

FYSIEKE LEEROMGEVINGEN IN HET VMBO

Onderzoek naar de inrichting van fysieke leeromgevingen met ICT, geschikt voor leerlingen en docenten in de bovenbouw van het VMBO

Petra Lensink

Samenvatting

Veel scholen vragen zich af hoe zij op een geschikte manier een fysieke leeromgeving kunnen inrichten. In dit verkennende onderzoek is door middel van een casestudie inzichtelijk gemaakt hoe vier scholen waar onderwijs voor VMBO-leerlingen wordt gegeven hun fysieke leeromgeving waarin ICT gebruikt wordt, hebben ingericht. Op basis van de uitkomsten van de casestudie, literatuur en informatie die verkregen is door het bijwonen van bijeenkomsten zijn richtlijnen opgesteld. Aan de hand van de richtlijnen zijn een model, checklist en toelichting ontwikkeld, die gebruikt kunnen worden door actoren in het onderwijsveld om een fysieke leeromgeving met ICT in de bovenbouw van het VMBO in te richten. Deze drie onderdelen zijn middels een vragenlijst onder actoren in het onderwijs geëvalueerd. De uitkomsten van de evaluatie geven aan dat het model, de checklist en de toelichting door de respondenten als voldoende bruikbaar worden beoordeeld. Echter wordt ook aangegeven dat meer informatie over de invulling van de aandachtspunten en het inschakelen van expertise nodig is om goede keuzes te kunnen maken. Daarnaast geven de uitkomsten aan dat de onderdelen 'ontwerp van de fysieke leeromgeving' en 'inrichting van de fysieke leeromgeving' voldoende bruikbaar zijn in andere typen onderwijs, zoals het basisonderwijs, HAVO/VWO en hoger onderwijs.

Trefwoorden: fysieke leeromgevingen, VMBO, ICT.

Inleiding ¹

Een leeromgeving of deze nu fysiek of digitaal is, kan invloed hebben op het leereffect (Oblinger, 2006). In dit verkennende onderzoek is gekeken naar de inrichting van fysieke leeromgevingen. Fysieke leeromgevingen worden door veranderende opvattingen over leren, leerlingen die andere eisen en verwachtingen hebben en de informatie- en communicatietechnologie (ICT) anders ingericht dan vroeger (Oblinger). Veel scholen vragen zich af hoe zij op een geschikte manier een fysieke leeromgeving kunnen inrichten. Om tegemoet te komen aan deze behoeftevraag is er door de Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO), Hogeschool Edith Stein en de Universiteit Twente een projectgroep ‘studielandschappen’ samengesteld. Deze projectgroep onderzoekt op welke manier fysieke leeromgevingen effectief ingericht kunnen worden. Dit onderzoek maakt deel uit van het onderzoek van de projectgroep en tracht een antwoord te geven op de vraag hoe fysieke leeromgevingen met ICT ingericht dienen te worden om geschikt te zijn voor gebruik door leerlingen en docenten in de bovenbouw van het Voorbereidend Middelbaar Beroepsonderwijs (VMBO).

Het VMBO is in 1999 ontstaan door samenvoeging van het voorbereidend beroepsonderwijs (VBO), voortgezet speciaal onderwijs (VSO) en het middelbaar algemeen vormend onderwijs (MAVO). Het VMBO duurt vier jaar en heeft als doel een betere voorbereiding en aansluiting te geven op het Middelbaar Beroepsonderwijs (MBO). Na twee schooljaren in de onderbouw kiezen leerlingen een sector en een leerweg. Leerlingen maken een keuze uit de sector techniek, zorg en welzijn, economie of landbouw en uit één van de vier leerwegen: de basisberoepsgerichte leerweg (BL), de kaderberoepsgerichte leerweg (KL), de gemengde leerweg (GL) of de theoretische leerweg (TL). De BL en KL zijn praktijkgericht, de GL is zowel praktijk als theoriegericht en de TL is theoriegericht. Daarnaast is er het leerweg ondersteund onderwijs (LWOO); deze leerlingen volgen onderwijs in één van de vier leerwegen, maar krijgen daarbij extra begeleiding (Van Batenburg, Korpershoek & Van der Werf, 2007).

Zestig procent van alle leerlingen in het voortgezet onderwijs volgt VMBO-onderwijs. De verschillen tussen de leerlingen in leertempo, leerstijl en motivatie zijn erg groot (Harskamp, Suhre & Tjeerdema, 2000). Het VMBO-onderwijs zal rekening moeten houden met deze verschillen om leerlingen te blijven motiveren voor het onderwijs en om vroegtijdig schoolverlaten te voorkomen (Adviesgroep VMBO, 2006). De fysieke leeromgeving zal zodanig ingericht moeten worden, dat het mogelijk is om alle leerlingen uitdagend onderwijs te bieden (Adviesgroep VMBO). De vraag rijst nu op welke manier een fysieke leeromgeving ingericht dient te worden, zodat het mogelijk is om rekening te houden met al deze verschillen. Naast rekening houden met verschillen zal een fysieke leeromgeving er ook voor moeten zorgen dat leerlingen gemotiveerd worden en goede leerprestaties behalen. De gekozen onderwijsvormen en de rol van ICT hebben effecten op de leerprestaties en motivatie van leerlingen (Kennisset, 2008). De meest geschikte leeromgeving voor VMBO-leerlingen lijkt dan ook een leeromgeving, die leerlingen motiveert, vroegtijdig schoolverlaten tegengaat, zorgt voor goede leerprestaties en waarin recht gedaan wordt aan verschillen tussen leerlingen door bijvoorbeeld het aanbieden van verschillende onderwijsvormen al dan niet in combinatie met ICT (Adviesgroep VMBO). Bij de inrichting van een fysieke leeromgeving zal rekening moeten houden met deze uitgangspunten. De vraag is alleen op welke manier dit gedaan kan worden. De vraag die centraal staat in dit onderzoek zal dan ook zijn: *Hoe dient een fysieke leeromgeving met ICT ingericht te worden om geschikt te zijn voor gebruik door leerlingen en docenten in de bovenbouw van het VMBO?*

Er wordt een antwoord gezocht op de centrale vraag aan de hand van de volgende onderzoeksvragen:

1. Welke relatie heeft de fysieke leeromgeving met de visie en de doelen van een school?
2. Welke typen fysieke leeromgevingen zijn er binnen de bovenbouw van het VMBO te onderscheiden?
3. Welke activiteiten vinden in de fysieke leeromgeving plaats?
4. Welke kennis en vaardigheden hebben docenten en leerlingen nodig om in de fysieke leeromgeving te werken?
5. Op welke manier wordt ICT in de bovenbouw van het VMBO ingezet in de fysieke leeromgeving?

¹ Met dank aan dr. G.J. Gervedink Nijhuis en dr. P.H.G. Fisser voor de begeleiding van dit onderzoek.

6. Wat zijn de kenmerken van het leergedrag van leerlingen in de bovenbouw van het VMBO?
7. Welke richtlijnen kunnen er worden opgesteld voor de inrichting van fysieke leeromgevingen met ICT, zodat deze leeromgevingen bruikbaar zijn in de bovenbouw van het VMBO?
8. Zijn deze richtlijnen bruikbaar voor actoren in het onderwijsveld?

In het theoretische kader wordt een definitie gegeven van het begrip fysieke leeromgeving en worden algemene factoren genoemd, die van invloed zijn bij de inrichting van een fysieke leeromgeving. Vervolgens wordt ingegaan op specifieke eisen die gesteld worden aan fysieke leeromgevingen in het VMBO. Ook worden factoren genoemd die de implementatie van ICT kunnen bevorderen. De methodes die in de verschillende fases van het onderzoek zijn gebruikt, worden besproken in het methodedeel. De deelvragen één tot en met zes zijn beantwoord aan de hand van een casestudie, deelvraag zeven is beantwoord door het opstellen van richtlijnen aan de hand van de casestudie en theorie uit de literatuur en deelvraag acht is beantwoord door een evaluatie uit te voeren onder actoren in het onderwijsveld. De uitkomsten van de evaluatie zijn gegeven in het resultaatdeel. Op basis van de antwoorden op de verschillende deelvragen zijn er conclusies getrokken en vindt er een discussie plaats. Ook worden suggesties gegeven voor vervolgonderzoek.

Theoretisch kader²

In dit theoretisch kader wordt een definitie gegeven van een fysieke leeromgeving. Bij de inrichting van fysieke leeromgevingen zijn er algemene factoren die invloed hebben op het sociaal welbevinden, de motivatie en de leerprestaties van leerlingen. Ook zijn er specifieke eisen die gesteld worden aan fysieke leeromgevingen in het VMBO. Onderwijs zonder ICT is tegenwoordig moeilijk voor te stellen. Er zijn factoren die de implementatie van ICT kunnen bevorderen en remmen. Door rekening te houden met zowel algemene, als specifieke doelgroepgerichte en implementatiebevorderende factoren zal een fysieke leeromgeving meer geschikt zijn voor gebruik door leerlingen en docenten in het VMBO.

Definitie fysieke leeromgeving

Een leeromgeving is een context die bij de lerende de vereiste leerprocessen moet oproepen, begeleiden en op gang moet houden om de gewenste leerresultaten te bereiken (Lowyck & Terwel, 2003). Deze context kan zowel virtueel als fysiek aanwezig zijn. Bij de inrichting van een leeromgeving is het van belang om zowel na te denken over de inrichting van de fysieke als de virtuele ruimte (Fisser, Strijker, Wetterling & Pannekeet, 2006). Een digitale leeromgeving zoals Teletop of Blackboard kan onderdeel uitmaken van de totale leeromgeving. Een fysieke leeromgeving is een onderwijsruimte, zoals een klaslokaal of studielandschap, die de gebruikers van deze ruimte motiveert en stimuleert om te leren en hen ondersteunt bij het uitvoeren van activiteiten (Dittoo, 2002; Higher Education Funding Council for England [HEFCE], 2006). Het is afhankelijk van de visie, het onderwijsconcept en de doelen van een school welke activiteiten er in de fysieke leeromgeving plaatsvinden en hoe de fysieke leeromgeving wordt ingericht (Lowyck & Terwel; Scholten, 2006).

Inrichting van de fysieke leeromgeving

Er zijn een aantal algemene factoren die effect hebben op het sociaal welbevinden, de motivatie en leerprestaties van leerlingen. In deze paragraaf worden de voordelen en effecten van flexibiliteit, een goede akoestiek, een goed binnenklimaat, verlichting, transparantie, goed meubilair, uitzicht op groen en kleurgebruik genoemd. Door rekening te houden met deze factoren zal het prettiger worden om te leren en te werken in een fysieke leeromgeving.

Een fysieke leeromgeving dient flexibel te zijn, indien het mogelijk moet zijn om verschillende activiteiten zoals het geven van instructie, samenwerken, in stilte werken, overleg en werken met een computer uit te voeren (HEFCE, 2006; Van Note Chism, 2006). Voor elk van deze activiteiten kunnen ook aparte ruimtes ingericht worden. Echter door deze activiteiten in een ruimte te centreren hoeven leerlingen minder door het gebouw te lopen, waardoor er minder geloop en onrust in

² Het theoretisch kader is gebaseerd op eerder uitgevoerd literatuuronderzoek. Dit literatuuronderzoek is op te vragen bij de auteur (p.lensink@student.utwente.nl).

het gebouw is. Het gebouw kan daardoor ook efficiënter worden ingedeeld, waardoor er meer oppervlak per leerling beschikbaar is. Dat is gunstig, want leerlingen en docenten ervaren het als prettig als zij voldoende ruimte hebben om te bewegen (ACNielsen, 2004). Doordat leerlingen het merendeel van de tijd doorbrengen in de fysieke leeromgeving ontstaat er binding met de fysieke leeromgeving. Leerlingen voelen zich door de kleinschaligheid veilig in de omgeving, er is sociale controle en er wordt overzichtelijkheid gecreëerd (Higgins, Hall, Wall, Woolner & McCaughey, 2005).

