Aanbevelingen i.v.m. het gebruik van numerieke interactieve borden (smartboard) in de klas

INLEIDING

De laatste jaren wordt naast het klassieke schoolbord meer en meer gebruik gemaakt van een numeriek interactief bord (verder afgekort als 'smartboard') in de klas. Als gevolg hiervan krijgt de VWVJ meer en meer vragen van CLB hieromtrent: sommige leerlingen rapporteren frequente visuele klachten bij gebruik van een smartboard terwijl de CLB-test van gezichtsscherpte op afstand bij hen normaal is. Wat dient dan bij hen geadviseerd te worden?

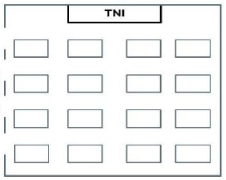
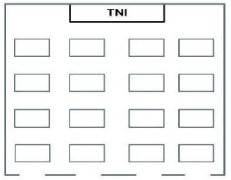
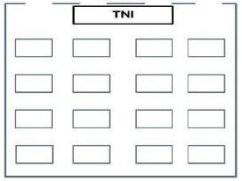
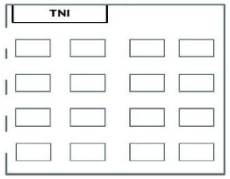
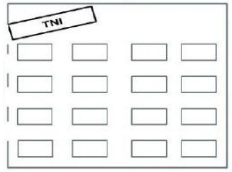
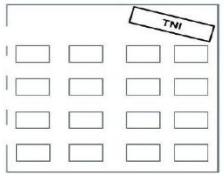
Om deze situatie te verhelpen, stelt de VWVJ voor de CLB een overzicht ter beschikking van de huidige aanbevelingen i.v.m. het gebruik van smartboard in de klas, zoals geformuleerd in het rapport opgesteld op vraag van de Minister van Onderwijs in Frankrijk door LUTIN (Laboratoire des Usages en Technologies de l'Information Numérique) (LUTIN, 2011).

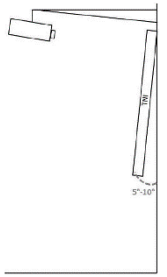
De aanbevelingen worden thematisch gerangschikt onder 4 grote noemers, met name:

1. Aanbevelingen voor een optimale ZICHTBAARHEID
2. Aanbevelingen voor een optimale LEESBAARHEID
3. Aanbevelingen voor een optimaal BEGRIP
4. Aanbevelingen voor leerlingen met LEESMOEILIJKHEDEN

BEDOELING IS OM DEZE AANBEVELINGEN VERDER TE VERSPREIDEN NAAR SCHOLEN EN LEERKRACHTEN, ZODAT ZIJ HIER MEE REKENING KUNNEN HOUDEN BIJ DE INSTALLATIE EN HET GEBRUIK VAN EEN SMARTBOARD.

1. Aanbevelingen voor een optimale ZICHTBAARHEID

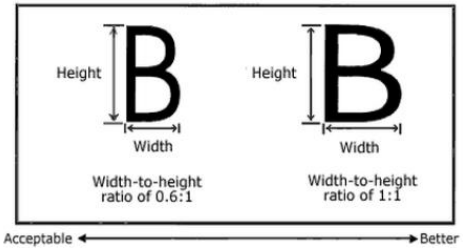
Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Referenties
Weerspiegeling /schaduw	Optimale plaatsing van het bord = haaks op de oriëntatie van de ramen, met een kijkrichting parallel aan de ramen	Voorbeelden van plaatsing van smartbord in het klaslokaal (legende: ramen met stippellijn aangeduid, smartbord = TNI) Vb. 1: **Goed**  Vb. 2 & 3: **Niet goed**   Vb. 4 & 5: **Niet goed**   Vb. 6: **Niet goed** 	

Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Referenties
Weerspiegeling /schaduw	Installatie van het bord (smartboard of whiteboard) met een inclinatiehoek van 5 tot 10°, door de onderkant van het bord enkele centimeters van de muur te verwijderen	De kanteling van het board beperkt de visuele storing t.g.v. weerspiegeling 	Winterbottom & Wilkins (2009)
	Rolluiken en/of blindering aan de ramen om het klaslokaal (gedeeltelijk) te kunnen verduisteren		Winterbottom & Wilkins (2009)
	Projectie op een uitwisbaar whiteboard is niet aan te bevelen wegens verblindingsfenomeen door de reflectie van de lamp. Bij projectie op een uitwisbaar whiteboard: ontspiegelde laag op whiteboard plaatsen	Verblindingsfenomeen door reflectie van de projectorlamp op een uitwisbaar whiteboard	ISO 9241-303 (2008) Winterbottom & Wilkins (2009)
	Bij projectie op een muur: voorkeur voor een witte matte muur	Bij projectie op een witte matte muur is er minder reflectie dan op een uitwisbaar whiteboard.	
	Mogelijkheid om verlichtingssterkte van smartboard handmatig in te stellen of naar wens te laten variëren		
Lichtsterkte van beeldscherm	Lichtsterkte van het beeldscherm handmatig kunnen instellen (of automatische bijstelling) ngl. de heersende verlichtingsomstandigheden	Voor een optimale zichtbaarheid dient het contrast groter te zijn bij jonge kinderen dan bij oudere leeftijdsgroepen	ISO 9241-303 (2008)
Type lamp projector	Fluorescentielamp met ballast (opstart bij koude lamp) of neon met starter: indirecte verlichting (volledige spectrum 5500°k)	Projectorlamp type TL-verlichting 100Hz kan visuele stress veroorzaken	Winterbottom & Wilkins (2009)
Verlichting van klaslokaal	Gemiddelde verlichtingssterkte van 300 lux in het klaslokaal Gemiddelde verlichtingssterkte van 500 lux op de oppervlakte van witte, zwarte of groene borden	Een evenwichtige verhouding van lichtsterkte tussen de verschillende werkoppervlakten (ratio 10:1) wordt aanbevolen (ISO 9241)	PR NF EN 12464-1 (2009)
Daglicht	Daglicht is wenselijk mits controle van openingen naar buiten (door rolluiken, blindering van ramen)	Daglicht vermijdt het gevoel van visueel onbehagen	Ritter & Robbin (2000)

Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Referenties
Resolutie op bord	Minimum 1024 X 768 pixels	Minimum voor basis beeldscherm	Besnard-Javaudin *et al* (2009)
Flikkering scherm	Mensen die aan epilepsie lijden op minstens 1m afstand van het scherm houden, en niet blootstellen aan een scherm met een luminantie* hoger dan 200 cd/m^2 * De luminantie is de lichtsterkte per m^2 verlicht oppervlak, en wordt uitgedrukt in *Candela per m^2 (cd/m^2)*. Het is een maat voor de helderheid van het scherm.	Voor mensen met lichtflitsgevoelige epilepsie: - Scherm met een vernieuwingsfrequentie > 50 Hz gebruiken - Voorkomen dat ze blootgesteld worden aan motieven die repetitieve symmetrische structuren voorstellen (zoals strepen, afwisselend donkere en lichte banden…). De rode kleur kan gemakkelijker een epilepsieaanval uitlokken dan wit	Wilkins,1985 *in* Baccino (2004) Takahashi, 1976 *in* Baccino (2004)

2. Aanbevelingen voor een optimale LEESBAARHEID

Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Bron
Polariteit tussen tekst en achtergrond		**Zowel positieve als negatieve polariteit zijn bruikbaar op groot scherm en elke type heeft eigen voordelen:** - Positieve polariteit = donkere karakters op lichte achtergrond. Voordelen: minder kans op storende weerspiegeling; evenwicht in helderheid tussen achtergrond en symbolen is gemakkelijker te verkrijgen - Negatieve polariteit = lichte kleur van tekst op donkere achtergrond. Voordelen: minder kans op storende flikkering; betere zichtbaarheid voor personen met lage gezichtsscherpte	
	Er is sprake van een zekere kleurentypologie, waarbij bepaalde kleurencombinaties de beste resultaten op vlak van leesbaarheid opleveren	Bij testing op cathode ray tube werden de beste resultaten met volgende combinaties verkregen: geel op zwart, 'cyaan' (licht blauw) op zwart, wit op blauw, zwart op geel, wit op zwart en groen	Humar, Gradis & Turk (2008)
Beeldschermresolutie	Een hogere beeldschermresolutie zou de leesbaarheid verhogen (resultaten uit onderzoeken met kleine mobiele apparaten)	Er worden meer leesfouten gemaakt bij het lezen op groot scherm (smartboard) dan op computerscherm	Huang, Rau & Liu (2009)

Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Bron
Tekengrootte en verhouding tussen tekengrootte en leesafstand	Bij vergelijking tussen tekengrootte 22 en 26 pt blijkt dat het gebruik van grotere tekens de leessnelheid bevordert, maar geen invloed heeft op het aantal leesfouten		Wilkins, Cleave, Grayson & Wilson (2009)
	De optimale tekengrootte is afhankelijk van de leesafstand en van de leeshoek. Gebruik bij voorkeur een tekengrootte die een leeshoek van ≥ 20 boogmin (optimaal 20 à 22 boogmin) genereert voor de lezer (PS: 60 boogminuten = 1 graad). De verhouding tussen tekengrootte en leesafstand dient ongeveer 1/200 te bedragen (vb. tekengrootte van 1 cm op 2m leesafstand).	**De verhouding tussen tekengrootte en leesafstand is de belangrijkste beïnvloedende factor voor de leesbaarheid op scherm.** Het verkorten van de leesafstand vergroot de leeshoek waaronder een bepaalde tekengrootte wordt aangeboden. Bij tekens met een leeshoek < 18 boogmin vermindert de leesbaarheid op scherm.	Federal Aviation Administration (2014)
Verhouding tussen hoogte en breedte van de tekens	Voor de leesbaarheid is een verhouding van 1/1 optimaal, en een verhouding van 0.6/1 aanvaardbaar. Gebruik bredere tekens (met een verhouding tot 1/1) voor kritische boodschappen, dynamische gegevens (die veranderen) enz.		Federal Aviation Administration (2014)
Verhouding tussen dikte en hoogte van de tekens	Idealiter 1/6 à 1/8 voor positieve polariteit en 1/8 à 1/10 voor negatieve polariteit	Bij negatieve polariteit (tekst van lichte kleur op donker achtergrond) is het dus beter om gebruik te maken van tekens die fijner en hoger zijn	Federal Aviation Administration (2014)
Lettertype	Uit de vergelijking tussen de lettertypes Verdana en Sassoon Primary blijkt dat het lettertype een invloed kan hebben op de leessnelheid maar niet op de nauwkeurigheid	Verdana geeft de beste resultaten (ovv leestijd) t.o.v. Sassoon Primary	Wilkins, Cleave, Grayson & Wilson (2009)
	Gebruik bij voorkeur een “Sans Serif” lettertype. “Serif” zijn kleine toevoegingen aan de uiteinden van tekens bij sommige lettertypen. Vb. van sans serif-lettertypes: Verdana, Arial Vb. van serif-lettertypes: Times New Roman, BodoniMT	In vergelijking met een serif-lettertype levert een sans serif-lettertype een iets hogere leessnelheid wanneer de luminantie van de tekst laag is (= in suboptimale condities)	Yager, Aquilante & Plass (1998)
	Eenvoudig lettertype sans serif zeker gebruiken bij negatieve polariteit (tekst van lichte kleur op donker achtergrond)	Op scherm is het moeilijker om tekens van Serif-lettertypes van elkaar te onderscheiden	Federal Aviation Administration (2014)

Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Bron
Uitlijning van tekst	De tekst met uitlijning links levert de beste prestaties op, zelfs bij leerlingen die een voorkeur hebben voor tekst uitgevuld over de hele breedte.		Ling & van Schaik (2007)
De regellengte (vergelijking tussen 55 vs 100 tekens)	Bij een hoge of normale leessnelheid verloopt het lezen efficiënter bij een **gemiddelde regellengte** (55 tekens per regel), met een beter begrip als gevolg		Dyson & Haselgrove (2001) Ling & van Schaik (2006)
Hoofdlettergebruik	Uit vergelijking tussen teksten met hoofd- en kleine letters blijkt dat de leessnelheid hoger is bij gemengde tekst dan bij tekst volledig opgesteld in hoofdletters of in kleine letters	Kleine letters verschillen meer van elkaar (dan hoofdletters), wat de herkenning van woorden door perceptie van hun vorm vergemakkelijkt.	Arditi & Cho (2007)
	Hoofdletters behouden voor titels, onderschriften of labels die in het oog moeten springen....	Cursieve lettertypes zijn meestal moeilijker leesbaar door het feit dat de weergave van schuine lijnen op scherm minder goed is dan bij verticale lijnen.	Federal Aviation Administration (2014)

3. Aanbevelingen voor een optimaal BEGRIP

Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Bron
Structuur van de tekst	De vormgeving van de tekst beïnvloedt de leesbaarheid, de nauwkeurigheid en de leessnelheid. Het visueel zoeken gebeurt sneller en nauwkeuriger bij navigatiestructuren (vb. titels van elektronische documenten) gelegen links bovenaan.		Van Schaik & Ling (2001)
Tekstindeling (horizontaal vs verticaal)	Betere leesbaarheid en begrip bij horizontale tekstindeling t.o.v. verticale of schuine presentatie van de tekst.		Yu, Park, Gerold & Legge (2010)

