

“Opstellen van een goed bestek voor verlichtingsprojecten” + goed praktijkvoorbeeld

Catherine Lootens

Jan Burm

4 december 2008

Agenda

- Groen Licht Vlaanderen
- Subsidies
- GreenLight Program
- Van lichtplanning tot bestek
- Voorbeeld:
 - Stedelijke Openbare Bibliotheek Sint-Niklaas
 - Technische dienst: Jan Burm

Groen Licht Vlaanderen

Energiebesparing met Beter Licht



- Stimuleren van
 - Energiezuinige verlichting
 - Innovatie
- Project gefinancierd door
 - 80% IWT
 - 20% Samenwerkingsverband

Motivatie


- Kyoto protocol / Bali post 2012
- REG decreet
- Energie Prestatie Regelgeving (EPR)
 - E-peil
 - Andere naamgeving: (EPBD), EPB, EPW, EPU, EPC
 - Vlaanderen sinds 01/01/06
 - EPU (kantoren en scholen): ook verlichting
- ±60.000 bouwvergunningen/jaar
- Prijsstijgingen elektriciteit
- Jaarlijkse stijging verbruik: 1-3%

Opdracht

- **Kennis**verspreiding
- **Vertrouwen** brengen in nieuwe technologieën
- **Innovatie** stimuleren in Vlaanderen
- **Synergie** bevorderen in de verlichtingsector

Folders


Energiebesparing met beter licht



Groen Licht Vlaanderen

Met de steun van IWT-Vlaanderen


Project rond Thematische Innovatie Stimulering (TIS)
Stimuleren van Energie-Efficiënte Verlichtingsoplossingen- en installaties (GEEV)



LABORATORIUM VOOR
LICHTTECHNOLOGIE

Katrie Steels-Lieven
Dag. Industriële Ingenieur
Deledereiders Deledereidersstraat 1
3000 Geve

Telefoon: 09/252.87.13
Fax: 09/275.52.00
E-mail: info@groenlichtvlaanderen.be
Website: www.groenlichtvlaanderen.be



De meerwaarde van Compacte Fluorescente Lampen



Feiten en Mythes rond Spaarlampen

Met de steun van IWT-Vlaanderen



LABORATORIUM VOOR
LICHTTECHNOLOGIE

Katrie Steels-Lieven
Dag. Industriële Ingenieur
Deledereiders Deledereidersstraat 1
3000 Geve

Telefoon: 09/252.86.10
Fax: 09/275.52.55
E-mail: info@groenlichtvlaanderen.be
Website: www.groenlichtvlaanderen.be

- Besparen tot 80%
- Gaan tot 15x langer mee
- Verkrijgbaar in alle maten, vormen en vermogens



ELV802-05-12-05

De meerwaarde van LEDs



LEDs toegelicht

Met de steun van IWT-Vlaanderen



LABORATORIUM VOOR
LICHTTECHNOLOGIE

Katrie Steels-Lieven
Dag. Industriële Ingenieur
Deledereiders Deledereidersstraat 1
3000 Geve

Telefoon: 09/252.86.10
Fax: 09/275.52.55
E-mail: info@groenlichtvlaanderen.be
Website: www.groenlichtvlaanderen.be

- Kleine, compacte en energiezuinige lichtbron
- Lange levensduur en schokbestendig
- Dynamische effecten met pure gestuurde kleuren



ELV813-05-08-06

Gegevens

- **Laboratorium voor Lichttechnologie**

- KaHo Sint-Lieven Gent (Campus Rabot)

- Departement Industrieel Ingenieur*

- Gebroeders Desmetstraat 1*

- 9000 Gent*



- Website: www.groenlichtvlaanderen.be
- Contact: info@groenlichtvlaanderen.be
- Contactpersoon: Catherine Lootens (09/265.87.13)

IWT

- IWT – Vlaanderen:
 - Instituut voor de aanmoediging van innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen
- Vlaams Innovatienetwerk (VIN)
- TIS project: Thematische Innovatie Stimulering



Partners in het consortium



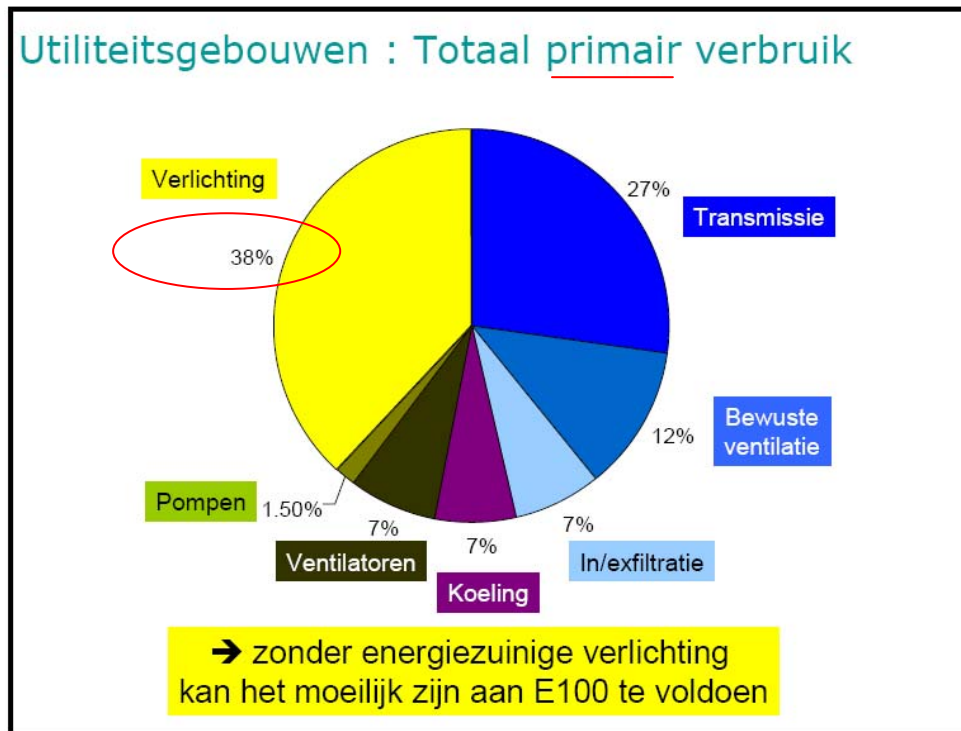
Elektriciteitsverbruik

- Elektriciteitsverbruik verlichting
 - 30-45% in kantoren en horeca
 - ~ 70% in scholen
 - ~ 30% in industrie
 - ~ 15% in woningen
 - ~ 45% en meer in sporthallen
 - ~ 50% in bibliotheken
- Besparingspotentieel kan oplopen tot 50%
- Reële terugbetalingstermijn: maximaal 5 jaar

