

MASTERPLAN OPENBARE VERLICHTING TURNHOUT



Masterplan openbare verlichting

Met de opmaak van het masterplan voor de openbare verlichting zet de stad een volgende stap naar de versterking van de eigen identiteit. Naast de functionele noodzaak tot het plaatsen van verlichting bepaalt verlichting in belangrijke mate de beleving en aantrekkelijkheid van een stad. Het is daarom belangrijk om de krijtlijnen van de beleidsvisie vast te leggen om zo iedereen te informeren over de richting die Turnhout uitgaat bij de vernieuwing van de openbare verlichting. Deze aanpassingen moeten bijdragen tot een herkenbaarheid en identiteit van de stad (en/of stadsdeel), de bepaling van de sfeer van de openbare ruimte, een hoger gevoel van veiligheid en op een rationelere manier omgaan met verlichting wat de duurzaamheid ten goede komt.

Al onze inwoners profiteren van de openbare verlichting, maar dragen er ook de kosten van. Het is daarom belangrijk om op zorgvuldige wijze om te gaan met het beheer en onderhoud van de openbare verlichting. We kiezen daarom voor energiezuinige verlichting en kiezen er bewust voor om bepaalde zones niet te verlichten en op andere plaatsen het licht te dimmen of te doven op momenten dat dit kan.

Deze lichtvisie is niet te beschouwen als een dwingende norm, maar wil eerder een kader scheppen dat gebruikt kan worden voor de opmaak van verlichtingsontwerpen bij de herinrichting van straten en pleinen.

Binnen de lichtvisie, die voor het masterplan openbare verlichting voor Turnhout wordt vastgelegd, zijn er een aantal principes die als kapstokken worden gebruikt om de verlichtingsprincipes aan op te hangen. De principes in het masterplan zorgen voor een consequente verlichting, een veilige verlichting, een rationeel energiegebruik en minder lichthinder. Door deze principes expliciet te benoemen en de te overwegen aspecten van elk criterium te duiden kunnen deze bij ieder ontwerp op een bewuste manier worden meegenomen. Elke herinrichting is immers maatwerk.

Toepassingsgebied

Turnhout beschikt momenteel over ongeveer 6.640 verlichtingstoestellen (op ongeveer 6.190 steunen) met een gemiddeld jaarlijks stroomverbruik van 2 590 957 kWh (cijfers verbruik in 2019). In kader van de burgemeestersconvenant wordt er gestreefd naar een reductie van CO₂. Om deze doelstelling te bereiken wordt er ook ingezet in de omvorming van de openbare verlichting naar LED-verlichting. Door een volledige verledding zou er tot een reductie van bijna 40% kunnen worden gekomen voor de bestaande verlichting. Deze beweging kan gebeuren door de verlichting volledig te vernieuwen, inclusief kabels, masten en armaturen. Hierbij kunnen alle zaken die in deze lichtvisie zijn beschreven van A tot Z worden meegenomen. Het is echter een zeer kostelijke ingreep om dit ineens allemaal mee te nemen. Het is aangewezen om deze investeringen op een bewuste wijze te spreiden in de tijd aangezien het vervangen van lichtmasten, aanpassen van tussenafstanden een grotere financiële impact heeft dan het vervangen van een armatuur door een LED-armatuur op dezelfde lichtmast. Het masterplan openbare verlichting doet echter geen uitspraak over dit investeringsplan, maar geeft aan welke randvoorwaarden er bij een omvorming van belang zijn. Voor alle woonin- en woonuitbreidingen wordt automatisch gekozen voor energiezuinige verlichting volgens het masterplan.

Algemene principes :

Hieronder worden allereerst de algemene principes toegelicht.

Verkeersveiligheid

Op de openbare weg is het zicht de belangrijkste factor om zich veilig te kunnen verplaatsen. Na zonsondergang wordt een groot deel van dit zicht ontnomen. Dit wordt deels gecompenseerd door de verlichting van bijvoorbeeld auto's of fietsers. De weggebruiker kan niet verder kijken dan zijn eigen lichtstraal. Voetgangers zijn helemaal afhankelijk van openbare verlichting. Om ook in het donker te kunnen anticiperen op het overige wegverkeer, vooral in druk gebied, helpt openbare verlichting bij het vergroten van de verkeersveiligheid.

