

A photograph of an operating room with surgeons in blue scrubs performing a procedure on a patient lying on a table. Medical equipment and overhead lights are visible.

Energiezuinige Verlichting voor: **Zorgsectorinstellingen**

**ZUINIG
LICHT
HELDERE
KEUZE**

Nederland gaat voor een beter klimaat

Relevante organisaties en instellingen

NSVV	www.nsvv.nl
Professional Lightning Designer's Association (PLDA)	www.pld-a.org
ISSO	www.isso.nl
UNETO-VNI	www.uneto-vni.nl
TVVL	www.tvvl.nl
Agentschap NL	www.agentschapnl.nl/slimmeenergie/verlichten
Taskforce Verlichting	www.taskforceverlichting.nl

Energiezuinige verlichting in uw zorginstelling zorgt voor

- minder energiekosten
- energiebesparing
- verbeterde werkprestaties
- welbevinden van cliënten en patiënten



Voor meer informatie over energie-efficiënte verlichting kunt u ISSO-publicatie 90 'Energie-efficiënte verlichting in en rondom gebouwen' raadplegen. Deze publicatie is te verkrijgen via www.isso.nl





‘Schoon licht’ is niet alleen beter voor het milieu, maar ook voor uw energierekening. Met energiezuinige verlichting kunt u in sommige gevallen wel meer dan 50% besparen. De extra investeringskosten in energiezuinige verlichting verdient u dus snel terug.

Welke systemen zijn er op de markt? Wat zijn de mogelijkheden en hoeveel besparing leveren die op? Deze brochure informeert u over de laatste stand van zaken.

Praktische stappenplannen helpen u op weg bij de installatie. En we rekenen af met een hardnekkige mythe: energiezuinige verlichting is namelijk wel degelijk net zo mooi als conventionele. Soms zelfs mooier!

‘Schoon licht’ staat voor mooie én energiezuinige verlichting. Kijk bij de vervanging van oude verlichting of de aanschaf van nieuwe lampen ook eens naar de milieueffecten. Er is veel keuze aan prettige verlichting die het milieu zo min mogelijk belast. Niet alleen wat betreft de fabricage, het energiegebruik en de levensduur, maar ook door de mogelijkheid van hergebruik en milieuvriendelijke verwerking van afgeschreven materiaal.

3

Klimaatdoelen

De Nederlandse regering wil de uitstoot van broeikasgassen, met name CO₂, in 2020 met 30% verminderen vergeleken met 1990. Het tempo van energiebesparing moet in de komende jaren verdubbelen van 1% naar 2% per jaar. Het aandeel duurzame energie van het totale energiegebruik moet verhoogd worden van ongeveer 2% in 2009 naar 20% in 2020. Beperking van het energiegebruik van verlichting kan een belangrijke bijdrage leveren aan het halen van onze klimaatdoelstellingen.

De volgende aspecten hebben veel effect op uw energierekening en onderhoudskosten:

- geïnstalleerd vermogen;
- schakelmogelijkheden;
- regelbaarheid;
- de aanpassing van plaatselijke verlichtingsniveaus aan de actuele situatie;
- levensduur van lampen.

In uw keuze voor een bepaald verlichtingssysteem kunt u ook andere zaken laten meewegen, bijvoorbeeld een zo klein mogelijke belasting van het milieu door toepassing van recyclebare materialen, en een regeling voor afvoer van lampen aan het eind van hun gebruikstijd. Bij energiezuinige verlichting hoort ook een goed onderhoudsprogramma.

Waarom is goede verlichting nodig?

De keuze voor een bepaalde vorm van verlichting wordt vaak bepaald door de aanschafkosten en de vereiste minimale verlichtingsniveaus. Maar realiseert u zich ook dat de kwaliteit van de verlichting veel invloed heeft op het werkproces en op het welbevinden van uw cliënten of patiënten?

Bij te weinig licht, of licht van mindere kwaliteit dan daglicht, kunnen mensen zich slechter concentreren en presteren ze minder. Ze voelen zich ook minder lekker. Slecht licht kan een werkomgeving bovendien minder veilig maken.

Uit diverse onderzoeken blijkt dat goede verlichting ook belangrijk is voor het welbevinden en de lichamelijke ontwikkeling. Oudere patiënten of bewoners hebben bovendien vaak meer licht nodig dan gemiddeld.

De werkzaamheden in de zorgsector veranderen continu. Er wordt steeds meer met beeldschermen gewerkt. In operatiekamers en behandelruimten is flexibel te gebruiken verlichting nodig die snel moet kunnen worden aangepast aan de aard van de werkzaamheden.

Een goede verlichting zorgt voor:

- voldoende licht;
- een goede kleur licht;
- een goede kleurweergave;
- goede helderheidsverhoudingen;
- een goede verdeling van licht in een werkruimte;
- het voorkomen van verblinding.

De kleurweergave-index Ra is een soort rapportcijfer voor de kleurweergave-eigenschappen. Het maximum is 100. De kleurweergave is goed als de kleurweergave-index Ra ten minste 80 bedraagt. Een Ra van 80 tot 90 is 'goed', een Ra van 90 tot 100 'zeer goed'. U vindt de Ra-code op de lamp. Ook de fabrikant kan u deze gegevens verstrekken.

Normen voor verlichting in zorginstellingen

Verlichting van werkplekken

- NEN-EN 12464-1: Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen
- ISSO-publicatie 83: Een helder licht op werkplekverlichting

Visuele ergonomie

- NEN 3087: Ergonomie – Visuele ergonomie in relatie tot verlichting – Principes en toepassingen

Noodverlichting

- NEN 1838: Toegepaste verlichtingstechniek - Noodverlichting

Energie-efficiënte verlichting

- NEN 2916: Energieprestatie van utiliteitsgebouwen - Bepalingsmethode
- ontwerp NEN 7120: Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode (gaat NEN 2916 vervangen)
- NEN-EN 15193: Energieprestatie van gebouwen – Energie-eisen voor verlichting(en)
- ISSO-publicatie 90: Energie-efficiënte verlichting in en rondom gebouwen

Verlichting is in de zorgsector verantwoordelijk voor 60% van het totale energiegebruik. Er zijn tal van mogelijkheden om energiegebruik en onderhoud te beperken zonder in te leveren op comfort.