Energie Prestatie Regelgeving

- EPB in Vlaanderen
- Verlichting zit enkel vervat in EPU
 - Energie Prestatieregelgeving voor Utilitaire gebouwen: Scholen en Kantoren
 - 1 januari 2006
- Grote impact op E-peil (<100)

Impact verlichting op E-peil



Energie Prestatie Regelgeving

- Waarom verlichting opnemen in berekening?
 - Gebouw gemiddelde 12W/m^2 voor $L=500$ lux
 - 12 W/m^2 i.p.v. 20 W/m^2 (forfetair)
 - gemiddeld E89.5 i.p.v. E112.1
 - meer dan 20 E-punten winst
 - Verlichting steeds opnemen in E-peil berekening
- Nog beter doen:
 - Streven naar $< 10\text{W/m}^2$ voor $L=500$ lux

Subsidies

- Eandis
- Interelectra (Infrax)
- PBE

- **Meer info via**
www.energiesparen.be



Subsidies Eandis-Infrax-PBE

Eandis	Infrax	PBE
Relighting/Newlighting	Relighting	Relighting/Newlighting
Professionele software	Professionele software	Professionele software
1 aanvraag/project	1 aanvraag/project	1 aanvraag/project
EVSA	EVSA	EVSA
2,5 W/m ² .100 lux (1)	2,5 W/m ² .100 lux (1)	2,5 W/m ² .100 lux (1)
2 W/m ² .100 lux (2)	2 W/m ² .100 lux (2)	2 W/m ² .100 lux (2)
€100 x(1+(2,5-Rn))*kWoud	€100 x(1+(2,5-Rn))*kWoud	€100 x(1+(2,5-Rn))*kWoud
€100 x(1+(2-Rn))*kWoud (3)	€100 x(1+(2-Rn))* kWoud (3)	€100 x(1+(2-Rn))* kWoud (3)
€3750, max. 50% investering	€3750 , max. 50% investering	€3750, max. 50% investering
Extra subsidies: aanwezigheids- en daglichtdetectie		
€100 x(1+(2,5-Rn))*kW		€100 x(1+(2,5-Rn))*kW
€100 x(1+(2-Rn))* kW (4)		€100 x(1+(2-Rn))* kW (4)

(1) sporthallen en zwembaden
(2) kantoren en industriële hallen

KyotoTours

(3) Relighting: Rn: Nieuw rendement in W/m².100lux
(4) Newlighting



GreenLight Program

- Initiatief van de Europese Commissie
- Vrijwillig programma waarbij:
 - Bedrijven en overheden zich verbinden tot het verbeteren van bestaande verlichting en het toepassen en installeren van nieuwe installaties met energiezuinige verlichting.
 - De energiebesparing moet de investering rechtvaardigen en de lichtkwaliteit moet minstens dezelfde blijven





GreenLight Partner

- **Wie:**
 - Elk bedrijf, instelling, organisatie, overheid, winkelketen
- **Wat:**
 - 50% van de verlichting renoveren in de komende 5 jaar
 - 30% reductie op het totale energieverbruik
 - Op vrijwillige basis
 - Geen juridische verbintenis
- **Hoe:**
 - Rapportering aan Europese Commissie
 - Begeleiding door GreenLight Endorser
- **Stadsbestuur Sint-Niklaas**





THE EUROPEAN GREENLIGHT PROGRAMME
An initiative promoted by the European Commission

GreenLight Manager.
Same as above

[Stadsbestuur Sint-Niklaas](#)

Signer.
M. L. Chalmet
College Van Burgemeester & Schepenen
Grote Markt 1,
9100 Sint-Niklaas, Belgium
Tel: +32 031 760 9000
Fax: +32 031 766 0882

GreenLight Manager.
Mr. Jan Burm
Milieucoördinator
Grote Markt 1,
9100 Sint-Niklaas, Belgium
Tel: +32 031 760 9077
Fax: +32 031 766 0882
e-mail: jan.burm@sint-niklaas.be

[Stadt Böblingen Baudezernat](#)



GreenLight Endorser

- **Wie:**
 - Verlichtingsfabrikanten, Studiebureaus, Relighting bureaus, ESCO's, Federaties,...
- **Wat:**
 - Ondersteuning geven aan toekomstige Partners
 - Geen juridische verbintenis
 - Informeren, assisteren, promoten, rapporteren
- **Hoe:**
 - Via Endorser: REL-scan, Etap,...
 - Groen licht Vlaanderen,...