De akoestiek, luchtkwaliteit, het binnenklimaat en de verlichting in veel schoolgebouwen blijkt onvoldoende (Alexi Marmot Associates [AMA], 2006; Graetz & Goliber, 2002; Uhlenbusch, Hendriks & Heijltjes, 2008). Een slechte akoestiek kan leiden tot onduidelijke communicatie, wat weer kan leiden tot verminderde leerprestaties (Moonen, 2007). Leerlingen behalen betere leerprestaties in lokalen met daglicht en in goed geventileerde ruimtes in vergelijking met lokalen waar geen daglicht toetreedt en waar gebrekkig wordt geventileerd (De Gids, Van Oel, Phaff & Kalkman, 2006; Gee, 2006; Heschong, Wright & Okura, 2002). Een slecht binnenklimaat veroorzaakt nogal eens stress, onaangename gevoelens en verminderde aandacht. Een slecht binnenklimaat is vaak gevolg van te weinig isolatie van het dak, enkel glas, onvoldoende zonwering, gebrekkige ventilatie en luchtcirculatie, een slechte luchtvochtigheid en onvoldoende schoonmaak (Van Ass, Wensveen & De Wolf, 2005). De temperatuur in ruimtes heeft naast invloed op leerprestaties een nog grotere invloed op het sociale gedrag van leerlingen. Te hoge temperaturen kunnen bij leerlingen zorgen voor vijandige gevoelens en gedachten en zelfs voor vijandig gedrag (Graetz & Goliber). Als leerlingen in groepen werken, zijn ze fysiek vaak actiever en zitten ze dicht bij elkaar, al dan niet achter hitte producerende computers. De gemiddelde temperatuur in ruimtes waar samengewerkt wordt, zal dan ook lager dienen te zijn dan in lokalen waar leerlingen directe klassikale instructie krijgen (Graetz & Goliber). Door het gebruik van glas en grote ramen wordt de ruimte transparanter. Transparante ruimtes zorgen voor meer openheid, voor sociale controle en vermindering van agressie, irritatie en onrust (Philips, 2008).

Naast transparantie heeft ook een mooi vormgegeven omgeving een positieve invloed op leerlingen (Rydeen & Sorenson, 2005). Een leeromgeving dient zodanig vormgegeven te worden dat leerlingen er graag willen zijn, niet een plek waar ze moeten zijn. Meubilair dient functioneel, makkelijk verplaatsbaar, flexibel, comfortabel, veilig, ergonomisch verantwoord, gebruiksvriendelijk en aantrekkelijk vormgegeven te zijn (Cornell, 2002; Van Note Chism, 2006). Uitzicht op groen en de aanwezigheid van planten heeft een positief effect op het binnenklimaat en op de vermindering van gevoelens van stress en vermoeidheid (Bergs, 2004). Rydeen en Sorenson geven aan dat er of een combinatie van de kleuren blauw, blauwgroen, groen en grijze kleuren gebruikt dient te worden of een combinatie van beige, wit, lichtgroen en blauwgroen in fysieke leeromgevingen voor het voortgezet onderwijs. Steiner geciteerd in Glockner en Giel de Looff (2002) gaf vrije scholen advies over het kleurgebruik van ruimtes voor middelbare scholen. Hierbij wordt gesteld dat blauw een kleur is die de concentratie, het denken en het intellectuele ondersteunt. In blauw en daaruit afgeleide kleuren zoals turquoise en lila kunnen leerlingen zich beter ontwikkelen. Naast algemene richtlijnen voor de inrichting zijn er ook specifieke eisen aan leeromgevingen voor VMBO-leerlingen. Deze worden in de volgende paragraaf uitgewerkt.

Eisen voor een fysieke leeromgeving in het VMBO

Een fysieke leeromgeving in het VMBO dient zodanig ingericht te worden dat deze voldoet aan de eisen van leerlingen en docenten, rekening houdend met de leervermogens van VMBO-leerlingen en leerlingen zodanig opleidt dat zij waardevol zijn voor de arbeidsmarkt.

Het VMBO dient leerlingen voor te bereiden op het onderwijs in het MBO en op hun latere beroep. Binnen het VMBO en het MBO worden leerlingen in hun leeromgevingen (met of zonder ICT) uitgedaagd om een brede set van competenties te ontwikkelen, waardoor leerlingen de mogelijkheid hebben om kernproblemen in het toekomstige beroep of vak op te lossen (Hoekstra, De Jong, Van der Wel & Wensink, 2005). Competenties zijn kennis, vaardigheden, attitudes en leervermogens, die helpen om in verschillende werk- en leersituaties te handelen en verder te leren (Teurlings & Vermeulen, 2004). Vanaf 2010 zijn alle MBO-instellingen verplicht om leerlingen competentiegericht op te leiden (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen [Ministerie van

OCW], 2008). Aangezien het VMBO voorbereidt op het MBO lijkt de aandacht voor competentiegericht onderwijs in het VMBO dan ook niet vreemd.

Competentiegericht leren vindt vaak plaats in een leeromgeving waar enerzijds ruimte is voor directe instructievormen en anderzijds voor een meer procesgerichte leeromgeving, waarbij het accent ligt op zelfstandig leren en werken. Door middel van combinaties van verschillende ruimtes zoals instructieruimtes, waar het accent ligt op het geven van directe klassikale instructie; praktijkruimtes, waar het accent ligt op praktijkgericht leren; computerruimtes, waar het accent ligt op werken met een computer en studielandschappen waar het accent ligt op het uitvoeren van diverse werkvormen zoals zelfstandig werken en leren, samenwerkend leren en werken met een computer wordt getracht om leerlingen competenties te laten verwerven.

Deze afwisseling van verschillende werkvormen (directe instructie, praktijkgericht leren, werken met ICT en zelfstandig (samen)werken) heeft een positieve invloed op de motivatie van VMBO-leerlingen (Severiens, Liu & Rezai, 2005; Severiens & Verstegen, 2007). Te eenvoudige taken en steeds dezelfde werkvorm stimuleren leerlingen niet (Hamstra & Van der Ende, 2006). VMBO-leerlingen worden gemotiveerd door onderwijs dat aansluit op de praktijk, activerend en betekenisvol is en waarin samenwerken een belangrijke plaats inneemt (Adviesgroep VMBO, 2006).

Directe klassikale instructie zal onderdeel moeten blijven van het VMBO-onderwijs. VMBO-leerlingen hebben namelijk een redelijke tot grote behoefte aan instructie (Hamstra & Van der Ende, 2006; Teurlings, Van Wolput & Vermeulen, 2006). Deze instructie dient bij voorkeur visueel te zijn. Leerlingen hebben namelijk een voorkeur voor beelden en onthouden meer van het visuele dan het textuele (Groeneveld & Van Steensel 2008; Veen & Jacobs, 2004).

Ook praktijkgericht leren dient onderdeel uit te maken van het VMBO-onderwijs. VMBO-leerlingen leren vooral door te doen, de meerderheid probeert liever iets uit dan dat ze een instructie leest (Groeneveld & Van Steensel, 2008; Hoekstra et al., 2005). Leerstof verwerken VMBO-leerlingen het liefst op een concrete manier, bijvoorbeeld door toe te passen, voorbeelden te bedenken en te oefenen (Van der Neut, Teurlings & Kools, 2005). Praktijkgericht leren in een werkplekkenstructuur blijkt dan ook een geschikte werkvorm. De aandachtsboog van leerlingen wordt verlengd en leren wordt inspirerender en uitdagender (Hamstra & Van der Ende, 2006).

Onderwijs waarin geen ICT wordt gebruikt is tegenwoordig moeilijk voor te stellen (Oblinger, 2006). VMBO-leerlingen vinden het belangrijk dat hen een moderne motiverende leeromgeving wordt geboden waarin ICT wordt gebruikt (Adviesgroep VMBO, 2006). ICT kan op verschillende manieren worden ingezet en een meerwaarde hebben voor het onderwijs. Met behulp van ICT kan competentiegericht onderwijs worden ondersteund, het onderwijs kan flexibeler worden vormgegeven en er kan tegemoet worden gekomen aan verschillende leerstijlen (Azevedo, 2005; Onderwijsraad, 2008). ICT maakt het mogelijk om in contact te komen met verschillende mensen in binnen- en buitenland en om op afstand samen te werken en elkaar feedback te geven (Onderwijsraad; Schwartz, Andersen, Hong, Howard & McGee, 2004). Activiteiten als probleem oplossen, beslissingen nemen, onderzoek doen, ontwerpen en betekenis construeren, kunnen met behulp van ICT beter en makkelijker worden georganiseerd. ICT biedt mogelijkheden om werk aan anderen te laten zien en ICT biedt mogelijkheden om denk- en samenwerkingsprocessen beter zichtbaar te maken (Simons, 2004). ICT biedt dus vele mogelijkheden voor het onderwijs en dient dus deel uit te maken van het curriculum van VMBO-leerlingen.

Om op de arbeidsmarkt goed te functioneren, is het ontwikkelen van zelfstandig leervermogen van belang. Om leerlingen dit zelfstandige leervermogen te laten ontwikkelen wordt er in scholen steeds vaker een studielandschap of een ruimte met een vergelijkbare benaming zoals leerdomein, open leercentrum, leertuin, leerzone, leerwerkhuus, leerplein of mediatheek ingericht (Oostdam, Peters, Derriks & Van Gelderen, 2006). Studielandschappen zijn vaak groter dan traditionele klaslokalen en maken het mogelijk op eenzelfde moment verschillende activiteiten in verschillende groepsformaten (individueel leren, samenwerkend leren en werken met een computer) uit te voeren (Botta & Van der Burg, z.d.). Van leerlingen wordt verwacht dat zij in een dergelijke omgeving zelfstandig met taken en opdrachten aan de slag gaan. Vaak zijn er meerdere docenten aanwezig in het studielandschap die leerlingen kunnen begeleiden. Leerlingen kunnen dan de hulp van verschillende docenten inschakelen; dit maakt het mogelijk dat een docent langere tijd aandacht besteedt aan een individuele leerling. Begeleiding wordt hierdoor adaptiever; beter afgestemd op de individuele leerling (Botta & Van der Burg).

Echter blijkt in de praktijk dat VMBO-leerlingen veel moeite hebben met zelfstandig leren en goed ondersteund en begeleid moeten worden bij het uitvoeren van leeractiviteiten zoals plannen, motiveren en bijsturen (Groeneveld & Van Steensel, 2008; Harskamp et al., 2000; Van der Neut et al., 2005). Hersenonderzoek toont aan dat het gedeelte van het brein dat processen ondersteunt, die uitgevoerd moeten worden bij zelfstandig werken en leren, op zestienjarige leeftijd nog niet volgroeid is (Nieuwenbroek, 2006). Leerlingen geven zelf aan dat zij een bepaalde mate van autonomie prettig vinden, maar geven ook aan dat ze goed begeleid willen worden in het proces naar zelfverantwoordelijk leren. Via een doorlopende leerlijn zal leerlingen geleerd moeten worden om steeds meer en vaker zelfstandig te werken en te leren. Hierbij is ondersteuning van groot belang (Harskamp et al., 2000). Deze ondersteuning (scaffolding) dient langzamerhand afgebouwd te worden, zodat leerlingen de mogelijkheid krijgen om steeds zelfstandiger te leren. Een eerste stap naar meer zelfstandig leren kan gezet worden door leerlingen in groepen samen te laten werken. Samenwerken in heterogene groepen lijkt een geschikte werkvorm om leerlingen voor te bereiden op zelfstandig leren. Voordeel hiervan is dat leerlingen gezamenlijk taken leren verdelen, leren plannen en reflecteren over de samenwerking en ondersteuning bij elkaar kunnen vinden.

