

Beleidsplan openbare verlichting

2017 – 2020

Verlichting op maat



versie 14 februari 2017

Inhoud

1.	Inleiding	3
2.	Uitgangspunten.....	4
2.1	Functies openbare verlichting	4
2.2	Duurzaamheid	7
3.	Verlichting op maat	9
3.1	Verlichtingsniveaus.....	9
3.2	Licht naar behoefte	11
3.3	Lichthinder.....	16
4.	Masten, armaturen en lampen	18
4.1	Masten en armaturen	18
4.2	Lampen.....	20
5.	Beheer en onderhoud	22
5.1	Netwerk	22
5.2	Meldingen	22
5.3	Schades.....	25
5.4	Aansprakelijkheid	25
5.5	Dagelijks onderhoud	26
5.6	Vervanging.....	29
5.7	Budget	32
6.	Energiebesparing	34
6.1	Energieverbruik	34
6.2	Verder verledden	35
6.3	Monitoring	37
7.	Beleidsuitgangspunten	38
7.1	Uitvoeren bestaand beleid.....	38
7.2	Nieuw beleid	39
7.3	Nader te onderzoeken.....	39
	Bijlage 1. Motie ChristenUnie.....	40
	Bijlage 2. Bronnen	42
	Bijlage 3. Masten en armaturen	43
	Bijlage 4. Processchema netwerkstoringen.....	45
	Bijlage 5. Schaalbalken DDO.....	46
	Bijlage 6. Kosten en baten verledden	48

1. Inleiding

Openbare verlichting heeft tot doel om bij duisternis alles zichtbaar te maken dat voor een veilig en doelmatig gebruik van de openbare ruimte van belang is. Verlichting levert zo een belangrijke bijdrage aan verkeersveiligheid, sociale veiligheid en leefbaarheid.

Er is geen domein in de openbare ruimte waar de technologische ontwikkelingen zo snel gaan als bij de openbare verlichting. Dat komt zowel door de onstuitbare opmars van de LED-lamp als door de steeds ruimere mogelijkheden die de verlichtingstechnologie biedt. Dit leidt ertoe dat het OV-beleid een wezenlijke bijdrage levert aan de duurzaamheidsdoelstellingen van de gemeente Haarlem.



Door deze ontwikkelingen is het belangrijk om het OV-beleidsplan uit 2007 te actualiseren, zoals geconstateerd wordt in de motie *Kan het licht uit? (of gedimd...)*, aangenomen in de raadsvergadering van 21 januari 2016 (zie bijlage 1). Verdere onderbouwing daarvan is te vinden in de uit 2015 daterende CU-notitie *Haarlem verlicht 2.0*.

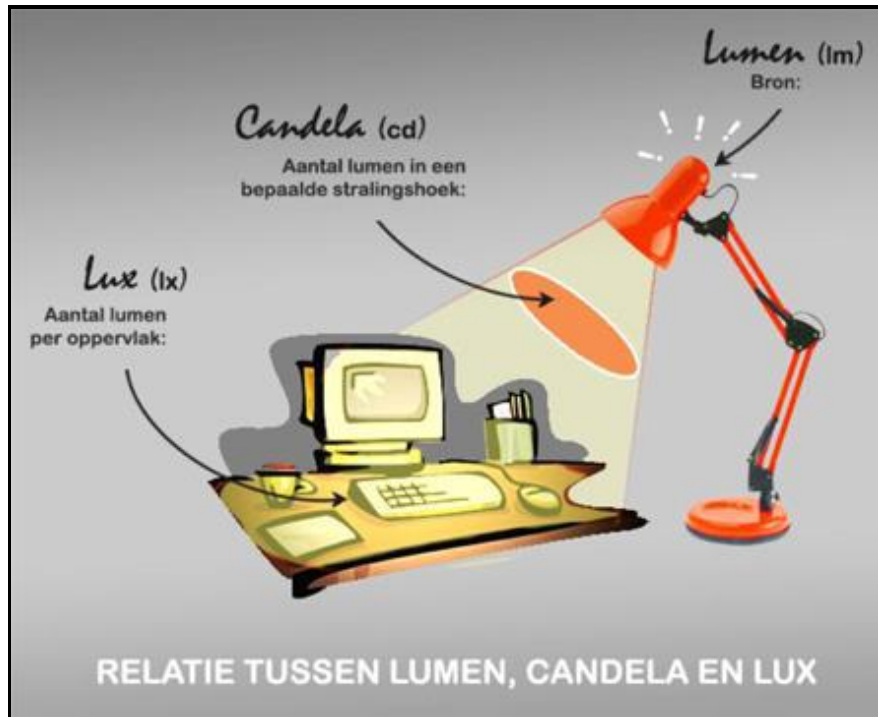
Het voorliggende plan is bedoeld om het negen jaar oude beleidsplan te vervangen, rekening houdend met technologische ontwikkelingen en in de tussentijd genomen besluiten, met name over verleding. Net als de vorige versie richt dit plan zich op de openbare verlichting, dus niet op het aanlichten van gebouwen of op sierverlichting.

Het plan besteedt aandacht aan verlichtingstechnologie, duurzaamheid, de noodzaak om het energieverbruik te verminderen, aan beheer en onderhoud en aan de financiën. Begonnen wordt met de uitgangspunten voor de functies van de openbare verlichting en met het areaal aan masten, armaturen en lampen. In het laatste hoofdstuk staat de te bereiken energiebesparing centraal. De rode draad door het geheel kan gekenschetst worden als ‘verlichting op maat’.

2. Uitgangspunten

2.1 Functies openbare verlichting

Openbare verlichting zorgt ervoor dat het menselijk oog in staat is tot een scherpe waarneming van de omgeving. Het oog kan goed functioneren bij zeer uiteenlopende verlichtingssterkten. Het waarnemen is mogelijk bij de volle zomerzon (100.000 lux), maar ook bij maanlicht (0,25 lux). Openbare verlichting maakt bij duisternis alles zichtbaar dat voor een veilig en doelmatig gebruik van de openbare ruimte van belang is.



(bron: Imbema Rhiwa)

De openbare ruimte vervult twee belangrijke functies: een verkeersfunctie en een verblijfsfunctie. Als natuurlijk daglicht afwezig is ondersteunt verlichting het gebruik door burgers van de openbare ruimte en hun beleving. Openbare verlichting draagt bij aan het verbeteren van sociale veiligheid, verkeersveiligheid en leefbaarheid.

De eisen aan de openbare verlichting verschillen van gebied tot gebied. Kort gezegd ligt bij verkeerswegen het accent op het verbeteren van de verkeersafwikkeling en het vergroten van de verkeersveiligheid door het tijdig waar kunnen nemen van andere verkeersdeelnemers. In verblijfsgebieden gaat het om de belevingswaarde, de sociale veiligheid, openbare orde en voorkomen van criminaliteit. Een voorbijganger moet daar een veilig gevoel hebben, de stoepranden kunnen zien en straatnaamborden kunnen lezen.

Sociale veiligheid

Sociale veiligheid, inclusief het gevoel veilig te zijn, hangt samen met de mate waarin een gebruiker van de openbare ruimte de omgeving als overzichtelijk ervaart. Dit houdt onder

meer in dat iemand passanten op een voldoende grote afstand kan herkennen en hun intenties in kan schatten. Ook de gelijkmatigheid speelt een rol, dus het vermijden van donkere plekken in een verder verlicht oppervlak. Met andere woorden: er bestaat een relatie tussen de toegepaste verlichtingskwaliteit en de subjectieve beleving van de omgeving bij duisternis.

De aanwezigheid van verlichting betekent nog niet dat een gebied daadwerkelijk veilig is. Daar is onder meer ook sociale controle voor nodig, oftewel de aanwezigheid van andere mensen. Wanneer dit ontbreekt, bijvoorbeeld 's nachts in een park, kan de gemeente ervoor kiezen om het gebruik van bepaalde gebieden te ontmoedigen en hier geen verlichting te plaatsen. In dat geval is het wel van belang dat een sociaal gecontroleerd alternatief voorhanden is, zoals een route die om een park heen leidt.

Verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid is het veilig kunnen voortbewegen en navigeren in de openbare ruimte. Visuele waarneming en het tijdig herkennen van obstakels zijn daarbij van cruciaal belang. Goede verlichting draagt bij aan de zichtbaarheid van andere verkeersdeelnemers en aan het waar kunnen nemen van de contouren van de weg. Daarnaast moet iemand natuurlijk obstakels als stoepranden, straatmeubilair, verkeersdrempels en geparkeerde voertuigen op tijd kunnen zien.



(bron: Verkeersmaatregelen.nl)

De zichtbaarheid op wegen, fiets- en voetpaden hangt af van de lichtopbrengst van de straatverlichting. Rekening moet worden gehouden met een gewenning aan hogere lichtniveaus en met de adaptatietijd die het oog nodig heeft om zich vanuit een goed verlichte omgeving binnenshuis aan te passen aan het niveau van de openbare verlichting buiten op straat. De intensiteit van het gebruik speelt een rol bij het bepalen van het lichtniveau.

Grote verschillen in het verlichtingsniveau op het wegdek in de vorm van donkere vlekken beïnvloeden het waarnemingsvermogen van weggebruikers negatief. Verkeerssituaties moeten overzichtelijk zijn. Daarom is het lichtniveau op drukke kruispunten of rotondes hoger. Afhankelijk van de wegcategorie en de situatie ter plaatse (basisscholen, verzorgingshuizen en dergelijke) kan het wenselijk zijn om extra markering of verlichting toe te passen. Zorgvuldig geplaatste masten kunnen een ingewikkeld knooppunt veiliger maken, slecht geplaatste masten kunnen de chaos vergroten.

Leefbaarheid

Leefbaarheid heeft betrekking op het bevorderen van herkenbaarheid en sfeer van de openbare ruimte, op het zich goed kunnen oriënteren en ook wel op het benadrukken van het bijzondere karakter ervan. Openbare verlichting levert een belangrijke bijdrage aan de beleving van de gebruikers van de openbare ruimte door een eenduidig straatbeeld te creëren met behulp van kleur, lichtsterkte, masten, armaturen en plaatsing. Ook heeft openbare verlichting een structurerende werking door het accentueren van ruimtelijke structuren zoals hoofdwegen of winkelstraten. Zo kondigt een gebogen rij lichtmasten in de verte een bocht in de weg aan.



Verlichting en identiteit, Strijp-S in Eindhoven (bron: Vialis)

De manier waarop we de verschillende kleuren en intensiteiten van licht beleven hangt veelal af van de omgeving. Het is dan ook buitengewoon moeilijk om de belevingsfactor in objectieve maten en normen vast te leggen. Uit onderzoek blijkt wel dat lage lichtniveaus en monochromatisch licht als onaangenaam en onveilig worden ervaren.

Maar leefbaarheid heeft niet alleen betrekking op de menselijke aanwezigheid in de openbare ruimte. Ook moet er rekening mee gehouden worden dat verlichting de flora en fauna niet hindert. Een overdaad aan licht kan het bioritme van allerlei organismen verstoren. Duisternis hoort – net als stilte, een schone bodem en schoon grondwater – tot de meest elementaire

natuurkwaliteiten. Zeker in natuurgebieden, het buitengebied en in parken moeten we zuinig zijn op deze kwaliteit.

2.2 Duurzaamheid

Landelijk beleid

De landelijke politiek besteedt steeds meer aandacht aan openbare verlichting. Vooral het reduceren van energieverbruik en van lichthinder krijgen daarbij de aandacht. Minister Kamp van Economische Zaken heeft in september 2013 het zogeheten *Energieakkoord voor duurzame groei* ondertekend. Dit is de vrucht van de samenwerking van ruim veertig organisaties waaronder rijksoverheid, VNG, IPO, natuur- en milieuverenigingen, vakbonden, energieproducenten, netbeheerders, de bouwsector, woningcorporaties, financiële instellingen, de chemiesector en vertegenwoordigers van burgerinitiatieven.



(bron: Europa Decentraal)

Energiebesparing vormt de kern van dit akkoord. Voor de openbare verlichting wordt gestreefd naar een versnelde renovatie van de huidige, grotendeels verouderde installaties. Het energieakkoord heeft daarnaast de volgende doelstellingen voor de openbare verlichting:

- 20 procent besparing leveren in 2020 ten opzichte van 2013;
- 50 procent besparing leveren in 2030 (idem);
- minimaal 40 procent van het bestaande openbare verlichtingspark is in 2020 voorzien van slim energiemanagement en energiezuinige verlichting.

Haarlems beleid

Het belangrijkste actuele beleidsdocument van de gemeente op duurzaamheidsgebied is het *Duurzaamheidsprogramma Haarlem 2015 – 2019*. Dit programma gaat niet specifiek op

openbare verlichting in. Openbare verlichting hoort ook niet tot de prioriteiten. Wel staat er in het algemeen dat duurzame inkoop verder versterkt moet worden:

Eisen van de Aanpak Duurzaam GWW (Grond, Weg- en Waterwerken) vormen een belangrijk aandachtspunt, om zo inrichting en beheer van onze openbare ruimte te verduurzamen. Bij alle inkopen worden levensduurkosten (TCO) meegewogen, ook worden daarvoor actief criteria opgesteld die uit marktconsultatie naar voren komen. In 2019 willen we dat alle kostenaspecten van al onze inkopen (TCO: inclusief milieu en grondstoffen) beoordeeld en gewogen worden.

Het Duurzaamheidsprogramma verwijst naar de *Kadernota Haarlem Duurzaam* (2011), waarin een passage over de klimaatneutrale gemeentelijke organisatie staat:

De Raad heeft in 2008 besloten dat de bedrijfsvoering van de gemeentelijke organisatie in 2015 100% klimaatneutraal moet zijn. Dit heeft consequenties voor de inkoop, de huisvesting, openbare verlichting, openbare ruimte en mobiliteit. Tegelijkertijd zijn lokale overheden door het Rijk verplicht om in 2015 alleen nog duurzaam in te kopen.