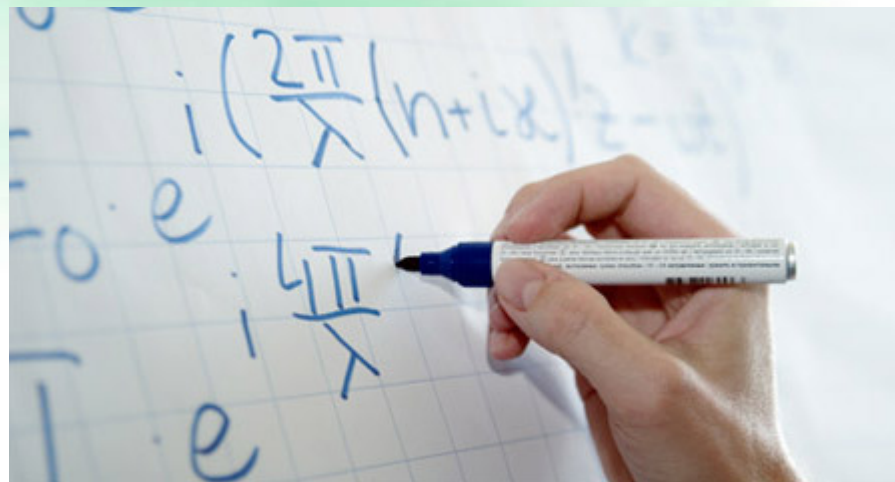


Energie-efficiënte verlichtingsinstallatie

- Elektronische voorschakelapparatuur
 - $\eta > 0,85$ (rendement)
- Efficiënte lichtbronnen
 - $\eta > 70$ lm/W (Specifieke lichtstroom)
- Armaturen met een hoog rendement
 - $\eta > 0,75$ (LOR); flux codes(!)
- Gebruik van automatisatie (daglicht, aanwezigheid): schakelen/dimmen
- Optimalisatie van de lichtuitstraling: lichtplanning
- Degradatie van de installatie in de tijd ($MF < 0,85$): dimmen(!)

Van lichtplanning tot bestek

- Norm: EN12464-1
- Software voor lichtplanning
- Valkuilen (→bestekken)



Norm: NBN EN 12464-1

Licht en verlichting – Werkplekverlichting Deel 1: Binnenwerkplekken



- Verlichtingssterkte E
- Verblinding UGR
- Kleurweergave Ra
- Uniformiteit g

Ref. no.	Type of interior, task or activity	\bar{E}_m lx	UGRL -	R _a -	Remarks
6.2.1	Classrooms, tutorial rooms	300	19	80	Lighting should be controllable.
6.2.2	Classroom for evening classes and adults education	500	19	80	Lighting should be controllable.
6.2.3	Lecture hall	500	19	80	Lighting should be controllable.
6.2.4	Black board	500	19	80	Prevent specular reflections.
6.2.5	Demonstration table	500	19	80	In lecture halls 750 lx.
6.2.6	Art rooms	500	19	80	
6.2.7	Art rooms in art schools	750	19	90	T _{CP} ≥ 5000 K.
6.2.8	Technical drawing rooms	750	16	80	
6.2.9	Practical rooms and laboratories	500	19	80	
6.2.10	Handicraft rooms	500	19	80	
6.2.11	Teaching workshop	500	19	80	
6.2.12	Music practice rooms	300	19	80	
6.2.13	Computer practice rooms (menu driven)	300	19	80	DSE-work: see 4.11.
6.2.14	Language laboratory	300	19	80	
6.2.15	Preparation rooms and workshops	500	22	80	
6.2.16	Entrance halls	200	22	80	
6.2.17	Circulation areas, corridors	100	25	80	
6.2.18	Stairs	150	25	80	
6.2.19	Student common rooms and assembly halls	200	22	80	
6.2.20	Teachers rooms	300	19	80	
6.2.21	Library: bookshelves	200	19	80	
6.2.22	Library: reading areas	500	19	80	
6.2.23	Stock rooms for teaching materials	100	25	80	
6.2.24	Sports halls, gymnasiums, swimming pools (general use)	300	22	80	For more specific activities, the requirements of EN 12193 shall be used
6.2.25	School canteens	200	22	80	

Valkuilen

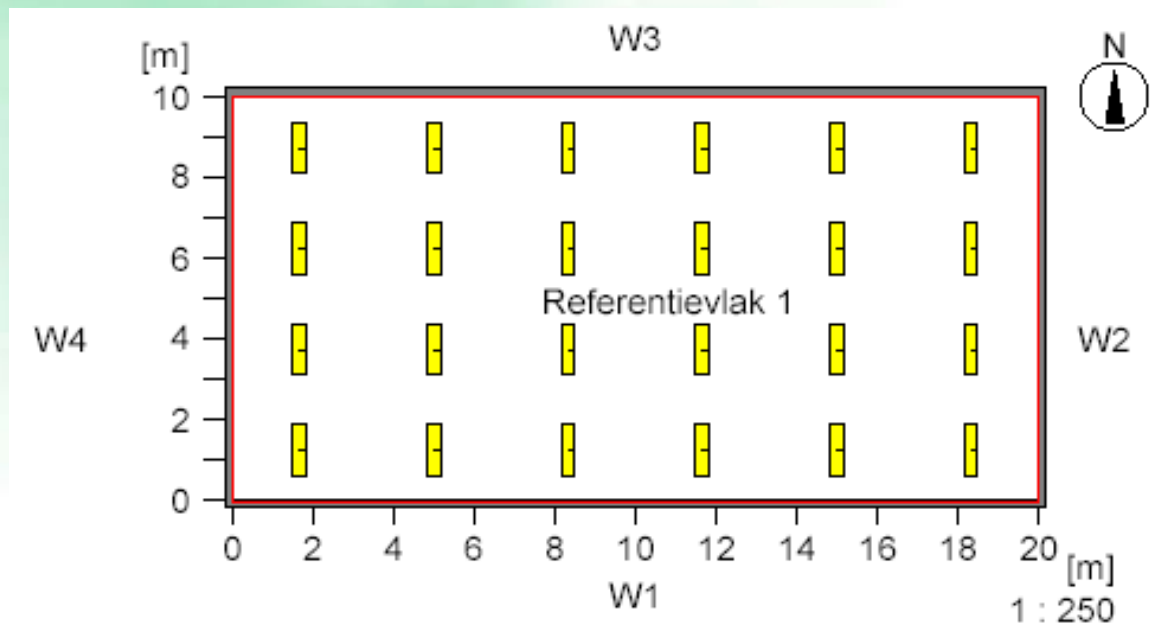
- Verlichtingsstudies
 - gemiddelde verlichtingssterkte
 - gelijkmatigheid
 - specifiek vermogen
- Belang van ingave parameters
 - Kunnen eindresultaat sterk beïnvloeden
- ‘Goed bestek’
 - nodig om lichtberekeningen en prijsoffertes te *kunnen* vergelijken

Valkuilen

- aantal rasterpunten
- de randzone
- de reflectiecoëfficiënten
- de werkvlakhoogte
- de afmetingen van het lokaal
- de pendelhoogte
- de onderhoudsfactor

=> een 'Schijnbaar' beter resultaat...