Wanneer we spreken over verkeersveiligheid gaat dit over de veilige afwikkeling van verkeer. Het zicht op de weg, zijwegen en obstakels én de zichtbaarheid van de weggebruikers en verkeerssignalisatie wordt overdag bepaald door het wegontwerp.

Na zonsondergang speelt de aanwezigheid van verlichting hier een rol om de zichtbaarheid en het rijcomfort van de verschillende weggebruikers te vergroten. Zo helpt verlichting ook om afstanden en verplaatsingssnelheden beter in te schatten en kunnen zwakke weggebruikers beter in het periferisch zicht in beeld gebracht worden.

De openbare verlichting is dus van grote invloed op de verkeersveiligheid bij duisternis. De verkeersdeelnemers kunnen door verlichting het verloop van de weg, obstakels en de aanwezigheid van zijwegen waarnemen. Dit wil echter niet zeggen dat in alle situaties verlichting ook daadwerkelijke noodzakelijk is om de verkeersveiligheid te kunnen waarborgen. In verschillende situaties (bijvoorbeeld buitengebied) is geleiding of verhogen van de aandacht van de weggebruiker bij het benaderen van een conflictsituatie (kruispunt, bocht) voldoende om de verkeersveiligheid te waarborgen.

Er zijn tegenwoordig verschillende, meer duurzame, alternatieven zoals reflecterende of lichtgevende bakens, actieve (led) en passieve (reflecterende) wegmarkeringen om de taak van de openbare verlichting over te nemen om weggebruikers te geleiden of tijdig te laten anticiperen op conflictsituaties.

Om de correcte verlichting op de juiste plaats objectief te kunnen beoordelen, zijn er minimumwaarden voor de verlichtingssterkte en de luminantie vastgelegd in de Europese norm EN 13201. Openbare verlichting moet immers niet alleen voor comfort zorgen, maar in de meeste gevallen in de eerste plaats ervoor zorgen dat verschillende gebruikers (voetgangers, fietsers, gemotoriseerd verkeer,...) zich veilig kunnen verplaatsen na zonsondergang.

De laatste jaren is er op Europees vlak een trend ingezet om de verlichtingsniveaus naar beneden te halen. In de ons omringende landen waren die in de jaren 90 al lager dan de Belgische verlichtingsniveaus. Naast de Europese normering uit 2003 bestaat er ook een internationale commissie (CIE) die aanbevelingen schrijft voor het verlichten van rijwegen. Deze commissie hanteert ook prestatie-eisen die ze indelen in klassen. Het is belangrijk te benadrukken dat deze aanbevelingen geen wettelijke waarde hebben in de eigenlijke zin van het woord. Toch worden ze in het algemeen toegepast door de verschillende actoren die actief zijn in de openbare verlichting.

De Europese norm EN13201 is geïnspireerd op de norm CIE 115 van de Commission Internationale de l'Éclairage (internationale verlichtingscommissie). De Belgische norm NBN 13201-2 : 2016 is een omzetting van de in 2016 aangepaste Europese norm. In de nieuwe norm (versie 2016) zijn de subklassen verdwenen en is de in de naamgeving de "E" bij de klassen geschrapt. Naar gebruik zijn de gevolgen voor de gemeentewegen beperkt aangezien de normen die werden toegepast voornamelijk van naam zijn veranderd, terwijl de prestatie-eisen nagenoeg dezelfde zijn gebleven.

Alle getallen met cijfers na de komma, zijn nu bepaald tot op 2 cijfers na de komma. Maw: vroeger was het 1,0 cd/m², nu is 1,00 cd/m². Dit lijkt geen groot verschil, maar waar vroeger 0,99 cd/m² werd afgerond naar 1,0 cd/m² en dus voldeed aan de norm (2004), moet nu 0,99 cd/m² blijven staan en voldoet dit dus niet aan de norm (1,00 cd/m²).