Naast de meer traditionele doelen van openbare verlichting (verkeersveiligheid, sociale veiligheid, leefbaarheid) wordt duurzaamheid in deze nota als vierde pijler van het gemeentelijk beleid gehanteerd. Zoals uit het hoofdstuk over energiebesparing zal blijken neemt de gemeente de ambities van het landelijke Energieakkoord daarbij als leidraad: ten opzichte van 2013 twintig procent besparing in 2020 en vijftig in 2030. In de jaren daarna neemt de besparing toe tot zestig procent. Bij introductie van detectie kan hier nog zo'n vijftien procent aan toegevoegd worden. Uiteindelijk zou de Haarlemse openbare verlichting dan branden op een kwart van het huidige energieverbruik.

3. Verlichting op maat

3.1 Verlichtingsniveaus

Richtlijn Openbare Verlichting 2011

Er bestaat geen wettelijke vastgestelde norm waaraan het verlichtingsniveau moet voldoen. Wel heeft de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) in 2011 de *Richtlijn Openbare Verlichting* opgesteld, oftewel de ROVL-2011. Deze is gebaseerd op de Europese EN 13201 en geeft aanbevelingen voor de benodigde lichtkwaliteit in de openbare ruimte. Naar verwachting zal de ROVL-2011 in 2017 door een nieuwe Nederlandse praktijkrichtlijn vervangen worden, de NPR 13201.

Het was noodzakelijk om de oudere praktijkrichtlijn uit 2002 te vernieuwen om zo meer aandacht te kunnen geven aan innovatie en aan energiebesparing. Zo stond de ingetrokken richtlijn dimmen nog niet toe. De ROVL-2011 blijft de kwaliteit van de verlichting voorop stellen, maar kijkt ook naar de gebruiksintensiteit. Zijn er na de spits minder gebruikers op straat dan kan het lichtniveau omlaag. Daarmee wordt meer ruimte geboden voor de toepassing van nieuwe verlichtingstechnieken.

Bij de afweging tussen wel of niet verlichten luidt het nieuwe credo ‘niet verlichten, tenzij’. Als de keuze vervolgens op verlichten valt beschrijft de richtlijn een systematiek om te komen tot een installatie die voldoet aan de licht-technische kwaliteitscriteria.

De gemeente Haarlem gebruikt de praktijkrichtlijnen van de NSVV als uitgangspunt bij het bepalen van de kwaliteit van de verlichting in het openbare gebied.

Functie & kenmerken

De NSVV geeft aanbevelingen voor de sterkte van de verlichting en de gelijkmatigheid daarvan, afhankelijk van de functie en de kenmerken van de openbare ruimte. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen verkeerswegen en fietspaden buiten de bebouwde kom enerzijds en verkeerswegen, fietspaden en verblijfsgebieden binnen de bebouwde kom anderzijds. Bij verkeerswegen, waar de verkeersveiligheid centraal staat, wordt vooral naar de verlichting van de rijbaan gekeken. Bij verblijfsgebieden, waar de sociale veiligheid een belangrijke rol speelt, naar het geheel van de openbare ruimte. De belangrijkste kenmerken zijn:

verkeersareaal	
snelheid	maximale snelheid in het gebied
functie van de weg	verkeer of verblijf
infrastructuur	wegprofiel
verkeer	samenstelling
verkeersintensiteit	hoeveelheid gebruikers
verblijfsgebieden	
sociale veiligheid	verlichtingsniveau van de omgeving

Tabel 1. Functie en kenmerken openbare ruimte

Buiten op straat kan met lichtmeting bepaald worden of de berekende hoeveelheid licht in het horizontale en/of verticale vlak gehaald wordt. Als dit niet het geval is kan door een sterkere lamp of door het bijplaatsen of verplaatsen van een lichtmast de lichtkwaliteit verbeterd worden. In de regel wordt de lichtkwaliteit al tijdens het lichtontwerp getoetst. Voor de invloed op flora en fauna zie de paragraaf over lichthinder.

Politiekeurmerk Veilig Wonen (PKVW)

Bij het ontwerp van de openbare verlichting in Haarlem wordt niet alleen uitgegaan van de ROVL-2011. Ook vindt afstemming plaats op het *Politiekeurmerk Veilig Wonen*, waarvan de basiseis voor de openbare verlichting luidt:

Het woongebied is bij duisternis helder, niet verblindend en gelijkmatig verlicht. Uitgangspunt is dat men personen op een afstand van minimaal vier meter kan herkennen.

Wel is het in het PKVW gehanteerde lichtniveau in de beleving van omwonenden vaak aan de hoge kant.

De introductie van het keurmerk heeft ertoe geleid dat het accent bij het verhogen van sociale veiligheid verschoven is naar een meer preventieve benadering. Het belangrijkste uitgangspunt van het PKVW is dat openbare gebruiksruidten verlicht zijn, mits sociale controle aanwezig is. Ruidten zonder sociale controle moeten niet verlicht worden, om zo burgers te ontmoedigen daar in het donker te komen.



Nieuwe Groenmarkt (1901)

3.2 Licht naar behoefte

Schakeltijden

Tot ver in de negentiende eeuw was het tijdstip van ontsteken van de openbare verlichting mede afhankelijk van de schijngestalten van de maan. Pas rond 1900 ontstond de gewoonte om de verlichting van zonsondergang tot zonsopgang te laten branden. Rond de Eerste Wereldoorlog deed de automatische klokschakelaar haar intrede, later gevolgd door elektrische synchroon-klokken. In de jaren vijftig werd het gecentraliseerd in en uitschakelen van de openbare verlichting uitgebreid met een foto-elektrische cel. Die zorgde bij vroeg invallende duisternis voor eerdere inschakeling.

De openbare verlichting brandt in Haarlem gemiddeld 4.100 uur per jaar, dat is 47 procent van het totaal aantal uren. In onze gemeente is het beleid om de openbare verlichting in en uit te schakelen aan de hand van lichtmeting. Het zogenaamde toonfrequent-signaal van netbeheerder Liander zorgt er voor dat de verlichting aangaat als het donker wordt en weer uitgaat als het daglicht gloort. Dit stuursignaal wordt gegenereerd vanuit acht meetpunten in de provincie.

Het TF-signaal is zodanig afgesteld dat bij normale weersomstandigheden de schakeltijden gelijk zijn aan de voor het gebied geldende astronomische kalender. De ervaring leert dat in Haarlem de inschakeltijd ongeveer vijftien minuten na zonsondergang en de uitschakeltijd ongeveer twintig minuten voor zonsopkomst ligt.

Liander heeft het voornemen het TF-signaal te vervangen door een nieuw flexibel schakelsysteem, FlexOVL genaamd. Dit systeem vervangt de huidige aansturing, maar bevat meer mogelijkheden. Als voorbeeld noemt Liander dat een gemeente zelf kan bepalen hoe laat de verlichting in de wijk aan en uit gaat waarmee brandtijd kan worden bespaard ten opzichte van het Noord-Hollandse gemiddelde. Daar zou dan wel extra voor betaald moeten worden. De gemeente is in overleg met Liander over de voor- en nadelen van dit schakelsysteem.

Regelen van het lichtniveau

De ultieme wens is om licht naar behoefte te leveren. Zoals hiervoor aangegeven is bij het ontwerpen van een verlichtingsinstallatie voor een doorgaande of grote weg de verkeersveiligheid maatgevend. Voor de verlichting in de woonbuurten is dat vooral de sociale veiligheid. De praktijkrichtlijn voor openbare verlichting speelt hier op in en geeft aan dat dimmen naar een lager lichtniveau mogelijk is als de omstandigheden veranderen. Het belangrijkste daarbij is de verkeersdruk: hoe minder verkeer, hoe minder licht nodig is.

De komst van elektronische voorschakelapparaten in combinatie met dim-units heeft het regelen oftewel dimmen van de openbare verlichting tot een realistische optie gemaakt. Met dimmen zakt alleen het lichtniveau, terwijl de andere kwaliteitscriteria (waaronder gelijkmatigheid) hetzelfde blijven. Het regelen van de verlichting kan dynamisch of statisch uitgevoerd worden én er kan sprake zijn van een *standalone*- of telemanagement-systeem.

Bij een dynamische lichtregeling zorgen meetwaarden van buitenaf voor een aanpassing van het lichtniveau. Wijzigen de meetwaarden, dan wordt het lichtniveau daar direct op aangepast.

Bij een statische lichtregeling wordt er een vast dimprofiel geprogrammeerd. Op vaste tijden wordt de lamp naar het gewenste lichtniveau geregeld.

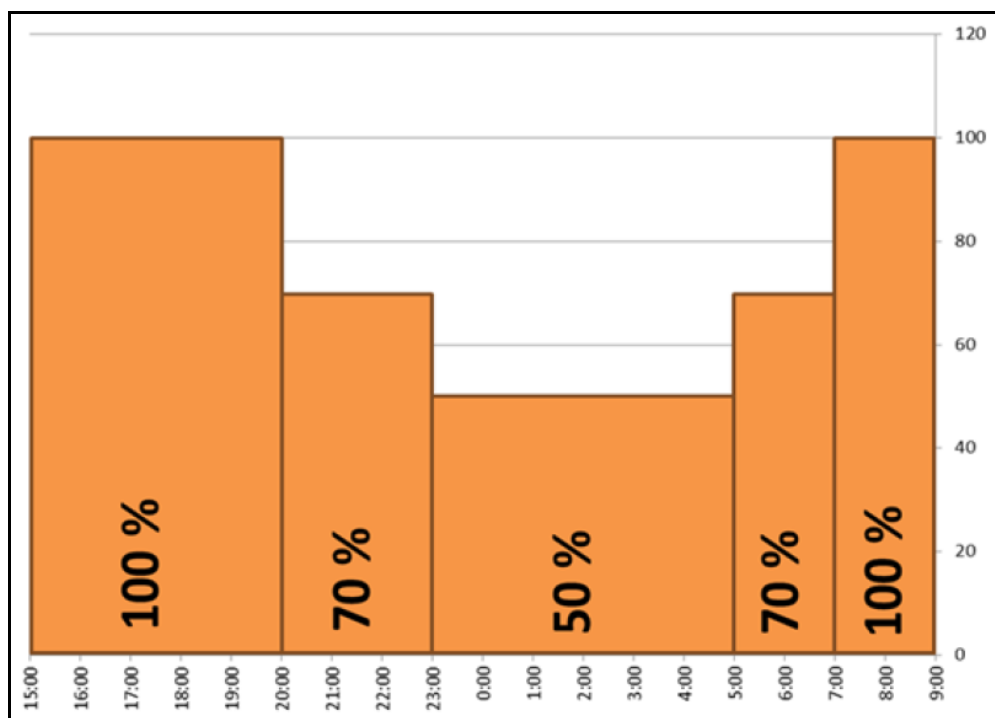
Een standalone-systeem is niet op afstand te benaderen. Aanpassingen van het dimprofiel moeten op locatie uit worden gevoerd. Bij een telemanagement-systeem zijn de armaturen wel centraal aan te sturen. Het is daarbij mogelijk om een dim-unit op afstand te herprogrammeren én het is mogelijk om informatie over het armatuur, inclusief de lamp, op te halen. Telemanagement-systemen bieden nog meer mogelijkheden in het kader van *Smart Lighting*, dat later in deze paragraaf aan de orde komt.

Dimmen

Al een aantal jaren worden alle nieuwe armaturen in Haarlem standaard uitgerust met de standalone statische dim-unit. De lamp dimt tussen 23.00 en 05.00 uur vast geprogrammeerd naar vijftig procent van het licht. Hiermee wordt in die uren zo'n 25 procent minder energie verbruikt dan bij een continue verlichtingssterkte.

Met ingang van 2016 worden de dim-units geprogrammeerd volgens het scenario dat in onderstaande figuur te zien is. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Er wordt nooit meer dan vijftig procent van het licht gedimd.
- Bij het dimmen in woonwijken wordt rekening gehouden met de sociale veiligheid.
- Er wordt niet gedimd op de hoofdroutes in de spits.
- Alle te vervangen lampen moeten in de toekomst dimbaar zijn.



Figuur 1. Dimscenario Haarlem

Er zijn op dit moment in Haarlem geen verlichtingssystemen die reageren op meetinformatie van buitenaf of die op afstand te benaderen zijn. Uit de volgende paragrafen zal blijken dat de ontwikkelingen op dat vlak wel op de voet gevolgd worden.

Lichtmanagement

De laatste tijd neemt de belangstelling voor dynamische en telemanagement-systemen toe, dat wil zeggen de mogelijkheid om schakeltijden en verlichtingsniveaus van externe factoren af te laten hangen. De CU-motie vraagt met name aandacht voor deze vorm van het 'besturen' van licht. Het toepassen van deze technieken wordt ook wel lichtmanagement genoemd. Dimmen en schakelen zijn voorbeelden van lichtmanagement. Dat maakt het mogelijk om verlichting per gebied, wijk, straat of zelfs per mast later of vroeger in en uit te schakelen of om het niveau aan te passen.

Een ander voorbeeld is het omgekeerde van dimmen, te weten het opschalen van het lichtniveau als daar behoefte aan is. Dit kan door in de avond standaard de verlichting te dimmen en 's nachts extra te verlagen tot het moment dat er tijdelijk veel licht gewenst is. Dit kan nodig zijn als uitgaansgelegenheden sluiten of als de politie bij een dreigende calamiteit veel licht op straat wil hebben. In Haarlem wordt dit onder andere in de Lange Veerstraat toegepast.

Met lichtmanagement wordt de veiligheid op straat vergroot door het aanbieden van het juiste licht op het juiste moment. Een lichtmanagementsysteem vraagt om maatwerk, de ruimtelijke inrichting van iedere gemeente is tenslotte uniek. Ook variëren de verkeers- en gebruikersintensiteiten per gebied, waardoor de lichtbehoefte op straat verschillend is.



