



MAJANDUS- JA
KOMMUNIKATSIOONI-
MINISTEERIUM

KOV energiasäästu võimalused kaasaegsete valguslahendustega

Linnade ja Valdade Päev

Urmas Raudsaar
Energeetikaosakond
13.02.2013



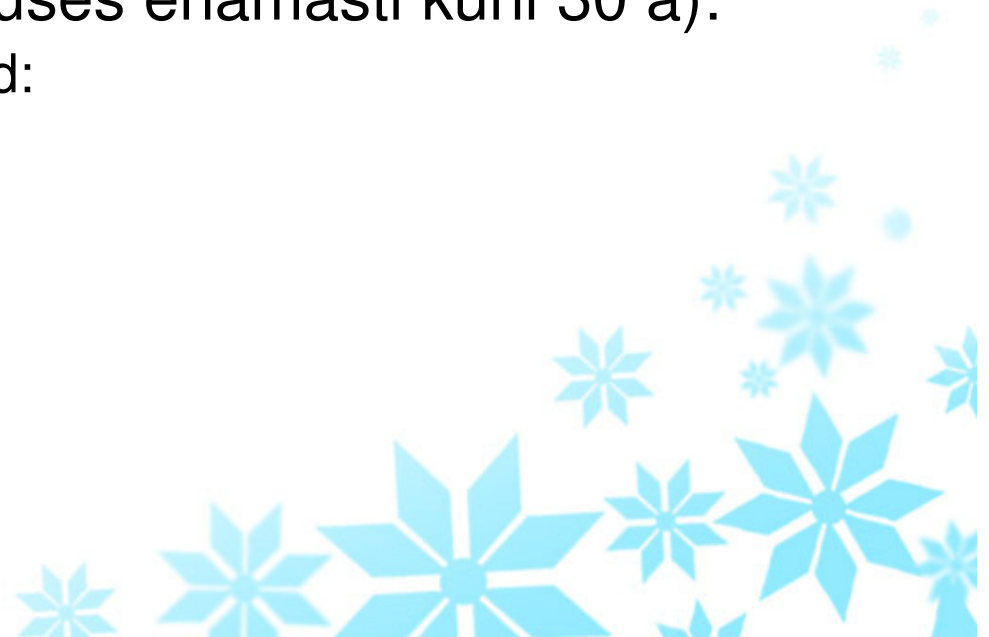
Millest tuleb juttu

- Olulisim välisvalgustuses;
- HID vs LED – valgustustehnoloogia olevik ja tulevik (Aalto Ülikooli uuring);
- Mis on oluline ja mida tuleb teada LED lambi valimisel (Aalto Ülikooli uuring);
- LED ülemineku projekti oodatavad tulemused (7 linna projekt Eestis);
- Võimalikud Riigipoolsed toetused tulevikus.



Olulisism välisvalgustuses

- Energiaefektiivsus (lm/W) – kuna installatsioonidelt nõutavad tööajad on pikad (~4000h aastas);
- Töö-eluiga (h) – kui alginvesteering või hooldus on kallid;
 - Välisvalgustuse valikul tuleb analüüsida kogu-eluea kulusid (teevalgustuses enamasti kuni 30 a):
 - Investeeringu kulud:
 - Ehitus;
 - Installatsioon;
 - Soetamine.
 - Opereerimiskulud:
 - Energiakulud;
 - Hooldus.