Een fysieke leeromgeving voor VMBO-leerlingen zal dus mogelijkheden moeten bieden om kennis te verwerven, praktijkgericht te leren, zelfstandig (samen) te leren en te werken met ICT. Op deze manier kunnen leerlingen verschillende competenties verwerven die zij in het MBO en op de arbeidsmarkt nodig zullen hebben. De combinatie van deze verschillende onderwijsvormen zorgt er ook voor dat leerlingen gemotiveerd blijven voor het onderwijs.

De implementatie van ICT en vernieuwingen

Bij het inrichten van een fysieke leeromgeving dient rekening gehouden te worden met de implementatie van de vernieuwing. Echter blijkt vaak dat het implementeren van vernieuwingen niet overal even vlekkeloos verloopt.

Collis en Moonen (2001) noemen vier factoren die het uiteindelijke gebruik van een vernieuwing, in dit geval ICT, in het onderwijs beïnvloeden. Deze vier factoren worden in het 4-E model genoemd. Een vernieuwing wordt geaccepteerd en toegepast als de som van de vier factoren een bepaalde drempel overschrijdt. De omgeving, de onderwijskundige effectiviteit, het gebruiksgemak en de bereidheid van personen blijken van invloed. Deze factoren worden hierna meer in detail uitgewerkt.

De omgeving bestaat uit factoren die het gebruik van ICT kunnen beïnvloeden. De organisatiecultuur, het klimaat in een organisatie, de visie op ICT, het huidige gebruik van ICT, de bereidheid om te veranderen, de eerdere ervaringen met ICT en de aanwezigheid van de technische infrastructuur van een school blijken van invloed. Stimulerende factoren zijn bijvoorbeeld het geven van tijd om zelf materiaal te ontwerpen of om scholing te volgen. Een remmende factor is bijvoorbeeld een manager die zijn personeel onvoldoende mogelijkheden biedt om een vernieuwing toe te passen.

De onderwijskundige effectiviteit wordt bepaald door de mate waarin de toepassing leidt tot verbetering van het onderwijsproces of verhoging van de leerresultaten.

Het gebruiksgemak wordt bepaald door de toegankelijkheid, de hoeveelheid en de kwaliteit computers, de stabiliteit van het netwerk en de snelheid en kwaliteit van de technische ondersteuning. Het dient voor docenten en leerlingen makkelijk te zijn om te werken met de ICT-toepassing.

De bereidheid van personen om ICT te gebruiken is afhankelijk van de eerste ervaringen met ICT. Deze ervaringen moeten passend zijn bij de verwachtingen die de persoon heeft van de ICT-toepassing. Door voort te bouwen op succesvolle ervaringen wordt de bereidheid om ICT te gebruiken vergroot.

Elke factor heeft zijn eigen waarde. Deze waarde kan positief of negatief zijn. Indien de som van al deze factoren boven de drempelwaarde uitkomt, dan kan een implementatie als een succes beschouwd worden. Hoewel het model specifiek is ontworpen voor de implementatie van ICT, valt het ook goed te gebruiken voor het implementeren van andere vernieuwingen.

Door rekening te houden met alle onderdelen die in dit theoretische kader genoemd zijn, zal een fysieke leeromgeving meer geschikt zijn voor gebruik door leerlingen en docenten in het VMBO.

Methode

Opzet onderzoek

Er is een verkennend onderzoek op basis van een ontwerp uitgevoerd. Verkennend onderzoek is gericht op het ontwikkelen en formuleren van een theorie en hypothesen (Baarda & De Goede, 2006). Dit verkennende onderzoek heeft als doel na te gaan welke aandachtspunten meegenomen dienen te worden bij de inrichting van fysieke leeromgeving in het VMBO. Het onderzoek heeft bestaan uit drie fases; het vooronderzoek, de ontwerpfase en de evaluatie. In het vooronderzoek zijn vier scholen bezocht, zijn twee bijeenkomsten bijgewoond en zijn diverse bronnen zoals websites en brochures geraadpleegd. In de ontwerpfase zijn de resultaten van het vooronderzoek verwerkt in een ontwerp. Literatuur is in dit ontwerpproces gebruikt om aanvullende informatie te vinden en om resultaten te onderbouwen. Daarnaast is literatuur ter ondersteuning gebruikt om instrumenten te ontwerpen. Het ontwerp bestaat uit een checklist met aandachtspunten. Bij deze checklist is een toelichting geschreven en is een model ontworpen. Het ontwerp is geëvalueerd onder actoren in het onderwijsveld.

Instrumenten

In het onderzoek zijn een viertal instrumenten gebruikt: interview, observatie, documentanalyse en vragenlijst. In tabel 1 staan per onderzoeksvraag de gebruikte instrumenten weergegeven.

Tabel 1. Overzicht van onderzoeksvragen en gebruikte instrumenten.

	Interview	Observatie	Document analyse	Vragenlijst
	Vooronderzoek			
Onderzoeksvraag				
Welke relatie heeft de fysieke leeromgeving met de visie en de doelen van een school?	x		x	
Welke typen fysieke leeromgevingen zijn er binnen de bovenbouw van het VMBO te onderscheiden?	x	x		
Welke activiteiten vinden in de fysieke leeromgeving plaats?	x	x		
Wat zijn de kenmerken van het leergedrag van leerlingen in de bovenbouw van het VMBO?	x			
Welke kennis en vaardigheden hebben docenten en leerlingen nodig om in de fysieke leeromgeving te werken?	x			
Op welke manier wordt ICT in de bovenbouw van het VMBO ingezet in de fysieke leeromgeving?	x	x	x	
	Ontwerp			
Welke richtlijnen kunnen er worden opgesteld voor de inrichting van fysieke leeromgevingen met ICT, zodat deze leeromgevingen bruikbaar zijn in de bovenbouw van het VMBO?				
	Evaluatie			
Zijn deze richtlijnen bruikbaar voor actoren in het onderwijsveld?				x

In het vooronderzoek hebben interviews plaatsgevonden met managers, docenten en leerlingen op vier verschillende scholen. Bij deze interviews is gebruik gemaakt van half gestructureerde interviews. De onderwerpen voor het gesprek zijn van te voren vastgesteld, maar de onderzoeker heeft de ruimte gehad om de volgorde van de gespreksonderwerpen te wijzigen indien dit het verloop van het gesprek ten goede kwam. Alle interviews zijn, nadat er toestemming gegeven was, opgenomen met een voice-recorder.

In het interview met het management zijn 47 open vragen gesteld. In het interview is gevraagd naar de redenen van de school om te kiezen voor het aanwezige type fysieke leeromgeving en welke rol de school weggelegd ziet voor ICT in de fysieke leeromgeving. Het afnemen van dit interview duurde gemiddeld negentig minuten.

In het interview met de docenten zijn 27 open vragen gesteld. In het interview is gevraagd naar de onderwijspraktijk in de fysieke leeromgeving. Er zijn vragen gesteld over het soort activiteiten dat plaatsvindt in de ruimte, de rol van docenten en het gebruik van ICT in de fysieke leeromgeving en de inrichting van de fysieke leeromgeving. Het afnemen van dit interview heeft gemiddeld dertig minuten in beslag genomen.

In het interview met leerlingen zijn 27 open vragen gesteld over het leren en werken in de fysieke leeromgeving en over het ICT-gebruik. Het afnemen van dit interview heeft gemiddeld vijftien minuten geduurd.

Bij de observatie is met en zonder hulp van een observatieschema gekeken hoe de fysieke leeromgeving is ingericht, waar zich werkplekken, computers, tafels en dergelijke bevinden en welke activiteiten er kunnen plaatsvinden in de fysieke leeromgeving. Tijdens de observatie is er een toelichting gegeven door een docent of manager bij bepaalde onderdelen. Deze toelichting is opgenomen met een voice-recorder. Ook zijn er foto's van de ruimtes gemaakt. De observatie heeft gemiddeld 45 minuten geduurd.

Documentanalyse heeft vooraf aan de bezoeken aan de scholen plaatsgevonden. In deze documentanalyse zijn documenten zoals de schoolgids, het schoolplan, het ICT-beleidsplan, teamplannen, methodes en de website van de school bestudeerd. Daarnaast heeft er documentanalyse plaatsgevonden naar aanleiding van de bijeenkomsten. Tijdens de bijeenkomst met de projectgroep 'studielandenschappen' en gedurende de presentaties die gegeven werden tijdens de bijeenkomst op een nieuwgebouwde scholengemeenschap zijn notulen geschreven. In de documentanalyse zijn de notulen van deze bijeenkomsten geanalyseerd. Ook zijn relevante brochures en websites bestudeerd.

Het ontwerp dat bestaat uit een model, checklist en toelichting is geëvalueerd onder actoren in het onderwijsveld met behulp van een schriftelijke vragenlijst met daarin zowel open als gesloten vragen.

De methode die per fase is gebruikt, wordt hierna kort beschreven.

Vooronderzoek

In het vooronderzoek zijn verschillende activiteiten uitgevoerd. Er zijn een viertal scholen bezocht voor VMBO-onderwijs. Er is een bijeenkomst bijgewoond bij de SLO waar van gedachten gewisseld werd over studielandschappen door de projectgroep 'studielandenschappen' en een onderwijshuisvestingsadviseur en er is een bijeenkomst bijgewoond op een nieuwgebouwde scholengemeenschap waar een rondleiding plaatsvond en waar presentaties gegeven werden over thema's als huisvesting, architectuur en didactische kleinschaligheid. Ook zijn diverse bronnen (o.a. artikelen, boeken, brochures, websites) geraadpleegd. Daarnaast is er een literatuurstudie met als onderwerp zelfstandig leren in het VMBO uitgevoerd.

Procedure en respondenten

In april 2008 zijn een negental scholen via de e-mail benaderd. Deze scholen zijn geselecteerd op basis van praktische overwegingen. Ze bevinden zich in de buurt van de woonplaats van de onderzoeker. In de e-mail die respondenten hebben ontvangen, is uitgelegd wat de bedoeling van het onderzoek is en gevraagd om medewerking. Vier scholen hebben aangegeven deel te willen nemen aan het onderzoek. In tabel 2 staan per school de gebruikte instrumenten genoemd en het aantal respondenten.

Tabel 2. Gebruikte instrumenten en aantal respondenten per school.

Instrument	Interviews			Observatie	Documentanalyse
	Managers	Docenten	Leerlingen		
A	2	3	4	x	x
B	1	3	0	x	x
C	1	0	0	x	x
D	1	5	4	x	x

De scholen hebben vooraf aan het bezoek de instrumenten ontvangen en hebben zelf de respondenten van het onderzoek geselecteerd. Door de onderzoeker is aangegeven dat een interview met een manager, docenten en leerlingen gewenst is. Op de keuze van de respondenten heeft de onderzoeker verder geen invloed gehad. De vier scholen zijn in de maanden juni en juli bezocht. De bijeenkomst bij de SLO heeft in mei plaatsgevonden, de bijeenkomst op een nieuwgebouwde scholengemeenschap in september. Tijdens deze bijeenkomsten zijn aantekeningen gemaakt.

