermann, H. (1994) Detoxification of formaldehyde by the spider plant (*Chlorophytum comosum* L.) and by soybean (*Glycine max* L.) cell suspension cultures. *Plant Physiology*, 104:1301-1309.

Groenewegen, P.P., Van den Berg, A.E., De Vries, S. & Verheij, R.A. (2006). Study protocol Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health*, 6:149

Hamilton, D.K. (2006). Four levels of evidence-based practice. *The Journal of Architecture*, January 2006

Hartig, T., Böök, A., Garvill, J., Olsson, T. & Gärling, T. (1996). Environmental influences on psychological restoration. *Scandinavian Journal of Psychology*, 37, 378-393.

Hartig, T., Evans, G.W., Jamner, L.D., Davis, D.S., & Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 109-123.

Hartig, T., Korpela, K., Evans, G., & Gärling, T. (1997). A measure of restorative quality in environments. *Scandinavian Housing and Planning Research*, 23, 3-26.

Hartig, T., Mang, M., & Evans, G. W. (1991) Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and Behavior*, 23, 3-26.

Healy, V. (1987). The hospice garden: The visitor and the grieving process. In: M. Francis & R.T. Hester, Jr. (Eds.), *Meanings of the garden: proceedings of a working conference*

to explore the social, psychological, and cultural dimensions of gardens. Davis, CA: Center for design research, University of California.

Heerwagen, J.H. & Orians, G.H. (1993). Humans, habitats and aesthetics. In: S.R. Kellert & E.O. Wilson (Eds.). *The biophilia hypothesis*. Washington, DC: Island press.

Hendriks, N.A. (1997) *Daken in het Groen: Handleiding voor het ontwerpen van gras-, kruiden en tuindaken*. Rotterdam: Stichting Bouwresearch (SBR).

Herzog, R.H., Black, A.M., Fountaine, K.A., & Knotts, D.J. (1997). Reflection and attentional recovery as distinctive benefits of restorative environments. *Journal of Environmental Psychology*, 17, 165-170.

Honeyman, M.K. (1992). Vegetation and stress: A comparison study of varying amounts of vegetation in countryside and urban scenes. In Relf, D. (ed.), *The role of horticulture in human well-being and social development: A national symposium*, Portland: Timber Press. pp. 143-145.

Horne, C.L. (1992). *The effect of plants on the interior environment: A survey of beliefs held by architects, interior designers, and facility managers*. Unpublished thesis, Cornell University.

Howett, C. (1987). Gardens are good places for dying. In: M. Francis & R.T. Hester, Jr. (Eds.), *Meanings of the garden: proceedings of a working conference to explore the social, psychological, and cultural dimensions of gardens*. Davis, CA: Center for design research, University of California.

Kant, I. (1790). *The critique of judgment*. Trans. Werner S. Pluhar. Indianapolis: Hackett, 1987.

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Towards an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 169-182.

Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: Psychological benefits. *Environment and Behavior*, 33, 507-542.

Kaplan, S. & Kaplan, R. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press.

Kaplan, S. & Talbot, J.F. (1983). Psychological benefits of a wilderness experience. In: I. Altman and J.F. Wohlwill (Eds.), *Human behavior and environment: Advances in theory and research* (Vol. 6, pp. 163-203). New York: Plenum Press.

Klein Hesselink, J., Loomans, M., Groot, E. de & Kremer, A. (2006) *Fysiologische en psychische en gezondheidseffecten van planten in de werksituatie op de gezondheid en het welbevinden van werknemers*. TNO rapport 21573 / 018.10311. Hoofddorp: TNO Kwaliteit van Leven.