Standardsituatie



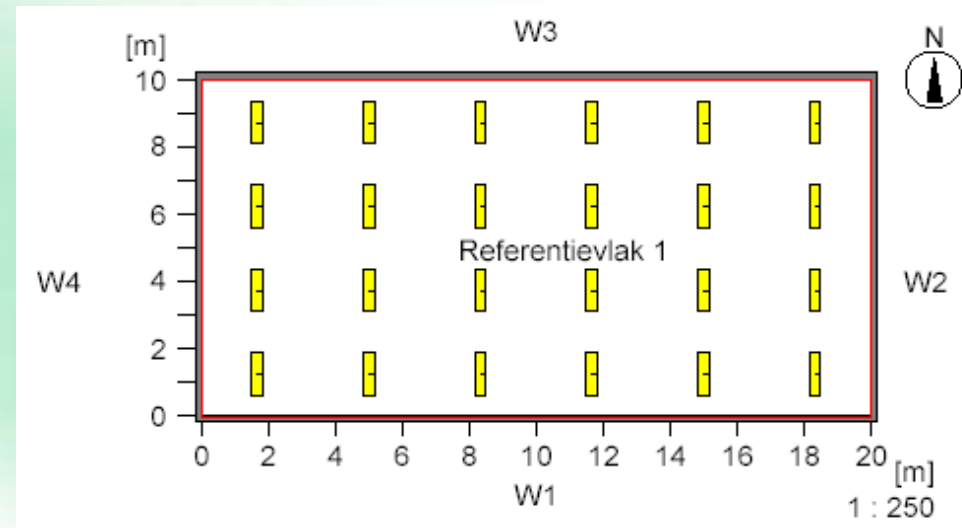
- $L \times B \times H = 20\text{m} \times 10\text{m} \times 3\text{m}$
- 24 armaturen met twee T5-lampen van 28W (verandert niet)
- Positie van armaturen verandert niet

Standardsituatie

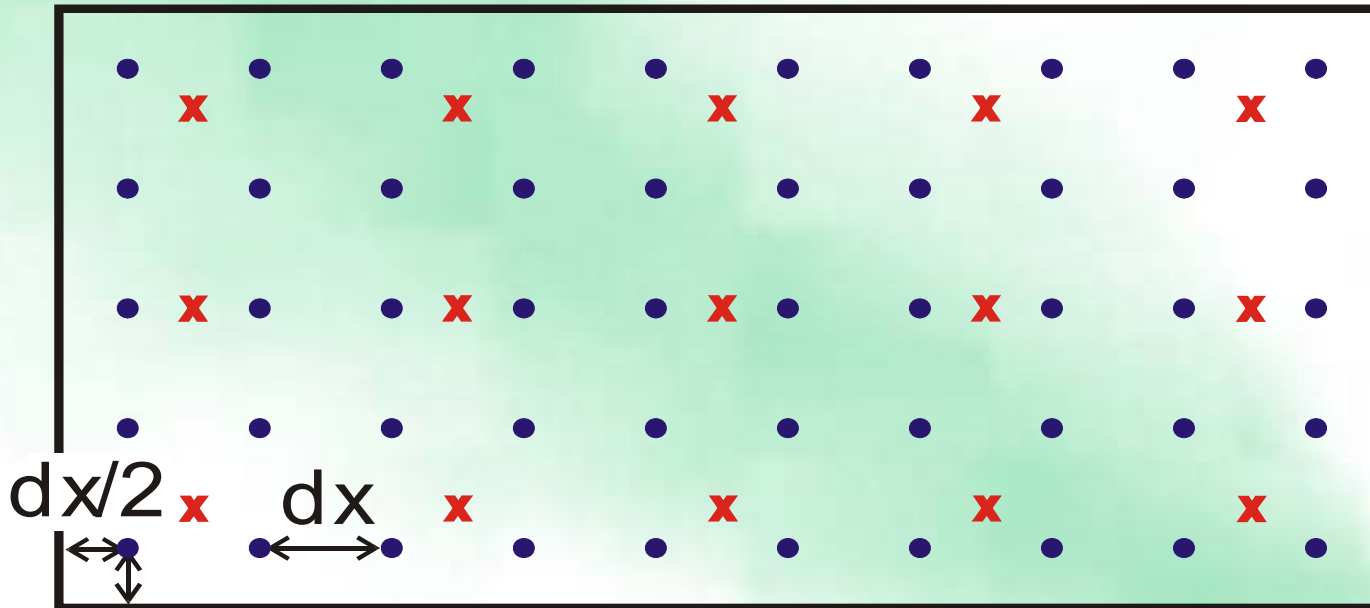
- Werkvlak en werkvlakhoogte=volledig vloeroppervlak op 0.70 m
- MF=0.80
- $\rho_{pl} = 0.70$; $\rho_{mu} = 0.50$; $\rho_{vl} = 0.20$
- Randzone: 0.00 m
- Aantal rasterpunten: 20 x 10

Resultaat:

- $E_{fin} = 429 \text{ lx}$
- $g_1 = 0.68$
- $1.79 \text{ W/m}^2 \cdot 100 \text{ lx}$