Het verkeer wordt ingedeeld in 3 groepen waarin de weggebruikers andere noden hebben. De eisen variëren afhankelijk van de categorie en de klasse, met name wat betreft het type waarden:

- M (van Engelse term “Motorway”):
 - In een gebied met een verkeersfunctie is het van belang om de eigen positie ten opzichte van de positie van de medeweggebruiker of obstakels en het verloop van de weg te kunnen herkennen. Iedereen rijdt immers in dezelfde richting (uiteraard met uitzondering van de tegenliggers).
 - Voor wegen met gemotoriseerd verkeer is de gelijkmatigheid (van de luminantie) het belangrijkste criterium, te grote contrasten en zwarte gaten moeten worden voorkomen.
 - gemiddelde luminantie (in cd/m²) + algemene gelijkmatigheid en langsgelijkmatigheid van de luminantie (in %)
- C (van Engelse term “Conflict areas”):
 - In een conflictgebied (bv. kruispunt, rotonde, ...) is het van belang om verkeersdeelnemers of obstakels tijdig te kunnen waarnemen en onderlinge afstanden en snelheden goed te kunnen inschatten. Er is hier kruisend verkeer, dus dit vraagt extra aandacht en goed zicht op de andere weggebruikers.
 - In zones die hoofdzakelijk dienen voor voetgangers of gemengd verkeer (conflictzones, zones-30, woonerven enz), telt vooral de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte
 - Voor oversteekplaatsen voor voetgangers gelden bijzondere aanbevelingen.
 - gemiddelde horizontale verlichtingssterkte (in lux) + gelijkmatigheid van de verlichtingssterkte (in %)
- P (van Engelse term “Pedestrian”):
 - Het verblijfsgebied kenmerkt zich als een gebied waar het buiten de punten bij “conflict areas” gaat over het herkennen van personen en het zichtbaar zijn van de omgeving.
 - In zones die hoofdzakelijk dienen voor voetgangers of fietsers telt vooral de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte
 - gemiddelde horizontale verlichtingssterkte (in lux) + minimale gemiddelde horizontale verlichtingssterkte (in lux)

In het kader van de verkeersveiligheid worden bij de opmaak van lichtontwerpen de normen gevolgd die van toepassing zijn op de openbare verlichting voor de verschillende wegclassificaties. De normen kunnen worden beschouwd als leidraden, die een aanknopingspunt bieden voor de harmonisatie van de lichtniveaus over heel het grondgebied.

Van de Europese norm EN 13201 is deel 2 Prestatie-eisen reeds in de Belgische norm NBN EN 13201-2 doorvertaald. Voor deel 1 Selectie van verlichtingsklassen ligt sinds voorjaar 2010 een voorstel van norm vanwege het BIV-IBE (Belgisch Instituut voor verlichting) voor goedkeuring voor.

Deze norm legt minimale niveaus van verlichting op die te onderhouden zijn wanneer een weg(deel) verlicht wordt. Onder deze minima gaan, bijv. bij dimmen, is mogelijk maar dit gebeurt dan, net als het geheel van de openbare verlichting, op eigen verantwoordelijkheid van de wegbeheerder.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de waarden voor de wegclassificaties waarvoor de stad Turnhout moet instaan voor de verlichting. Allereerst worden de begrippen opgenomen in de tabel verklaard. De definities zijn gebaseerd op de definities zoals opgenomen in een publicatie van het BIV namelijk “Code van goede praktijk in openbare verlichting deel 1.

Begrippen:

Luminantie:

Luminantie wordt vooral gebruikt voor het waarnemen op een weg. De luminantie van een weg is het resultaat van de verlichtingssterkte van het wegooppervlak, de weerspiegelingseigenschappen van het oppervlak en de geometrische waarnemingsomstandigheden.. Eenheid: [cd/m²]

Gemiddelde luminantie L_{gem} :

De gemiddelde luminantie van het wegdek is de hoeveelheid licht die gereflecteerd wordt door de weg tussen 60m en 160m vóór de waarnemer. De waarnemer staat op een waarnemingspositie van 1,5 m boven het wegdek in het midden van iedere rijstrook. De gemiddelde luminantie van een weg L_{gem} is het wiskundige gemiddelde van de luminanties gemeten in de referentiepunten van die weg. Eenheid [cd/m²].