In de zorgsector zijn in oudere gebouwen vaak montagebalken toegepast voor de verlichting, om de aanschafkosten zo laag mogelijk te houden. Ze hebben geen enkele afscherming en stralen het licht uit naar alle kanten. Meestal is er ook geen rekening gehouden met invallend daglicht, terwijl dat in ieder geval



voor een deel van de dag al voldoende kan zijn. Uw oude verlichting verbruikt dus veel meer energie dan nodig is. Door daglicht te benutten en energiezuinige verlichting toe te passen, kunt u het energiegebruik sterk terugbrengen.

In de meeste ziekenhuizen hebben de beddenkamers veel glas in de gevel om zoveel mogelijk daglicht binnen te laten. Hierdoor is het lang niet altijd nodig om ook nog eens de kunstverlichting in te schakelen. Vaak brandt er verlichting in gangen die niet of nauwelijks worden gebruikt, zelfs al komt er voldoende daglicht binnen via bijvoorbeeld daklichten.

Sinds de installatie van uw oude armaturen zijn er tal van nieuwe mogelijkheden op de markt gebracht om energiegebruik en onderhoud te beperken zonder comfort in te leveren. Dat kan onder andere door:

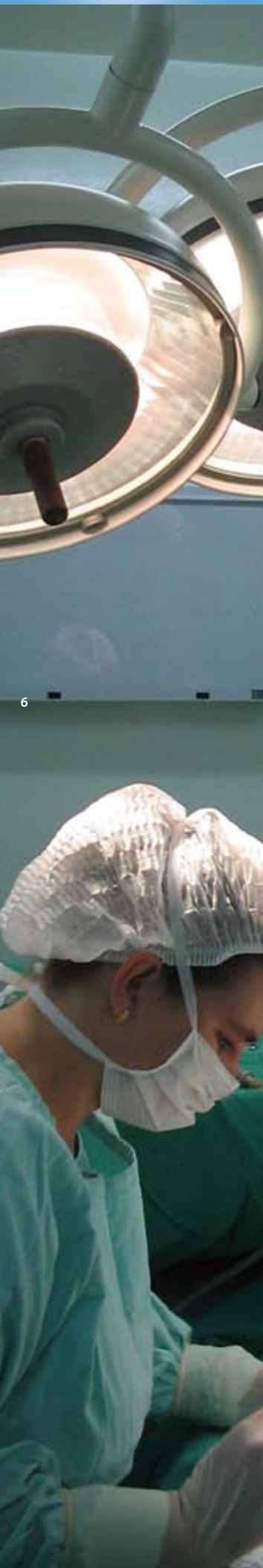
- 1 Vervanging van oude TL-verlichting door moderne, hoogfrequente (en energiezuinige) TL-verlichting d.m.v. één van de onderstaande mogelijkheden:
 - a Vervanging oude armaturen met een slecht rendement
 - b Vervang T8-fluorescentielampen door T5-fluorescentielampen
 - c Vervang conventionele voorschakelapparaten door (regelbare) elektronische versies
- 2 Breng reflectoren aan op montagebalken.
- 3 Vervang conventionele voorschakelapparaten door (regelbare) elektronische versies.
- 4 Installeer lichtsensoren voor daglichtafhankelijke lichtregeling.
- 5 Installeer bewegingssensoren voor aanwezigheidsdetectie.
- 6 Installeer tijdsafhankelijk schakelen bij centrale besturing van de verlichting.

1 Vervanging van oude TL-verlichting door moderne, hoogfrequente (en energiezuinige) TL-verlichting d.m.v. één van de onderstaande mogelijkheden:

a Vervanging oude armaturen met een slecht rendement

Bij afgeschreven verlichtingsarmaturen die al meer dan vijftien jaar worden gebruikt, levert vervanging door nieuwe armaturen de meeste besparing op. In een verlaagd systeemplafond is dat relatief eenvoudig. Nieuwe generaties armaturen zijn kleiner, dus ontstaan er bij het verwijderen van de oude armaturen gaten die opgevuld moeten worden. Als er in de nieuwe situatie minder armaturen gebruikt worden, zijn bouwkundige aanpassingen noodzakelijk. Houd er bij het vervangen van opbouwarmaturen rekening mee dat het plafond opnieuw moet worden geschilderd, want dat is rond de armaturen vaak vervuild. Bij de keuze van de nieuwe armaturen kunnen de volgende vragen u helpen.

- Zijn het verlichtingsniveau, de gelijkmatigheid, kleurweergave en maatregelen voor het voorkomen van verblindingshinder uitgevoerd volgens de huidige norm NEN-EN 12464-1?
- Is de lichtverdeling aangepast aan de situatie?
- Past de kwaliteit van de armaturen bij de toegepaste materialen en temperatuurhuishouding?



- Is het verlichtingsrendement zo hoog mogelijk? Door een optimale lichtverdeling kan vaak worden volstaan met minder lampen of lampen met een geringer vermogen.
- Hoe zit het met de kleur van wanden, plafonds en meubilair? In een lichtgekleurde omgeving is veel minder verlichting nodig dan in een donkere. Is er sprake van luchtafvoer via de armaturen? Houd er dan bij vervanging van armaturen en retrofitsystemen rekening mee dat de lichtstroom van de nieuwe generatie T5-lampen (doorsnede 16 mm) in relatie tot de afgevoerde hoeveelheid lucht kan afwijken van die van oudere generaties fluorescentielampen. Als u toch al een bouwkundige renovatie van plan bent, is het een goed idee om dat te combineren met:
- (hoogfrequente) elektronische voorschakelapparatuur; regelbare voorschakelapparaten die verdere energiebesparing mogelijk maken, bijvoorbeeld door daglichtafhankelijke lichtregeling.

b Vervang T8-fluorescentielampen door T5-fluorescentielampen

Let bij het vervangen van T8-lampen door T5-lampen op:

- De gevolgen voor de lichtverdeling in de ruimte;
- De invloed op de lichtstroom bij luchtafvoer via de armatuur;
- De eventuele verblindingshinder.