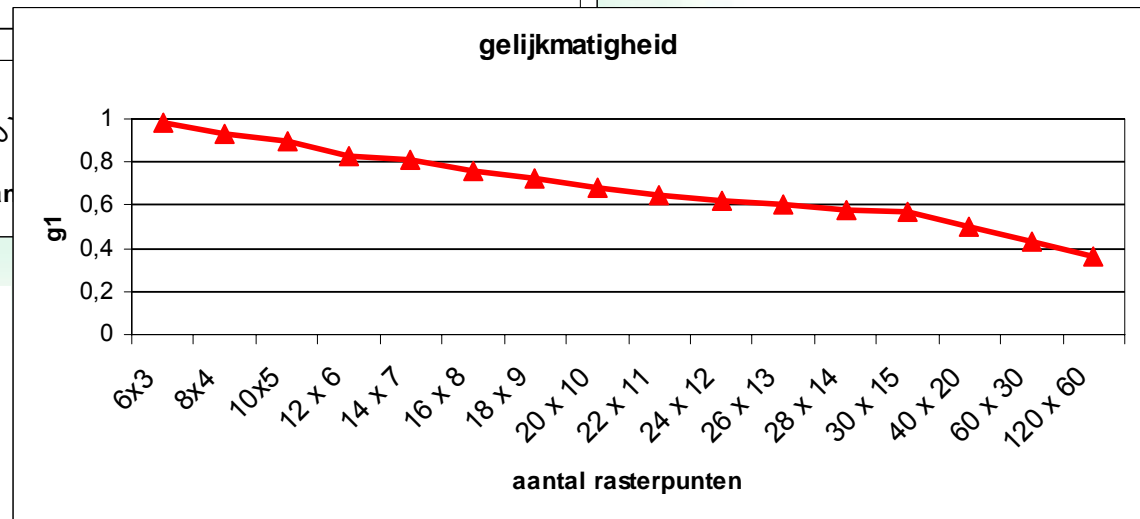
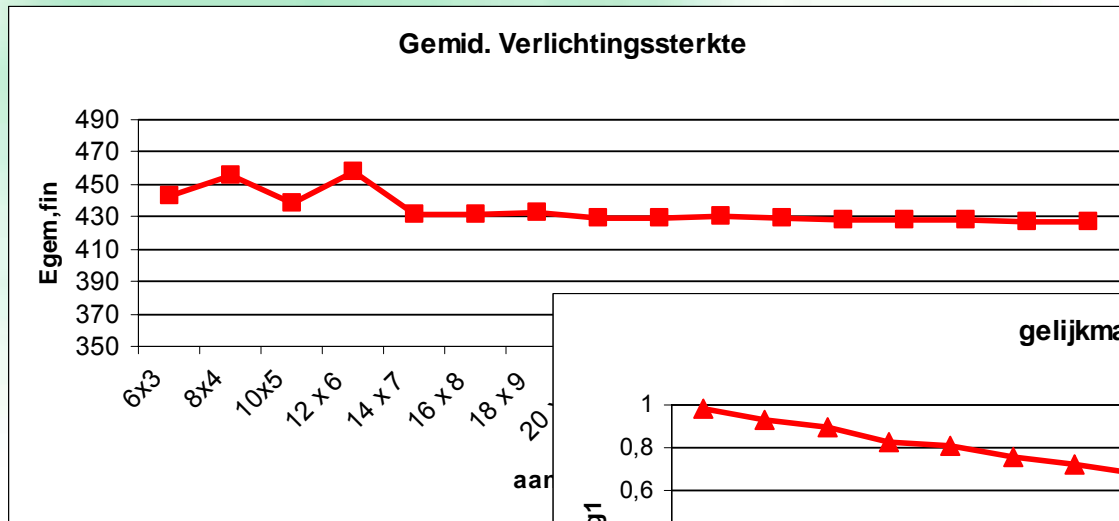


Aantal rasterpunten



Bvb. van 10x5 naar 5x3 rasterpunten

Aantal rasterpunten

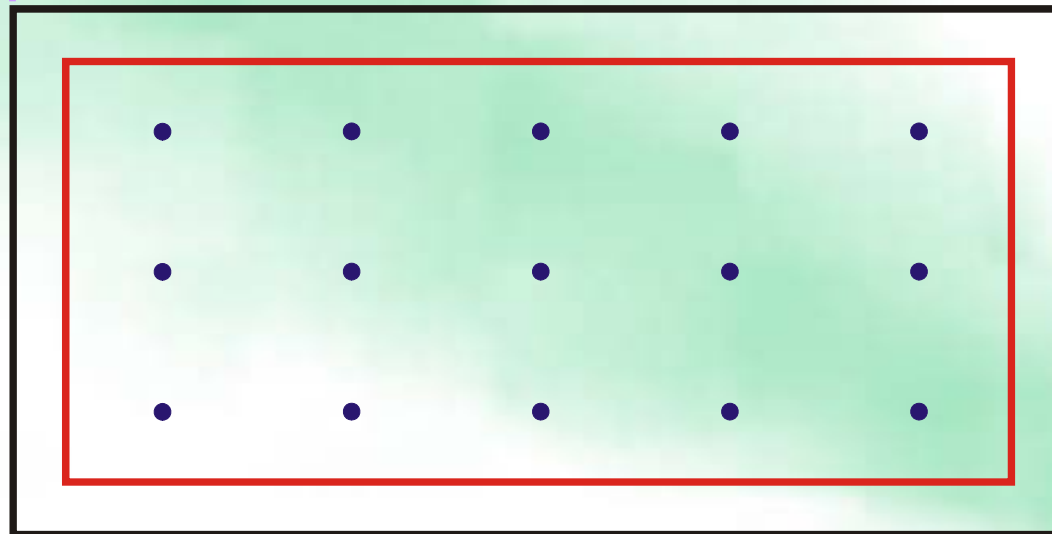


Grote invloed op
gelijkmatigheid !