Hindernissen worden beter opgemerkt bij een hogere gemiddelde luminantie van de rijweg

Gelijkmatigheid van luminantie:

Het oog van de bestuurder past zich altijd aan aan het hoogste luminantieniveau. Een slechte lichtspreading vermindert dus de capaciteit om een hindernis te ontwaren in minder heldere zones. Daarom wordt dit criterium geregeld in de normen.

Algemene gelijkmatigheid van luminantie U_o

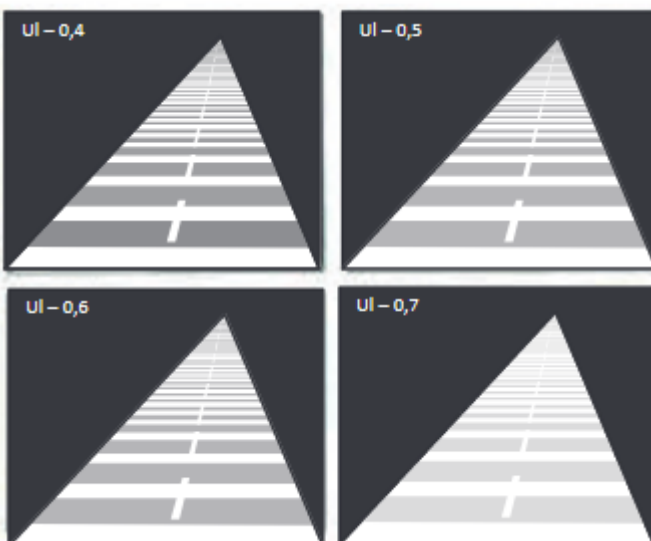
De algemene gelijkmatigheid van luminantie U_o drukt de variaties van de luminantie in de rijrichting uit en geeft aan hoe het wegooppervlak als achtergrondbeeld dient voor wegmarkeringen, voorwerpen en de andere gebruikers.

De algemene gelijkmatigheid van luminantie U_o is gelijk aan de verhouding tussen de minimale luminantie L_{min} en de gemiddelde luminantie L_{gem} :

$$U_o = L_{min}/L_{gem}$$

Langsgelijkmatigheid van de luminantie U_l

Dit is de verhouding tussen de laagste en de hoogste waarde van de wegdek luminantie L_{min} en L_{max} in een reeks punten op eenzelfde centrale lijn van de rijstrook. Deze waarde geeft het optreden van het zogenaamde “zebra-effect” op het wegdek weer. Op een lange weg zorgt een slechte langsgelijkmatigheid van de luminantie snel voor oogmoeheid.

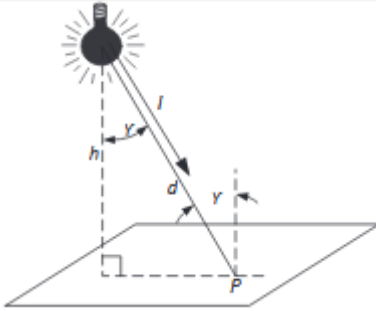


Verlichtingssterkte E:

De verlichtingssterkte is de op een oppervlak invallende lichtstroom per oppervlakte-eenheid. De eenheid is lux of lm/m^2 .

Gemiddelde verlichtingssterkte E_{gem}

De gemiddelde verlichtingssterkte E_{gem} van een weg is gelijk aan het wiskundig gemiddelde van de horizontale verlichtingssterktes. eenheid: [lux]



Minimale horizontale verlichtingssterkte $E_{h,min}$

De minimale horizontale verlichtingssterkte $E_{h,min}$ van een wegdek is gelijk aan de kleinste verlichtingssterkte op die weg. eenheid: [lux]

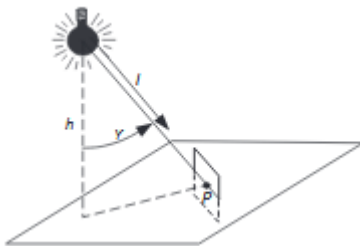
Algemene gelijkmatigheid van de verlichtingssterkte U_h

De algemene gelijkmatigheid van de verlichtingssterkte U_h is gelijk aan de verhouding tussen de minimale verlichtingssterkte $E_{h,min}$ en de gemiddelde verlichtingssterkte $E_{h,gem}$: $U_h = E_{h,min} / E_{h,gem}$. De algemene gelijkmatigheid van de verlichtingssterkte U_h meet de variatie van de verlichtingssterkte.