HID vs LED

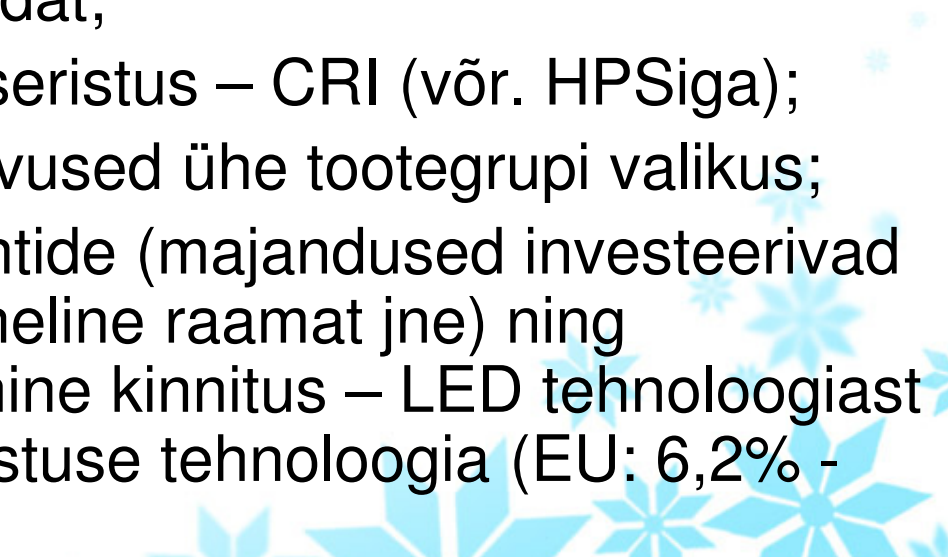
- HID lambid on (nn vana põlvkond):
 - MV (elavhõbe);
 - HPS (kõrg-s naatrium) – soe valgus, halb CRI;
 - MH (metalhaliid) – külm valgus, hea CRI;
 - LPS (madal-s naatrium) – väga halb CRI.
 - MV ja retrofit (asendus) HPS kaotatakse turult 04.2015

Table 1. Outdoor lamp technology performance, 2010 and 2030. [6]

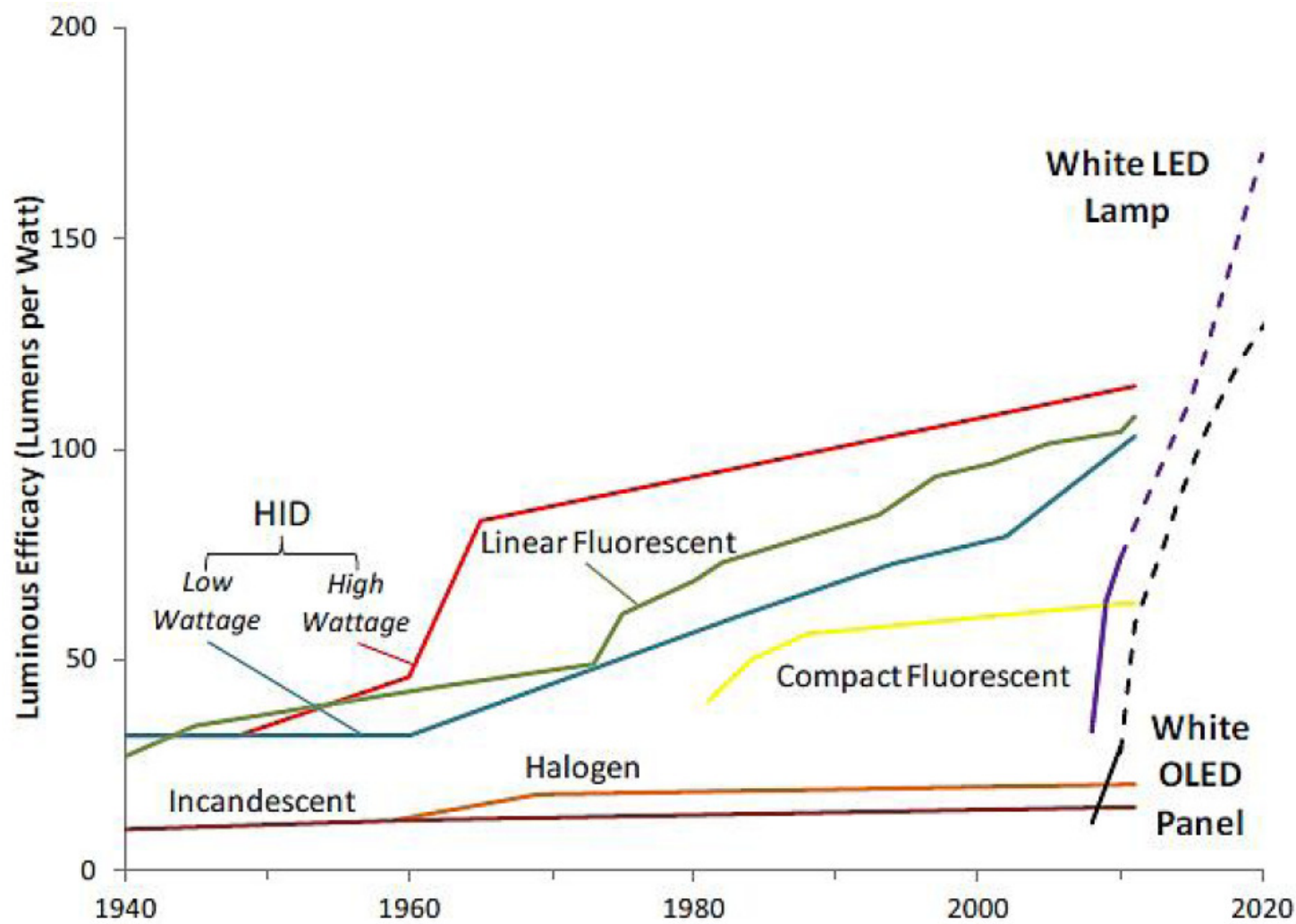
Lamp types	Baseline technology in 2010			Percent improvement by 2030	
	Mean system power (W)	Lamp life (1000 h)	Mean system efficacy (lm/W)	Mean system efficacy	Lamp life
Mercury vapour	219	20	30	0%	0%
Metal halide	247	18	60	15%	15%
High pressure sodium	241	28	84	5%	5%
Low pressure sodium	107	25	89	5%	5%