Data-analyse

Alle gegevens uit de documentanalyse, interviews en observaties zijn opgeslagen in een database. De interviews zijn opnieuw beluisterd en letterlijk op papier uitgewerkt. Per school zijn alle verkregen gegevens verwerkt in een schoolportret³. Elk schoolportret heeft eenzelfde opbouw. Voordat er een schoolportret opgesteld kon worden, zijn alle gegevens gecodeerd. Dat wil zeggen dat de gegevens onderverdeeld zijn in één van de vijf deelonderwerpen in het schoolportret. In elk schoolportret worden algemene gegevens, de beoogde doelen, de inrichting van de fysieke leeromgeving, de activiteiten in de fysieke leeromgeving en de rol van ICT in de fysieke leeromgeving besproken. Door bij ieder schoolportret dezelfde opbouw te hanteren, kunnen de schoolportretten met elkaar vergeleken worden. De aantekeningen, gemaakt tijdens de bijeenkomsten, zijn uitgewerkt.

Resultaten

De belangrijkste resultaten uit het vooronderzoek zijn, dat alle scholen hun leerlingen een stevige basis en goede voorbereiding willen geven voor de toekomst. Het ontwikkelen van kennis, vaardigheden, attitudes en persoonlijkheidsontwikkeling staat centraal in het curriculum. Alle scholen beschikken over ruimtes waar directe klassikale instructie wordt gegeven zodat leerlingen kennis kunnen verwerven. Een drietal scholen maakt door het gebruik van smartboards of beamers met projectieschermen de instructie visueler. Op drie van de vier scholen worden instructieruimtes en computerlokalen gebruikt om leerlingen kennis te laten verwerken door het maken van opdrachten. In twee van de vier scholen worden ook opdrachten met behulp van een computer in de instructieruimte gemaakt. Eén school laat leerlingen in het open leercentrum zelfstandig werken aan opdrachten. In dit open leercentrum zijn ook computers aanwezig. Daarnaast wordt er in alle scholen praktijkgericht geleerd in een werkplekkenstructuur. In deze werkplekkenstructuur worden leerlingen in een zo realistisch weergegeven omgeving uitgedaagd om sector- en beroepsgerichte competenties te verwerven. In alle scholen speelt het competentiegerichte onderwijs in meer of mindere mate een rol.

Op alle scholen wordt getracht om het onderwijs voor VMBO-leerlingen zo activerend en uitdagend mogelijk te maken. Dit gebeurt door verschillende werkvormen aan te bieden, ICT in te zetten en authentieke opdrachten aan te bieden. Daarnaast zijn er op alle scholen pogingen om algemeen vormende vakken te integreren met beroepsgerichte vakken.

Alle scholen geven de noodzaak aan van het houden van overzicht, controle en toezicht op de werkzaamheden van leerlingen. VMBO-leerlingen zijn gebaat bij structuur en dienen ondersteund te worden bij het uitvoeren van metacognitieve en affectieve vaardigheden, zoals plannen en zichzelf motiveren.

Niet alle docenten laten leerlingen in hun les werken met ICT. Docenten die wel gebruik maken van ICT noemen vele voordelen van ICT-toepassingen. Informatie kan op meerdere manieren gepresenteerd worden, waardoor de taak voor leerlingen vaak aantrekkelijker wordt, leerlingen gaan vaak gemotiveerder aan de slag, differentiatie is mogelijk en docenten besparen tijd. Vooral bij digitale toetsing geven docenten aan dat zij veel tijd besparen. Veel docenten hebben dit voordeel van digitale toetsing dan ook ontdekt; op de vier bezochte scholen blijkt digitale toetsing de meest gebruikte vorm van ICT. De elektronische leeromgevingen in de vier bezochte scholen worden nog niet optimaal ingezet. Dit lijdt tot enige frustratie bij een aantal van de ondervraagden, die de voordelen van een elektronische leeromgeving wel inzien.

De gebruikers van de fysieke leeromgevingen zijn over het algemeen tevreden. Wel noemen ze frequent verbeterpunten. De thema's van de verbeterpunten zijn sterk uiteenlopend. Voorbeelden zijn de grootte van de ruimte, de aanwezigheid van middelen, het binnenklimaat, de verroosting, toegankelijkheid van ruimtes, het meubilair en de implementatie van vernieuwingen zoals ICT.

³ Schoolportretten zijn op te vragen bij de auteur.

Respondenten van scholen die net nieuwgebouwd zijn, noemen minder verbeterpunten dan respondenten van scholen die een oudere huisvesting hebben.

In de twee bijeenkomsten, die aanvullend op de schoolbezoeken zijn uitgevoerd, is duidelijk naar voren gekomen dat het hebben van een heldere visie voordat gestart wordt met de inrichting van een fysieke leeromgeving van essentieel belang is. Ook is het van belang om als opdrachtgever in het begin veel invloed uit te oefenen op het ontwerpproces en helder te communiceren. Hierdoor wordt voorkomen dat er in de loop van het proces nog veel veranderingen doorgevoerd moeten worden die vaak extra kosten met zich mee brengen. Daarnaast is het inwinnen van expertise van essentieel belang om te zorgen voor een goed verloop van het gehele proces. Scholen blijken namelijk over onvoldoende expertise te beschikken om het gehele proces in goede banen te leiden. Voordat er een verbouwing plaatsvindt wordt aanbevolen om na te denken over exploitatiekosten. Door het gebruik van duurzame materialen kunnen exploitatiekosten laag gehouden worden. De toepassing van duurzame materialen is vaak een extra investering in de aanschafkosten, maar kan uiteindelijk leiden tot lagere exploitatiekosten.

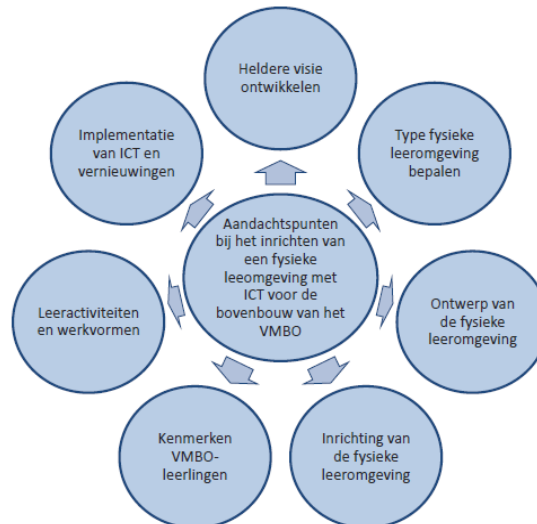
Ook bij de implementatie van fysieke leeromgevingen ontstaan er in scholen veel problemen. Geadviseerd wordt dan ook om docenten en leerlingen in een oude situatie te laten experimenteren met het nieuw bedachte onderwijsconcept. Docenten en leerlingen kunnen dan alvast wennen aan de nieuwe situatie en valkuilen kunnen in de nieuwe situatie vermeden worden. Daarnaast is aangegeven dat het loont om bij andere scholen die recent nieuwgebouwd of verbouwd hebben te gaan kijken en ervaringen te delen. Goede voorbeelden kunnen eventueel overgenomen worden, terwijl voorkomen wordt dat fouten nogmaals gemaakt worden. Voor de inrichting van praktijkruimtes waarin werkplekken gesimuleerd worden, is het bezoeken van een dergelijke werkplek in het bedrijfsleven een optie. De werkpleksimulatie kan dan zo authentiek mogelijk worden ingericht.

De resultaten van het vooronderzoek zijn meegenomen naar de ontwerpfasen. In de ontwerpfasen zijn de resultaten verwerkt in een ontwerp.

*Ontwerpfase*⁴

De vier schoolportretten, informatie uit de twee bijeenkomsten, de literatuurstudie en diverse bronnen zoals websites en brochures zijn input geweest bij het opstellen van richtlijnen. In de richtlijnen wordt aangegeven waarmee rekening gehouden dient te worden bij het opstellen van een visie, bij het bepalen van het type leeromgeving, bij het ontwerp en de inrichting van een fysieke leeromgeving. Ook worden op basis van de kenmerken van VMBO-leerlingen richtlijnen gegeven voor de leeractiviteiten en werkvormen die het best in een fysieke leeromgeving kunnen plaatsvinden. Tenslotte worden richtlijnen gegeven voor de implementatie van vernieuwingen zoals ICT. De richtlijnen kunnen gebruikt worden om fysieke leeromgevingen te ontwerpen, in te richten en in gebruik te nemen. Een aantal richtlijnen zijn specifiek geldend voor VMBO-leerlingen, een aantal richtlijnen zijn ook algemeen geldend voor meerdere doelgroepen. De onderdelen heldere visie ontwikkelen, kenmerken VMBO-leerlingen en leeractiviteiten en werkvormen bevatten richtlijnen specifiek geldend voor het VMBO. De onderdelen type fysieke leeromgeving bepalen, ontwerp van de fysieke leeromgeving, inrichting van de fysieke leeromgeving en implementatie van ICT kunnen ook gebruikt worden in andere typen onderwijs. Op basis van de richtlijnen is er een model opgesteld dat bruikbaar is bij het ontwerp, de inrichting en de implementatie van een fysieke leeromgeving (zie figuur 1).

⁴ De richtlijnen, het model, de checklist, de toelichting en de vragenlijst zijn op te vragen bij de auteur.



Figuur 1. Model met de zeven verschillende onderdelen.

Het model bestaat uit zeven onderdelen; heldere visie ontwikkelen, type fysieke leeromgeving bepalen, ontwerp van de fysieke leeromgeving, inrichting van de fysieke leeromgeving, kenmerken VMBO-leerlingen, leeractiviteiten en werkvormen en implementatie van ICT en vernieuwingen. Bij elk onderdeel horen een aantal aandachtspunten, welke afgeleid zijn uit de richtlijnen. Deze aandachtspunten worden genoemd in de checklist (zie figuur 2).

Aandachtspunten bij de inrichting van fysieke leeromgevingen met ICT voor de bovenbouw van het VMBO	
Heldere visie ontwikkelen <ul style="list-style-type: none"> o via top-down of bottom-up benadering met aandacht voor: <ul style="list-style-type: none"> o competentiegericht onderwijs o wettelijke kaders o beoogde activiteiten en werkvormen o rol van ICT 	Ontwerp van de fysieke leeromgeving <ul style="list-style-type: none"> o expertise inwinnen voor procesmanagement o veel invloed aan het begin van het ontwerpproces uitoefenen o indelingsflexibiliteit o duurzaamheid o exploitatiekosten o akoestiek o binnenklimaat o good en bad practices bekijken o docenten en leerlingen in de oude situatie laten experimenteren met het nieuwe onderwijsconcept
Type fysieke leeromgeving bepalen <ul style="list-style-type: none"> o instructieruimte o praktijkruimte o computerruimte o studielandschap o docentenwerkruimte o ruimtes voor ontspanning 	Kenmerken VMBO-leerlingen <ul style="list-style-type: none"> o praktisch georiënteerd o mix van verschillende werkvormen o korte instructiemomenten o multimediaal materiaal o structuur en gedrageregels aanreiken o extra persoonlijke ondersteuning bij metacognitieve en affectieve vaardigheden o samenwerken in heterogene groepen o zorg dragen voor rust, toezicht en controle
Inrichting van de fysieke leeromgeving <ul style="list-style-type: none"> o eenvoudige looproutes en voldoende bewegingsruimte o indelingsflexibiliteit o goed meubilair o voldoende verlichting o transparante ruimte o goede zonwering o voldoende ventilatie o uitzicht op groen o inspirerende vormgeving o concentratiebevorderende kleuren o goed reinigbare vloerbedekking o voldoende opbergruimte o goed onderhoud o sfeervolle, veilige ruimte o evalueren van de inrichting 	Leeractiviteiten en werkvormen <ul style="list-style-type: none"> o zorg dragen voor geschikte taken en methode o aanwezigheid van bronnen en materialen o praktijkgerichte opdrachten in samenspraak met het bedrijfsleven samenstellen o duidelijkheid geven over de rol van de docent o leerlingenaantal afgestemd op aantal begeleiders en de ruimte o goede verrooftering o toegankelijkheid van de ruimte
Implementatie van ICT en vernieuwingen <ul style="list-style-type: none"> o stimulerende omgevingsfactoren o effectiviteit weergeven o gebruiksgemak o voortbouwen op eerdere succeservaringen o rekening houden met verschillen in opvattingen over vernieuwingen 	