Gemiddelde verticale verlichtingssterkte $E_{v,gem}$

De gemiddelde verticale verlichtingssterkte $E_{v,gem}$ is gelijk aan de gemiddelde verlichtingswaarde op een verticaal vlak op een gegeven hoogte boven de weg. eenheid: [lux]

De verticale verlichtingssterkte wordt vooral gebruikt voor het verlichten van grote oppervlakte met waarnemers in verschillende posities zoals voetgangers zones. Een automobilist ziet een voetganger immers niet wanneer je enkel deze van boven verlicht, aangezien de automobilist lager zit dan het punt waarop het licht op de haren van de voetganger valt (horizontale verlichtingssterkte). Een automobilist ziet de voetganger vooral via de zijkant van de voetganger (verticale verlichtingssterkte). Dit geldt ook voor fietsers en gemotoriseerd verkeer, al hebben deze ook hun eigen verlichting op hun voertuig waardoor deze herkenbaar zijn voor de andere weggebruikers.



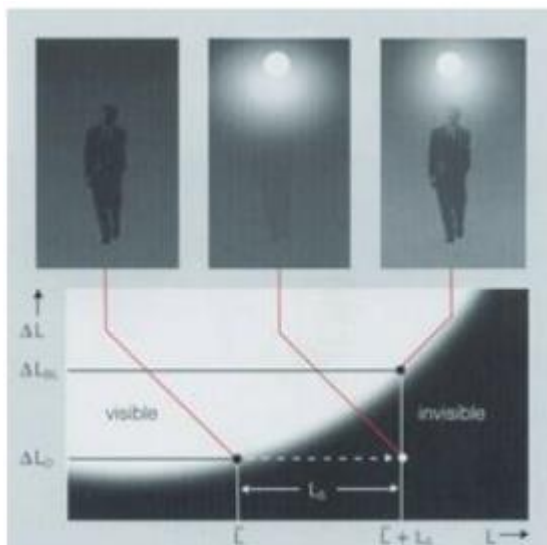
Semi-cilindrische verlichtingssterkte E_{sc}

De semi-cilindrische verlichtingssterkte is gekoppeld aan de verticale verlichtingssterkte en maakt het mogelijk om de vorm van voorwerpen te herkennen. Deze wordt gebruikt voor voetgangerszones of voor zones waar gelaatsherkenning wenselijk is. De semi-cilindrische verlichtingssterkte wordt gemeten op 1,5m van de grond. Het is de totale lichtstroom die op het gebogen vlak van een zeer kleine halve cilinder valt, gedeeld door het gebogen oppervlak van de halve cilinder.

Eveneens belangrijk, maar niet opgenomen in de volgende tabel is de verblindingsfactor (TI).

Verblinding is de vermindering van het zicht (hinder en/of vermindering van de mogelijkheid om voorwerpen waar te nemen) te wijten aan te hoge luminanties of te felle lichtcontrasten (in de tijd en in de ruimte). De verhoging van contrastdrempel TI meet het verlies aan zicht door verblinding veroorzaakt door de verlichtingstoestellen van de openbare verlichting. TI staat voor de nodige verhoging van het contrast tussen het voorwerp en de achtergrond om binnen de zichtbaarheids grenzen te blijven. Ze wordt uitgedrukt in %. Hoewel straatverlichting het zicht

verbetert, wijst een verhoogde contrastdrempel op mogelijke verblinding. Die werkt een slechtere zichtbaarheid in de hand, afhankelijk van het type verlichtingstoestellen, de lichtbronnen en hun geometrische opstelling.