Bij T5-lampen is het voorschakelapparaat ingebouwd. U kunt deze lamp dus niet combineren met een algemeen voorschakelapparaat.

c Vervang conventionele voorschakelapparaten door (regelbare) elektronische versies

Door conventionele voorschakelapparaten te vervangen door elektronische, bespaart u ongeveer 20% van het geïnstalleerde vermogen.

U kunt eenvoudig nagaan of er in een ruimte conventionele voorschakelapparaten zijn toegepast. Knippert de verlichting enkele malen na inschakeling, dan gaat het om conventionele, draadgewonden voorschakelapparaten. Ook zijn er één of meer zogenaamde starters in de vorm van ronde busjes te zien.

Het vervangen van conventionele voorschakelapparaten door elektronische versies in bestaande armaturen is niet eenvoudig, omdat ook de bedrading moet worden aangepast. Vaak kost het niet eens zo veel meer om de armaturen gewoon helemaal te vervangen.

Regelbare elektronische voorschakelapparaten bieden tal van mogelijkheden voor extra besparingen. De meest eenvoudige is daglichtafhankelijke lichtregeling, die u op elke armatuur afzonderlijk kunt aanbrengen.

Afhankelijk van de verlichtingsinstallatie en of u stuurleidingen aan kunt brengen, zijn er de volgende mogelijkheden:

- Regeling naar een lager niveau als plaatselijk geen mensen aanwezig zijn.
- Regeling naar een constant verlichtingniveau tot de volgende onderhoudsbeurt. De lichtstroom van lampen wordt door veroudering en vervuiling in de loop van de tijd minder. Om een bepaald niveau tot het onderhoudsmoment te kunnen garanderen, is in het begin een hoger niveau nodig. Door in te stellen op het minimale vereiste niveau, wordt vooral in de eerste tijd van een gebruikperiode minder energie gebruikt.
- Plaatselijke instellingsmogelijkheden voor de gebruikers.

Het gebruik van elektronische voorschakelapparaten heeft nog meer voordelen.

- De levensduur van de lampen wordt verlengd met 30 tot 50%, waardoor het milieu minder wordt belast.
- De lampen starten direct, zijn gemakkelijk dimbaar en worden automatisch uitgeschakeld bij het einde van hun levensduur. Hinderlijk knipperen komt dus niet meer voor.
- De lampen flikkeren niet, vertonen een geringe lichtterugval in de tijd en geven geen bromgeluiden.
- De lampen geven minder warmte af.
- De verlichting is niet gevoelig voor netspanningsvariaties.

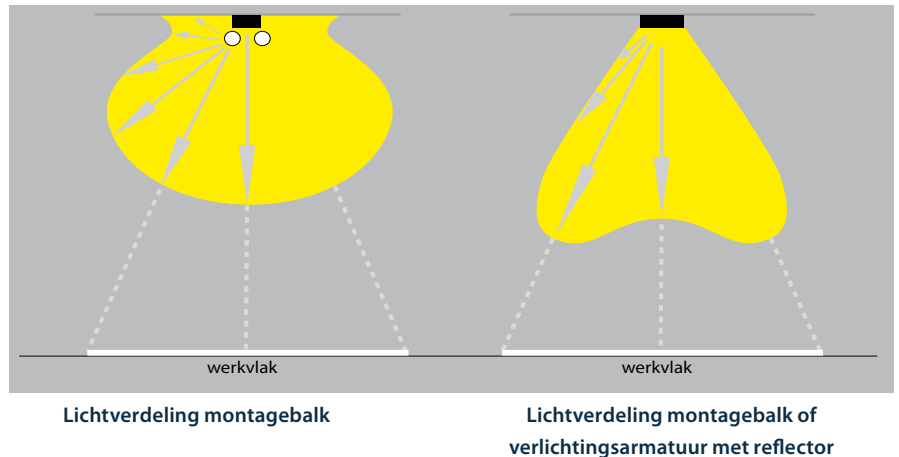
2 Breng reflectoren aan op montagebalken

Montagebalken zijn bijzonder eenvoudig van opbouw en daardoor erg goedkoop. Helaas gaat er ook veel licht verloren door absorptie in de wanden. Ook wordt er veel licht door ruiten naar andere ruimten of naar buiten gestraald.

Omdat de lampen in alle richtingen zichtbaar zijn, voldoen dergelijke armaturen ook niet meer aan de eisen voor het voorkómen van verblindingshinder.

Door reflectoren aan te brengen op de montagebalken, wordt het licht directer naar de plaats van bestemming gestuurd. Soms zijn dan zelfs minder armaturen nodig, of lampen met een geringer vermogen. Dit is in de onderstaande figuur weergegeven.

Lichtverdeling van twee typen armaturen



3 Installeer lichtsensoren voor daglichtafhankelijke lichtregeling

Bij voldoende daglicht is kunstmatige verlichting niet, of veel minder, nodig. Door lichtsensoren te installeren in combinatie met regelbare voorschakelapparaten kunt u het energiegebruik dus aanmerkelijk beperken.

Het meest eenvoudig zijn armaturen met een ingebouwde lichtsensor die het optimale lichtniveau ter plekke regelt. Via één sensor kunnen eventueel ook meerdere armaturen tegelijk worden geregeld.

Toepassing lichtsensor voor daglichtafhankelijke lichtregeling



Toepassing combinatie van aanwezigheidssensor met lichtsensor

4 Installeer bewegingssensoren voor aanwezigheidsdetectie

Vooraf in kleinere ruimten en ruimten die mensen maar kort gebruiken, blijft het licht vaak branden als er niemand meer is. Dat kunt u voorkomen door bewegingsmelders te installeren.