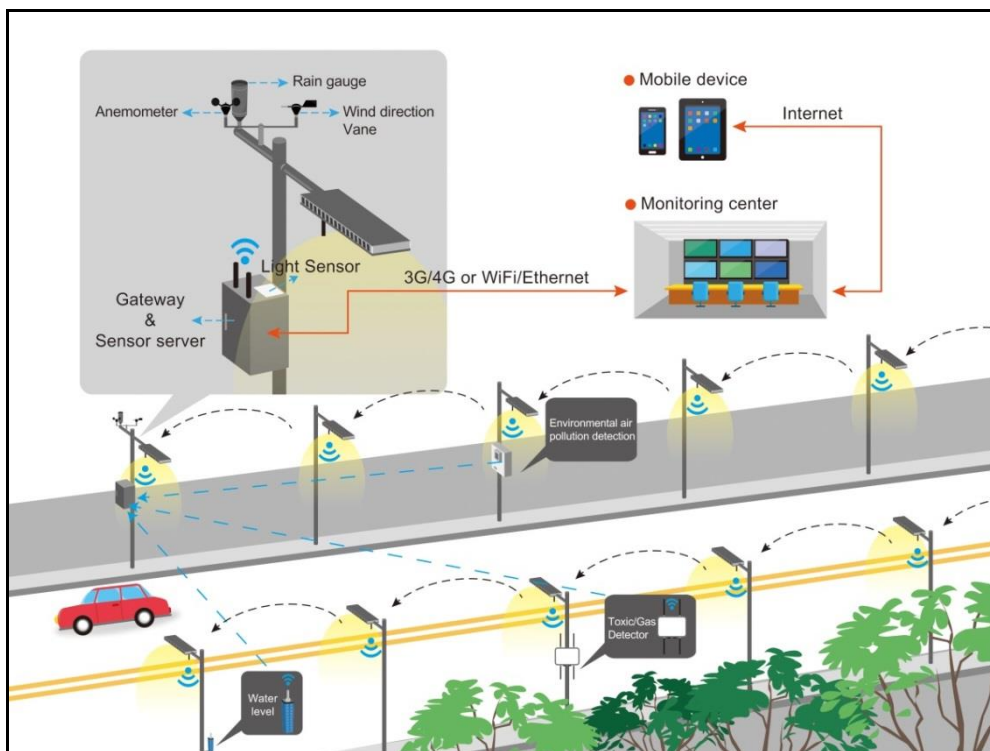
Detectiesysteem (bron: Thorn Lighting People)

Een interessante ontwikkeling is het regelen van het lichtniveau door middel van detectie van gebruikers. Het principe van detectie is dat de verlichting standaard dimt naar tien procent en op het moment dat iemand gedetecteerd wordt naar het gewenste niveau schakelt. Dit moet dan wel tijdig gebeuren zodat een voorbijganger niet steeds hoeft te wennen aan de overgang

van licht naar donker. Met een detectieplan wordt gekeken naar de meest logische plek voor de detectie-units en wordt de schakeltijd bepaald. Omdat het verlichtingsniveau alleen omlaag gaat als er niemand gebruik maakt van de locatie blijft er sprake van een veilige situatie.

Met deze systemen is een gemeente voor het schakelen van de openbare verlichting niet meer afhankelijk van de netbeheerder. Door de mogelijkheid om op afstand te communiceren kunnen wijzigingen in brandtijd of dimszenario's eenvoudig door worden gevoerd.

Een lichtmanagementsysteem stelt de beheerder in staat om defecten aan de verlichting automatisch op te sporen. Burgers hoeven ze dan niet meer te melden. Dit verbetert de kwaliteit (snelheid en gerichtheid) van de dienstverlening. Keerzijde is dat er investeringen in extra elektronische componenten nodig zijn.



Smart streetlight system (bron: Green Ideas Technology)

Een laatste ontwikkeling die we willen schetsen is de mogelijkheid om het OV-net van wisselstroom (AC) naar gelijkstroom (DC) om te zetten. Een DC-netwerk heeft als kenmerk dat er minder omzetting van energie (AC/DC) nodig is om de verlichting te laten branden en is daarmee dus zuiniger. Het is meer geschikt om als digitale informatiedrager te fungeren. En een DC-netwerk is erg veilig: zodra er kortsluiting ontstaat door bijvoorbeeld een kabelbreuk wordt het systeem zo snel afgeschakeld dat er geen blijvende schade optreedt.

Smart Lighting

Smart Lighting gaat over het benutten van een lichtpunt om informatie uit de buitenruimte op te nemen en te delen. Deze informatie wordt gebruikt voor het regelen van het licht, maar ook als input voor andere beslisprocessen. Het dichte netwerk van lichtmasten in een stad is uitermate geschikt voor allerlei slimme toepassingen. Ze zijn van de gemeente zelf, staan al in de openbare ruimte én zijn voorzien van energie.

De ontwikkelingen gaan razendsnel, maar de daadwerkelijke toepassing verloopt langzaam. De gemeente kan beginnen met het meervoudig gebruik van lichtmasten die nu nog alleen gebruikt worden voor verlichtingsdoeleinden. Te denken valt aan laadpunten voor elektrische auto's, beveiligingscamera's, wifi-steunpunten maar ook aan het toepassen van sensoren aan masten of in armaturen.



(bron: de Volkskrant)

Zo zijn er sensoren die geluid meten in een uitgaansgebied. Zodra dit boven een bepaald aantal decibellen komt schakelt de verlichting naar een sterker of zwakker niveau en gaat er een signaal naar de politie. Daarnaast zijn er sensoren beschikbaar die de verkeersintensiteit meten om daarop de sterkte van de verlichting aan te passen en die ook gekoppeld zijn aan een VRI.

Voor het toetsen van milieubeleidsplannen bestaan er sensoren die de luchtkwaliteit meten en daar *real-time* informatie over kunnen genereren. Of waarbij de luchtvochtigheid en grondtemperatuur gemeten worden zodat er bij vorst gericht gestrooid kan worden.

De gemeente volgt de ontwikkelingen in het land op de voet. Zodra er sprake is van bewezen technologie en de voordelen voor de gemeente kwantificeerbaar zijn zullen er, na een haalbaarheidsstudie, projectvoorstellen gedaan worden voor toepassing in Haarlem.

3.3 Lichthinder

Naarmate ons land meer verstedelijkt neemt ook de hoeveelheid licht toe. Sterk verlichte gebieden veroorzaken oranje lichtkoepels, waardoor van de sterrenhemel weinig meer valt waar te nemen. Op sommige locaties ondervinden omwonenden of dieren veel hinder van slecht ontworpen verlichting. Te denken valt aan lichtmasten op sportcomplexen, het dag en nacht verlichten van kassen, felle reclamebeeldschermen en het aanlichten van gevels. Bij decoratieve verlichting is er vaak weinig aandacht voor de efficiëntie van het licht, waardoor naast lichthinder ook onnodig energieverbruik optreedt. De gevolgen voor mens en natuur staan geschetst in een publicatie van Rijkswaterstaat:

Uit onderzoek blijkt dat het lichamelijk en psychisch functioneren van de mens vermindert door geen gevolg te geven aan de natuurlijke afwisseling van licht en donker. (...) De biologische klok valt ook bij de mens niet te negeren.

Hinderlijke effecten kunnen ontstaan door:

- Een te hoog en niet gelijkmatig lichtniveau.
- De toegepaste oppervlaktekleuren en lichtkleuren.
- Reflectie van lichtbronnen in ramen, glanzende geveldelen en wateroppervlakken.
- Verblinding door verlichtingsarmaturen.
- Strooilicht door een niet goed gekozen of onjuist geplaatst verlichtingsarmatuur.



Daar valt iets aan te doen door het stellen van grenswaarden. De commissie Lichthinder van de NSVV heeft een *Richtlijn lichthinder* opgesteld. Daarin worden vier soorten gebieden onderscheiden: natuurgebieden, buitenstedelijke en landelijke woongebieden, woongebieden, stedelijke centra.

De grenswaarden hangen af van de plaats en omgeving waar de verlichting geplaatst is. De omgeving is in een stad veel meer verlicht waardoor de normen daar hoger zijn dan in een natuurgebied waar de omgeving donker is. (...) Wat de tijd betreft verschillen de normen voor de avond van zonsondergang tot aan 23 uur en de nacht na 23 uur tot zonsopgang. De normen zijn 's nachts lager dan in de avond.

Rijkswaterstaat hanteert richtlijnen bij de aanleg van verlichting langs rijkswegen en er bestaan ook speciale richtlijnen voor de openbare verlichting in natuurgebieden.

Vooralsnog is er geen reden om in Haarlem voor lichthinder in de buitenruimte meer specifiek beleid te formuleren. Immers, in Haarlem is het beleid om lichtmasten op de erfscheiding te plaatsen zodat alleen rijbaan en trottoir verlicht worden. Armaturen worden waar dat kan richting de huizen afgeschermd zodat licht zo min mogelijk naar binnen schijnt. Dit omdat omwonenden directe lichtinstraling vaak als hinderlijk ervaren.

In parken worden alleen de wegen verlicht en wordt er spaarzaam omgegaan met het plaatsen van verlichting om de natuur zo min mogelijk te verstoren (zie ook de paragraaf over sociale veiligheid). Bij sportcomplexen maakt eventuele hinder van lichtmasten onderdeel uit van de beoordeling in het kader van de omgevingsvergunning die aangevraagd moet worden voor het plaatsen van veldverlichting.

4. Masten, armaturen en lampen

4.1 Masten en armaturen

Areaal

De openbare verlichting in Haarlem telde anno 2016 21.644 masten en 23.875 lichtpunten of armaturen. Het merendeel van het areaal bestaat uit standaardmasten voor het functioneel verlichten van de openbare ruimte. De hoogte van de masten varieert tussen de drie en de twaalf meter, afhankelijk van het wegprofiel, de functie, het armatuur en het benodigde verlichtingsniveau. In de woonstraten staan 14.969 masten van vier of vijf meter hoog. De overige masten van zeven, negen en twaalf meter hoog zijn te vinden langs ontsluitingswegen en in bedrijvengebieden.

type	aantal	%
lichtmasten	21.644	90,7
overspanning	223	0,9
plafondarmatuur	511	2,1
tunnelverlichting	72	0,3
wandarmatuur	795	3,3
grondspot	49	0,2
overig	581	2,4
armaturen totaal	23.875	100

Tabel 2. Areaal openbare verlichting (2016)

Er kunnen meer armaturen aan een mast bevestigd zijn, bijvoorbeeld om zowel het fietspad als de rijbaan te verlichten. Het lichtpunt voor het fietspad wordt in dat geval meestal op een lager niveau bevestigd dan het lichtpunt voor de rijbaan.

Voor plaatsen waar geen ruimte is voor masten, zoals in tunnels en smalle straten, worden spandraden en wand- of plafondarmaturen toegepast. Daarnaast kent de stad decoratieve verlichting voor het verfraaien van pleinen en bruggen in de vorm van speciale lichtmasten, leuningverlichting, spots, lichtlijnen en verlicht straatmeubilair.

Typologie

In het beleidsplan uit 2007 lag de nadruk op de hardware van de openbare verlichting, oftewel de masten, armaturen en lampen. De noodzaak daarvoor was groot, omdat er tot dan toe bij de plaatsing vooral rekening werd gehouden met de functie van de weg en met de lichtopbrengst.

Er werd niet al te veel acht geslagen op de beeldkwaliteit oftewel de invloed van lichtmasten op het straatbeeld. Het beleidsplan introduceerde een heldere typologie welke verlichting in welke stedenbouwkundige eenheid thuishoorde, toegespitst op het soort gebruik van de openbare ruimte. Dat werd vervolgens weer vertaald in de handboeken inrichting openbare ruimte van de verschillende stadsdelen.

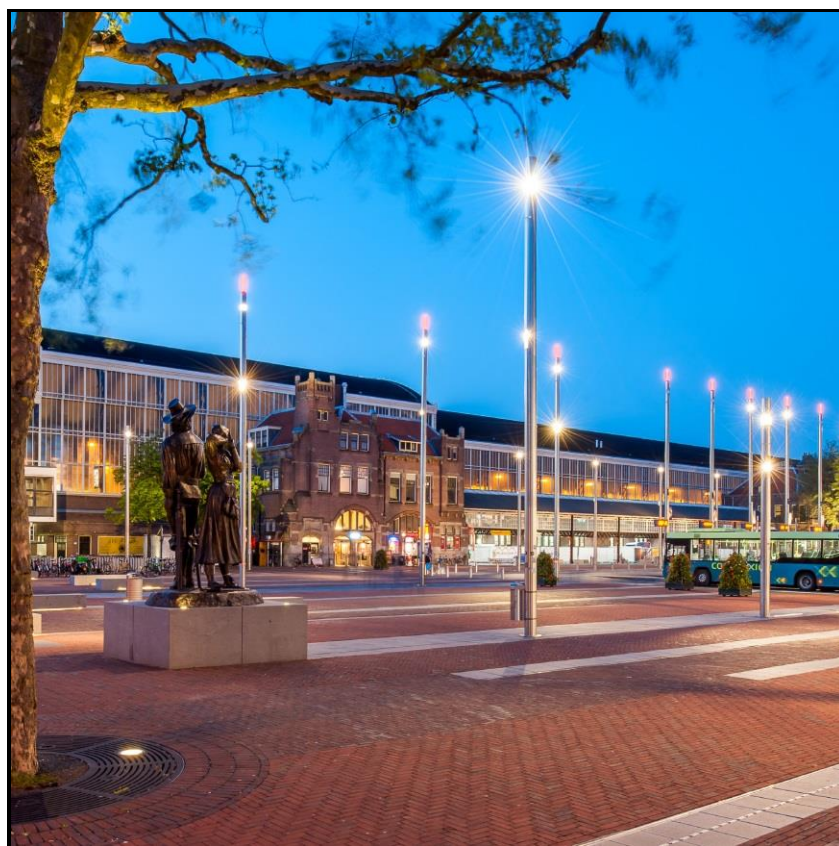
Er wordt uitgegaan van een type mast en armatuur dat past bij het karakter en beeld van de omgeving, waarbij het toegepaste model afhangt van de breedte van het straat- of wegprofiel (zie voor afbeeldingen bijlage 3).

	smal	breed	Gow A
binnenstad	Bakenes	Patrimonium	Spaarne
vooorlogse wijken	Patrimonium	Patrimonium	Spaarne
naoorlogse wijken	Kio	Teceo	Europa
bedrijfsgebieden	■	Teceo	Europa

Tabel 3. Typologie gebieden en wegen

Omdat de technische ontwikkelingen niet stil hebben gestaan heeft het areaal sinds 2007 wel een paar aanpassingen ondergaan, met name door de introductie van de Kio (in plaats van de Plesman) en de Teceo (in plaats van de lage Europamast). De lage Spaarnemast gaat nu als Patrimonium door het leven.