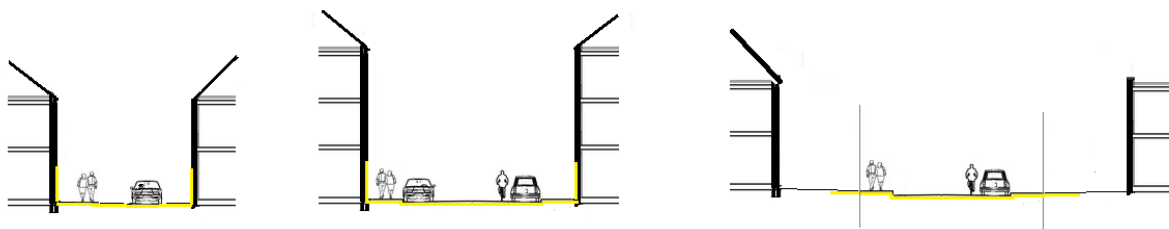
Categorie		Functie	Subcategorie	Situatie	CEN klasse	Gemiddelde luminantie L_{gem} [cd/m ²]	Algemene gelijkmatigheid luminantie U_o	Langs-gelijkmatigheid U_l
lokale verbindingsweg		verbinden op lokaal niveau	algemeen	70km/u (lokale I)	M4	0,75	0,40	0,60
				binnen bebouwde kom of ≤ 50 km/u	M3	1,00	0,40	0,60
lokale gebiedsontsluitingsweg		ontsluiten (verzamelen en verdelen) op lokaal niveau	algemeen	70km/u (lokale II of III)	M4	0,75	0,40	0,60
				binnen bebouwde kom of ≤ 50 km/u	M3	1,00	0,40	0,60
Erf-toegangs weg	veel bebouwing	verblijven en toegang verlenen tot de aanpalende percelen	woonstraat/ventweg	buiten bebouwde kom	M4	0,75	0,40	0,60
			woonstraat	binnen bebouwde kom	M3	1,00	0,40	0,60
	weinig bebouwing		woonstraat/ventweg	buiten bebouwde kom	M5	0,50	0,35	0,40
			woonstraat	binnen bebouwde kom	M4	0,75	0,40	0,60
landelijke weg		algemeen	algemeen	buiten bebouwde kom	M6	0,30	0,35	0,40
andere		-	Aanliggend fietspad	C-klasse van rijweg -1				

Categorie	Functie	Subcategorie	Situatie	Klasse (CEN/TR 13201-1)	Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte E_{Hgem} [lux]	Algemene gelijkmatigheid verlichtingssterkte U_h [%]	Minimale horizontale verlichtingssterkte E_{Hmin} [lux]	Semi-cilindrische verlichtingssterkte E_{sc} [lux]	Gemiddelde verticale verlichtingssterkte E_{vgem} [lux]
andere	-	vrijliggend fietspad voetpad (naast weg) wandelweg voetgangers- en fietsbrug	-	P4	5,00		1,00		
		zone 30	-	C4	10,0	0,40			
		Voetgangerszone en woonerf	-	C4	10,0	0,40			
		plein	-	P4	5,00		1,00		
		Stadshart/ kernwinkelgebied	-	C3	15,0	0,40			
		onderdoorgangen voetgangers en fietsers	nacht	-	100			10	
			dag	-	200			10	
		oversteekplaats	-	-	80	0,3			40

Aanstraling

De verlichting heeft in de eerste plaats een functionele rol. De rijweg moet correct verlicht worden om het verkeer veilig te laten passeren. Hiervoor bestaan er, per categorie, normen waaraan deze verlichting moet voldoen. Deze normen hebben echter enkel betrekking op de rijwegen, waardoor gevels en voortuinen volgens de norm niet meer moeten worden verlicht. Het contrast tussen de verlichte rijweg en de naastliggende private delen wordt hierdoor zo groot dat dit tot een onaangenaam gevoel kan lijden wanneer je je hier verplaatst (wandelen, fietsen, rijden).

Om het veiligheidsgevoel te verhogen is het aangewezen om in stedelijk gebied breder te verlichten dan enkel de rijweg/voetpad. Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven van deze principes. In gele kleur wordt aangegeven welke zones aangelicht worden om te vermijden dat er donkere gaten vallen in de gevels of voortuinen, wat een onaangenaam gevoel geeft. Op deze manier worden de straten op een aangename manier verlicht.