Het is natuurlijk storend als de verlichting wordt uitgeschakeld terwijl er nog mensen aanwezig zijn. Dat kan gebeuren als de gebruikers van een ruimte een tijdlang niet of nauwelijks bewegen. Let daarom goed op het detectiegebied en op de mogelijkheden om een vertragingstijd in te stellen.

5 Installeer tijdsafhankelijk schakelen bij centrale besturing van de verlichting

Als de verlichting centraal bediend kan worden, kunt u de verlichting bijvoorbeeld bij het begin van de lunchpauze of aan het einde van de werktijd uitschakelen door middel van een zogenaamde veegpuls. Een veegpuls is een tijdelijke netonderbreking. De verlichting kan plaatselijk weer worden ingeschakeld. In de praktijk is gebleken dat zo'n uitschakeling van de verlichting door de gebruikers van de ruimten alleen wordt geaccepteerd als dit op vaste tijdstippen gebeurt.

6 Vervang armaturen met halogeenlampen

Bij oude armaturen met halogeenlampen is het zinvol om na te gaan wat de mogelijkheden zijn om het energiegebruik en de kosten van het onderhoud aanzienlijk te beperken. Afhankelijk van de toepassing, de bestaande armatuur en uw eventuele wens om de verlichting te kunnen dimmen, kunnen compacte fluorescentielampen, metaal-halogenidelampen of leds worden toegepast.

Belangrijk bij retrofit oplossingen

Retrofit houdt in dat lampen zonder hulpmiddelen vervangen worden door een ander type, dus een gloeilamp door een spaarlamp of een ledlamp met dezelfde lampvoet. Ook de vervanging van een fluorescentielamp door een ledbuis met dezelfde lengte-maat en lampvoeten is een retrofit oplossing. In het algemeen zijn retrofit oplossingen alleen mogelijk bij conventionele voorschakelapparaten.

Het vervangen van T8-lampen door T5-lampen hebben we hiervoor al behandeld. Let bij de vervanging van T8-lampen door ledbuizen op:

- de lichtverdeling in de ruimte. Het licht is bij ledbuizen meestal sterk naar onderen gericht;
- de afwijkende lichtstroom;
- de kleurweergave. De huidige ledbuizen hebben vaak beduidend slechtere kleurweergave-eigenschappen dan de standaard fluorescentielampen;
- de Power Quality (in het bijzonder de cos-phi en harmonischen).

Invloed van energiezuinige verlichting op de energieprestatie

Als u nog geen uitgewerkt lichtplan heeft, worden bij de bepaling van de energieprestatie van uw gebouw voor verlichting de volgende forfaitaire waarden aangehouden.

- Een specifiek elektriciteitsverbruik van 40 kWh/m² per jaar volgens NEN 2916
- Een geïnstalleerd vermogen van 16 W/m² volgens Ontwerp NEN 7120.

Bij een goed lichtontwerp kunnen die waarden echter beduidend lager uitvallen. Voor het bepalen van het werkelijk geïnstalleerd vermogen kunnen bovendien, afhankelijk van de toegepaste soort regeling(en), bepaalde reductiefactoren worden aangehouden. Deze zijn opgenomen in de onderstaande tabel voor de zogenaamde daglichtzone en de kunstlichtzone.

De bepalingmethode van deze zones zijn opgenomen in de normen voor bepaling van de energieprestatie.

Omschrijving regeling	$F_{D;dagl}$	$F_{D;kunstl}$
Veegpulsschakeling in combinatie met daglichtschakeling of -regeling	0,55	0,7
Daglichtschakeling of -regeling	0,6	0,8
Veegpulsschakeling	0,75	0,75
Vertrekschakeling	0,9	0,9
Vertrekschakeling met mogelijkheid om gevelzone afzonderlijk aan- of uit te schakelen	0,75	0,9
Centraal aan/uit	1,0	1,0

Factor voor het schakel-/regelsysteem bij toepassing van het werkelijk geïnstalleerd vermogen volgens NEN 2916 en Ontwerp NEN 7120, afhankelijk van het soort regeling

Stappenplan Schoon Licht in bestaande bouw

Het Stappenplan Schoon Licht in bestaande bouw helpt u om alle mogelijkheden van energiezuinige verlichting zo goed mogelijk te benutten.

Stap 1: Analyse uitgangssituatie

- Bereken het jaarlijkse energiegebruik van de verlichting op basis van het geïnstalleerde vermogen en het aantal branduren.
- Onderzoek de staat van onderhoud.
- Analyseer de elektriciteitskosten en de onderhoudskosten.
- Informeer naar klachten en/of wensen met betrekking tot de verlichting.
- Informeer bij AgentschapNL naar een uitgebreidere energiescan.

Stap 2: Onderzoek mogelijkheden

- Stel de voorwaarden vast: soort verlichting, verlichtingsniveau, regelmogelijkheden e.d.
- Bepaal welke aanpassingen verlichtingstechnisch, onderhoudstechnisch, kostentech- nisch en energetisch het meest interessant zijn.
- Informeer bij AgentschapNL naar subsidiemogelijkheden.

Stap 3: Beslissen

- Breng verslag uit aan de directie en noem raakvlakken met het algemene bedrijfsbeleid, zoals kwaliteitsverhoging, verbetering werkomstandigheden en kostenreductie.
- Stel een budget vast voor de aanpassing van de verlichting.
- Informeer de gebruikers van het gebouw en betrek ze bij de voorbereiding van de plan- nen.

Stap 4: Uitwerking plannen

- Maak een technische projectbeschrijving met werktekeningen.
- Maak gebruik van de actuele subsidieregelingen. Deze worden elk jaar aangepast.
- Loop met de adviseur en installateur alle ruimten door en controleer de plannen op montage- en maataspecten.
- Neem alle aanpassingen in de revisietekening op.

Stap 5: Afspraken over uitvoering

- Maak een draaiboek waarin alle aspecten met betrekking tot levering en uitvoering duidelijk omschreven staan.
- Ga uit van een gefaseerde oplevering.
- Plan voldoende tijd in om de toegepaste regelingen in bedrijf te kunnen nemen.