Bij spandraden wordt gebruik gemaakt van een goed in een historische stad passend armatuur, de Hahn, die als standaard het Gema-armatuur heeft opgevolgd.



Zoals in het eerste Handboek Inrichting Openbare Ruimte, dat voor de binnenstad, staat aangegeven kunnen bijzondere plekken als een ‘afzonderlijke ontwerp-opgave’ benaderd

worden, waarbij rekening gehouden wordt met de specifieke omstandigheden ter plaatse. Het Stationsplein is daar een goed voorbeeld van.

4.2 Lampen

LED

In 2007 was er in de Haarlemse openbare verlichting nog sprake van een scala aan toegepaste lampen, waarbij het zoeken was naar de meest gunstige verhouding tussen energieverbruik en lichtopbrengst. LED-verlichting (*Light Emitting Diode*) verkeerde indertijd in een experimenteel stadium en werd in de openbare ruimte maar mondjesmaat toegepast.

Inmiddels weten we dat LED-lampen energie besparen, over een uitstekende kleurweergave beschikken en dat ze dat combineren met een lange levensduur van honderdduizend branduren oftewel vijftientig jaar. Tijdens deze levensduur loopt het verlichtingsniveau minder achteruit dan bij de tot voorheen gebruikte lampen.



**LED-toepassing voor Bakenes-lantaarn
(bron: Mikana)**

Een ander voordeel van LED-verlichting is dat de strakke bundel specifiek op het te verlichten vlak gericht kan worden. Het verlichtingsconcept is veranderd van één rondstralende lamp naar meerdere elektronica-componentjes met scherp afgetekende lichtbundels.

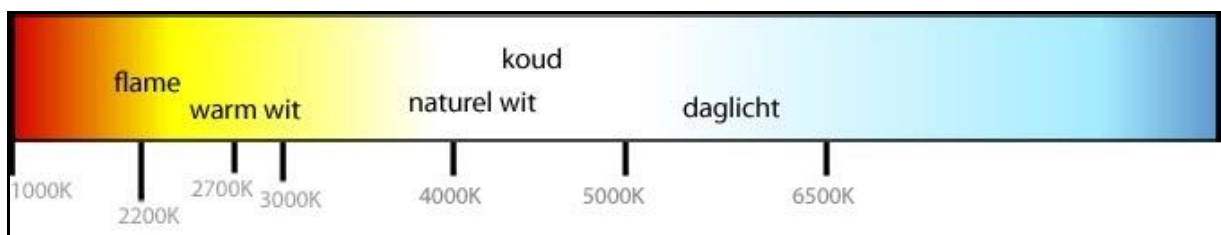
Vanwege deze voordelen wordt LED-verlichting in Haarlem nu standaard toegepast in de openbare ruimte. Inmiddels is bijna dertig procent van het areaal voorzien van LED-armaturen en dat percentage verdubbelt nagenoeg als het huidige verledingsprogramma in 2018 voltooid is.

De toegepaste LED-verlichting heeft een professioneel karakter. De benodigde hoeveelheid licht om een straat te verlichten is vele malen hoger dan bij een LED-lamp voor huishoudelijk gebruik. Bij het produceren van licht komt veel warmte vrij die goed afgevoerd moet worden om de levensduur van vijftientig jaar te halen. Daarom worden zogenaamde high-power LED's gebruikt met een complexe lens voor de lichtverdeling. Een LED-lamp voor toepassing in een woonstraat verbruikt ongeveer twintig Watt terwijl een LED-lamp voor een doorgaande weg ongeveer vijftig Watt verbruikt.

LED-lampen zijn in aanschaf duurder dan conventionele verlichting, maar dat verdient zich terug door lagere kosten voor onderhoud, vervanging en energie. Bovendien is de verwachting dat de aanschafprijs van LED-verlichting de komende jaren verder omlaag zal gaan. De terugverdientijd van LED ten opzichte van conventionele verlichting bedraagt in een woonstraat nu nog ongeveer twaalf jaar en langs een ontsluitingsweg ongeveer twee jaar.

Lichtkleur

De lichtkleur bepaalt in hoeverre de indruk van gekleurde voorwerpen van de natuurlijke indruk afwijkt. Dit wordt uitgedrukt in graden Kelvin. Hoe hoger het aantal graden Kelvin, hoe kouder het licht.



Figuur 2. Grafische weergave lichtkleur (bron: EcoBright)

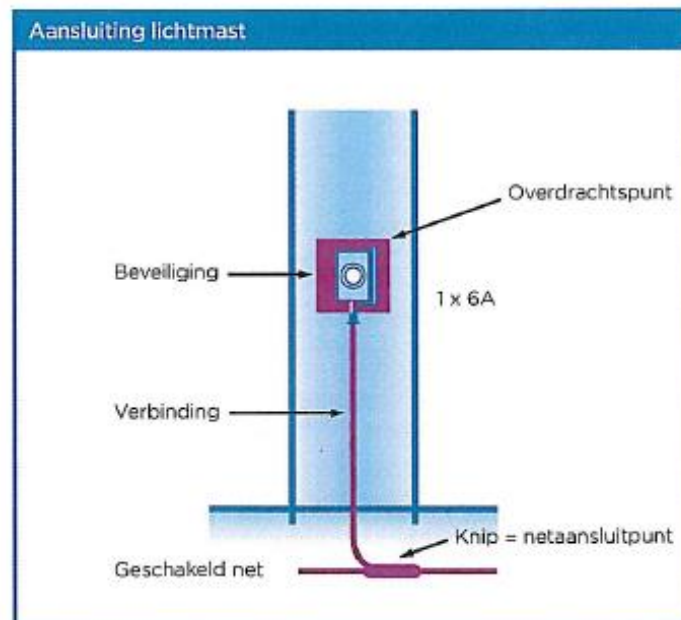
In de pionierstijd van de LED-lampen werd hun uitstraling als koud ervaren. Tegenwoordig is het mogelijk om ook met LED een warmere lichtweergave te krijgen, die tussen 2.500 en 3.300 graden Kelvin ligt. In woongebieden en in de binnenstad vormt warm wit licht het uitgangspunt. In de binnenstad wordt daarbij 2.700 graden Kelvin aangehouden. De nieuwste generatie LED-lampen is ook leverbaar met een lichtkleur van 2.100 graden Kelvin. Onderzocht wordt welke toepassing daarvan in Haarlem mogelijk is.

5. Beheer en onderhoud

5.1 Netwerk

De gemeente Haarlem heeft géén eigen ondergrondse infrastructuur voor openbare verlichting, met uitzondering van een klein stukje in de noordkop van de Waarderpolder. De Haarlemse lichtmasten zijn aangesloten op het netwerk van Liander. Jaarlijks betaalt de gemeente voor het gebruik van deze infrastructuur een vergoeding aan de regionale netbeheerder.

Voor ondergrondse aansluitingen, wijzigingen, nieuwe aanleg of het oplossen van storingen aan de infrastructuur is de gemeente dus afhankelijk van Liander. Zelf is de gemeente verantwoordelijk voor het goed functioneren van het bovengrondse gedeelte van de openbare verlichtingsinstallatie – dus masten, armaturen en lampen – vanaf het overdrachtpunt (zie de afbeelding hieronder).



**Figuur 3. De knip tussen gemeente en netbeheerder
(bron: Liander)**

Bij ondergrondse storingen treedt er uitval op van meerdere masten in een rij. Volgens het contract van de gemeente met Liander moeten storingen binnen tien werkdagen op worden gelost. In de praktijk wordt het grootste deel binnen de zes werkdagen afgehandeld. Het processchema dat Liander voor storingen hanteert staat in bijlage 4.

5.2 Meldingen

De openbare verlichting staat al sinds jaar en dag in de top drie van de meldingen in Haarlem. Dat komt voor een deel door storingen in het ondergrondse net, waar de gemeente geen directe invloed op heeft, en voor de rest door de technische kwaliteit van de installaties – waar de gemeente wél zelf wat aan kan doen. Het probleem zat in het verleden niet alleen in het

De meldingen vormen de basis voor het vervangen van individuele defecte lampen. Om dat te vergemakkelijken zijn in 2011 alle lichtmasten voorzien van een sticker met barcode en een uniek nummer. Bewoners geven bij hun melding het mastnummer door aan de centrale ten behoeve van een nauwkeurige registratie en om dubbelingen te voorkomen. Bewoners kunnen ook digitaal een defecte mast melden op de gemeentelijke website.



Bakenes-armatuur met nummersticker

Over de hersteltijd van een storing zijn met de contractpartner de volgende afspraken gemaakt:

- Gevaarlijke situatie: na veiligstellen door Spaarnelanden monteur binnen twee uur ter plaatse, storing binnen vierentwintig uur hersteld.
- Reguliere situatie: melding binnen twee uur in behandeling, storing binnen vijf werkdagen hersteld. Voor netstoringen is met Liander een termijn van maximaal tien dagen afgesproken.

Een betrekkelijk klein deel van de meldingen gaat over de hoeveelheid licht op straat of over lichtinval in de woning. Deze meldingen volgen vaak op een wijziging in het verlichtingsplan na afronding van een project. Soms moeten bewoners wennen aan het veranderende beeld op straat of aan een lichtmast die opeens in de buurt van hun woning staat. In het laatste geval kan een afschermkap het probleem verhelpen. Over lichtintensiteit in het algemeen komen nauwelijks meldingen binnen.

In de wat verder weg liggende toekomst kan het OV-netwerk van Haarlem deel uitmaken van het *internet of things* (zie paragraaf 3.2). Elk armatuur is dan vanaf een centrale computer benaderbaar. Die geeft direct een melding als het armatuur defect is. Bij LED-lampen met hun lange levensduur is zo'n toepassing overigens minder interessant. De gemeente volgt deze marktontwikkeling en zal een eventuele toepassing na een haalbaarheidsstudie aan de raad voorleggen.

5.3 Schades

Schades aan de openbare verlichting, bijvoorbeeld door vandalisme of aanrijdingen, worden door de contractpartner hersteld vanuit het taakstellend budget. Vervolgens melden zij dit aan bij het NODR dat gespecialiseerd is in het verhalen van schades in de openbare ruimte. De gemeente heeft daarvoor een contract afgesloten met het NODR.

In 2015 zijn voor het domein openbare verlichting 96 schades geregistreerd, waarvan er vijftig verhaalbaar bleken. Bij de overige schades kon bijvoorbeeld het betrokken motorvoertuig niet achterhaald worden. Bij de verhaalbare kosten ging het in 2015 om 79.000 euro, bij de niet-verhaalbare om 30.000 euro.



Amerikaweg

5.4 Aansprakelijkheid

De weggebruiker mag er van uitgaan dat de openbare verlichting in goede staat verkeert. Op grond van het Burgerlijk Wetboek is de gemeente als wegbeheerder aansprakelijk voor schade ontstaan als gevolg van het feit dat een weg(uitrusting) niet voldoet aan de eisen die men daar

in de gegeven omstandigheden aan mag stellen en die daardoor gevaar voor personen of zaken oplevert.

Sinds 1992 is de schuldverantwoordelijkheid omgezet in een risicoaansprakelijkheid. Dat wil zeggen dat de weggebruiker niet meer de schuld van de wegbeheerder hoeft aan te tonen, maar ‘slechts’ de gevaarlijke toestand van de openbare weg waardoor gevaar opgetreden is.

De gemeente kan als wegbeheerder dus eenvoudiger dan in het verleden aansprakelijk worden gesteld voor schade en ongevallen veroorzaakt door een te laag lichtniveau, het niet functioneren van de verlichting of door ondeugdelijke verlichtingsmiddelen. De wegbeheerder dient zoveel mogelijk preventieve maatregelen te treffen om aansprakelijkheidstelling te voorkomen. Deze maatregelen houden in dat:

- De onderhoudswerkzaamheden structureel en programmatisch uitgevoerd worden.
- Er een systeem is dat voorziet in regelmatige en grondige controles.
- Inspecties en meldingen worden geregistreerd.
- Storingen worden hersteld en eventueel waarschuwingsmaatregelen worden genomen.

Hieronder wordt toegelicht hoe de gemeente door middel van onderhoudsmaatregelen aan haar verantwoordelijkheid als wegbeheerder voldoet voor wat betreft het domein openbare verlichting. Overigens ontvangt de gemeente zelden of nooit een aansprakelijkheidsstelling voor de openbare verlichting.



Corrosie

5.5 Dagelijks onderhoud

Onderhoudswerkzaamheden hebben tot doel om de kwaliteit van de masten, armaturen en lampen op een optimaal niveau te handhaven. Er wordt in het dagelijks onderhoud een onderscheid gemaakt tussen preventief oftewel gepland en correctief oftewel ongepland onderhoud. Groot onderhoud en vervanging komen in de volgende paragraaf aan de orde.