- Koole, S.L., & Van den Berg, A.E. (2005). Lost in the wilderness: Terror management, action control, and evaluations of nature. *Journal of Personality and Social Psychology*, 88(6), 1014-1028.
- Kuo, F.E. & Sullivan, W.C. (2001a). Aggression and violence in the inner city: Effects of environment via mental fatigue. *Environment and Behavior*, 33, 543-571.
- Kuo, F.E. & Sullivan W.C. (2001b) Environment and crime in the inner city: Does vegetation reduce crime? *Environment and Behavior*, 33(3), 343-367.
- Kuo, F.E., Sullivan, W.C., Coley, R.L., & Brunson, L. (1998) Fertile ground for community: neighborhood common spaces. *American Journal of Community Psychology*, 26, 823-851.
- Kweon, B.S., Sullivan, W.C., Wiley, A. (1998). Green common spaces and the social integration of inner-city older adults. *Environment and Behavior*, 30, 823-858.
- LaCharity, L.A. & McClure, E.R. (2003) Are plants vectors for transmission of infection in acute care? *Critical Care Nursing Clinics of North America* 15, 119-124.
- Larsen, L. , Adams, J., Deal, B., Kweon, B.S., & Tyler, E. (1998). Plants in the workplace: The effects of plant density on productivity, attitudes, and perceptions. *Environment and Behavior*, 30, 261-281.
- Laumann, K., Gärling, T., & Stormark, K.M. (2001). Rating scale measures of restorative components of environments. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 31-44.
- Laumann, K., Gärling, T., & Stormark, K.M. (2003). Selective attention and heart rate responses to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 125-134.
- Lethbridge, K., Yankou, D., & Andrusyszyn, M. A. (2005). The effects of a restorative intervention on undergraduate nursing students' capacity to direct attention. *Journal of Holistic Nursing*. 23(3), 329-347.
- Lohr, V. I., & Pearson-Mims, C.H. (2000). Physical discomfort may be reduced in the presence of interior plants. *HortTechnology*, 10, 53-58.
- Lohr, V.I, Pearsons-Mims, C.H., & Goodwin, G.K. (1996). Interior plants may improve worker productivity and reduce stress in a windowless environment. *Journal of Environment Horticulture*, 14, 97-100.
- Mayer, F. S., & Frantz, C. M. (2004). The Connectedness to Nature Scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24, 504-515.

Mayer, F.S., Frantz, C.M., Bruehlman-Senecal, E. & Doliver, K. (2006, in druk). Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature. *Journal of Environmental Psychology*

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (2001). *Sport, bewegen en gezondheid, Nota. Naar een actief kabinetsbeleid ter vergroting van de gezondheid door en bij sport en beweging*. Den Haag: Ministerie van VWS, Tweede Kamer, 2000-2001, 27 841, nr.2 2001i.

Ottoson, J. & Grahn, P.(2005). A comparison of leisure time spent in a garden with leisure time spent indoors: On measures of restoration in residents of geriatric care. *Landscape Research*, 30(1), 23-55.

Owen, P. (1994). *The influence of a botanical garden experience on human health*. Master's thesis. New York: Kansas State University.

Oyabu, T, Sawada, A. Hashimoto, T., & Yoshioka, T. (2004). Removing characteristic of indoor air pollutants according to activated carbon pot and plant using a tin oxide gas sensor. *Electrochemistry in Japan*, 12, 813-817.

Parsons, R., Tassinary, L.G., Ulrich, R.S., Hebl, M.R., Grossman-Alexander, M. (1998). The view from the road: Implications for stress recovery and immunization. *Journal of Environmental Psychology*, 18, 113-140.

Pennebaker, J.W. & Lightner J.M. (1980). Competition of internal and external information in an exercise setting. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(1), 165-174.

Pretty, J., Griffin, M., Sellens, M. & Pretty, C. (2003). *Green Exercise: Complementary roles of nature, exercise, and diet in physical and emotional well-being and implications for public health policy*. CES Occasional paper 2003-1, U. of Essex. Website: <http://www2.essex.ac.uk/ces/ResearchProgrammes/CESOccasionalPapers/GreenExercise.pdf>

Pretty, J., Peacock, J., Sellens, M. & Griffin, M. (2005). The mental and physical health outcomes of green exercise. *International Journal of Environmental Health Research* 15(5), 319-337.

Russell, H. (1999). The psychological effects of plants on people in offices. *Interiorscape*, 19-21.

Robinette, G. O. (1983), *Energy efficient site design*. New York: Van Nostrand.

Schweitzer, M., Gilpin, L., & Frampton, S. (2004). Healing spaces: Elements of environmental design that make an impact on health. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 10, supplement 1, 71-83.