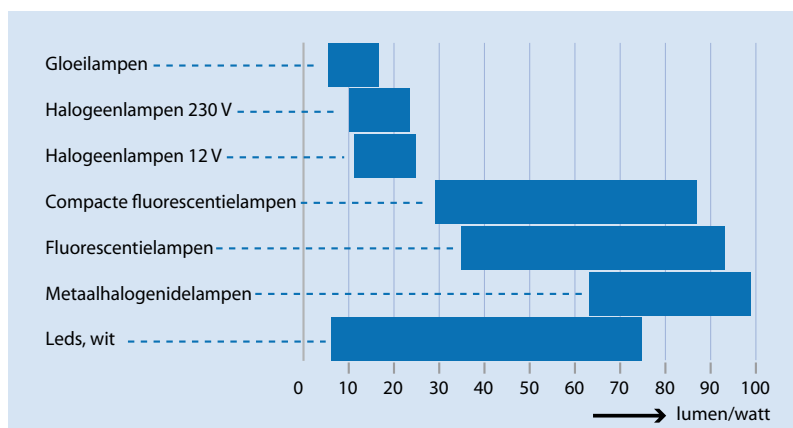
Stap 6: Evaluatie project

- Controleer of alles goed is ingeregeld en functioneert conform de opdracht. Tevens is het raadzaam om verlichtingssterkten en gelijkmatigheid te (laten) controleren.
- Rapporteer aan de directie.

Lamprendement van diverse typen lichtbronnen

De bandbreedtes in dit overzicht zijn bepaald door het lampvermogen. In het algemeen geldt: hoe hoger het lampvermogen, des te hoger het rendement.

Bij de aangegeven waarden is geen rekening gehouden met het opgenomen vermogen door transformator, voorschakelapparaat of driver.





Schoon licht in de praktijk: Martini Ziekenhuis Groningen

10 “Energiezuinigheid was vanaf het begin een belangrijk punt voor het bestek van de nieuwbouw”, zegt Barry Smit, energicoördinator Gebouw en Techniek van het Groningse Martini Ziekenhuis (580 bedden en 2500 personeelsleden). “Dit was voor het ziekenhuis een van de prioriteiten.” Daarom koos het ingehuurd adviesbureau voor de toepassing van zo energiezuinig mogelijke verlichting. “Die is in het nieuwe gebouw bijna overal toegepast, behalve op een paar plekken waar is gewerkt met sfeerverlichting. Er is bij het maken van het verlichtingsplan uiteraard rekening gehouden met het feit dat je in een ziekenhuis in bepaalde ruimten meer verlichting nodig hebt dan in bijvoorbeeld een kantoorruimte. Dat geldt bijvoorbeeld voor een operatiekamer en de intensive care, want ook daar moet je eventueel een operatie kunnen uitvoeren. Er zijn ook bepaalde ruimten die niet te warm mogen worden, en verlichting blijft een bron van warmte.”

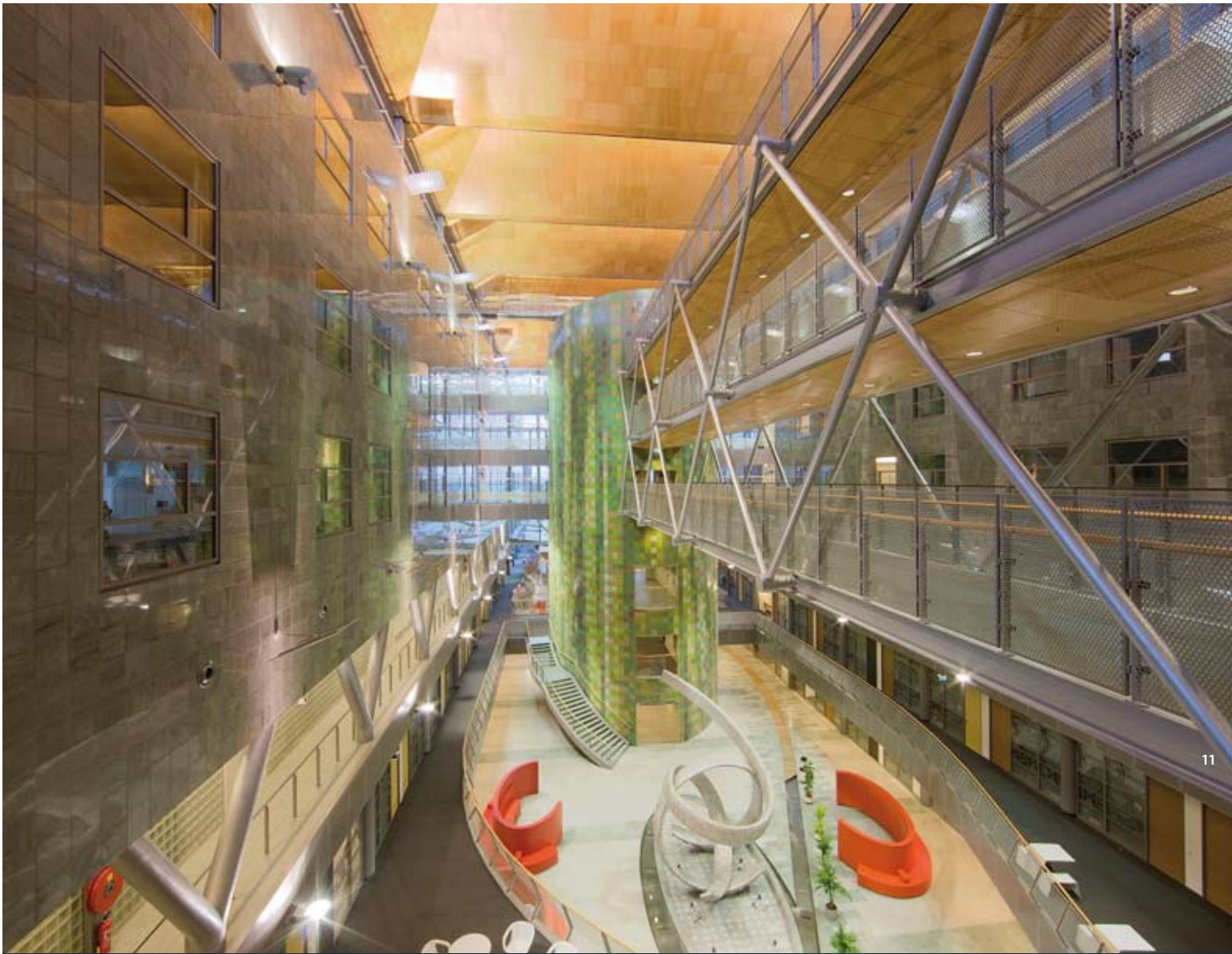
Er werd gekozen voor hoogfrequente verlichting die daglichtafhankelijk is door middel van sensoren. Daarnaast werden bewegingsmelders toegepast die er voor zorgen dat de verlichting uit gaat in ruimten waar geen mensen zijn. Smit: “Hoewel we heel veel verschillende ruimten en functies hebben, konden we uit de voeten met eenzelfde soort armaturen.” De in de systeemplafonds aangebrachte langwerpige armaturen met één of twee buisjes zijn bijna overal in het gebouw terug te vinden. De meerinvestering van de verlichting bedraagt € 375.000 met een jaarlijks exploitatievoordeel van € 70.000. De terugverdientijd is dus ongeveer vijf jaar.