4. Aanbevelingen voor leerlingen met LEESMOEILIJKHEDEN

Parameter	Aanbeveling	Opmerkingen	Bron
Lettertype en vorm van tekens (bij leerlingen met leesmoeilijkheden)	Gebruik bij voorkeur Tahoma of Verdana (sans Serif) lettertypes. Gebruik hetzelfde lettertype voor het gehele document. Brede afstand tussen letters / regels / zinnen / en paragrafen. Dubbele regelafstand kan bvb. hierbij helpen. Beperk het gebruik van tekst in het vet, en vermijd cursief en onderstrepen (want het lijkt alsof de vorm van de letters hiermee wijzigt)	Meer details hieromtrent in: *"Wilkins Vision and Reading Difficulties: Clarity of text - a guide for teachers, parents and those who prepare text for children with reading difficulty"* [http://www.optometry.co.uk/uploads/book_references/clarity_of_text.pdf]	Allen, Evans & Wilkins (2009)
Pagina-indeling (bij leerlingen met leesmoeilijkheden)	Elke paragraaf duidt slechts één idee. Vermijd compacte blokken tekst: verkies een vormgeving met korte alinea's en breng structuur in de tekst d.m.v. opsommingstekens of nummers. Gebruik brede marges, een tekst met uitlijning links en ongelijke marge aan de rechter kant. Plaats geen tekst boven een grafiek of in de achtergrond van een document (watermerk).		Allen, Evans & Wilkins (2009)
Kleur van tekst en achtergrond (bij leerlingen met leesmoeilijkheden)	Houd ermee rekening dat sommige leerlingen het gemakkelijker vinden om te lezen op een gekleurde achtergrond (maar de voorkeur voor de kleur is sterk individueel bepaald). Voor wat de kleur van de tekst betreft, beperk het gebruik hiervan (bvb. enkel voor titels).		Allen, Evans & Wilkins (2009)

REFERENTIES

- Allen P., Evans B. & Wilkins AJ. (2009). Vision and Reading Difficulties. Ten Alps Creative 2009, London, U.K.
- Arditi, A., & Cho, J. (2007). Letter case and text legibility in normal and low vision. *Vision Research*, 47, 2499-2505.
- Baccino T. (2004). *La lecture électronique*. Grenoble: PUG.
- Dyson, M., & Haselgrove, M. (2001). The influence of reading speed and line length on the effectiveness of reading from screen. *Int. J. Human-Computer Studies*, 54, 585-612. [http://www.idealibrary.com].
- Federal Aviation Administration (FAA). (2014). FAA Human Factors Awareness Course. Visual displays. [http://www.hf.faa.gov/Webtraining/VisualDisplays/text/Text1.htm].
- Huang, D.L., Rau, P.L.P., & Liu, Y. (2009). Effects of font size, display resolution and task type on reading Chinese fonts from mobile devices. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39 (1), 81-89.
- Humar, I., Gradis, M., & Turk, T., (2008). The impact of colour combinations on the legibility of a Web page text presented on CRT displays. *International Journal of Industrial Ergonomics,* 38, 885-899.
- IEEE PAR1789. Recommending practices for modulating current in High Brightness LEDs for mitigating health risks to viewers.
- ISO 9241-303: (2008), Exigences relatives aux écrans de visualisations.
- Ling, J., & van Schaik, P. (2006). The influence of font type and line length on visual search and information retrieval in web pages. *Human-computer Studies*, 64, 395-404.
- Ling, J., & van Schaik, P. (2007). The influence of line spacing and text alignment on visual search of web pages. *Displays*, 28, 60-67.
- Lutin (Laboratoire des Usages en Technologies de l'Information Numérique). (2011). *De l'usage des tableaux numériques interactifs (TNI). Rapport final du projet d'étude concernant la lecture sur TNI et réalisé à la demande du Ministère de l'Education Nationale et du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.* [http://www.crdp-strasbourg.fr/formodules/archives/rapport_lutin.pdf].
- PR NF EN 12464-1: (2009) Lumière et éclairage-Eclairage des lieux de travail -Partie 1: lieux de travail intérieurs. [http://grouper.ieee.org/groups/1789/public.html].
- Van Schaik, P., & Ling, L. (2001). The effects of frame layout and differential background contrast on visual search performance in web pages. *Interacting with computers*, 13, 513-525.
- Yager D., Aquilante K. & Plass R. (1998). High and low luminance letters, acuity reserve and font effects on reading speed. *Vision Research* 38, 2527-2531
- Yu, D., Park, H., Gerold, D., & Legge, G.E. (2010). Comparing reading speed for horizontal and vertical English text. *Journal of vision*, 10,2,21, 1-17.
- Wilkins A., Cleave R., Grayson N., & Wilson L. (2009). Typography for children may be inappropriately designed. *Journal of Research in Reading*, 32, 4, 402-412.
- Winterbottom, M., & Wilkins, A.J. (2009). Lighting and discomfort in the classroom. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 63-75.