- Shibata, S., & Suzuki, N. (2002). Effects of the foliage plant on task performance and mood. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 265-272.
- Szokolay, S.V. (1980). *Environmental Science Handbook*. Lancaster: The Construction Press Ltd.
- Tennessen, T.M. & Cimprich, B. (1995). Views to nature: effects on attention. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 77-85.
- Ulrich, R. (1979). Visual landscapes and psychological well-being. *Landscape research*, 4, 17-23.
- Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 420-421.
- Ulrich, R.S. (1993). Biophilia, biophobia and natural landscapes. In: Kellert, S.R. & Wilson, E.O. (Eds.). *The biophilia hypothesis*. Washington, DC: Island press.
- Ulrich, R.S. (2005). Architecture heals. In: C. Wagenaar (Ed.), *Evidence Based Design: Architecture as medicine? Proceedings of an international symposium held at the University Medical Center Groningen, The Netherlands, November 22, 2003*. (p. 23-29) Groningen: Foundation 200 years University Hospital Groningen.
- Ulrich, R. S., Lundén, O., and J. L. Eltinge (1993). Effects of exposure to nature and abstract pictures on patients recovering from heart surgery. Paper presented at the Thirty-Third Meetings of the Society for Psychophysiological Research, Rottach-Egern, Germany. Abstract published in *Psychophysiology*, 30 (Supplement 1, 1993): 7.
- Ulrich, R.S., Simon, R.F., Losito, B.D., Fiorito, E., Miles, M.A. & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11, 201-230.
- Ulrich, R.S., Simons, R.F., & Miles, M.A. (2003). Effects of environmental simulations and television on blood donor stress. *Journal of Architectural & Planning Research*, 20 (1), 38-47.
- Ulrich, R., Zimring, C., Quan, X., Joseph, A., & Choudhary, R. (2004). *The role of the physical environment in the hospital of the 21st century: a once-in-a-lifetime opportunity*. Martinez, CA: The Center for Health Design.
- Vreke, J., Donders, J.L., Langers, F., Salverda, I.E., & Veeneklaas, F.R. (2006). *Potenties van groen ! De invloed van groen in en om de stad op overgewicht bij kinderen en op het binden van huishoudens met midden- en hoge inkomens aan de stad*. Alterra-rapport 1356. Wageningen: Alterra.
- Wagenaar, C. (2006). *The architecture of hospitals*. Rotterdam: NAI Publishers.

Walch, J.M., Rabin, B.S., Day, R., Williams, J.N. & Choi, K.(2005).Sunlight on post-operative analgesic medication usage: patients. *Psychosomatic Medicine*, 67 (1), 156-163.

Wells, N. (2000). At home with nature: effects of 'greenness' on children's cognitive functioning. *Environment and Behavior*, 32, 775-795.

Williams, K. & Harvey, D. (2001). Transcendent experience in forest environments. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 249-260.

Winsum-Westra, M. van & De Boer, T.A. (2004). *(On)veilig in bos en natuur? Een verkenning van subjectieve en objectieve aspecten van sociale en fysieke veiligheid in bos- en natuurgebieden*. Alterra rapport 1060. Wageningen: Alterra.

Zacharias, J., Stathopoulos, T. & Wu, H. (2001) Microclimate and downtown open space activity. *Environment and Behavior*, 33 (2), 296-315.