HID vs LED

- LED tehnoloogia eelised:
 - Kõrge ning arenev efektiivsus (pooljuhi efektiivsus: '99 – 20lm/W; täna – 165 lm/W; teor >260 lm/W);
 - Pikem eluiga (hetkel lubatav ~50 000h);
 - Kohene sisselülitumine;
 - Lihtne ning väga funktsionaalne juhtimine (dim.);
 - Ei sisalda elavhõbedat;
 - Hea valguse värvuseristus – CRI (võr. HPSiga);
 - Erinevad valgusvärvused ühe tootegrupi valikus;
 - Kõikide turusegmentide (majandused investeerivad valdkonda – EU roheline raamat jne) ning materjaliteaduse ühine kinnitus – LED tehnoloogiast saab valitsev valgustuse tehnoloogia (EU: 6,2% - 2010; 70% - 2020).
- 

HID vs LED



Allikas: Aalto Ülikool

HID vs LED

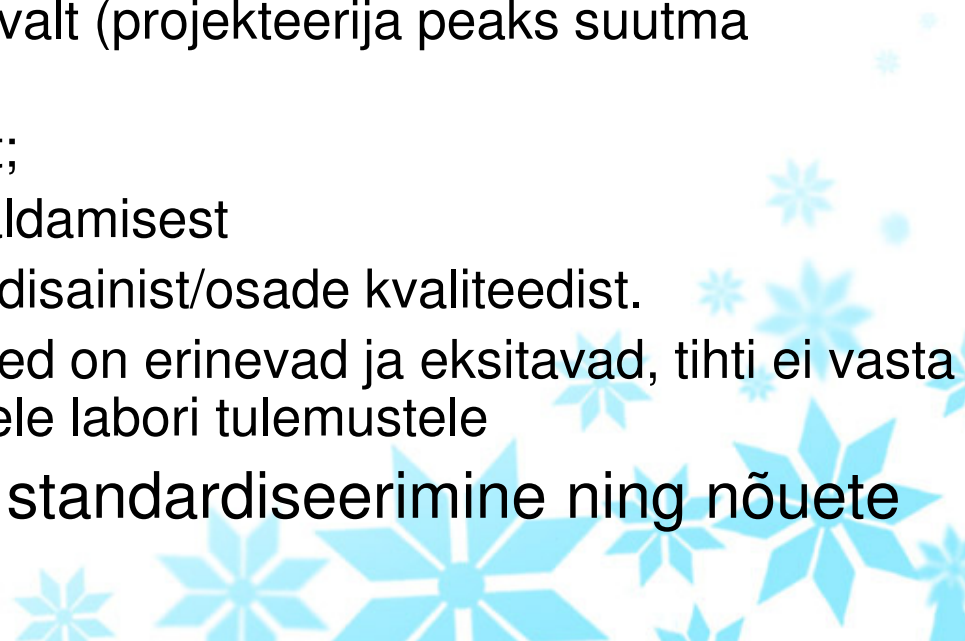
Metric	2011	2013	2015	2020	Goal
Package luminous efficacy (lm/W)	97	129	162	224	266
Thermal efficiency	86%	87%	88%	90%	90%
Efficiency of driver	85%	87%	89%	92%	92%
Efficiency of fixture	86%	87%	89%	82%	92%
Resultant luminaire efficiency	63%	66%	69%	76%	76%
Luminaire luminous efficacy (lm/W)	61	85	112	170	202