De aanstraling wordt naar de aan te stralen oppervlaktes gericht. Strooilicht, verlichting buiten de aangeduide zones, wordt zoveel mogelijk vermeden. Armaturen die hun licht naar alle kanten laten schijnen worden dus vermeden. Ook aanstraling van kruinen van bomen zijn eerder uitzondering. Dit wordt enkel in specifieke projecten toegepast en is geen functionele oplossing.

Bij de plaatsing van de verlichting wordt er steeds nagekeken of dit niet tot verblinding leidt.

Verlichtingsniveaus

Een straat moet goed verlicht zijn ! Met deze boutade wordt de lichtontwerper vaak aan het werk gezet. Verlichtingsinstallaties waren echter nauwelijks in staat om tegen aanvaardbare offers (energieverbruik en warmteafgifte) lichtcondities te verwezenlijken die overeenkomen met het natuurlijk daglicht. De bestaande normeringen worden richtinggevend en dienen als leidraad, aangezien deze de straat slechts "voldoende" verlichten en de opdrachtgever om een "goede" verlichting heeft gevraagd. In de praktijk blijkt echter dat een verlichtingssterkte tussen ongeveer 2 lux (in verblijfsgebieden en woonstraten) en ongeveer 25 lux (op drukke verkeerswegen) voor de meeste mensen voldoende is om goed te kunnen functioneren. Het menselijk oog past zich (na een korte overgangperiode) goed aan aan de aanwezige hoeveelheid licht in de omgeving. We zien dan ook behoorlijk veel in een weinig verlichte omgeving, wanneer ons oog daar even aan kan wennen, of wanneer een zeer zachte (indirecte) verlichting aanwezig is. In een zacht verlichte omgeving voelen we ons volkomen veilig en zien we veel meer elementen dan wanneer er zich felle lichtpunten bevinden. Felle lichtpunten trekken alle aandacht van onze blik naar zich toe en beletten onze ogen om elementen buiten de rechtstreeks verlichte delen te onderscheiden, waardoor we ons minder veilig voelen.

Door de nieuwe lamptechnologieën stijgen de verlichtingsniveaus met als gevolg dat deze ook hoger werden in de straten waar de verlichting werd vernieuwd. Dit heeft tot gevolg dat wanneer je door de stad rijdt een groot verschil merkt in verlichtingniveau tussen straten waar de verlichting wel en niet vernieuwd werd. De straten met de oude verlichting lijken plots enorm donker in vergelijking met de straat er naast.

Een doordachte aanpak dringt zich hier op om te vermijden dat het hele openbare verlichtingsnet door nieuwe technologieën de stad nog meer in het licht zet dan in het verleden noodzakelijk was volgens de normering. Een correct verlichtingsniveau volgens de norm moet het uitgangspunt worden. Naar beleving is de lichtspreiding trouwens veel belangrijker dan de intensiteit van de verlichting. Er moet dan ook vooral op de gelijkmatigheid van de lichtspreiding worden ingezet.

In tussentijd moet er bekeken worden op welke wijze de overgangen tussen de hoge verlichtingsniveaus en de straten met lagere verlichtingsniveaus kunnen worden opgevangen. Dit vraagt om een projectmatige aanpak en wordt hier verder niet behandeld.

Een kanttekening die we hierbij maken is dat de toenemende vergrijzing indirect ook gevolgen heeft voor onze openbare verlichting. Op zestigjarige leeftijd heeft de mens gemiddeld 10 maal meer licht nodig dan op twintigjarige leeftijd voor een zelfde oogtaak. Mogelijk is een hoger lichtniveau op locaties waar veel ouderen komen een interessant discussiepunt.

In ideale opstandigheden kan er dus nog wat bijgeregeld worden naar gelang de situatie door gebruik te maken van stuurbare verlichting. Hierbij kan per armatuur de lichtintensiteit gestuurd worden door middel van een communicatiemodule die op het armatuur wordt aangebracht. Het lampvermogen is uiteraard de maximale grens, maar dimming op maat wordt mogelijk.