Bijlage 1 In de reeks belevingsonderzoek zijn de volgende publicaties verschenen

1. Jacobs, M.[H.], Van den Berg, A.[E.], Van Kralingen, R.[B.A.S.], Langers, F. & De Vries, S. (2002). *Waterbeelden: Een studie naar de beelden van waternatuur onder medewerkers van Rijkswaterstaat*. Rapport 512, reeks belevingsonderzoek nr. 1. Wageningen: Alterra.
2. Van den Berg, A.E. & Casimir, T. (2002). *Landschapsbeleving en cultuurhistorie. Een theoretische en empirische verkenning van de invloed van cultuurhistorie op de beleving van het landschap*. Rapport 582, reeks belevingsonderzoek nr. 2. Wageningen: Alterra.
3. Van den Berg, A.[E.], Van de Ven, M.[O.M.], & Lengkeek, J. (2002). *De maatschappelijke en economische waardering van beplantingsmethoden in stedelijk gebied: de integrale beplantingsmethode vergeleken met de traditionele blijvers-wijkers methode*. Rapport 598, reeks belevingsonderzoek nr. 3. Wageningen: Alterra.
4. Van den Berg, A.[E.], Jacobs, M.[H.] & Langers, F. (2002). *Beleving kustveiligheid*. Rapport 583, reeks belevingsonderzoek nr. 4. Wageningen: Alterra.
5. Langers, F., Jacobs, M.H., & Van Kralingen, R.B.A.S. (2002). *Waterbeelden; Studie naar de beelden van water onder de Nederlandse bevolking*. Rapport 628, reeks belevingsonderzoek nr. 5. Wageningen: Alterra.
6. Van den Berg, A.E., Blok, S., Hueber, M.H.C., Köbben, J. & Schöne, M.B. (2003). *De beleving van collectieve tuinen: ontwerpen voor doelgroepen op basis van belevingsonderzoek*. Rapport 655, reeks belevingsonderzoek nr. 6. Wageningen: Alterra.
7. Vries, S. de & Gerritsen, E. (2003). *Van fysieke kenmerken naar landschappelijke schoonheid; de voorspellende waarde van fysieke kenmerken, zoals vastgelegd in ruimtelijke bestanden, voor de schoonheidsbeleving van Nederlandse landschappen*. Rapport 718, reeks belevingsonderzoek nr. 7. Wageningen: Alterra.
8. Buijs, A.E. & Van Kralingen, R.B.A.S. (2003). *Het meten van beleving. Inventarisatie van bestaande indicatoren en meetmethoden*. Rapport 782, reeks belevingsonderzoek nr. 8. Wageningen: Alterra.
9. Buijs, A.E. e.a. (2003). *Gevoelsrendement van natuurontwikkeling langs de rivieren*. Alterra-rapport 898. Reeks belevingsonderzoek nr. 9. Wageningen. Alterra.
10. Gerritsen, E & C.M. Goossen (2004). *Beoordeling van recreatieve belevingsferen door inwoners van Apeldoorn. Een onderzoek naar de wensen van inwoners van de gemeente Apeldoorn over het toekomstige gebruik en beleving van de Groene Mal*. Rapport 891, reeks belevingsonderzoek nr. 10, Wageningen. Alterra.
11. Winsum-Westra, M. van & T.A. de Boer (2004). *Checklist rust, ruimte en stilte. De begrippen rust, ruimte en stilte toepasbaar gemaakt voor inventarisaties in bos- en natuurgebieden*. Alterra-rapport 940, reeks belevingsonderzoek nr. 11, Wageningen. Alterra.
12. Winsum-Westra M. van & T.A. de Boer (2004). *(On)veilig in bos en natuur? Een verkenning van subjectieve en objectieve aspecten van sociale en fysieke veiligheid in bos- en natuurgebieden*. Alterra-rapport 1060, Reeks Belevingsonderzoek nr. 12, Wageningen, Alterra.
13. Langers, F., T.A. de Boer & A.E. Buijs (2005). *Donkere nachten: De beleving van nachtelijke duisternis door burgers*. Alterra-rapport 1137, Reeks Belevingsonderzoek nr. 13, Wageningen. Alterra.

14. Roos-Klein Lankhorst J., S. de Vries, A.E. Buijs, A.E. van den Berg, M.H.I. Bloemmen & C. Schuiling (2005). *BelevingsGIS versie 2; Waardering van het Nederlandse landschap door de bevolking op kaart*. Alterra-rapport 1138, Reeks Belevingsonderzoek nr. 14, Wageningen. Alterra
15. Berg, A.E. van den & M. van Winsum-Westra (2006). *Ontwerpen met groen voor gezondheid; Richtlijnen voor de toepassing van groen in 'healing environments'*. Alterra-rapport 1371, Reeks Belevingsonderzoek nr. 15, Wageningen. Alterra.