Allikas: Aalto Ülikool



HID vs LED

- LED tehnoloogia puudused (täna):
 - Suur esialgne investeering võrreldes HIDiga (langev trend);
 - Suur kvaliteedi erinevus tootevalikus turul:
 - Väga raske kui mitte võimatu on teha kogu-eluea-pikkust (50000-100000h) testimist (selle mõistlikkus?);
 - Tehnoloogia areneb kiiremini kui standardid/regulatsioonid;
 - Eluiga oleneb tugevalt (projekteerija peaks suutma otsustada):
 - Lambi disainist;
 - Jahutuse korraldamisest
 - Toitesüsteemi disainist/osade kvaliteedist.
 - Tootjate andmelehed on erinevad ja eksitavad, tihti ei vasta mõõtmised tegelikele labori tulemustele
 - Lahendus: toodete standardiseerimine ning nõuete kehtestamine



HID vs LED

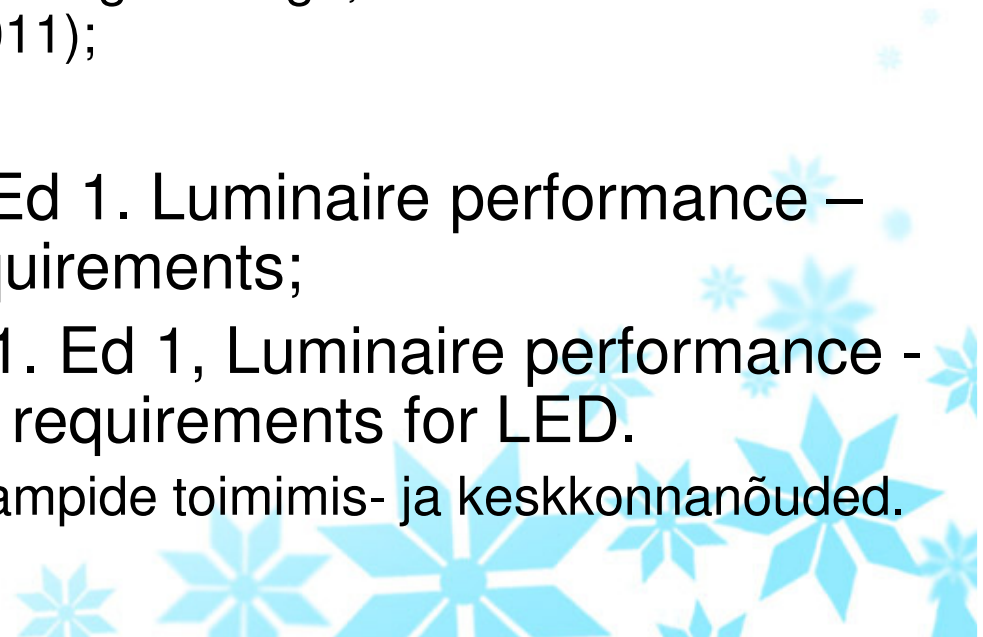
- LED tehnoloogia standardiseerimise trendid:
 - Standardid tagavad toodete: kvaliteedi, keskkonnasõbralikkuse, turvalisuse, usaldusväärset, efektiivsust, vahetatavust ja võrreldavust;
 - Standardid välistavad ebakindlused värvuse, intensiivsuse ja eluea hoolduse osas.
 - Konventsionaalse valgustustehnoloogia standardid ei sobi LED tehnoloogiale:
 - Tulenevalt LED tehnoloogia erisugustest karakteristikutest võrreldes näiteks hõõglampidega (temperatuuri mõju elueale);
 - Väljavõte Euroopa Lambi- ja Lampidega Seotud Elektrotehniliste Seadmete Ühenduse (CELMA) juhisdokumendist „Miks LED-lampide toimimise standardiseerimine on oluline“:

„Paljud tootjad avaldavad kaheldavaid andmeid enda toodete toimimise kohta, mis on liiga head, et olla tõsi ning mis pole toetatavad tehnilistel alustel“.