Preventief onderhoud

Preventief onderhoud bestaat uit werkzaamheden als schilderen, klad en plakvrij houden en het uitvoeren van kleine reparaties.

Haarlem is van oudsher een stad met stalen lichtmasten. Vanaf 1974 zijn de stalen masten thermisch verzinkt om ze tegen roestvorming te beschermen. Daarnaast zijn de masten na 2007 ook gepoedercoat in een grijze kleur. De gietijzeren lichtmasten in het centrumgebied en in Spaarndam hebben een natlakoppervlaktebehandeling ondergaan. De nieuwere generaties gegalvaniseerde masten hoeven niet geschilderd te worden. Bij de oudere stalen masten gebeurt dit iedere acht jaar.

Om tot een verantwoord onderhoudsprogramma te komen zijn inspecties nodig, waarvan het resultaat in een beheersysteem vastgelegd wordt. Masten worden steekproefsgewijs gecontroleerd op stabiliteit en materiaalsterkte. Controle van armaturen vindt plaats bij de vervanging van de lichtbronnen.



Stabiliteitsmeting (bron: Rei-Lux)

Correctief onderhoud

Correctief onderhoud betreft het herstellen van schade als gevolg van storingen, aanrijdingen, vandalisme en weersinvloeden. Bij aanrijdingen wordt de situatie direct veiliggesteld door Spaarnelanden.

Daarnaast omvat correctief onderhoud het vervangen van defecte lampen. Een vuistregel is dat ongeveer tien procent van de lampen eerder dan de replace-cyclus vervangen moet worden (zie verder bij de paragraaf over vervanging).

Door de invoering van LED-verlichting, die een veel langere levensduur heeft dan de conventionele lamp, zal de replace-cyclus verdwijnen en overgaan op armatuurvervanging.

Deze cyclus is een factor vier langer waardoor het correctief onderhoud minder zal gaan worden en het aantal meldingen afneemt.

DDO

Net als bij de andere domeinen in de openbare ruimte is er met ingang van 1 januari 2015 een domeindienstverleningsovereenkomst afgesloten voor het dagelijks onderhoud aan de openbare verlichting. Specifiek voor OV werd de contractduur beperkt tot twee jaar. Deze korte looptijd werd ingegeven door de wens om OV en VRI in één aanbesteding onder te brengen, terwijl het VRI-contract nog tot eind 2016 doorliep.

Dit heeft voordelen op gebied van efficiëntie (beperken proceskosten) zowel voor de gemeente als voor de marktpartner en de markt voor één contract wordt groot genoeg geacht.

Een ander uitgangspunt was het om het vervangingsonderhoud toe te voegen aan het nieuwe contract:

Door de koppeling met vervangingsonderhoud ontstaan er een routinematige partner voor monodisciplinaire vervangingen binnen het OV en VRI-areaal en een snellere doorlooptijd. Verder kan er ervaring worden opgedaan met de koppeling van vervangingsonderhoud in het kader van de toekomstige verlenging van de overige DDO's. De vervanging in specifieke projecten zal hier buiten vallen.

Als nieuwe contractpartner is de keuze uiteindelijk op het bedrijf Dynniq gevallen.

In de DDO is het minimaal te bereiken beeldkwaliteitsniveau op basis van besluitvorming door de gemeenteraad voor vrijwel alle functionele gebieden op B bepaald, met uitzondering van het buitengebied (C) en de begraafplaatsen (A). Zie voor de kwaliteitsschaalbalken bijlage 5. Deze beeldkwaliteit wordt via visuele inspecties door de partner gecontroleerd en op basis daarvan wordt er een onderhoudsplan gemaakt. Naast beeldkwaliteit zijn er voor de verlichting ook andere prestatie-eisen meegegeven:

- 99,8 procent van de lichtpunten functioneert op de tijden dat de openbare verlichting nodig is, waarbij in een straat in 99,8 procent van de tijd niet meer dan twee lichtpunten per 500 meter tegelijkertijd niet functioneren
- Bij vervanging van materialen toepassen van gelijkwaardige kwaliteit waarbij verlichtingskwaliteit gelijk of hoger dient te zijn dan in de oude situatie.
- Aan het eind van het contract moet de verwachte levensduur van de lichtbronnen op hetzelfde niveau of hoger liggen dan bij de start van het contract.
- Na vervanging van een lamp is het licht doorlatende deel van het armatuur schoon.

Bovenstaande heeft betrekking op de werking en het uiterlijk van de verlichting. In het contract zijn ook eisen opgenomen om de werking in de toekomst te garanderen. De DDO-partner moet de gemeente adviseren over groot onderhoud, stabiliteitsmetingen en veiligheidsinspecties doen en een gefundeerde schatting leveren van de resterende levensduur van de openbare verlichting.

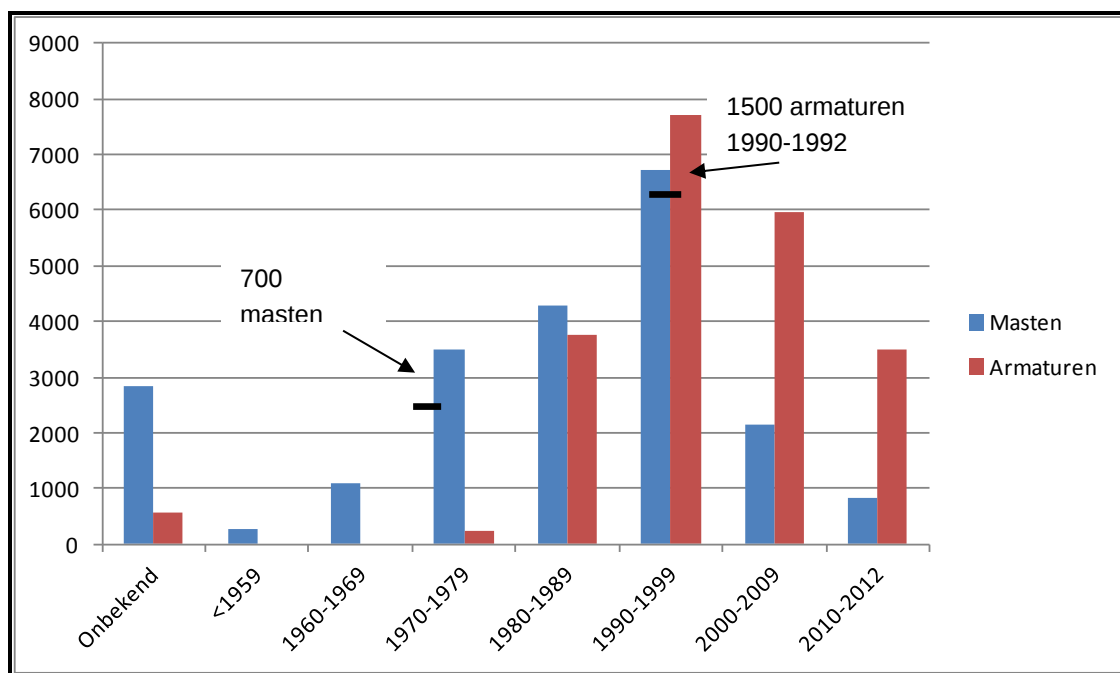
Bovenstaande eisen garanderen dat de verlichting werkt. Hierbij moet wel aangemerkt worden dat er andere eisen zijn wanneer een netwerkpartner storing heeft. Een belangrijke proceseis voor de gemeente is de coördinatie bij het uitvallen van de verlichting door een netwerkstoring:

Opdrachtnemer communiceert de oorzaak naar opdrachtgever en bewoners/ bedrijven, zorgt ervoor dat de betrokken opdrachtnemer(s), Lander, Liandon en/ of Ziut, zo spoedig mogelijk de netwerkstoring verhelpen en communiceert verder naar de opdrachtgever en bewoners over de verwachte oplossingstermijn.

Vanuit de gemeente is het wenselijk dat de netwerkbeheerder hier snel actie op onderneemt en dat het aantal storingen vermindert. Dit komt in het reguliere overleg tussen gemeente en netwerkbeheerder aan de orde.

5.6 Vervanging

Bij beheer en onderhoud is een zo groot mogelijke bedrijfszekerheid het streven. Wanneer onderdelen van de openbare verlichting het einde van hun levensduur bereiken zal incidentele uitval zich steeds vaker voordien. Omdat het telkens opnieuw repareren van afzonderlijke onderdelen een kostbare beheerstrategie is komt vervanging dan in zicht.



Figuur 5. Leeftijd lichtmasten en armaturen

Masten

In Haarlem werden de masten na veertig jaar vervangen. Masten die ouder zijn behoorden daarna in theorie tot de werkvoorraad. In de praktijk gaan masten vaak langer mee en wordt vervanging meegenomen in projecten. Door verbeterde conserveringstechnieken, zoals het thermisch verzinken van stalen masten, kan de theoretische levensduur in de toekomst verlengd worden tot rond de vijftig jaar.

Bij projecten in de openbare ruimte wordt altijd een inspectie uitgevoerd op de kwaliteit van armaturen en lichtmasten. Eventuele vervanging is vervolgens afhankelijk van de restlevensduur en het energieverbruik van de verlichting op de mast. Het grootste deel van de vervanging van lichtmasten wordt uitgevoerd in bestaande projecten. Daarom is het

verstandiger om vervanging uit te stellen tot aan de start van de werkzaamheden. Dit kan betekenen dat masten langer staan dan hun technische levensduur aangeeft.

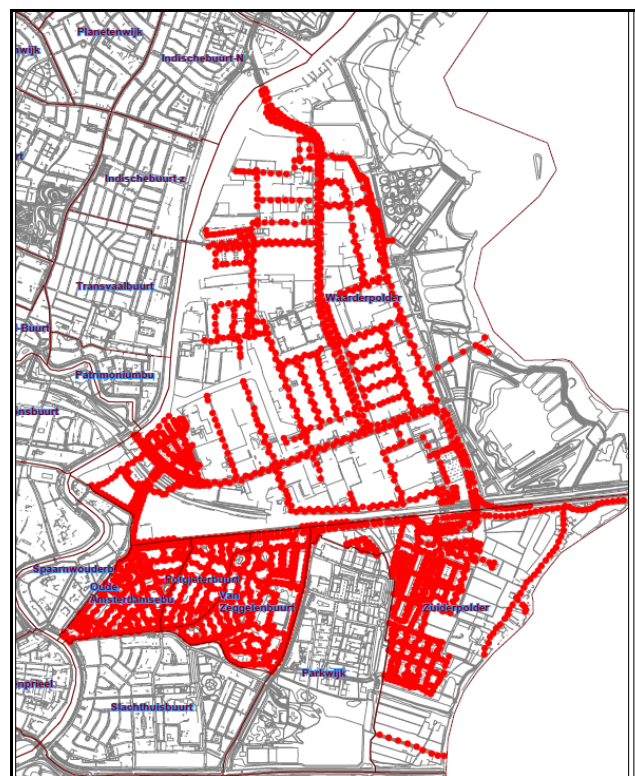
Uit het beheersysteem is op te maken dat 3.067 masten vóór 1976 zijn geplaatst en dus in 2016 ouder zijn dan veertig jaar. Op basis van leeftijd komt dit deel van het areaal in aanmerking voor vervanging. Door middel van trekproeven kan bepaald worden in hoeverre ze daadwerkelijk vervangen moeten gaan worden en of er geen veiligheidsrisico's bestaan.

Bij vervanging wordt een nieuw lichtplan opgesteld, hetgeen tot andere afstanden tussen de lichtmasten kan leiden. Optimalisatie van lichtmasten langs deze weg leidt tot een evenwichtig lichtbeeld, hetgeen niet het geval zal zijn als er bij wijze van dunning één enkele mast tussenuit gehaald wordt.

Een deel van het oudere areaal is van historische waarde. Het gaat om 416 masten. Deze categorie behoort niet tot het areaal dat vervangen moet worden op basis van leeftijd, maar komt op den duur in aanmerking voor replicatie. Als vervanging nodig is gebeurt dit door het type Bakenes (zie bijlage 3).

Armaturen

Bij armaturen met traditionele lampen wordt uitgegaan van een levensduur van twintig jaar. Bij LED-armaturen is dit vijftien jaar. Dit betekent dat ze, uitgaande van een levensduur van masten van veertig tot vijftig jaar, één keer vervangen moeten worden. Ook voor armaturen geldt dat het economisch voordeliger is om te kiezen voor een groepsremplace in plaats van te reageren op individuele uitval. Tegelijk wordt dan de restlevensduur van de mast bepaald.



Figuur 6. Groepsremplace

In het registratiesysteem GBI is het areaal ingedeeld naar het jaar van plaatsing. Voor armaturen geldt dat 6.230 stuks vóór 1996 aan zijn gebracht. Dit deel van het areaal moet op basis van leeftijd vervangen worden. Voor elk te vervangen armatuur wordt een LED-exemplaar teruggeplaatst. Zo neemt het LED-areaal geleidelijk aan toe. Uiteindelijk gaat Haarlem in haar geheel over op LED-verlichting. De verouderde armaturen met energievretende lampen worden zo mogelijk als eerste door LED vervangen. De levensduur van de nieuwe armaturen ligt naar verwachting rond de vijftientig jaar.

Lampen

Vervanging van lampen verloopt door middel van groepsremplace oftewel groepsgewijze vervanging, net voor het gemiddelde einde van de levensduur. Voor traditionele lampen is dat na vier jaar, voor LED na vijftientig jaar, tegelijk met het armatuur. Remplace betekent dat alle lampen van dezelfde leeftijd worden vervangen, ongeacht de werking. Deze manier om lampen te vervangen is efficiënter en goedkoper dan het incidenteel wisselen van een kapotte lamp. De gemeente heeft deze werkwijze bij wijze van bezuiniging een aantal jaren verruild voor de methode lamp eruit – lamp erin, maar is daar door het stijgend aantal meldingen weer van teruggekomen.