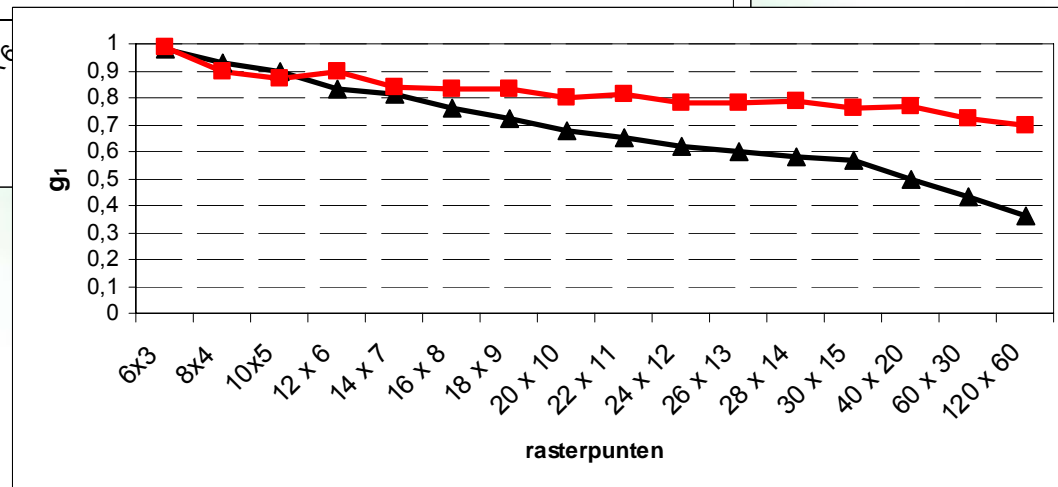
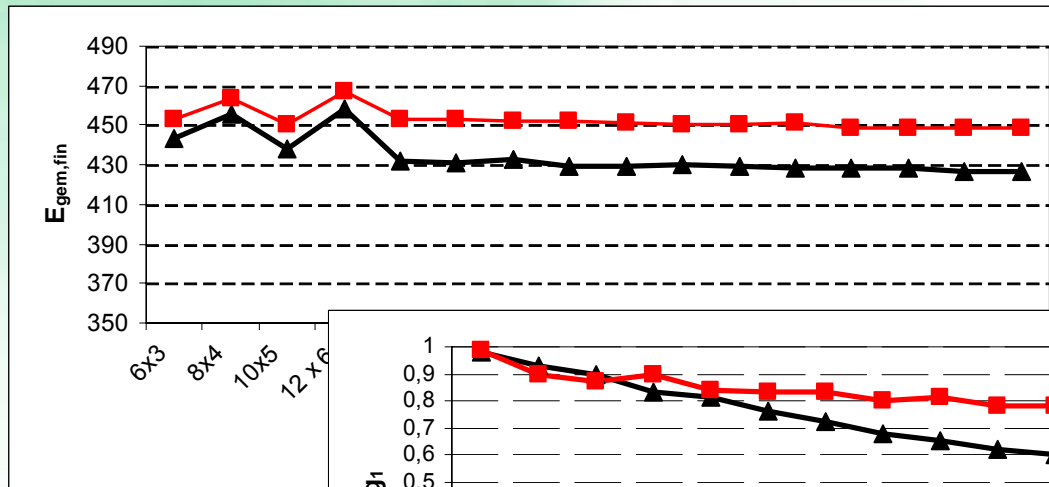
Randzone

bvb. randzone van 50cm invoeren

Eerste punt > 50cm wanden !!



Randzone



Behoudsfactor

$$MF = \frac{\Phi_{TA}^{fin}}{\Phi_{TA}^{ini}}$$

MF houdt o.a. rekening met

- de daling van de lichtstroom van de lampen
- met de daling van het armatuurrendement (LOR)
- met de vervuiling van het lokaal

Behoudsfactor

MF	$E_{gem.fin} [lx]$	$g_1 [.]$
0.50	268	0.68
0.60	322	0.68
0.70	375	0.68
0.80	429	0.68
0.90	483	0.68
1.00	536	0.68

Reflectiefactoren

ρ_{pl}	ρ_{mu}	ρ_{vl}	$E_{gem,fin} [lx]$	$g_1 [.]$
70	50	20	429	0.69
70	50	50	507	0.68
70	70	20	448	0.73

Samenvattend

- Standaardsituatie (20x10 rasterpunten, 0m randzone):
429 lx; $g_1=0.68$
- Vermindering van het aantal rasterpunten naar 16x8:
431 lx; $g_1=0.76$
- Met bovendien een randzone van 50 cm:
453 lx; $g_1=0.83$
- Bovendien reflectiecoëfficiënt van de vloer $\rho_{vl}=0.50$:
505 lx; $g_1=0.83$

van 1.79 W/(m².100lx) naar 1.52 W/(m².100lx) !!

Goed bestek (lastenboek)

Vermeld alle noodzakelijke lichttechnische gegevens

- **Lokaalafmetingen**
 - bvb. L: 10.3m – B: 7.45m – H: 2.78m
- **Behoudsfactor**
 - bvb. 0.80
- **Reflectiewaarden**
 - bvb. Plafond: 50% – Wanden 40% – Vloer 15%
- **Werkvlakhoogte**
 - bvb. 0.75 m
- **Pendelhoogte**
 - bvb. 2 m
- **Lichtmeetpunten**
 - bvb. 7x11 punten, met halve rasterbreedte
- **Randzone**
 - bvb. 0,00 m

De wereld van het goede voorbeeld

- Openbare stadsbibliotheek Sint-Niklaas
- Gebouw uit de jaren '70
- 30 jaar oude verlichting
- Groot verbruik verlichting:
 - ~50% van het totale verbruik
- Groot aantal branduren:
 - ~3300 uren per jaar



Voorwaarden Relighting

- Investering moet zichzelf terugverdienen via de besparingen
 - Maximale terugverdientijd **10 jaar**
- Verlichtingssterkte moet voldoen aan de **norm**
- **Gunning** op basis van studie en ontwerp, kostprijs en terugverdientijd, resultaatsgaranties, service na verkoop:
 - Uitvoerder verantwoordelijk voor studie en uitvoering
- **Subsidies** distributienetbeheerder
- **Randvoorwaarden**

Randvoorwaarden lastenboek

- reflectiewaarden van de wanden
- werkhoogte
- maten van de ruimte
- kostprijs van de elektriciteit
- aantal branduren
- randzone

Projectgegevens

- Uitgevoerd tussen februari en april 2006
- Technische Dienst Sint-Niklaas (Jan Burm)
- Bestaande historiek van het energieverbruik
- Voorstudie en uitvoering: Ecolux
- Monitoring: EUview (REUS)
- GreenLight Partner

Nieuwe technologie

- Armaturen met goede rendementen
 - (LOR: tussen 81 en 89%), 3 fabrikanten
- Minder armaturen
 - Inplanting van armaturen geoptimaliseerd daar waar nodig
- Lampen met lager vermogen (bvb. 58W naar 35W)
- Enkel elektronische ballasten
- Spots en Downlighters (150 of 300W) vervangen door metaalhalidelampen (70W) en/of CFL (11W)

Voorspelde Besparing Elektriciteitskosten

HUDIGE SITUATIE		RELIGHTING HF
53,367 kW	Opgenomen lichtvermogen per uur <u>Besparing</u>	17,086 kW 36,281 kW 67,98%
	Opgenomen lichtvermogen in kWh per jaar	
	Totale benuttingstijd: 3.283 uren	
175.204 kWh	Energetische totalen <u>Besparing</u>	56.093 kWh 119.111 kWh 67,98%
	Financieel	
20.849,26 EUR	Gemiddeld tarief 0,119000 EUR	6.675,11 EUR
20.849,26 EUR	Financiële totalen	6.675,11 EUR
<u>Jaarlijkse financiële besparing op de energiekosten van de verlichting.</u>		14.174,15 EUR (incl. BTW) 571.784 BEF
Besparing CO ² Emissie (volgens voorschriften ANRE - VREG 760gr/kWh)		90.524,00 Kg

Resultaten



Resultaten



Lage plafond!!!