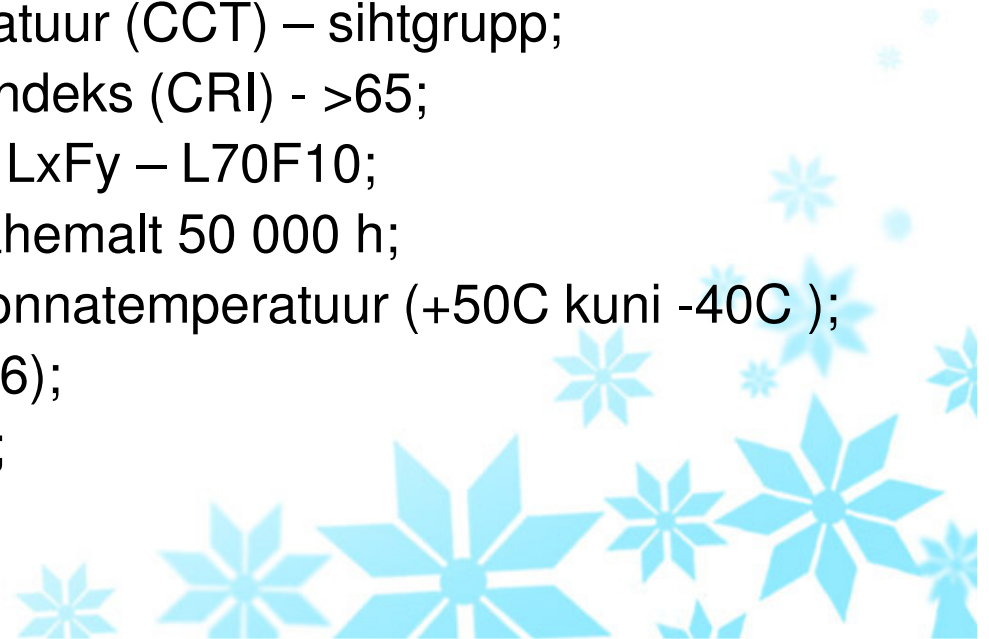
LED

- CELMA juhisdokument:
 - Eesmärk tuua selgust selgitamaks universaalseid kvaliteedi kriteeriumeid, mis on paika seatud järgmistes IEC/PAS dokumentides:
 1. IEC/PAS 62717 (2011-04) Ed1.0, LED modules for general lighting - Performance requirements
 - ✓ Määratletud LED moodulite toimimise nõuded, koos testimismeetodite ja tingimustega, et näidata kooskõla PAS nõuetega (Aprill 2011);
 2. Arendamisel:
 - IEC/PAS 62722-1 Ed 1. Luminaire performance – Part 1: General requirements;
 - IEC/PAS 62722-2-1. Ed 1, Luminaire performance - Part 2-1: Particular requirements for LED.
 - ✓ Määratletud LED lampide toimimis- ja keskkonnanõuded.