Figuur 2. Checklist

De checklist bestaat uit de zeven onderdelen die terug te vinden zijn in het model. Bij elk onderdeel worden een aantal aandachtspunten gegeven. De aandachtspunten zijn geplaatst onder het onderdeel dat de lading van een aandachtspunt het best dekt. Het checklist geeft slechts aandachtspunten weer die meegenomen dienen te worden in het proces. Het model geeft geen volgorde van het doorlopen van de verschillende onderdelen aan, hoewel het wel logisch lijkt om bepaalde onderdelen na elkaar te doorlopen. In de gehele checklist worden 55 aandachtspunten genoemd. De checklist werkt met bullets en heeft de grootte van één pagina, om zodoende de overzichtelijkheid van de checklist te behouden. Bij elk aandachtspunt is een korte toelichting geschreven, die is afgeleid uit de richtlijnen. De toelichting bij de aandachtspunten is weergegeven op vier pagina's, het aandachtspunt is dik gedrukt en springt in, de toelichting is in een normaal leesbaar lettertype weergegeven. Een deel van de toelichting is weergegeven in figuur 3.

<p>Kenmerken VMBO-leerlingen VMBO-leerlingen hebben bepaalde kenmerken. Door aan te sluiten bij deze kenmerken worden leerlingen meer gemotiveerd en behalen ze wellicht betere resultaten.</p> <p>Praktisch georiënteerd; VMBO-leerlingen verwerken leerstof het liefst op een concrete manier. Beroepsgerichte vakken en opdrachten uit de praktijk stimuleren leerlingen.</p> <p>Mix van verschillende werkvormen; VMBO-leerlingen hebben baat bij een mix van werkvormen. Steeds dezelfde werkvorm stimuleert hen niet. Samenwerken, directe instructie, zelfstandig leren, leren met ICT en werken in een werkplekkenstructuur dienen dan ook toegepast te worden.</p> <p>Korte instructiemomenten; instructie dient kort te zijn, na verloop van tijd verliezen leerlingen hun aandacht.</p> <p>Multimediaal materiaal; leerlingen onthouden meer van het visuele dan het textuele.</p> <p>Structuur en gedragsregels aanreiken; leerlingen zijn gebaat bij orde en structuur.</p> <p>Extra persoonlijke ondersteuning bij metacognitieve en affectieve vaardigheden; leerlingen dienen extra persoonlijke ondersteuning te krijgen bij het uitvoeren van metacognitieve en affectieve vaardigheden zoals plannen, motiveren, bijsturen en evalueren.</p> <p>Samenwerken in heterogene groepen; samenwerken dient plaats te vinden in groepen met zowel goede als gemiddelde en zwakke leerlingen.</p>
--

Figuur 3. Deel van de toelichting.

De vormgeving en de lay-out van het model, de checklist en de toelichting zijn enkele malen gereviseerd, om de leesbaarheid, toegankelijkheid en het gebruiksgemak te vergroten.

Evaluatie

Selectie van de respondenten

Het model, de checklist en de toelichting zijn ter evaluatie voorgelegd aan actoren in het onderwijsveld.

De contactpersonen van de vier scholen die in het vooronderzoek bezocht zijn (zie tabel 2), zijn opnieuw benaderd. Onderwijsadviesbureaus en onderwijsbegeleidingsdiensten die scholen advies geven omtrent nieuwbouw of verbouw van fysieke leeromgevingen zijn benaderd en leden uit de eerder genoemde projectgroep 'studielandschappen' zijn benaderd. In totaal zijn er zevenentwintig personen benaderd. Aan de respondenten is gevraagd of zij de vragenlijst wilden verspreiden onder zoveel mogelijk personen binnen hun organisatie die betrokken zijn of zich betrokken voelen bij het thema fysieke leeromgevingen in het VMBO. In totaal hebben zes mensen de vragenlijsten ingevuld. In tabel 3 staat per categorie aangegeven hoeveel respondenten uiteindelijk de vragenlijst hebben ingevuld.

Tabel 3. Aantal respondenten per categorie.

Soort ervaring	Aantal respondenten (N)
1. Betrokken geweest bij de nieuwbouw/verbouw van de huidige fysieke leeromgeving	0
2. Betrokken bij de nieuwbouw/verbouw van de toekomstige fysieke leeromgeving	1
3. Advisering op het gebied van fysieke leeromgevingen	1
4. Onderzoek op het gebied van fysieke leeromgevingen	1
5. Anders	3

Van deze zes respondenten hebben twee respondenten de vragenlijsten gedeeltelijk ingevuld. De respondenten zijn onder te verdelen in een vijftal categorieën die hun mate van ervaring weergeven bij het onderwerp. Onder categorie 5: anders, vallen respondenten die hebben aangegeven dat zijzelf hun ervaring op het gebied van fysieke leeromgevingen anders omschrijven. Voorbeelden zijn personen die zowel onderzoek doen naar fysieke leeromgevingen, als ook advies geven over fysieke leeromgevingen en bijvoorbeeld in een eerdere loopbaan als docent betrokken geweest zijn bij de nieuwbouw van een fysieke leeromgeving.

Procedure

Respondenten zijn via de e-mail benaderd. De respondenten hebben een begeleide e-mail en een bestand in Microsoft Wordformaat en PDF-formaat toegestuurd gekregen waarin het model, de checklist en de toelichting bij de checklist, evenals de vragenlijst zijn opgenomen. Respondenten hebben zelf op basis van eigen voorkeur gekozen om de vragenlijst elektronisch dan wel op papier in te vullen. Aan de respondenten is gevraagd de vragenlijst binnen twee weken na ontvangst te retourneren. Na twee weken is een herinneringsmail gestuurd aan de personen die de vragenlijst nog niet ingevuld hadden. Ook is op basis van de geringe respons (N=4) besloten de respondenten nog twee weken te geven voor het invullen van de vragenlijst. Uiteindelijk hebben zes respondenten de vragenlijst ingevuld teruggezonden.

Instrumenten

Het model, de checklist en de toelichting zijn door middel van een vragenlijst geëvalueerd. In de vragenlijst zijn drie open vragen waarin gevraagd werd naar de naam, de instelling waar de respondent werkzaam is en de functie van de respondent, één vijfkeuze vraag waarin gevraagd werd naar de ervaring van de respondent op het gebied van fysieke leeromgeving, achtendertig vragen waarbij een antwoord gegeven moest worden op een driepuntsschaal (goed, voldoende, onvoldoende) en negentien Ja/Nee vragen waarbij om een toelichting gevraagd werd, opgenomen. Per onderdeel van het model zijn vier vragen gesteld over de volledigheid, bruikbaarheid, de informatieve waarde en de duidelijkheid, waarbij met behulp van een driepuntsschaal geantwoord moest worden. Daarnaast is bij de onderdelen ontwerp van de fysieke leeromgeving en inrichting van de fysieke leeromgeving een vraag gesteld over de generaliseerbaarheid van het onderdeel en bij het onderdeel kenmerken VMBO-leerlingen is een vraag gesteld over de realistische waarde van het onderdeel. Ook zijn bij elk van de zeven onderdelen twee Ja/Nee-vragen toegevoegd waarin gevraagd is om een toelichting. Daarnaast zijn er vragen gesteld over de gehele checklist en de toelichting. Er zijn drie vragen met een driepuntsschaal over de checklist en vier vragen met een driepuntsschaal over de toelichting gesteld en vijf Ja/Nee-vragen waarbij om een toelichting gevraagd is.

Data-analyse

Door middel van SPSS zijn per vraag waarbij een antwoord gegeven moest worden op de driepuntsschaal (3=goed, 2=voldoende, 1=onvoldoende) de gemiddelden, standaarddeviaties en de percentages goed, voldoende en onvoldoende berekend. Bij de Ja/Nee- vragen zijn de percentages ja en nee berekend. De toelichting die bij ja/nee vragen werd gevraagd is in een apart document weergegeven. Daarnaast is gekeken naar opvallende correlaties tussen de variabelen.

Resultaten

Het model bestaat uit zeven onderdelen. In de checklist staat bij elk onderdeel een aantal aandachtspunten. Bij elk onderdeel is gevraagd in hoeverre de respondent het onderdeel als volledig, informatief, bruikbaar en duidelijk beoordeeld. Aangezien niet alle respondenten op alle vragen een antwoord gegeven hebben is bij elk item aangegeven hoeveel respondenten (N) een antwoord hebben gegeven. Ook zijn de gemiddeldes en standaarddeviaties weergegeven. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Gemiddelden, standaarddeviaties en aantal respondenten per item en onderdeel.

Onderdeel	N	Volledig Mean (SD)	Informatief Mean (SD)	Bruikbaar Mean (SD)	Duidelijk Mean (SD)
Heldere visie ontwikkelen	6	1,83(0,41)	2 (0,63)	2 (0,63)	2 (0,63)
Kenmerken VMBO-leerlingen	5	2,2 (0,45)	2,4 (0,55)	2,2 (0,84)	2,2 (0,44)
Leeractiviteiten en werkvormen	6	2,17 (0,41)	2,33 (0,52)	2 (0,89)	2 (0,63)
Type fysieke leeromgeving bepalen	6	2,33(0,52)	2 (0,89)	2,17(0,75)	2,17 (0,75)
Ontwerp van de fysieke leeromgeving	6	1,83(0,41)	2,17 (0,41)	1,67(0,82)	2,2 (0,45) N=5
Inrichting van de fysieke leeromgeving	6	2 (0,63)	2 (0,89)	2 (0,63)	2 (0,71) N=5
Implementatie van ICT en vernieuwingen	5	1,8 (0,45)	2,2 (0,45)	1,6 (0,89)	1,8 (0,84)

Bij de onderdelen ontwerp van de fysieke leeromgeving, inrichting van de fysieke leeromgeving en kenmerken van VMBO-leerlingen is nog een aanvullende vraag gesteld. De resultaten van deze vraag worden in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5. Gemiddelden en standaarddeviaties bij de aanvullende vragen (N=5).

Onderdeel	Generaliseerbaar Mean (SD)	Realistische beschrijving Mean (SD)
Ontwerp van de fysieke leeromgeving	1,8 (0,45)	
Inrichting van de fysieke leeromgeving	2,2 (0,45)	
Kenmerken VMBO-leerlingen		2,2 (0,84)

Daarnaast is aan de respondenten gevraagd of zij bij elk onderdeel aandachtspunten missen. De ontbrekende aandachtspunten en de opmerkingen en suggesties die respondenten hebben gegeven bij elk onderdeel zijn in tabel 6 weergegeven.

Tabel 6. Ontbrekende aandachtspunten, opmerkingen en suggesties bij de onderdelen uit het model.