Vóór de verhuizing heeft het personeel rondgekeken op de afdelingen, waarbij ze ook kennismaakten met de verlichting. “De mensen

moesten in het begin wel wennen aan de bewegingsmelders. Die waren op bepaalde punten vrij scherp afgesteld. Als je de ene sector verliet, ging het licht achter je bijna meteen uit. Dat is aangepast, waardoor de schakelingen meer geleidelijk plaatsvinden. Daarnaast hebben we andere ruimten opnieuw ingeregeld omdat daar wat te weinig licht was. Voor de rest hoor ik weinig klachten. Mensen vinden het prettig dat ze geen lichtknopjes meer hoeven te gebruiken.”

Soms zitten foutjes in een klein hoekje. Na de oplevering van de nieuwbouw in 2007 bleek de verlichting in de echografie ruimte niet te dimmen, wat voor de onderzoeken in die ruimte juist nodig is. “Dat was gelukkig snel hersteld. Het was één van weinige problemen die optraden als gevolg van de toepassing van energiezuinige verlichting.”

Het deel van het ziekenhuis dat eind jaren zeventig van de vorige eeuw werd opgeleverd, wordt nu aangepakt. Er is een verlichtingsplan gemaakt, waarbij opnieuw externe adviseurs zijn betrokken. “Wel hebben we nu zelf een nog grotere stem in het kapittel”, stelt Smit. “We passen dezelfde armaturen toe als in de nieuwbouw omdat we één standaard willen hebben. Er spelen nu andere zaken mee, zoals de vraag of het de moeite waard is om in bepaalde ruimten energiezuinige verlichting toe te passen, want die moet in zo’n vijf tot tien jaar rendabel zijn. Het karakter van het gebouw is ook anders dan de nieuwbouw: vooral zorgondersteunend met veel kantoorfuncties. Toch wordt er bijna overal energiezuinige verlichting aangebracht.”



BESPARINGSMOGELIJKHEDEN OP VERLICHTING IN NIEUWBOUW

Bij nieuwe gebouwen is het veel gemakkelijker om schone verlichting te realiseren dan in bestaande gebouwen. De eerste en belangrijkste tip: maak zo veel mogelijk gebruik van daglicht.

Waar u verder voor kunt kiezen:

- armaturen met een optimale lichtverdeling voor de gegeven situatie;
- armaturen met een hoog rendement;
- energie-efficiënte lampen met lange levensduur;
- energie-efficiënte voorschakelapparaten;
- efficiënte schakelmogelijkheden (centraal en lokaal);
- automatische of individuele lichtregeling;
- lichtmanagementsysteem of koppeling aan het gebouwbeheersysteem.

Stappenplan Schoon Licht in nieuwbouw

Het Stappenplan Schoon Licht in nieuwbouw helpt u om alle mogelijkheden van energiezuinige verlichting zo goed mogelijk te benutten.

Stap 1: Projectdefinitie → vaststellen randvoorwaarden

- Omschrijf samen met opdrachtgever en architect het doel van de verlichting, met het oog op het ruimtelijke concept en het gebruik van de ruimten in het gebouw.
- Verzamel de criteria voor licht en architectuur, verlichtingstechniek, ergonomie en milieu, richtlijnen, aanbevelingen, ervaringscijfers en gegevens van andere zorginstellingen.
- Stel een verlichtingsinstallatie voor met efficiënte en duurzame lichtbronnen, een zo gering mogelijk geïnstalleerd vermogen en met adequate schakel- en regelsystemen.

Stap 2: Structuurplan → daglicht in combinatie met kunstlicht

- Ga na welke ontwerp vrijheid er is betreffende het glaspercentage in de gevel en de lichtdoorlaatbaarheid.
- Let op het voorkomen van te hoge helderheidsverhoudingen en verblindingshinder door kunstverlichting en binnenvallend daglicht.
- Deel de ruimten in het gebouw in op basis van de hoeveelheid daglicht die binnenvalt. Situeer vast bezette werkplekken bij voorkeur zo dicht mogelijk bij het raam.
- Onderzoek in hoeverre met indirecte verlichting, plafond-, werkplek- en accentverlichting aan de lichttechnische eisen kan worden voldaan en welk verlichtingssysteem het beste aansluit bij de gekozen zonering en de gewenste ambiance.