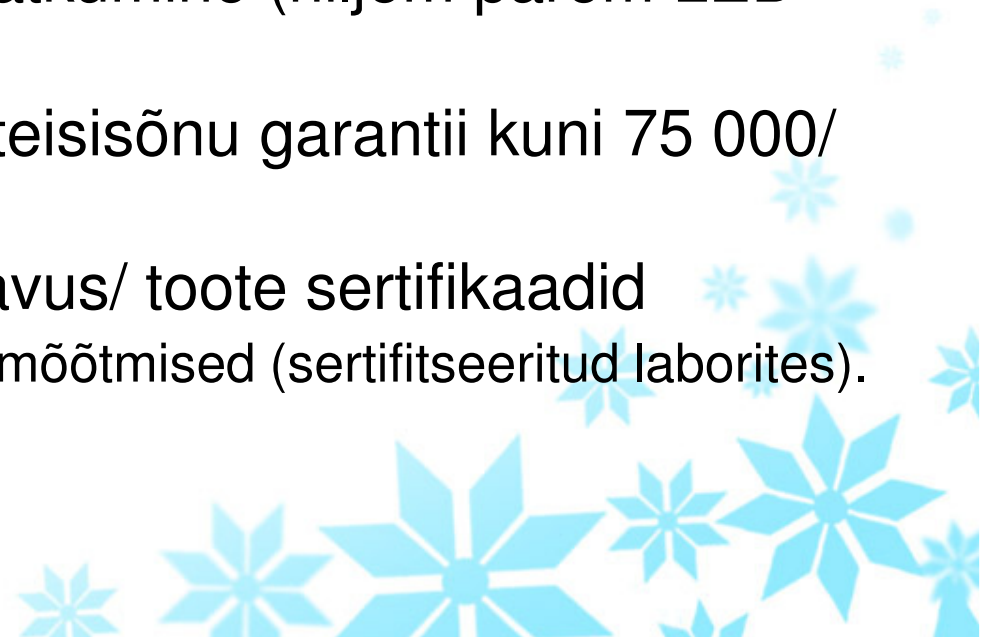
Oluline LED lambi valimisel

- IEC/PAS dokumentidest lähtuvalt tuleb kaaluda järgmised tehnilisi näitajaid kui hinnata tootja väiteid:
 - Nimivõimsus (W);
 - Nimivalgusviljakus (lm);
 - LED valgusti efektiivsus (lm/W) - >100 lm/W;
 - Valgusti valgusjaotus (vastavalt objektile);
 - Valgusti värvustemperatuur (CCT) – sihtgrupp;
 - Valgusti värvuseristusindeks (CRI) - >65;
 - Valgusti „säilivuskood“ LxFy – L70F10;
 - Valgusti eluiga (h) – vähemalt 50 000 h;
 - Valgusti välistöökeskkonnatemperatuur (+50C kuni -40C);
 - Niiskuskaitse (min. IP66);
 - Löögikaitse (min IK08);
 - Cos Φ (min 0,95).



Oluline LED lambi valimisel

- Majanduslikud garantiid:
 - Tootjapoolne garantii (min. 5a);
 - Tootjapoolne garantii varuosadele pärast tooteliini sulgemist (min. 7a);
 - Valgusti osade vahetatavus (min. eraldi toiteplokk, LED moodul);
 - Tooteplatvormide jätkumine (hiljem parem LED-moodul);
 - „Lifetime service“ (teisisõnu garantii kuni 75 000/100 000h);
 - Standarditele vastavus/ toote sertifikaadid
 - Võimalusel kordusmõõtmised (sertifitseeritud laborites).