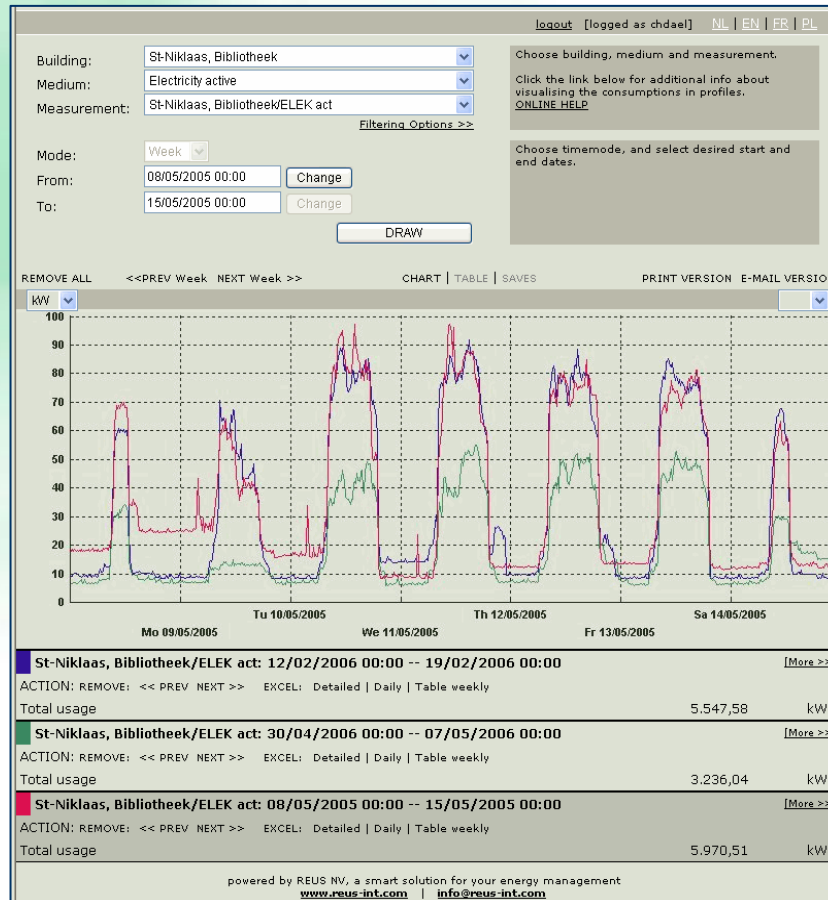
Halvering armaturen
1x40W naar 1x28W
Verlichtingssterkte ↑
Armatuur met prismatische kap

Resultaten



Verbruiksdiagrammen

- 12-02-2006 → 20-02-2006
- 01-05-2006 → 08-06-2006
- 08-05-2005 → 15-05-2005

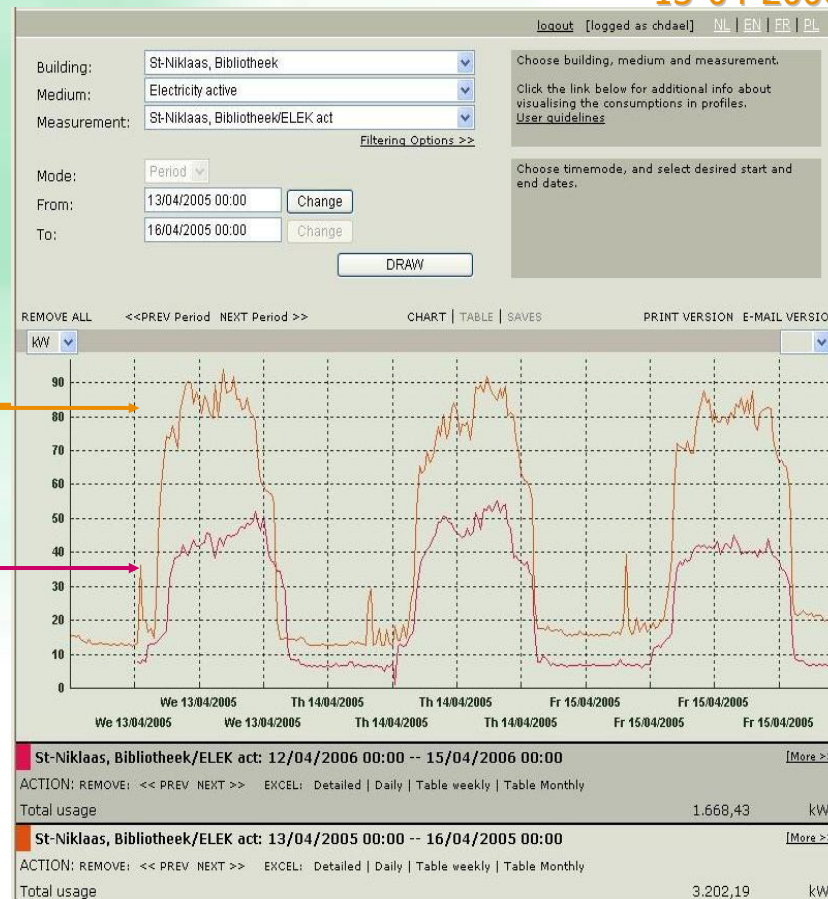


Verbruiksdiagrammen

- 15-02-2006 → 18-02-2006
- 15-03-2006 → 18-03-2006
- 12-04-2006 → 15-04-2006
- 13-04-2005 → 15-04-2005

13-04-2005 → 15-04-2005

12-04-2006 → 15-04-2006



Energiebesparing op het **TOTALE** energieverbruik van het ganze gebouw op die aangestipte dagen (Licht, liften, PC's...)