Stap 3: Voorlopig ontwerp → optimalisering kunstlichtontwerp

- Geef aan hoe men zoveel mogelijk van daglichttoetreding via dak en/of gevel gebruik kan maken.
- Geef het belang aan van een zo licht mogelijk interieur.
- Maak een voorselectie van lichtbronnen op basis van functie, kleurweergave en kleurindruk en kies vervolgens die met het hoogste rendement. Dit geldt ook voor de eventueel benodigde transformatoren, voorschakelapparaten en drivers. Ga hierbij ook zoveel mogelijk uit van regelbare versies.
- Selecteer armaturen op basis van de, voor de gegeven situaties, meest gunstige lichtverdeling, afscherming tegen verblindingshinder en de ambiance. Kies vervolgens voor armaturen met het hoogste verlichtingsrendement.

Stap 4: Definitie ontwerp → optimalisering regeling van de verlichting

- Leg de toe te passen armaturen en lampen vast, inclusief de wijze waarop is voldaan aan de eisen met betrekking tot kleurweergave, kleurtemperatuur en voorkomen van verblindingshinder.
- Leg mogelijkheden vast voor schakelen en/of lichtregeling bij afwezigheid van personen.
- Leg mogelijkheden vast voor schakelen en/of regelen op basis van daglicht.
- Leg mogelijkheden vast voor het individueel regelen van de verlichting op locatie.
- Leg de resultaten vast van de berekeningen die van toepassing zijn en van eventueel gewenste proefopstellingen.
- Maak een overzicht van de investerings- en exploitatiekosten.



KOSTEN EN BATEN VAN ENERGIEZUINIGE VERLICHTING

Met energiezuinige verlichting kunt u in sommige gevallen wel meer dan 50% besparen. De extra investeringskosten verdient u dus snel terug. We zetten de kosten en de baten van de diverse maatregelen voor u op een rijtje, inclusief een rekenvoorbeeld.

In bestaande situaties zijn de kosten voor de verlichting opgebouwd uit:

- afschrijving van de armaturen;
- energiekosten;
- kosten voor onderhoud en beheer.

Bij vervanging van alleen de lampen zijn bij de afweging voor energiezuinigere verlichting alleen de meerkosten ten opzichte van de al toegepaste lichtbronnen van belang. Deze kunnen met name voor ledbuizen beduidend hoger zijn.

Bij het aanbrengen van reflectoren en het vervangen van voorschakelapparaten of van armaturen komen bovenop de aanschafkosten ook nog de kosten voor montage.

Voor regelbare voorschakelapparaten en van licht- en bewegingssensoren is vaak ook extra bekabeling nodig.

Voor het bepalen van de kosten van energiegebruik en onderhoud in zorginstellingen kunt u uitgaan van een gemiddelde brandduur van 2200 uur overdag en van 300 uur 's avonds voor de niet-klinische gezondheidszorg. Voor de klinische gezondheidszorg geldt een brandduur van 4000 uur overdag en 1000 uur 's avonds.

Houd bij renovatie ook rekening met eventuele kosten voor het milieuvriendelijk afvoeren van lampen, armaturen en installatiemateriaal. Lampen en armaturen kunnen meestal gratis worden ingeleverd.

Mogelijke besparingen per maatregel

Onderstaand schema geeft per maatregel een globaal overzicht van de mogelijke besparingen op energiegebruik bij de toepassing van energiezuinige verlichting. Verderop vindt u een rekenvoorbeeld.

Maatregel	Besparingspercentage
Veegpulsschakeling	30%
Daglichtafhankelijk schakelen	20%
Daglichtafhankelijke lichtregeling	25 - 40%
In gevelzone tot 70%	
Aanwezigheidsdetectie	10-30%
In magazijnen tot 80%	
Lichtmanagementsysteem met alle hiervoor genoemde faciliteiten	tot 70%
Bouwkundige voorzieningen om optimaal gebruik te kunnen maken van de toegepaste energiereducerende schakel- en regelsystemen	tot 80%

Wilt u de kosten en baten voor uw eigen gebouw precies berekenen? Maak dan gebruik van de Verlichtingsscan van AgentschapNL op www.agentschapnl.nl/slimmeenergie/verlichten

Rekenvoorbeeld: renovatie van de gangverlichting in een ziekenhuis

Uitgangspunt is een gangoppervlak van 1500 m² op basis van een gangbreedte van 2,4 meter. De verlichtingssterkte in de gangen is 200 lux.

Aantal armaturen	220 stuks
Opgenomen vermogen per armatuur	70 W
Totaal geïnstalleerd vermogen	15,4 kW
Bedrijfsuren per jaar	8.760 uur
Energiegebruik per jaar	134.904 kWh
Energiekosten per jaar (1 kWh = € 0,20)	26.981 €

Bestaande situatie

Voor de renovatie zijn de gangen voorzien van 220 armaturen met een fluorescentielamp van 58W met een doorsnede van 26 mm (T8) en een conventioneel voorschakelapparaat.

Het opgenomen vermogen per armatuur is 70W.

Aantal armaturen	220 stuks
Opgenomen vermogen per armatuur	38 W
Totaal geïnstalleerd vermogen	8,36 kW
Bedrijfsuren per jaar	8.760 uur
Energiegebruik per jaar	73.234 kWh
Energiekosten per jaar (1 kWh = € 0,20)	14.647 €

Nieuwe situatie met standaardoplossing

De armaturen worden vervangen door nieuwe met een beter rendement. Elke armatuur is voorzien van een lamp van 35W met een doorsnede van 16mm (T5) in combinatie met elektronische voorschakelapparatuur. Het opgenomen vermogen per armatuur is 38W.

De jaarlijkse energiekostenbesparing bedraagt € 12.334.

Voordeel daglichtafhankelijke lichtregeling

Door gebruik te maken van binnenvallend daglicht kan het elektriciteitsverbruik verder dalen. De armaturen worden voorzien van dimbare voorschakelapparatuur en een ingebouwde lichtsensoren. Hiermee is een besparing op het elektriciteitsgebruik mogelijk van 25 tot 40%. De exacte besparing is onder meer afhankelijk van de beglazing en eventuele belemmeringen rondom een gebouw.