Uiteindelijk worden alle lampen vervangen door LED. Een LED-lamp past echter niet in de meeste armaturen. Een overstap naar LED betekent dat ook het armatuur vervangen moet worden. De investering in LED-verlichting betaalt zich, op basis van berekeningen in 2012, in woonstraten na twaalf en langs ontsluitingswegen na twee jaar uit. Bij verdere prijsdaling zal deze termijn korter zijn.



Wethouder bekijkt proefopstelling in de Karel van Manderstraat

Voor het tot en met 2018 lopende verledingsprogramma is via onderzoek een aantal armaturen geselecteerd dat aan de gestelde eisen, richtlijnen en beeldkwaliteitseisen van de gemeente voldeed. Om de juiste keuze te kunnen maken is in 2014 een proefopstelling in de

Karel van Manderstraat uitgetoet. Het type met het beste lichtbeeld is uiteindeliik verkozen. Vervolgens is een Europese aanbesteding gehouden voor de inkoop van energiezuinige verlichtingsarmaturen en lampen en de biibehorende voorschakelapparatuur.

Duurzaamheid materialen

Zowel bij het ontwerpen, het installeren als het onderhouden van de openbare verlichting wordt rekening gehouden met de belasting voor het milieu. Bij inkoop passen we de *Criteria voor duurzaam inkopen van Openbare Verlichting* van het ministerie van Infrastructuur en Milieu toe. Bij het ontwerp spelen bij de keuze van materialen de levensduur en de mogelijkheden voor hergebruik een rol.

Bij werkzaamheden worden vrijkomende materialen zoveel mogelijk hergebruikt, al is dit bij de verouderde lampen niet mogelijk. In dat geval worden ze gecontroleerd verwerkt. Ook de oude lichtmasten die niet voor revisie in aanmerking komen gaan naar erkende verwerkingsbedrijven. Bij de voor onderhoud gebruikte materialen is het uitgangspunt dat ze milieuvriendelijk zijn geproduceerd, bijvoorbeeld of het schilderen met milieuvriendelijke methoden en materialen gebeurt.

5.7 Budget

Exploitatie

De jaarlijks terugkerende exploitatielasten voor het dagelijks beheer en onderhoud van de openbare verlichting bestaan uit drie onderdelen:

- De DDO. In 2014 zijn de DDO-kosten bepaald aan de hand van kostenkengetallen. Ten behoeve van het nieuwe contract, dat per 1 januari 2017 in is gegaan, zijn deze getallen geactualiseerd. Daarbij is zowel rekening gehouden met de invloed van het grote aantal lampen dat het einde van de levensduur nadert als met het verleddingsprogramma voor de komende jaren.
- De elektrakosten bestaan uit de componenten levering en transport. Door de toename van het aantal LED-armaturen gaan ze afnemen.
- De organisatiekosten worden gemaakt bij de onderdelen Procesmanagement, Technisch Advies, Strategisch Beheer en bij de beheerders gebied.

Het beeld voor de komende jaren is:

	2017	2018	2019	2020
DDO	€ 423.000	€ 411.000	€ 407.000	€ 407.000
elektra + transport	€ 596.000	€ 586.000	€ 553.000	€ 534.000
organisatie	€ 81.000	€ 81.000	€ 81.000	€ 81.000
totaal	€ 1.100.000	€ 1.078.000	€ 1.041.000	€ 1.022.000

Tabel 5. Exploitatielasten 2017 - 2020

Vervanging

De beschikbare financiële middelen voor het vervangen van masten, armaturen en lampen zijn

opgenomen in de programmabegroting. De jaarlijkse uitvoering maakt onderdeel uit van het Meerjarengediensprogramma (MJGP). Daarnaast staan er in het MJGP bedragen voor het LED-project opgenomen en is er voor de binnenstad een afzonderlijk verleddingsprogramma. Met ingang van 2016 gaat het om de volgende bedragen:

	masten	LED	LED centrum	totaal
2016	€ 169.000	€ 1.764.000	■	€ 1.933.000
2017	€ 208.500	€ 2.092.000	€ 500.000	€ 2.800.500
2018	€ 203.000	€ 1.296.000	€ 550.000	€ 2.049.000
2019	€ 259.000	■	■	€ 259.000
2020	€ 200.000	■	■	€ 200.000
totaal	€ 1.039.500	€ 5.152.000	€ 1.050.000	€ 7.241.500

Tabel 6. Budget voor vervanging

Herijking

In de nota *Visie en strategie beheer en onderhoud* uit 2012 is berekend dat er structureel jaarlijks gemiddeld 900.000 euro voor vervanging nodig is om het areaal op de vastgestelde kwaliteitsambitie te krijgen en te houden. Dit bedrag was gebaseerd op de leeftijd van masten en armaturen, waarbij rekening werd gehouden met de overgang naar LED. Geconcludeerd werd dat de kwaliteitsambitie voor de openbare verlichting gerealiseerd kon worden binnen de verwachte beschikbare middelen.

Bij de herijking van bedoelde nota komend jaar wordt de vervangingsbehoefte van de openbare verlichting opnieuw berekend aan de hand van een inspectie van de kwaliteit van het areaal. Daarbij zullen de in hoofdstuk 6 geschetste scenario's voor versneld vervangen en detectie betrokken worden.

6. Energiebesparing

6.1 Energieverbruik

Om onze duurzaamheidsdoelstellingen te realiseren moet het energieverbruik van de gemeente omlaag. Zuinige lichtbronnen en dimmen leveren daar een wezenlijke bijdrage aan. Het gemeentelijke energieverbruik wordt voor ongeveer dertig procent bepaald door de openbare verlichting. Het jaarlijkse verbruik is zo'n 4,5 miljoen kWh.

In onderstaande tabel is te zien hoe het gemiddelde wattage per lamp over een reeks van jaren terugloopt. De voornaamste manier om dit te bereiken was het vervangen van technisch verouderde armaturen en lampen door een LED-oplossing in dimbare uitvoering. Verder door bij lichtberekeningen de relatie te optimaliseren tussen het aantal te plaatsen lichtpunten en het energierendement per lichtpunt. Dat het absolute verbruik nagenoeg constant is gebleven komt door de uitbreiding van het areaal (023, DSK, Schoolnaer enzovoort).

jaar	kWh	lampen	W/lamp
2008	4.669.231	21.565	52,5
2009	4.653.917	21.607	52,3
2010	4.596.996	21.364	52,2
2011	4.747.181	22.748	50,6
2012	4.736.273	22.844	50,3
2013	4.760.505	23.108	50,0
2014	4.667.432	23.258	48,7
2015	4.469.090	24.197	44,8

Tabel 7. Wattage per lamp

Haarlem is in 2014 van start gegaan met een ambitieus vervangingsprogramma voor de openbare verlichting (2014/114542). De doelstelling was drieledig: achterstallig onderhoud wegwerken, energiebesparing en lagere onderhoudskosten. Dit wordt bereikt door oude armaturen te vervangen door een dimbaar LED-exemplaar. In de periode 2016 – 2019 is daar een bedrag van 6,2 miljoen euro voor beschikbaar.

Door het verleden is tussen 2008 en 2015 bijna vijftien procent besparing gerealiseerd, zoals uit tabel 7 blijkt. Als we het Energieakkoord-peiljaar 2013 als uitgangspunt nemen komt dat op iets meer dan tien procent uit. Het uitvoeringsprogramma ziet er als volgt uit (zie ook de paragraaf over lampen in het hoofdstuk over beheer & onderhoud):

jaar	armaturen
2013	582
2014	340
2015	1.824
2016	4.129
2017	4.632
2018	2.671
totaal	14.178

Tabel 8. Verledding

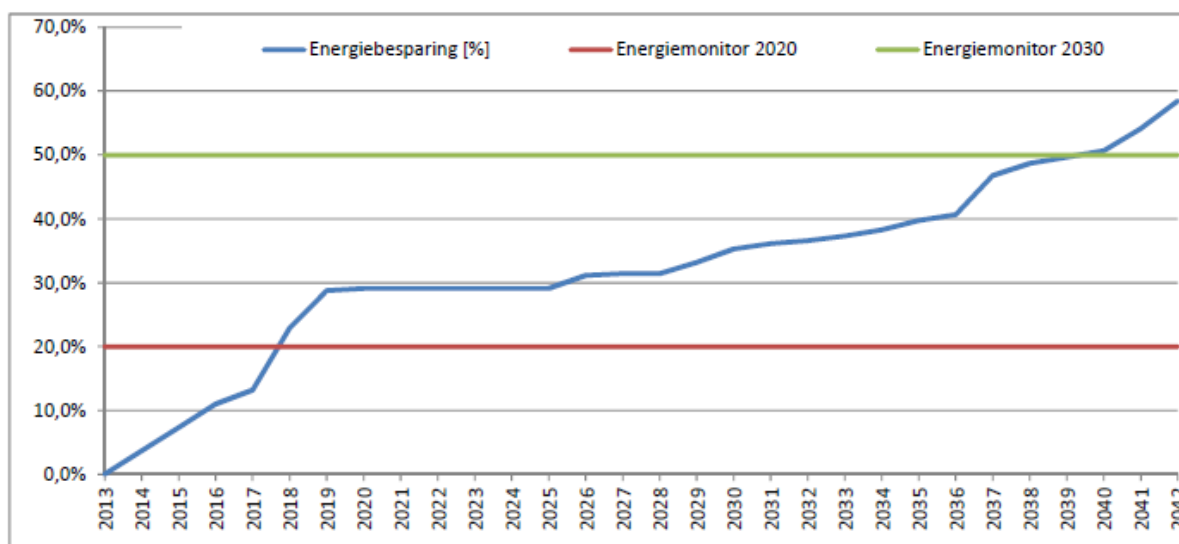
Dat betekent dat in 2018 59,4 procent van het totale areaal van een LED-armatuur is voorzien. De overige 9.693 armaturen zijn wat levensduur betreft pas vanaf 2025 aan vervanging toe.

6.2 Verder verleden

In deze paragraaf wordt eerst de invloed op energiebesparing geschetst van het huidige verleddingsprogramma plus de vervanging op basis van levensduur. Omdat de doelstelling van het Energieakkoord daarmee niet tijdig gehaald wordt volgt er een scenario waarmee dat wel eerder mogelijk is: versneld vervangen. Tot slot wordt iets gezegd over het toepassen van detectie in Haarlem.

Verledden 2015 – 2018

Op basis van het verleddingsprogramma dat tot en met 2018 in uitvoering is zal de te bereiken energiebesparing zich als volgt ontwikkelen:

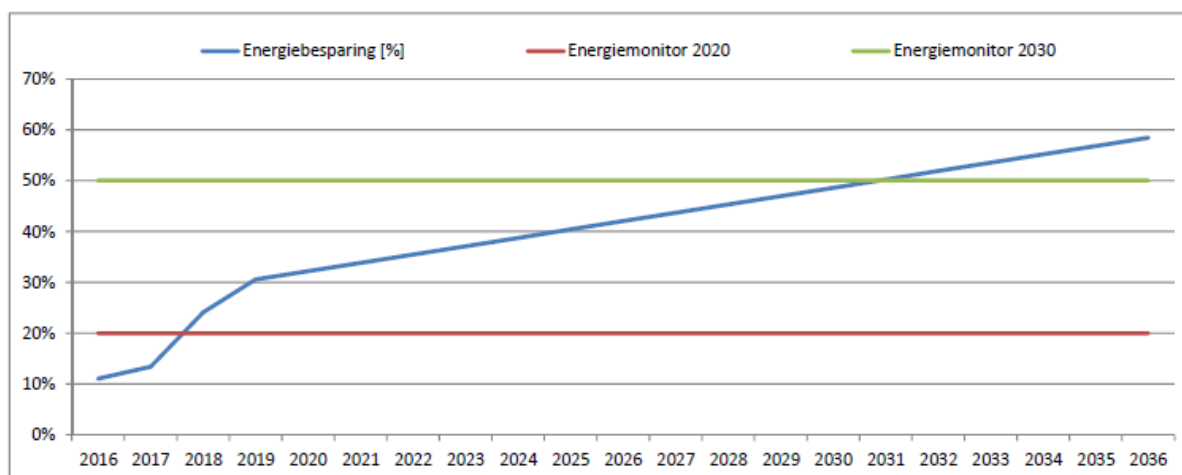


Figuur 6. Energiebesparing huidig verleddingsprogramma

Deze grafiek laat zien dat door uitvoering van het vastgestelde programma de twintig procent besparing van het Energieakkoord al in 2018 gehaald wordt. De voor 2030 voorgenomen reductie van vijftig procent komt echter pas in 2040 in zicht. De reden is dat de resterende conventionele armaturen op basis van hun technische levensduur pas vanaf 2025 vervangen gaan worden, vandaar het horizontale deel van de blauwe lijn in figuur 6. Voor deze vervanging moet overigens nog wel budget gereserveerd worden.

Versneld vervangen

Uitgaande van de wens om vijftig procent energie te besparen in 2030 wordt er voorgesteld om de energetisch verouderde armaturen eerder te vervangen en het verleddingsprogramma in de komende jaren door te zetten, mits de raad hier budget voor beschikbaar stelt (figuur 7).



Figuur 7. Energiebesparing versnellen verleden

In 2035 is dan het volledige areaal van nieuwe armaturen voorzien. In 2041 begint de vervangingsronde van de sinds 2015 aangebrachte lampen, uitgaande van een levensduur van ongeveer vijftwintig jaar.