Onderdeel	
Heldere visie ontwikkelen	Ontbrekend: Samenwerking met bedrijven en instellingen in de regio, invloed en betrokkenheid van brancheverenigingen, onderwijsvisie, urgentiebesef, ontwikkelingen en trends in samenleving en bedrijfsleven, middelen (werknemers, geld), cultuur (om te veranderen, huidige manier van werken), beschikbare kennis (om te realiseren), implementatie, overtuiging Suggesties: Visie op buitenschools leren opnemen
Kenmerken VMBO-leerlingen	Ontbrekend: Veel generalisaties, verschil tussen BL/KL/TL onduidelijk, doelgroepanalyse per school uitvoeren, onderdeel ligt op niveau van de organisatie van leeractiviteiten of lesaanbod Suggesties: Kenmerken vmbo-leerlingen is mede input voor visie en type fysieke leeromgeving, verschillen tussen vmbo leerlingen onderbelicht.
Leeractiviteiten en werkvormen	Ontbrekend: Andere didactische werkvormen zoals project-of prestatieren, te algemene informatie, te weinig aandacht competentiegericht onderwijs Suggesties: Dit onderdeel is nodig bij visievorming, niet bij de nieuwbouw zelf
Type fysieke leeromgeving bepalen	Ontbrekend: Beroepsgerichte instructie/ theorielokaal als onderdeel praktijkruimte, balans tussen typen, stilteruimte, ruimten koppelen aan functie en activiteiten, wijze van bepaling Suggesties: Logische vervolgstap: bepaal hoeveelheden en hoe vaak een ruimte in gebruik is
Ontwerp van de fysieke leeromgeving	Ontbrekend: Demping van harde schelle geluiden, gebruikte kleuren en materialen zijn zeker van belang, zonering van ruimtes op basis van activiteiten, koppeling AVO-beroepsgericht Suggesties: Richtlijnen voor de akoestiek en suggesties voor het kleur en materiaalgebruik opnemen, bedoeling van dit onderdeel onduidelijk, expertise inwinnen voor de inhoud
Inrichting van de fysieke leeromgeving	Ontbrekend: Akoestiek wordt ook door de inrichting bepaalt, algemene beschrijvingen, minder subjectief oordelen. Suggesties: Inwinnen expertise, sfeervolle, veilige ruimte is afhankelijk van onderwijsvisie
Implementatie van ICT en vernieuwingen	Ontbrekend: Doorlooptijd van hardware en software, afschrijving en vervangingscyclus, beheer en onderhoud, relatie naar de benodigde infrastructuur en de verbinding met de visie: wat de betekenis en functie van ict is, teveel nadruk op implementatie van ICT, algemene, abstracte beschrijvingen voor belangrijkste onderdeel van het model, betrekken docenten in veranderingsproces met betrekking tot keuzen, beslissingen, informatieoverdracht, veranderingsmanagement, communicatieplan

Het onderdeel heldere visie ontwikkelen wordt als voldoende informatief, bruikbaar en duidelijk beoordeeld. De volledigheid van dit onderdeel staat ter discussie. Er worden verschillende ontbrekende onderdelen genoemd die volgens de respondenten deel uit zouden kunnen maken van het ontwikkelen van een visie zoals de samenwerking met bedrijven en instellingen in de regio, maatschappelijke ontwikkelingen en trends en de cultuur in de organisatie.

Het onderdeel kenmerken van VMBO-leerlingen wordt door de meeste respondenten als voldoende beoordeeld. Eén respondent geeft aan dat dit onderdeel onvoldoende bruikbaar is en een onrealistische beschrijving van VMBO-leerlingen geeft. Respondenten geven echter ook aan dat het geschetste beeld van VMBO-leerlingen erg algemeen is. Het is onduidelijk wat de verschillen zijn tussen leerlingen van de basis, kader, gemengde en theoretische leerweg. Eén respondent geeft aan dat dit onderdeel meegenomen dient te worden bij het opstellen van een visie en beveelt dus aan om dit onderdeel te integreren met het onderdeel heldere visie ontwikkelen.

Het onderdeel leeractiviteiten en werkvormen wordt als door de respondenten op alle onderdelen gemiddeld als voldoende beoordeeld. Twee respondenten geven aan dit onderdeel onvoldoende bruikbaar te vinden. Twee andere respondenten vinden het onderdeel juist goed bruikbaar. Eén respondent vindt dit onderdeel onduidelijk. Eén respondent geeft aan dat er werkvormen ontbreken, terwijl twee andere respondenten het onderdeel te algemeen beschreven vinden. Eén respondent vindt dat het competentiegerichte onderwijs onvoldoende belicht wordt. Eén andere respondent geeft aan dat dit onderdeel geïntegreerd dient te worden bij het onderdeel heldere visie ontwikkelen.

De resultaten geven dus aan dat deze drie onderdelen geïntegreerd kunnen worden onder het onderdeel heldere visie ontwikkelen. Zoals ook al aangegeven in het methodedeel zijn deze onderdelen specifiek voor het VMBO. De reactie van de respondenten is dus verklaarbaar door het feit dat de onderdelen specifiek geldend zijn voor het VMBO.

Het onderdeel type fysieke leeromgeving bepalen wordt voldoende volledig gevonden. Eén respondent geeft aan een beroepsgericht instructielokaal te missen in het onderdeel, een andere respondent mist een stilleruimte. Daarnaast geeft één respondent aan dat het volgens hem de bedoeling is een balans tussen de verschillende typen te vinden en niet één type leeromgeving te kiezen. De vraag rijst of dit inderdaad het geval is. Wellicht is het beter om te stellen dat ruimtes gekoppeld dienen te zijn aan de activiteiten die in de ruimte plaatsvinden, zoals een andere respondent aangeeft. Niet alle ruimtes die genoemd worden bij dit onderdeel hoeven opgenomen te worden in een nieuwe fysieke leeromgeving.

Het onderdeel ontwerp van de fysieke leeromgeving wordt door drie respondenten als onvoldoende bruikbaar beoordeeld. Vijf van de zes respondenten beoordelen dit onderdeel als voldoende volledig en informatief. Eén respondent geeft aan dat onder akoestiek meer aspecten vallen dan de aspecten die in de toelichting vermeld zijn. Een andere respondent mist de koppeling van algemeen vormende vakken met beroepsgerichte vakken.

Het onderdeel inrichting van de fysieke leeromgeving scoort op alle onderdelen voldoende. Wel geven twee respondenten aan de toelichting erg algemeen en soms ook enigszins subjectief te vinden. Twee respondenten geven aan dat bij dit onderdeel expertise ingewonnen dient te worden om goede keuzes te kunnen maken.

Het onderdeel implementatie van ICT en vernieuwingen wordt door drie respondenten als onvoldoende bruikbaar beschouwd. Eén respondent geeft aan dat het onderdeel te algemeen wordt omschreven en vindt dat de rol van ICT veel aandacht verdient. Een andere respondent geeft aan de rol van ICT minder belangrijk te vinden en meer informatie te wensen over implementatie van vernieuwingen. Eén respondent geeft aan richtlijnen omtrent de doorlooptijd van hardware en software, het beheer, onderhoud, de afschrijving en de vervangingscyclus te missen. Een andere respondent mist de relatie tussen de benodigde infrastructuur en de verbinding met de visie. Er wordt aangegeven dat meer aandacht voor implementatieprocessen gewenst is.

De resultaten geven aan dat de algemene richtlijnen die genoemd staan bij deze vier onderdelen een hoge informatieve waarde hebben. Over de volledigheid en bruikbaarheid van de onderdelen ontwerp van de fysieke leeromgeving en implementatie van ICT en vernieuwingen zijn de respondenten niet geheel tevreden. De onderdelen type fysieke leeromgeving en inrichting van de

fysieke leeromgeving scoren op alle onderdelen voldoende en kunnen dus bestempeld worden als volledig, informatief, bruikbaar en duidelijk.

Naast een reactie op de afzonderlijke onderdelen van het model is aan de respondenten gevraagd naar een beoordeling van de checklist en de toelichting. De resultaten worden in de tabellen 7 en 8 gegeven.

Tabel 7. Gemiddelden en standaarddeviaties checklist (N=5).

Checklist	Overzichtelijk	Lay-out	Bruikbaar
Mean (SD)	2,6 (0,55)	2,4 (0,55)	1,8 (1,1)

Tabel 8. Gemiddelden en standaarddeviaties toelichting (N=5).

Toelichting	Overzichtelijk	Lay-out	Begrijpelijk	Juiste informatie
Mean (SD)	2,6 (0,55)	2,6 (0,55)	2,6 (0,55)	2 (1)

De resultaten geven aan dat de checklist zeer overzichtelijk is, een goede lay-out heeft en bruikbaar is. Twee van de vijf respondenten geven aan de checklist goed bruikbaar te vinden, drie respondenten vinden de checklist onvoldoende bruikbaar. Volgens hen ontbreken er aandachtspunten en is er meer aanvullende informatie nodig en is het inschakelen van expertise noodzakelijk om goede keuzes te maken. Scholen zouden volgens hen niet zelf moeten proberen om met behulp van de checklist een nieuwe fysieke leeromgeving in te richten. Echter wordt ook in de checklist aangegeven dat het inwinnen van expertise voor het procesmanagement van belang is. De opmerking van de respondenten geeft aan dat er wellicht meer nadruk op dit aandachtspunt gelegd moet worden. Respondenten vinden de toelichting zeer overzichtelijk en begrijpelijk, de lay-out wordt positief beoordeeld en de toelichting biedt voldoende juiste informatie.

Ook zijn er een aantal vragen gesteld over de checklist, de toelichting en het model. De resultaten zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9. Aantal respondenten, percentages ja, percentages nee en opmerkingen per vraag.

	N	% Ja	% Nee	Opmerkingen
Nieuwe inzichten	4	25%	75%	Ontbreken relaties en volgorde tussen de 'bollen', checklist houdt onvoldoende rekening met contextfactoren zoals schoolorganisatie, schoolcultuur, veranderingsprocessen
Nuttig en hanteerbaar aandachtspunten	5	60%	40%	Visie is inderdaad van groot belang, veel is open deur/erg algemeen, meer aanvullende informatie nodig
Gebruik van de checklist en toelichting	5	60%	40%	Visievorming is van groot belang
Ontbreken van aandachtspunten in het model	5	100%	0%	Groeperingsvormen (individueel, tweetallen, groepjes, klassikaal), eisen op het gebied van toetsing, relaties en volgorde tussen de 'bollen', schoolbrede onderwijsvisie, schoolorganisatie, visie op onderwijsontwikkelingen en maatschappelijke ontwikkelingen, procesmanagement, onderzoeksgegevens, referenties, verdieping van onderdelen/praktische voorbeelden van daadwerkelijke toepassingen.
Suggesties				Aanvullend advies is naast de checklist nodig bij het inrichten van een fysieke leeromgeving

Zestig procent vindt de checklist nuttig en hanteerbaar en geeft aan de checklist en de toelichting wellicht te gaan gebruiken. Alleen de checklist op zich levert volgens de respondenten te weinig inzicht op om een goede fysieke leeromgeving te ontwerpen. Er is aanvullende informatie nodig om tot een goede invulling van een aandachtspunt te komen. Daarnaast noemen alle respondenten aandachtspunten die ontbreken in het model. Echter worden er geen aandachtspunten genoemd die overbodig zijn. Er is één respondent die de relaties en volgorde tussen de verschillende onderdelen in het model mist. Een andere respondent geeft aan dat het model te weinig rekening houdt met contextfactoren zoals de organisatie en cultuur van een school.

Alle onderdelen van het model scoren hoog op het aspect informatief. Als voorzichtige conclusie kan dus gesteld worden dat de checklist een hoog informatief gehalte kent.

Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om een antwoord te vinden op de centrale vraag: *Hoe dient een fysieke leeromgeving met ICT ingericht te worden om geschikt te zijn voor gebruik door leerlingen en docenten in de bovenbouw van het VMBO?*

Uit dit onderzoek blijkt dat het de taak is van scholen voor VMBO om hun leerlingen voor te bereiden op het MBO en op de arbeidsmarkt. De arbeidsmarkt vraagt om mensen die kennis over een bepaald onderwerp hebben, maar ook om mensen die vaardig zijn in het zelfstandig verwerven van nieuwe kennis. De arbeidsmarkt vraagt dus om mensen die zelfstandig kunnen leren. Naast het aanleren van een bepaalde mate van zelfstandigheid, moeten leerlingen in hun fysieke leeromgeving sectorspecifieke, beroepsspecifieke, algemeen maatschappelijke, sociale en loopbaancompetenties verwerven (Hoekstra et al., 2005). Dit onderzoek geeft aan dat veel scholen voor VMBO fysieke leeromgevingen zodanig inrichten dat het mogelijk is om leerlingen competentiegericht op te leiden. Aangezien vanaf 2010 competentiegericht onderwijs verplicht wordt gesteld in het MBO is het aantreffen van een competentiegerichte leeromgeving binnen het VMBO dan ook niet vreemd.

Uit dit onderzoek blijkt dat deze competentiegerichte leeromgeving op alle scholen bestaat uit een combinatie van ruimtes, waarin het mogelijk is om diverse competenties te verwerven.

Kennis wordt vaak verworven door instructie. Aangezien het merendeel van de VMBO-leerlingen een afkeer heeft voor lezen wordt het aanbevolen om leerlingen door middel van directe klassikale instructie in instructieruimtes kennis te laten verwerven. Deze instructie dient kort te zijn. Aangezien leerlingen meer onthouden van visuele dan van textuele instructie wordt aangeraden om gebruik te maken van multimediale instructie. Uit het onderzoek blijkt dat drie van de vier scholen al rekening houdt met deze richtlijnen.

Naast het verwerven van kennis zal VMBO-leerlingen geleerd moeten worden om in bepaalde mate zelfstandig te werken. Uit dit onderzoek blijkt dat VMBO-leerlingen een bepaalde mate van autonomie prettig vinden, maar daarnaast geven ze ook aan dat zij goed begeleid willen worden in de groei naar meer zelfstandigheid. Onderzoek ondersteunt deze uitspraak en geeft aan dat VMBO-leerlingen moeite hebben met het uitvoeren van metacognitieve en affectieve leeractiviteiten, zoals plannen en zichzelf motiveren. Via een doorlopende leerlijn zal leerlingen geleerd moeten worden om steeds meer en vaker zelfstandig te werken en te leren. Hierbij is ondersteuning van groot belang. Deze ondersteuning (scaffolding) dient langzamerhand afgebouwd te worden, zodat leerlingen de mogelijkheid krijgen om steeds zelfstandiger te leren. Een eerste stap naar meer zelfstandig leren kan gezet worden door leerlingen in groepen samen te laten werken. Samenwerken in heterogene groepen lijkt een geschikte werkvorm om leerlingen voor te bereiden op zelfstandig leren. Voordeel hiervan is dat leerlingen gezamenlijk taken leren verdelen, leren plannen en reflecteren over de samenwerking en ondersteuning bij elkaar kunnen vinden. Zelfstandig (samen)werken kan plaatsvinden in klaslokalen, maar ook in studielandschappen. Studielandschappen bieden leerlingen vaak meer mogelijkheden om op hetzelfde moment verschillende taken in verschillende groepsgroottes uit te voeren.

Ook dienen leerlingen sector- en beroepsspecifieke competenties te verwerven om in hun latere beroep goed te kunnen functioneren. Deze competenties kunnen leerlingen verwerven in een werkplekkenstructuur. Uit dit onderzoek blijkt dat door het aanbieden van authentieke, betekenisvolle opdrachten in een zo realistisch mogelijke omgeving het leren voor VMBO-leerlingen inspirerender en uitdagender wordt.

Onderwijs zonder ICT is tegenwoordig moeilijk meer voor te stellen. ICT wordt dan ook vaak als hulpmiddel in het leerproces ingezet. In dit onderzoek is geconstateerd dat veel scholen een aparte computerruimte hebben waarin leerlingen kennis verwerken met behulp van ICT. Vaak worden computers ook gebruikt om leerlingen zelfstandiger te laten leren en zijn computers te vinden in studielandschappen en klaslokalen.

Vooralsnog lijkt de competentiegerichte leeromgeving zoals beschreven geschikt voor het VMBO. VMBO-leerlingen zijn namelijk graag praktisch bezig en wensen een moderne leeromgeving

waarin ICT wordt aangeboden. Daarnaast blijkt dat de combinatie van verschillende werkvormen een positieve invloed heeft op de motivatie van leerlingen.

Uit dit onderzoek blijkt dat de rol van een docent in de genoemde ruimtes verschillend is. In instructieruimtes zullen docenten voornamelijk kennis over dragen. In een studielandschap en in een werkplekkenstructuur zal hun rol vooral begeleidend zijn en zijn leerlingen zelfstandig aan het werk. Aangezien studielandschappen en praktijkruimtes met een werkplekkenstructuur vaak groter zijn en er meer leerlingen aanwezig zijn dan in instructieruimtes zijn er vaak meerdere docenten aanwezig in deze ruimtes. Dit vraagt om goede onderlinge afspraken tussen de docenten over elkaars rol. Daarnaast dient het leerlingenaantal afgestemd te zijn op het aantal docenten. Te grote leerlingenaantallen in ruimtes worden voor het VMBO niet aanbevolen. Dit zorgt voor teveel onrust en docenten verliezen hierdoor vaak de controle en het overzicht. Duidelijke opdrachten waarmee leerlingen zelfstandig, individueel, met behulp van een pc of gezamenlijk aan de slag zijn van belang om te zorgen voor rust en overzicht.

In dit onderzoek zijn naast specifieke ook algemene richtlijnen genoemd die ervoor zorgen dat het werken en leren in een fysieke leeromgeving prettig verloopt. Deze richtlijnen zorgen ervoor dat leerprestaties, de motivatie en het sociaal welbevinden van leerlingen verbeterd kunnen worden. De voordelen en effecten van flexibiliteit, eenvoudige looproutes en voldoende bewegingsruimte, een goede akoestiek, een goed binnenklimaat, een goede zonwering, voldoende ventilatie, verlichting, transparantie, goed meubilair, goed reinigbare vloerbedekking, voldoende opbergruimte, goed onderhoud van de ruimte, uitzicht op groen, een inspirerende vormgeving en kleurgebruik dienen meegenomen te worden bij de inrichting van fysieke leeromgeving.

Het inrichten van een fysieke leeromgeving is een complex proces. Het wordt sterk aanbevolen een externe partij het proces te laten managen. Ook het bekijken van good en bad practices op andere scholen kan inzicht bieden in goede voorbeelden en veelgemaakte fouten. Voordat er gestart kan worden met het inrichten van een fysieke leeromgeving, is het van belang een heldere visie op te stellen. In de visie dient onder andere rekening gehouden te worden met de kenmerken van VMBO-leerlingen, wettelijke kaders en de rol van ICT. In de visie worden ook de beoogde activiteiten geformuleerd. Op basis van de beoogde activiteiten kan er een keuze gemaakt worden voor het type fysieke leeromgeving dat het best passend is bij het gewenste type onderwijs. Om docenten en leerlingen te laten wennen aan het nieuwe onderwijsconcept is het experimenteren in de oude situatie met het nieuwe onderwijsconcept een optie. Docenten en leerlingen kunnen op deze manier wennen aan het nieuwe concept en valkuilen kunnen in de nieuwe situatie vermeden worden.

Bij het ontwerp van de nieuwe ruimte dient nagedacht te worden over een aantal factoren die van invloed zijn op het binnenklimaat, de indelingsflexibiliteit, exploitatiekosten en akoestiek. Door bijvoorbeeld gebruik te maken van duurzame materialen, zoals kunststof kozijnen kunnen toekomstige exploitatiekosten verlaagd worden. Daarnaast valt het sterk aan te raden na te denken over indelingsflexibiliteit. Scholen worden namelijk voor langere termijn gebouwd en is prettig om bestaande ruimtes te kunnen aanpassen voor andere doeleinden.

Nadat duidelijk is hoe de fysieke leeromgeving eruit komt te zien kan begonnen worden met de inrichting van de fysieke leeromgeving. Als de nieuwe fysieke leeromgeving in gebruik is, valt het sterk aan te raden regelmatig de inrichting met de gebruikers te evalueren. Hierdoor kunnen ongemakken die in de ruimte worden ervaren opgespoord worden en kan er naar een oplossing gezocht worden, zodat alle gebruikers op een prettige manier in de ruimte kunnen werken. Tijdens het gehele proces dient nagedacht te worden over de implementatie van de vernieuwde fysieke leeromgeving. In dit onderzoek zijn ook een aantal richtlijnen voor implementatie van vernieuwingen gegeven.

In dit onderzoek zijn algemene richtlijnen, richtlijnen specifiek voor VMBO-leerlingen en richtlijnen voor implementatie van ICT en vernieuwingen opgesteld, die actoren in het onderwijsveld helpen om een fysieke leeromgeving met ICT in te richten die geschikt is voor leerlingen en docenten in het VMBO. Deze richtlijnen zijn vertaald in een model, checklist en een toelichting. Het model, de checklist en toelichting zijn ter evaluatie voorgelegd aan actoren in het onderwijsveld. Op basis van de reactie van zes actoren kan gesteld worden dat de checklist een hoog informatief gehalte heeft en veel relevante aandachtspunten bevat. Geen van de respondenten noemt aandachtspunten die overbodig

zijn. Echter is het wel zo dat het gehele proces dat leidt tot een vernieuwde fysieke leeromgeving erg complex is en dat begeleiding in dit proces zeer sterk valt aan te bevelen. De checklist en de toelichting bieden scholen dan ook onvoldoende houvast om in het gehele proces goede keuzes te maken. De checklist is een hulpmiddel in dit proces, naast de informatie die de checklist en de toelichting biedt, is verdere verdieping en aanvullende informatie nodig. Wel maken het model, de checklist en de toelichting inzichtelijk wat er allemaal komt kijken bij het gehele proces en kunnen de onderdelen ervoor zorgen dat actoren beter op de hoogte zijn van de complexiteit van het proces en de daarmee gepaarde keuzes.

Discussie

Dit onderzoek heeft richtlijnen opgeleverd die gebruikt kunnen worden bij de inrichting van fysieke leeromgevingen met ICT in het VMBO. Op basis van de richtlijnen zijn een model, checklist en toelichting ontwikkeld.

De checklist is gebaseerd op praktijkervaringen en informatie uit de literatuur. Veel wetenschappelijk onderzoek op het gebied van aandachtspunten voor fysieke leeromgevingen met name in het VMBO is er nog niet gedaan. Dit onderzoek kan gezien worden als een startpunt voor verder onderzoek. Een beperking van het onderzoek kan het beperkte aantal cases zijn waarop de richtlijnen gedeeltelijk gebaseerd zijn, het geringe aantal respondenten in het vooronderzoek en het geringe aantal respondenten dat de vragenlijst in de evaluatiefase heeft ingevuld. Meer onderzoek, zowel praktijkgericht als theoriegestuurd, wordt dan ook sterk aanbevolen.