Aantal armaturen	220 stuks
Opgenomen vermogen per armatuur	38 W
Totaal geïnstalleerd vermogen	8,36 kW
Energiebesparing door tijdsafhankelijke regeling	25 %
Bedrijfsuren per jaar	8.760 uur
Energiegebruik per jaar	54.924 kWh
Energiekosten per jaar (1 kWh = € 0,20)	10.985 €

De meerkosten bedragen € 45 per armatuur, dus totaal € 9.900.

Uitgaande van 25% energiebeperking zullen de elektriciteitskosten dalen met € 3.662.

De meerkosten in het regelsysteem zijn in 2,7 jaar terugverdiend. Wanneer u gebruikmaakt van de EIA-regeling wordt deze tijd nog korter.

Tijdsafhankelijke lichtregeling

Overdag is een verlichtingsniveau van 200 lux vereist, maar 's nachts is 50 lux voldoende. Een tijdsafhankelijke lichtregeling reduceert het elektriciteitsverbruik nog verder

met circa 25%. In combinatie met daglichtafhankelijke lichtregeling kan beperking van het elektriciteitsverbruik oplopen tot in totaal 44%.

Aantal armaturen	220 stuks
Opgenomen vermogen per armatuur	38 W
Totaal geïnstalleerd vermogen	Overdag 8,36 kW
	's Nachts 2,09 kW
Energiebesparing door daglicht- en tijdsafhankelijke regeling	44 %
Bedrijfsuren per jaar	Overdag 5.840 uur
	's Nachts 2.920 uur
Energiegebruik per jaar	41.193 kWh
Energiekosten per jaar (1 kWh = € 0,20)	8.239 €

De meerkosten voor het aanbrengen van een tijdsafhankelijke regeling zijn circa € 6.000.

Uitgaande van 44% energiebeperking dalen de elektriciteitskosten ten opzichte van de installatie zonder regeling met € 6.408.

De meerkosten in het regelsysteem van € 15.900 zijn in 2,5 jaar terugverdiend. Wanneer u gebruikmaakt van de EIA-regeling wordt deze tijd nog korter.

Door het lagere opgenomen vermogen van de armaturen wordt er ook minder warmte aan de ruimte afgegeven. In de berekeningen is geen rekening gehouden met een reductie van de koelenergie voor de klimaatinstallatie door de warmtebelasting.

Beperking kosten onderhoud

De levensduur van de nieuwe T5-lampen in combinatie met elektronische voorschakel-apparatuur is ongeveer tweemaal zo hoog als die van de lampen in de oude situatie. De kosten van het verwisselen van lampen gaan ook met een factor 2 omlaag.

Belastingvoordeel voor energiezuinige verlichting

De Energie Investerings Aftrek (EIA)

Ondernemers [Het gaat hier om zorginstellingen. Kun je dan wel spreken van 'ondernemers'?] die investeren in energiezuinige verlichting en bedieningsmogelijkheden, kunnen gebruik maken van de Energie Investerings Aftrek (EIA). U betaalt een lager bedrag aan inkomsten- of vennootschapsbelasting, omdat de investeringskosten grotendeels aftrekbaar zijn. Mooi voor het milieu, en mooi meegenomen voor u! Meer informatie over de EIA vindt u op www.agentschapnl.nl

De Milieu Investerings Aftrek (MIA) en VAMIL



De MIA en VAMIL zijn fiscale aftrekregelingen voor ondernemers die investeren in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen die voorkomen op de Milieulijst. De MIA biedt de mogelijkheid tot 40% van het investeringsbedrag in mindering te brengen op de fiscale winst. Het percentage van de aftrek is afhankelijk van de milieueffecten en de gangbaarheid van het bedrijfsmiddel. De VAMIL biedt een liquiditeits- en rentevoordeel. Ondernemers die VAMIL voor een bedrijfsmiddel toepassen mogen dit bedrijfsmiddel willekeurig ofwel vrij afschrijven.

Meer informatie over de MIA- en VAMIL-regeling vindt u op www.agentschapnl.nl

In de ISSO-publicatie 90 is meer informatie te vinden over de subsidiemogelijkheden (zie www.ISSO.nl).

Afvalinzameling oude lampen

Bij het vervangen van verlichting is het van belang om de vrijkomende oude verlichtingsbronnen en de armaturen op de juiste wijze af te voeren. De Nederlandse Vereniging Metaelectro Producten (NVMP) zamelt voor de Stichting LightRec Nederland deze verlichtingsbronnen en armaturen in. LightRec is door de producenten en importeurs van verlichting opgericht om de inzameling en recycling van afgedankte lampen en armaturen te regelen. Aanbieders als installateurs, gebouwbeheerders, schoonmaakbedrijven, facility managers, sloopbedrijven en eigenaren en huurders van utiliteitsgebouwen kunnen deze gratis laten ophalen. NVMP levert daarvoor inzamelmiddelen als containers voor TL-buizen en (spaar)lampen en box-pallets voor armaturen. Hiermee worden de kosten van inzameling door de afvalverwijderaer bespaard. Via fijnmazige inzameling van deze materialen wordt het de aanbieders zo gemakkelijk mogelijk gemaakt. Het milieudoel is evident. Van deze materialen kan meer dan 90 % worden hergebruikt. Meer informatie is te vinden op de websites van LightRec en NVMP (www.lightrec.nl, www.nvmp.nl).

Deze brochure is gerealiseerd in het kader van de Taskforce Verlichting.

Zorgsectorinstellingen

**Er zijn nog vier brochures over
energiezuinige verlichting voor:**

Energiezuinige verlichting voor Industriegebouwen

Onderwijsinstellingen

Detailhandel

Kantoorgebouwen

De brochures zijn gratis te bestellen via www.postbus51.nl



www.isso.nl



Agentschap NL
Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

www.agentschapnl.nl/slimmeenergie/verlichten



www.uneto-vni.nl



www.nsvv.nl