Kosten en baten

De financiële gevolgen van dit scenario zijn globaal aan te geven. Voor versneld verleden moet geïnvesteerd worden in nieuwe armaturen. Tabel 9 geeft weer hoeveel budget er jaarlijks extra benodigd is. Als de vervanging in 2019 begint zijn de gemiddelde bedragen uiteraard lager dan wanneer de operatie in een later jaar start.

startjaar	armaturen
2019-2030	€ 499.000
2020-2030	€ 544.000
2021-2030	€ 599.000
2022-2030	€ 665.000

Tabel 9. Jaarlijkse gemiddelde kosten van versneld verleden

Het in de periode tot en met 2030 met versneld verleden gemoeide totaalbedrag wordt hieronder vergeleken met de kosten van vervanging van armaturen op basis van levensduur conform figuur 6. Voor een volledig inzicht in de jaarlijkse bedragen tot en met 2040 zie bijlage 6.

	armaturen
vervangen op levensduur	€ 2.468.000
versneld verleden	€ 5.987.000

Tabel 10. Vervangen op levensduur en versneld verleden vergeleken

Bij versneld verleden is de besparing op energiekosten in 2030 108.000 euro en op onderhoud 75.000 euro. Bij vervanging op levensduur zijn deze bedragen respectievelijk 61.000 en 42.000 euro.

De besparing op het energieverbruik in 2030 ten opzichte van 2013 bedraagt bij versneld verleden 2.305.648 kWh en als levensduur het uitgangspunt is 1.657.477 kWh. Omwille van de doelstelling om vijftig procent reductie te behalen in 2030 zal het college de raad bij de Kadernota 2017 een voorstel doen voor het vervroegd vervangen.

Detectie

Met detectie wordt het lichtniveau vraagafhankelijk geregeld, waardoor minder licht nodig is en er dus energie wordt bespaard (zie verder de paragraaf over lichtmanagement). In combinatie met versneld vervangen kan detectie globaal een extra besparing van tien procent opleveren – met een slag om de arm vanwege het experimentele stadium waarin deze techniek verkeert.

Omdat detectie nog niet tot de categorie ‘bewezen technologie’ behoort ligt grootschalige toepassing ervan in Haarlem op dit moment niet voor de hand. Die keuze kan wel over een aantal jaren gemaakt worden. Wij verwachten in 2018 een voorstel voor de implementatie van detectie aan de raad voor te kunnen leggen.

6.3 Monitoring

Monitoring van het gehele gemeentelijk energieverbruik, inclusief de openbare verlichting, vindt met ingang van dit jaar plaats. Daarnaast gaat Haarlem deelnemen aan de landelijke monitor voor openbare verlichting die in het verlengde van het Energieakkoord is gestart. Deelname aan de monitoring levert volgens organisator Rijkswaterstaat het volgende op:

- U krijgt jaarlijks actuele kengetallen over de energieprestaties van uw installaties.
- U weet welke energiebesparing u heeft gerealiseerd en wat uw vorderingen zijn op het gebied van het terugdringen van het energieverbruik van OVL en VRI's.
- U weet hoeveel van uw OVL al energiezuinig is.
- U weet hoeveel van uw OVL al voorzien is van slim energiemanagement.
- U kunt vergelijken met het landelijk gemiddelde of met andere organisaties.
- U kunt uw gegevens gebruiken om te motiveren dat budget en/of maatregelen nodig zijn.
- U kunt de kengetallen gebruiken om publiciteit te genereren in (lokale en vak-) media.
- U draagt bij aan het behalen van de doelstellingen van het Energieakkoord.
- U draagt bij aan betrouwbare gegevens voor heel Nederland.
- U draagt eraan bij dat OVL weer een belangrijk onderwerp wordt en op de agenda staat, net als tijdens de uitvoering van de Taskforce Verlichting.

7. Beleidsuitgangspunten

7.1 Uitvoeren bestaand beleid

1. Haarlem gebruikt de praktijkrichtlijnen van de NSVV als uitgangspunt bij het bepalen van de kwaliteit van de verlichting in het openbare gebied.
2. Ook vindt afstemming plaats op het *Politiekeurmerk Veilig Wonen*, waarvan de basiseis luidt dat het woongebied bij duisternis helder, gelijkmatig en niet verblindend verlicht is.
3. Daarnaast dat men personen op een afstand van minimaal vier meter kan herkennen.
4. De openbare verlichting brandt in Haarlem gemiddeld 4.100 uur per jaar, dat is 47 procent van het totaal aantal uren.
5. Aan de hand van lichtmeting wordt de verlichting in- en uit geschakeld met behulp van een toonfrequent-signaal.
6. De onderhoudsstrategie voor de openbare verlichting bestaat uit het groepsgewijs vervangen van armaturen en lampen op basis van leeftijd en branduren.
7. LED-verlichting komt in de plaats van de traditionele armaturen.
8. Hiervoor is een vervangingsprogramma opgesteld dat tot en met 2018 loopt.
9. De nieuwe LED-armaturen worden in Haarlem standaard uitgerust met een standalone statische dim-unit en daarbij horen als uitgangspunten:
 - Er wordt nooit meer dan vijftig procent van het licht gedimd.
 - Bij het dimmen in woonwijken wordt rekening gehouden met de sociale veiligheid.
 - Er wordt niet gedimd op de hoofdroutes in de spits.
 - Alle te vervangen lampen moeten in de toekomst dim-baar zijn.
10. Naast vervanging op basis van het verleddingsprogramma wordt ook meegelift met onderhoudsprojecten, mits het vervangen gerechtvaardigd is op basis van leeftijd en branduren.
11. Het dagelijks onderhoud, storingsafhandeling en inspecties worden begin 2017 door middel van een nieuw DDO-contract in de markt gezet.
12. Vervanging buiten de projecten om gaat hier onderdeel van uit maken.
13. De gemeente hanteert de doelstellingen van het landelijke Energieakkoord, te weten twintig procent energiebesparing in 2020 en vijftig procent in 2030.
14. De omschakeling naar LED-lampen en stadsbreed dimmen leveren een lager energieverbruik, verlenging van de levensduur en minder storingen op.
15. Door het verleden en dimmen is vanaf 2008 gemeten vijftien procent besparing gerealiseerd en vanaf 2013 negen procent.
16. Op basis van het huidige verleddingsprogramma wordt de doelstelling van twintig procent energiebesparing al in 2018 gehaald.
17. Uitgaande van de technische levensduur zou vervanging van armaturen na afloop van het verleddingsprogramma pas weer vanaf 2026 plaats moeten vinden.
18. De voor 2030 voorgenomen reductie van vijftig procent komt dan pas in 2040 in zicht.

7.2 Nieuw beleid

1. Om de landelijke doelstelling van vijftig procent reductie in 2030 te kunnen halen moeten de overige conventionele armaturen al eerder vervangen gaan worden.
2. Het college doet de raad bij de Kadernota 2017 een voorstel voor het versneld voortzetten van het verleddingsprogramma.
3. In woongebieden en in de binnenstad vormt warm wit licht het uitgangspunt.
4. In de binnenstad wordt daarbij 2.700 graden Kelvin aangehouden.

7.3 Nader te onderzoeken

1. Detectie van weggebruikers is een nieuw instrument voor het regelen van het lichtniveau.
2. Bij nadering van de mast schakelt deze van de dimstand naar honderd procent licht en dit wordt doorgegeven aan de naastgelegen armaturen.
3. Met detectie erbij kan de besparing doorgroeien tot meer dan zeventig procent na 2040.
4. Omdat detectie nog niet tot de categorie 'bewezen technologie' behoort ligt grootschalige toepassing ervan in Haarlem op dit moment nog niet voor de hand.
5. Wanneer de technologie in 2018 een zodanig stadium heeft bereikt dat detectie op een betrouwbare wijze toe kan worden gepast, zal bij de Kadernota 2018 een aanvullend voorstel aan de raad worden gedaan.
6. De gemeente is in overleg met Liander over de voor- en nadelen van een nieuw flexibel schakelsysteem.
7. In de wat verder weg liggende toekomst kan het OV-netwerk van Haarlem deel uitmaken van het *smart lighting*-concept.
8. Het dichte netwerk van lantarenpalen in een stad is uitermate geschikt voor allerlei slimme toepassingen.
9. Lichtpunten kunnen informatie uit de buitenruimte opnemen en dit gebruiken als input voor allerlei beslisprocessen.
10. De gemeente volgt deze marktontwikkeling en zal een eventuele toepassing met een haalbaarheidsstudie aan de raad voorleggen.
11. Gecombineerd gebruik van lichtmasten vermindert het aantal objecten en levert zo een positieve bijdrage aan het straatbeeld.
12. Het komend jaar zal onderzocht worden welke combinaties in Haarlem zinvol en betaalbaar zijn.
13. De nieuwste generatie LED-lampen heeft een lichtkleur van 2.100 graden Kelvin, hetgeen een nog wat warmere uitstraling geeft.
14. Onderzocht wordt welke toepassing daarvan in Haarlem mogelijk is.

Bijlage 1. Motie ChristenUnie

MOTIE Kan het licht uit? (of gedimd...)

De gemeenteraad van Haarlem in vergadering bijeen op 21 januari 2016,

Overwegende dat:

- Openbare straatverlichting belangrijk is voor verkeersveiligheid en de sociale veiligheid van de openbare ruimte, maar tevens in Haarlem jaarlijks ruim € 2 miljoen aan onderhoud, vervanging en energie kost;
- In de notitie “Haarlem verlicht 2.0” zoals gepresenteerd bij de programmabegroting 2016 door de ChristenUnie-fractie mede aan de hand van voorbeelden uit andere gemeenten verschillende mogelijkheden in beeld zijn gebracht voor modernisering van de nota Openbare verlichting Haarlem ([2007/724](#)) die kunnen leiden tot besparingen in kosten en energie, zonder aantasting van de bestaande kwaliteit van de openbare ruimte;
- Haarlem de komende 3 jaar €7,5 miljoen investeert in grootschalige vervanging van armaturen van de straatverlichting en het van belang is dat dit geld zo efficiënt mogelijk wordt ingezet;
- Haarlem binnenkort bovendien de aanbesteding start voor het beheer van de straatverlichting en er ook op het gebied van beheer veel nieuwe technologische ontwikkelingen zijn die kunnen leiden tot betere milieu- en veiligheidsprestaties tegen lagere kosten voor de gemeente;
- Actualisatie van de nota Openbare verlichting bijdraagt aan de duurzaamheidsdoelstellingen van de gemeente Haarlem;

Verzoekt het college:

- In 2016 de nota openbare verlichting uit 2007 te actualiseren gericht op verdere kosten- en energiebesparing en bestrijding van onnodige belichting, waarbij veiligheid en kwaliteit van de openbare ruimte verzekerd blijft. Actuele technologische mogelijkheden hiervoor zijn bijvoorbeeld:
 - optimaliseren van het verlichtingsniveau naar tijdstip en verkeersintensiteit
 - verwijderen overbodige lantaarnpalen en waar nodig strategisch bijplaatsen van nieuwe verlichting;
 - toepassen van actieve wegmarkering in het buitengebied;
- Nieuwe aanbestedingen van de vervanging van armaturen van de straatverlichting hierop af te stemmen;
- Voor de nieuwe aanbesteding van het beheer van de straatverlichting de mogelijkheden in kaart te brengen van kostenbesparingen en betere milieuprestaties zoals cradle-to-cradle en slim aansturen van verlichting zodat defecten worden voorkomen en het verlichtingsniveau ook bij veroudering altijd goed is;

en gaat over tot de orde van de dag.

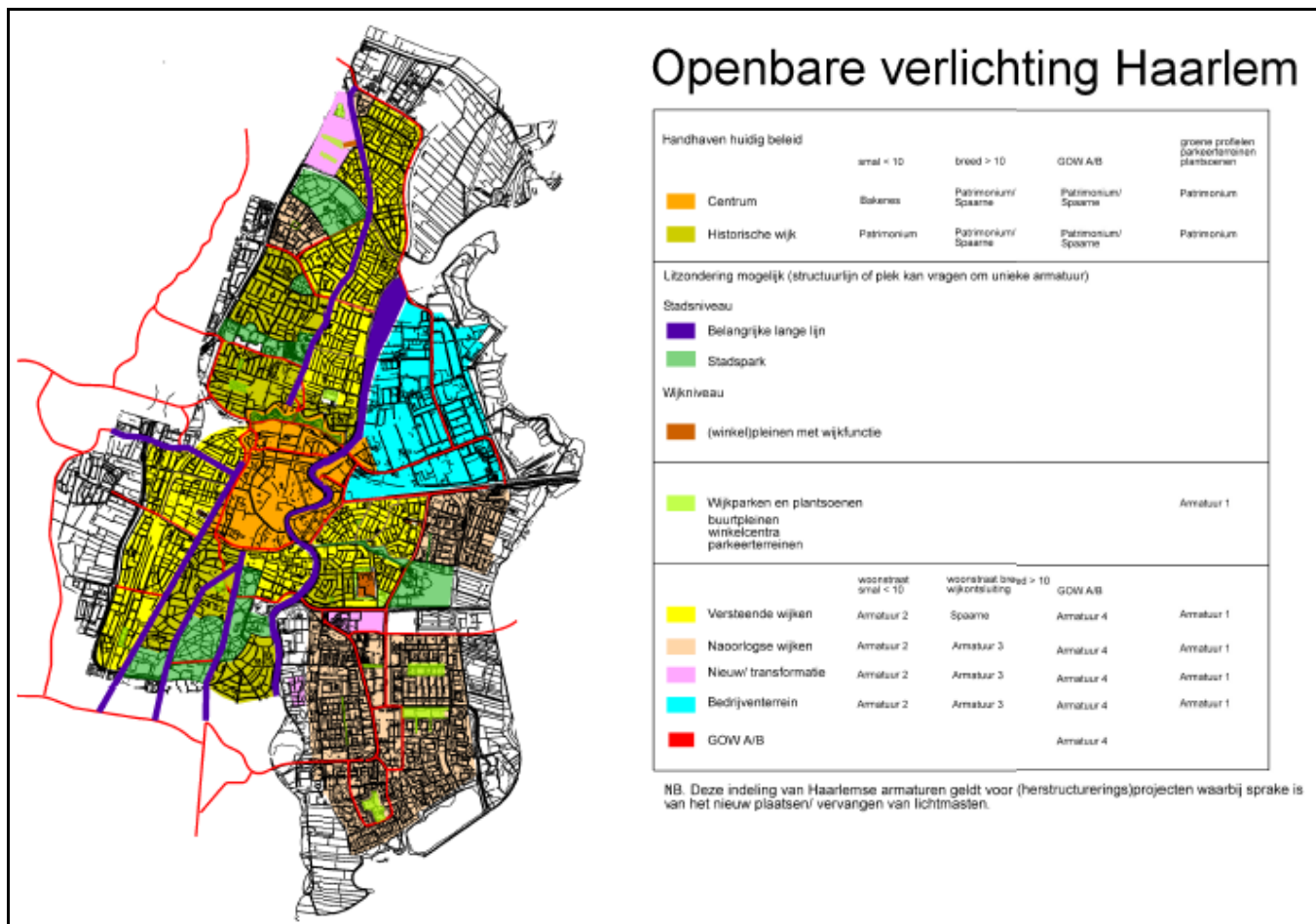
Frank Visser (ChristenUnie)
Robbert Berkhout (GroenLinks)
Misja de Groot (D66)
Mostapha El Aichi (CDA)
Moussa Aynan (PvdA)