Gegevens 2005(voor) en 2006(na)

2005	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Totaal
Tot verbruik	30284	28281	30547	26057	26820	29272	25970	23812	24457	26557	24101	26253	322.411
Piek (kW)	104	102	109	101	116	117	108	119	112	107	100	100	
Bedrag EUR	3.635	3.466	3.652	3.165	3.467	3.894	3.471	3.484	3.435	3.523	3.260	3.493	41.946
													13,01

2006	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Totaal
Tot verbruik	24395	22391	21154	13963	15955	18900	26301	18560	18598	15353	12670	12726	220.966
Piek (kW)	94	96	92	56	86	86	104	87	90	67	55	63	
Bedrag EUR	3.318	3.215	3.043	1.909	2.584	2.836	3.617	2.743	2.841	2.257	1.865	1.973	32.200
													14,57

Gegevens 2005(voor) en 2007(na)

2005	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Totaal
Tot verbruik	30284	28281	30547	26057	26820	29272	25970	23812	24457	26557	24101	26253	322.411
Piek (kW)	104	102	109	101	116	117	108	119	112	107	100	100	
Bedrag EUR	3.635	3.466	3.652	3.165	3.467	3.894	3.471	3.484	3.435	3.523	3.260	3.493	41.946
													13,01

2007	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Totaal
Tot verbruik	16353	15096	16915	16961	16985	17270	16029	17747	13921	17566	16513	16554	197.910
Piek (kW)	65	66	71	91	79	83	87	80	61	67	75	66	
Bedrag EUR	2.328	2.264	2.480	2.717	2.547	2.649	2.599	2.631	2.045	2.477	2.529	2.418	29.684
													15,00

GREENLIGHT REPORTING FORM

Fill one form per facility and mail or fax it to P. Bertoldi, European Commission JRC-IES, TP450
I-21020 Ispra, Tel. +39 0332 78 9299, Fax +39 0332 78 9992, E-mail paolo.bertoldi@cec.eu.int

Facility Name: STEDELIJKE OPENBARE BIBLIOTHEEK		Main type of facility: Library	
Street: Blondel Heymansplein		Total area owned or on long term leases (in m ²): 2030	Floor area upgraded (in m ²): 2030
Street Number: 1	PO Box: 	Postal Code: B-9100	Date of the upgrade: 2006
Town/City: SINT-NIKLAAS	Country: BELGIUM	Baseline lighting concern: Existing lighting before upgrade	

	Baseline Lighting ¹			Post-Installation Lighting ²		
	Luminaire 1	Luminaire 2	Luminaire 3	Luminaire 1	Luminaire 2	Luminaire 3
Location	Indoor	Indoor	Indoor	Indoor	Indoor	Indoor
Nb. of luminaires	279	264	43	238	57	50
Nb. of lamps per luminaire	458	976	43	315	57	92
Type of lamp	26mm-diam. Φ	incandescent ϕ	halogen (line-v)	16mm-diam. Φ	metal halide	CFL pin-based
Luminaire total power ³	105	63	172	48	72	30
Type of ballast	magnetic	not applicable	not applicable	electronic non-	electronic non-	electronic non-
Luminaire reflector	painted	painted	painted	aluminised	aluminised	aluminised
Type of control system	(tick below)	(tick below)	(tick below)	(tick below)	(tick below)	(tick below)
General manual switch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localised manual switch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occupancy linking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Time scheduling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daylighting responsive	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other (specify below)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other savings measures	(tick below)	(tick below)	(tick below)	(tick below)	(tick below)	(tick below)
Delamping	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localised lighting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raising users' awareness	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuning of lighting control system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regular maintenance plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other (specify below)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yearly burning hours						
Synthesis Baseline Lighting			Synthesis Post-Installation Lighting			
Total lighting installed power (in W)	53323			17028		
Lighting electricity use per year (in kWh/year)	175204			56093		
Initial cost (including equipment & installation)	Euro			Euro		
Yearly running cost	Euro			Euro		
Benefits of Post-Installation Lighting versus Baseline Lighting						
Lighting electricity savings per year (in kWh/year)	119111					
Savings in running cost per year	Euro					
Compared to baseline, lighting quality of post-installation is	improved					
Payback Time (in years)	6 years					
or Internal Rate of Return (in %, over 15 years)	Euro					

GreenLight Manager	
First Name: Chris	Last Name: Vandendael
Organisation: REL-scan nv	
Street: Mgr. Van Waerenborghlaan	
Street Number: 34	Postal Code: B-5000
Town/City: LEUVEN	Country: BELGIUM
Tel: +32 16233041	Fax:
E-mail: info@rel-scan.be	

Date: 13/11/2006
Signature:

1. If you upgrade an existing lighting, the "baseline lighting" is the existing lighting before the upgrade. The "post-installation lighting" is the lighting after the upgrade. If you design a new lighting, the "baseline lighting" is the conventional lighting to which the chosen energy-efficient lighting has been compared. The "post-installation lighting" is the lighting chosen and installed.
2. In Watts, including lamps and connecting devices.
3. For NPV, indicate number of years and discount rate considered.

SO 2008-2013

- Thema Hinder

Projecten

Gemeenten en steden kunnen projecten, waarbij zij de milieuhinder in eigen beheer terugdringen indienen.(art. 1.2° - titel 5.4.1)

SO 2008-2013

- Thema Energie

Projecten

De gemeente realiseert een project rond energiezuinige verlichting van eigen gebouwen of het publieke domein. (art. 1.4° - titel 6.4.1)

Tot slot



- Dank aan
 - IWT
 - Laboratorium voor Lichttechnologie
 - Partners consortium
 - KaHo Sint-Lieven
 - Stad Sint-Niklaas