LED projekti oodatav tulemus – 7 linna projekt

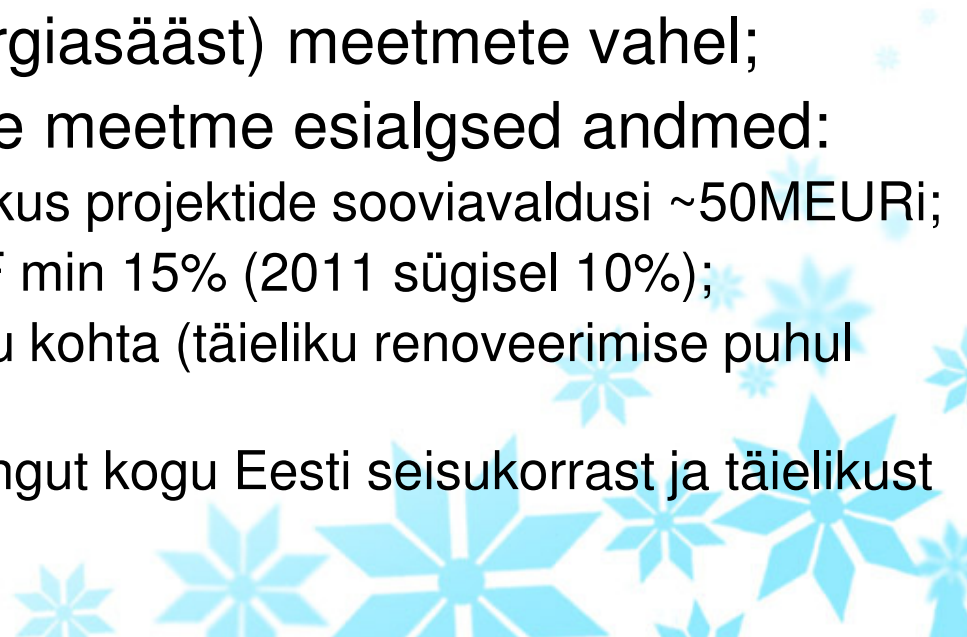
Tüüp:	1	2	3
Võimsus tase:	100 W	70 - 50 W (60 W)	30 W
Valgustite osakaal (11 126):	10%	60%	30%
Tehnoloogia valik:	Metallhalogeniid (LEDi väga vähesel määral)	Metallhalogeniid + LED (suhtes 50/50)	LED ainult
Valgustite arv:	1112	6676 (3338 LED + 3338 MetHal)	3338
Objektid/ teetüübid:	Ristmikud, ülekäigurajad, peatused, suuremad magistraalid, olulisemad sõlmed	Tänavad, äripiirkonnad, väljakud, väiksemad peatused	Elamurajoonid, pargid, jalakäijate teed, parklad
Valgustite dimmerdamise võimalikkus/ vajalikkus:	Metallhalogeniidi dimmerdamine mittesoovitav, seega võimalik vaid LEDil; antud grupis mõistlik dimmerdada vaid maanteid (ülejäänuid ohutuse mõttes mitte)	Võimalik vaid LED osal (3338); mõistlik kogu objektide ulatuses (võimalik et mitte peatuses)	Kõikide valgustite dimmerdamine (kõik LED); mõistlik dimmerdada kõiki objekte
Valgustite dimmerdamise ulatus:	0%	50 % (ainult LED puhul) ehk - 50 % nominaalvõimsusest (kesk 60 W -> 30 W)	50 % ehk - 50 % nominaalvõimsusest (kesk 30 W -> 15 W)

Projekti indikatiivsed tulemused

	Unit	Haapsalu	Võru	Kuressaar	Keila	Paide	Jõhvi	Valga	Total:
Luminaries for full refurbishment	pcs.	2 043	1 552	2 219	836	1 301	1 281	1 894	11 126
Total power of luminaries (present)	kW	503	210	360	141	145	128	321	1 808
Current annual energy consumption	MWh/year	2 015	840	1 440	564	578	512	1 284	7 233
Future annual energy consumption	MWh/year	394	300	428	181	251	247	366	2 167
Reduction of annual energy consumption:	MWh/year	1 621	540	1 012	383	327	265	918	5 066
Current annual CO2 emissions	tCO2/ year	2 196	916	1 570	615	630	558	1 400	7 884
Future annual CO2 emissions	tCO2/ year	429	327	467	197	274	269	399	2 362
Reduction of annual CO2 emissions:	tCO2/ year	1 767	589	1 103	417	356	289	1 001	5 522
Reduction of annual energy	%	80,45%	64,29%	70,28%	67,91%	56,57%	51,76%	71,50%	70,04%

Võimalikud Riigipoolsed toetused tulevikus

- Keskkonna ja energeetika meetmes esitatud alammeede: tänavavalgustuse infrastruktuuri renoveerimistoetus:
 - Selle üks peamisi eeldusi meetme edasiarendamisel: KOVide huvi ja tagasiside – tegevuste prioritseerimine;
 - Suur konkurents erinevate meetmete (energeetika/energiasääst) meetmete vahel;
 - Tänavavalgustuse meetme esialgsed andmed:
 - 2011 sügisel laekus projektide sooviavaldusi ~50MEURi;
 - SF vahendite OF min 15% (2011 sügisel 10%);
 - ~ 2 €/kWh säästu kohta (täieliku renoveerimise puhul tõuseb);
 - Teostame hinnangut kogu Eesti seisukorrast ja täielikust renoveerimisest;



Aitäh!