Bijlage 2. Bronnen

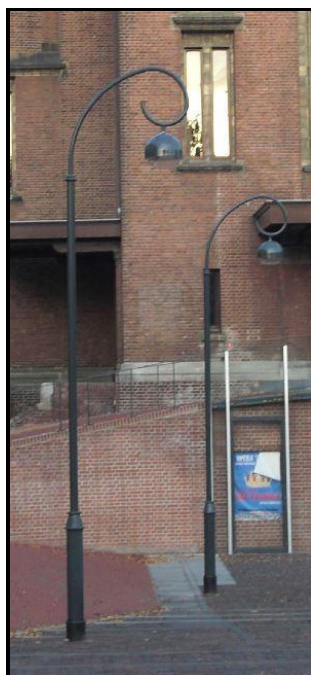
- Beleidsplan openbare verlichting in Haarlem (2007/088239)
- Diverse Handboeken Inrichting Openbare Ruimte (2007, 2016)
- Rapport Zicht op licht. Inventarisatie energieverbruik en –besparing openbare verlichting negen gemeenten Noord-Holland (Senter Novem, 2009)
- Plan van aanpak Licht in de duisternis (2011/406434)
- Kadernota Haarlem Duurzaam (2011/261872)
- Richtlijn openbare verlichting 2011 (ROVL 2011) van de NSVV
- Criteria voor duurzaam inkopen van Openbare Verlichting van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2011)
- (Statisch) Dimmen (Ingenieursbureau gemeente Amsterdam, 2012)
- Strategisch beheerplan openbare verlichting 2013 – 2022 (2012/389572)
- Informatienota Groot onderhoud openbare verlichting (2014/114542)
- Domeindienstverleningsovereenkomst openbare verlichting (2014)
- Overdrachtdossier openbare verlichting (2014)
- Duurzaamheidsprogramma Haarlem 2015 – 2019 (2015/245568)
- Notitie Haarlem verlicht 2.0 (CU-fractie, 2015)
- Website De Groene Mug



Bijlage 3. Masten en armaturen



Bakenes



Patrimonium



Spaarne



KIO



Europa

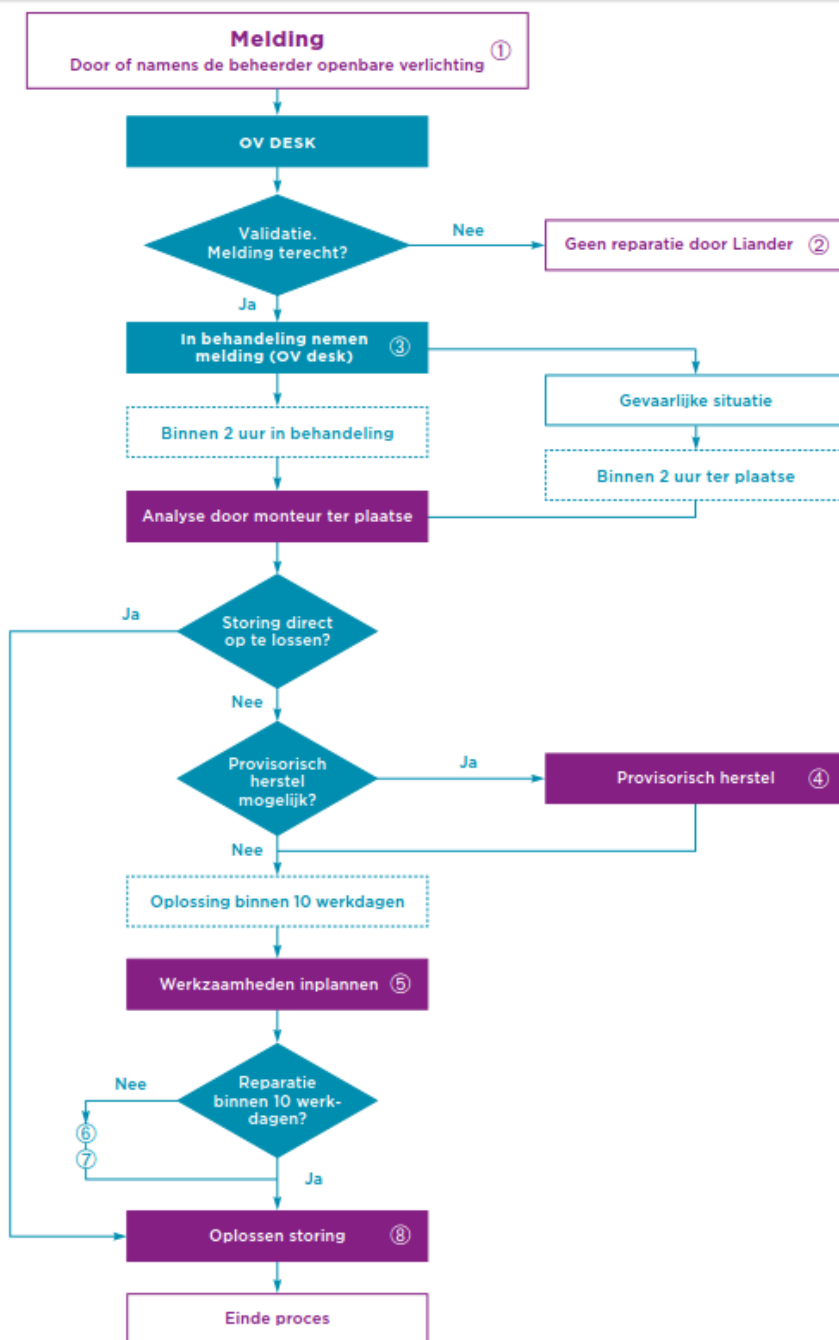


Teceo



Hahn

Bijlage 4. Processchema netwerkstoringen



Communicatiemomenten m.b.t. de storing

In de proces flow hierboven zijn alle communicatiemomenten genummerd. Deze worden hieronder nader toegelicht.

- | | |
|---|---|
| ① Bevestiging melding | ⑤ Meetdienst ingeschakeld / geweest |
| ② Niet aangenomen + reden waarom | ⑥ Reden van vertraging + evt. nieuwe hersteldatum |
| ③ Melding in behandeling + verwachte hersteldatum | ⑦ Nieuwe verwachte hersteldatum |
| ④ Provisorisch hersteld; herstel ingepland | ⑧ Gereedmelding + oorzaak storing |

Bijlage 5. Schaalbalken DDO

Schaalbalk dekking van de coating

Meubilair-verkeersvoorziening-verlichting-dekking van de coating/folie en krassen				
A+	A	B	C	D
				
De dekking is zeer goed. De lichtmast wordt volledig en gelijkmatig door de coating/folie bedekt en is niet bekrast.	De dekking is goed. De lichtmast wordt volledig door de coating/folie bedekt. Op enkele plaatsen is de coating/folie dunner.	De dekking is voldoende. De lichtmast is grotendeels door de coating/folie bedekt. Op enkele plaatsen is de coating/folie afwezig, in matige conditie, of bekrast. Zeer lichte roestvorming komt voor.	De dekking is matig. Op grotere delen van de lichtmast is de coating/folie afwezig, in een slechte conditie of bekrast. Roestvorming komt in enige mate voor.	De dekking is slecht. Op de gehele lichtmast is de coating/folie afwezig, in een zeer slechte conditie of bekrast. Ernstige roestvorming komt voor.
dekkingsgraad	dekkingsgraad	dekkingsgraad	dekkingsgraad	dekkingsgraad
100 % per lichtmast	≥ 98 % per lichtmast	≥ 95 % per lichtmast	≥ 80 % per lichtmast	< 80 % per lichtmast

Schaalbalk deuken en gaten

Meubilair-verkeersvoorziening-verlichting-deuken en gaten				
A+	A	B	C	D
				
Er zitten geen deuken en gaten in de lichtmast.	Er zitten weinig deuken en gaten in de lichtmast.	Er zitten in beperkte mate deuken en gaten in de lichtmast.	Er zitten redelijk veel deuken en gaten in de lichtmast.	Er zitten veel deuken en gaten in de lichtmast.
deuken + gaten	deuken + gaten	deuken + gaten	deuken + gaten	deuken + gaten
0 % per lichtmast	≤ 0,1 % per lichtmast	≤ 1 % per lichtmast	≤ 5 % per lichtmast	> 5 % per lichtmast

Schaalbalk kleurechtheid

Meubilair-verkeersvoorziening-verlichting-kleurechtheid				
A+	A	B	C	D
				
De lichtmast is niet verkleurd.	De lichtmast is weinig verkleurd.	De lichtmast is in beperkte mate verkleurd.	De lichtmast is redelijk erg verkleurd.	De lichtmast is erg verkleurd.
verkleuring	verkleuring	verkleuring	verkleuring	verkleuring
0 % per lichtmast	≤ 10 % per lichtmast	≤ 20 % per lichtmast	≤ 50 % per lichtmast	> 50 % per lichtmast

Schaalbalk scheefstand

Meubilair-verkeersvoorziening-verlichting-scheefstand				
A+	A	B	C	D
				
De lichtmast staat recht.	De lichtmast staat licht scheef.	De lichtmast staat duidelijk waarneembaar scheef.	De lichtmast staat fors scheef.	De lichtmast staat zo scheef dat dit gevaar oplevert en/of het functioneren hindert.
scheefstand	scheefstand	scheefstand	scheefstand	scheefstand
0 graden per lichtmast	≤ 1 graad per lichtmast	≤ 3 graden per lichtmast	≤ 6 graden per lichtmast	> 6 graden per lichtmast

Bijlage 6. Kosten en baten verleden

	levensduur			versnellen		
	armaturen	energie	onderhoud	armaturen	energie	onderhoud
2016	€ 731.851	€ 494.218	€ 354.017	€ 731.851	€ 494.218	€ 354.017
2017	€ 3.239.590	€ 489.171	€ 350.498	€ 3.239.590	€ 485.206	€ 347.733
2018	€ 1.970.671	€ 484.124	€ 346.979	€ 1.970.671	€ 476.194	€ 341.449
2019	€ 102.190	€ 479.077	€ 343.460	€ 498.953	€ 467.181	€ 335.166
2020	€ 9.385	€ 474.031	€ 339.941	€ 498.953	€ 458.169	€ 328.882
2021	€ 540	€ 468.984	€ 336.423	€ 498.953	€ 449.157	€ 322.599
2022	€ 497	€ 463.937	€ 332.904	€ 498.953	€ 440.145	€ 316.315
2023	■	€ 458.890	€ 329.385	€ 498.953	€ 431.132	€ 310.032
2024	€ 3.240	€ 453.843	€ 325.866	€ 498.953	€ 422.120	€ 303.748
2025	€ 672.224	€ 448.796	€ 322.347	€ 498.953	€ 413.108	€ 297.464
2026	€ 89.780	€ 443.750	€ 318.829	€ 498.953	€ 404.096	€ 291.181
2027	€ 7.992	€ 438.703	€ 315.310	€ 498.953	€ 395.084	€ 284.897
2028	€ 591.257	€ 433.656	€ 311.791	€ 498.953	€ 386.071	€ 278.614
2029	€ 696.730	€ 428.609	€ 308.272	€ 498.953	€ 377.059	€ 272.330
2030	€ 286.189	€ 423.562	€ 304.753	€ 498.953	€ 368.047	€ 266.047
2031	€ 139.979	€ 418.515	€ 301.235	€ 498.953	€ 368.047	€ 266.047
2032	€ 246.586	€ 413.469	€ 297.716	€ 498.953	€ 368.047	€ 266.047
2033	€ 335.578	€ 408.422	€ 294.197	€ 498.953	€ 368.047	€ 266.047
2034	€ 484.391	€ 403.375	€ 290.678	€ 498.953	€ 368.047	€ 266.047
2035	€ 307.573	€ 398.328	€ 287.159	€ 498.953	€ 368.047	€ 266.047
2036	€ 2.033.057	€ 393.281	€ 283.641	■	€ 368.047	€ 266.047
2037	€ 648.270	€ 388.234	€ 280.122	■	€ 368.047	€ 266.047
2038	€ 326.614	€ 383.187	€ 276.603	■	€ 368.047	€ 266.047
2039	€ 347.728	€ 378.141	€ 273.084	■	€ 368.047	€ 266.047
2040	€ 1.152.403	€ 373.094	€ 269.565	■	€ 368.047	€ 266.047
2041	€ 2.179.332	€ 368.047	€ 266.047	€ 2.179.332	€ 368.047	€ 266.047
2042	€ 3.239.590	€ 368.047	€ 266.047	€ 3.239.590	€ 368.047	€ 266.047