Een fysieke leeromgeving dient geschikt te zijn voor de doelgroep. De aandachtspunten specifiek behorend bij VMBO-leerlingen zijn op basis van praktijkervaringen en theorie uit de literatuur opgesteld. Veel onderzoek in het VMBO naar kenmerken van deze leerlingen heeft er echter nog niet plaatsgevonden. Het geschetste beeld zal dan ook niet exact overeenkomen met gedrag van alle VMBO-leerlingen. Ook wordt er verwacht dat er per school verschillen zullen zijn in de leerlingpopulatie. Om een fysieke leeromgeving goed te laten aansluiten bij deze doelgroep zal er dus aanvullend onderzoek in diverse contexten nodig zijn.

De toelichting bij de checklist is zodanig opgesteld dat deze overzichtelijk en begrijpelijk is. Bij de vertaling van de richtlijnen in een model, checklist en toelichting is vanuit het oogpunt van de auteur de belangrijkste informatie weergegeven. Door de respondenten wordt aangegeven dat de toelichting voldoende juiste informatie bevat, maar dat de informatie vrij algemeen is. Respondenten wensen dus meer informatie over de invulling van de aandachtspunten en over de vormgeving van het proces waarin de keuzes over aandachtspunten gemaakt dienen te worden. Een deel van deze informatie inclusief referenties kunnen respondenten vinden in de richtlijnen. Daarnaast zijn een aantal aandachtspunten die respondenten missen wel uitgewerkt in de richtlijnen, maar niet vertaald in de checklist. Het document waarin de richtlijnen zijn beschreven biedt respondenten wellicht meer inzicht. Echter is dit document niet geëvalueerd onder de actoren waardoor deze uitspraak niet bevestigd kan worden.

Een aantal aandachtspunten ontbreken in de checklist. Zo is er bijvoorbeeld onvoldoende aandacht voor de implementatie van vernieuwingen, het procesmanagement en ook houdt de checklist geen rekening met de financiële middelen van een school. Om een kwalitatief goed ingerichte fysieke leeromgeving in te richten is er een behoorlijk budget nodig. Normvergoedingen vanuit de overheid zijn vaak ontoereikend, met als gevolg inferieure huisvesting en hoge exploitatiekosten. Veel schooldirecteuren en –besturen pleiten dan ook voor een verhoging van de normvergoeding, zodat het mogelijk is om bijvoorbeeld duurzame materialen te gebruiken, waardoor exploitatiekosten verlaagd kunnen worden (Heijltjes & Van Midden, 2008). Meer aanvullende onderzoek naar de invulling van verschillende aandachtspunten, over goede werkwijzen voor de vormgeving van het keuzeprocess en implementatieprocessen van fysieke leeromgevingen wordt sterk aanbevolen.

Ondanks dat het onderzoek een aantal verbeterpunten kent en er suggesties worden gegeven voor aanvullend onderzoek, heeft het ook een duidelijk resultaat. Het model, de checklist en de toelichting die in dit onderzoek gepresenteerd zijn, kunnen gezien worden als een waardevol hulpmiddel waarmee het complexe proces van nieuwbouw of verbouw van een fysieke leeromgeving in het VMBO vereenvoudigd kan worden. De checklist levert inzichten op die ervoor kunnen zorgen dat VMBO-leerlingen gemotiveerd leren en goed worden voorbereid op de arbeidsmarkt.

Referenties

- ACNielsen. (2004). *Best practice in classroom design*. Wellington: Ministry of education.
- Adviesgroep VMBO. (2006). *Voortvarend VMBO*. Den Haag: Adviesgroep VMBO.
- Alexi Marmot Associates. (2006). *Spaces for learning: A review of learning spaces in further and higher education*. London: Alexi Marmot Associates.
- Azevedo, R. (2005). Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. *Educational psychologist*, 40(4), 199-209.
- Baarda, D.B., & De Goede, M.P.M. (2006). *Basisboek methoden en technieken*. Groningen: Wolters Noordhoff.
- Bergs, J.A. (2004). Planten in gebouwen: Luchtverbeteraars en stresskillers. Verkregen op 3 september 2008, van http://www.healthygreenatwork.org/index_nl.cfm?act=artikelendetails&varart=86
- Botta, G., & Van der Burg, C. (z.d.). *De ontwikkeling van leerpleinen*. Amersfoort: CPS.
- Collis, B.A., & Moonen, J.C.M.M. (2001). *Flexible learning in a digital world: Experiences and expectations*. London: Kogan Page.
- Cornell, P. (2002). The impact of changes in teaching and learning on furniture and the learning environment. *New directions for teaching and learning*, 92(4), 33-42.
- De Gids, W.F., Van Oel, C.J., Phaff, J.C., & Kalkman, A. (2006). *Het effect van ventilatie op de cognitieve prestaties van leerlingen op een basisschool*. Delft: TNO.
- Dittoo, W. (2002). Innovative models of learning environments. *New directions for teaching and learning*, 92(4), 81-90.
- Fisser, P.H.G., Strijker, A., Wetterling, J.M., & Pannekeet, K. (2006). *Ubiquitous learning: Leren in een intelligente omgeving?* Utrecht: Stichting Digitale Universiteit.
- Gee, L. (2006). Human-centered design guidelines. In D.G. Oblinger (Ed.), *Learning spaces* (pp. 128-140). Boulder, CO: EDUCAUSE.
- Glockner, M., & Giel de Loeff, P. (2002). *Ouders en hun kinderen: Ontwikkeling en opvoeding*. Zeist: Uitgeverij Christoffor.
- Graetz, K.A., & Goliber, M.J. (2002). Designing collaborative learning places: Psychological foundations and new frontiers. *New directions for teaching and learning*, 92(4), 13-22.
- Groeneveld, M.J., & Van Steensel, K.M. (2008). *Kenmerkend VMBO: Een vergelijkend onderzoek naar de kenmerken van VMBO-leerlingen en de generatie Einstein*. Hilversum: Hiteq.
- Hamstra, D.G., & Van der Ende, J. (2006). *De VMBO-leerling: Onderwijspedagogische en ontwikkelingspsychologische theorieën*. Amersfoort: CPS.
- Harskamp, E., Suhre, C., & Tjeerdema, S. (2000). *Onderzoek zelfstandig leren en leermotivatie in het VMBO*. Groningen: GION.
- Heijltjes, H., & Van Midden, G. (2008). Normvergoeding scholenbouw oorzaak van inferieure huisvesting en hoge exploitatielasten. *Schoolfacilities*, 25(7), 8-9.
- Heschong, L., Wright, R.L., & Okura, S. (2002). Daylighting impacts on human performance in school. *Journal of Illuminating Engineering Society*, 31(2), 101-114.
- Higgins, S., Hall, E., Wall, K., Woolner, P., & McCaughey, C. (2005). *The impact of school environments: A literature review*. London: Design Counsel.
- Higher Education Funding Council for England. (2006). *Designing spaces for effective learning: A guide to 21st century learning space design*. Bristol: Higher Education Funding Council for England.
- Hoekstra, T., De Jong, C., Van der Wel, M., & Wensink, J. (2005). *Competentieleren in het VMBO: Ontwikkelingsvoorbeelden uit de praktijk*. Amersfoort: CPS.
- Kennisnet. (2008). *ICT werkt in het VMBO!* Zoetermeer: Kennisnet.
- Lowyck, J., & Terwel, J. (2003). Ontwerpen van leeromgevingen. In N. Verloop & J. Lowyck, (Eds.), *Onderwijskunde: een kennisbasis voor professionals* (pp. 285-330). Houten: Wolters-Noordhoff.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen. (2008). *Is competentiegericht onderwijs verplicht?* Verkregen op 27 oktober 2008, van <http://www.minocw.nl/competentiegerichtonderwijsmb/1117/Is-competentiegericht-onderwijs-verplicht.html>
- Moonen, P. (2007). *Akoestiek in klaslokalen*. Verkregen op 16 november 2008, van

- <http://www.kuleuven.be/bwf/projects/klaslokalen/index.htm>
- Nieuwenbroek, S. (2006). *Hersenen jongeren niet klaar voor nieuwe leren*. Verkregen op 17 november 2008, van <http://www.jellejolles.nl/algemeen/downloads/hersenenjongerenietklaarvoornieuweleren.pdf>
- Oblinger, D.G. (2006). Space as a change agent. In D.G. Oblinger (Ed.), *Learning spaces* (pp. 12-15). Boulder, CO: EDUCAUSE.
- Onderwijsraad. (2008). *Onderwijs en open leermiddelen*. Den Haag: Onderwijsraad.
- Oostdam, R., Peters, T., Derriks, M., & Van Gelderen, A. (2006). *Leren van het nieuwe leren: Casestudies in het voortgezet onderwijs*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- Philips. (2008). *Beter licht-hogere cijfers? Philips en de Universitätsklinik Hamburg presenteren onderzoek in scholen met verbluffende resultaten*. Verkregen op 10 december 2008, van http://www.philips.nl/about/news/press/20081127_beter_licht_hogere_cijfers.page
- Rydeen, J.E., & Sorenson, K.A. (2005). Beyond the seat. *American School & University*, 77(7), 29-30, 32-33.
- Scholten, P. (2006). Gebouwen baseer je op activiteiten, niet op ruimtes. *Scholen en bouwen aan de toekomst Voortgezet Onderwijs*, 2(3), 22-23.
- Schwartz, N.H., Andersen, C., Hong, N., Howard, B., & McGee, S. (2004). The influence of metacognitive skills on learners' memory of information in a hypermedia environment. *Journal of educational computing research*, 31(1), 77-93.
- Severiens, S.E., Liu, J., & Rezai, S. (2005). *Succes- en faalfactoren in het VMBO: Verklaringen voor schoolloopbanen in de regio Rotterdam (2003-2004)*. Rotterdam: Risbo/Erasmus Universiteit.
- Severiens, S.E., & Verstegen, D.M.L. (2007). *Succes- en faalfactoren in het VMBO: Verklaringen voor VMBO-schoolloopbanen in de Rotterdamse regio*. Rotterdam: Risbo.
- Simons, P.R.J. (2004). *ICT in het onderwijs naar de derde fase?* Utrecht: IVLOS.
- Teurlings, C., Van Wolput, B., & Vermeulen, M. (2006). *Nieuw leren waarden: Een literatuuronderzoek naar effecten van nieuwe vormen van leren in het voortgezet onderwijs*. Utrecht: Schoolmanagers VO.
- Teurlings, C., & Vermeulen, M. (2004). *Leren in veranderende schoolorganisaties*. Alphen aan de Rijn: Kluwer.
- Uhlenbusch, M., Hendriks, M., & Heijltjes, H. (2008). *Kwaliteitsrichtlijn huisvesting primair onderwijs en brede scholen*. 's Hertogenbosch: Hevo.
- Van Ass, M., Wensveen, P., & De Wolf, J. (2005). *Naar een beter binnenmilieu*. Den Haag: GGD Utrecht.
- Van Batenburg, T.A., Korpershoek, H., & Van der Werf, M.P.C. (2007). *De VMBO-leerlingen in VOCL'99*. Groningen: GION.
- Van der Neut, I., Teurlings, C., & Kools, Q. (2005). *Inspelen op leergedrag van VMBO-leerlingen*. Tilburg: IVA.
- Van Note Chism, N. (2006). Challenging traditional assumptions and rethinking learning spaces. In D.G. Oblinger (Ed.), *Learning spaces* (pp. 16-27). Boulder, CO: EDUCAUSE.
- Veen, W., & Jacobs, F. (2005). *Leren van jongeren: Een literatuuronderzoek naar nieuwe geletterdheid*. Utrecht: Stichting Surf.