Een eenvoudige voorstelling voor dimmen van volledig stuurbare openbare verlichting wordt hieronder weergegeven. Dit wordt per zone meer gedetailleerd verderop in dit document beschreven:

	Openbare verlichting	Speciale verlichting*	Fietsroutes
Fase 1 (ontsteking > 22u30)	100 % alles	100 %	100 %
Fase 2 (22u30 – 1u00)	70% invalswegen + woonstraten 50 % industrie	70 %	Naar 0% over tijdsperiode 30 min vanaf 22u30 of dynamisch
Fase 3 (1u00 – 4u00)	50 % stadshart 30 % invalswegen + woonstraten 0% industrie	0 %	0% of dynamisch
Fase 4 (4u00- 5u30)	50 % alles	0 %	0% naar 100% in 30 min vanaf 5u00 of dynamisch
Fase 5 (5u30 – doven)	100 % alles	100 %	100%

* Speciale verlichting: monumentverlichting, kerstverlichting, aanstraling bijzondere zones, aangeduide parkings en sportterreinen

Alle nieuwe armaturen worden voorzien zodat deze op termijn stuurbaar zijn. Deze brandregimes kunnen binnen enkele jaren worden toegepast wanneer Fluvius ook de verbruiken van de armaturen volgens de brandschema's kan aanrekenen. Momenteel wordt de verlichting gestuurd op basis van de brandregimes die Fluvius over het verlichtingsnet kan instellen. Bij Fluvius zijn momenteel volgende brandregimes mogelijk:

- ZG5-180Hz-D22 ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 22u
- ZG5-180Hz-D23H5 ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 23u, herontsteking om 5u
- ZG5-180Hz-D23H6 ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 22u, herontsteking om 6u
- ZG5-180Hz-D23H6WE ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 22u, herontsteking om 6u en in weekend (op vrijdagavond, zaterdagavond en zondagavond)
- ZG5-180Hz-D24 ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 24u
- ZG5-180Hz-D24H5 ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 24u, herontsteking om 5u

- ZG5-180Hz-D24H5WE ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 24u, herontsteking om 5u en in weekend (op vrijdagavond, zaterdagavond en zondagavond)
- ZG5-180Hz-D24H6WE ontsteken bij schemering en doven of dimmen om 24u, herontsteking om 6u en in weekend (op vrijdagavond, zaterdagavond en zondagavond)
- ZG5-180Hz-N ontsteken bij schemering en blijft heel de nacht branden
- ZG5-180Hz-School voor b-flash verlichting aan scholen 's morgens en 's avonds

Voor de volledigheid merken we hier nog op dat dimmen enkel mogelijk is bij ledverlichting. Fluvius dimt standaard tot 50 %. Dit kan niet worden gewijzigd. In de samenvattende tabel wordt er een onderscheid gemaakt in het Fluvius regime voor LED en het Fluviusregime voor de armaturen waar nog geen LED aanwezig is. De dimming zal sterker beginnen (om 23u of 24u naar 50%) dan met stuurbare verlichting (voorgesteld om 22u30 naar 70%). Het effect zal dus geëvalueerd moeten worden. Bij de implementatie zal ook rekening moeten worden gehouden met een gebiedgerichte aanpak. De ene straat dimmen en de andere straat niet, geeft mogelijk te grote contrasten, wat de verkeersveiligheid niet ten goed komt omdat ogen zich niet zo snel kunnen aanpassen.

Ter info: in de huidige opstelling zit bijna 90% in brandregime dat heel de nacht brand. Ongeveer 6% dooft om 24u en ontsteekt terug om 5u. Ongeveer 2% is de zogenaamde "museumverlichting" die dooft om 24u en niet opnieuw ontsteekt.

Kruispunten en oversteekplaatsen

Kruispunten en oversteekplaatsen zijn de belangrijkste bron van conflicten tussen weggebruikers. Het is daarom aangewezen om hier bijzondere aandacht te hebben voor de verlichting. In functie van de complexiteit van het kruispunt kan er bekeken worden of hier het verlichtingsniveau lokaal verhoogd wordt tot 130%.

Lichtvervuiling

We kiezen er voor om de hinder naar de natuur én de stedelijke omgeving te beperken. De verlichting wordt voornamelijk als functionele verlichting gebruikt waarbij de armaturen hun licht volledig naar beneden projecteren. Strooilicht, verblinding en sky glow worden zo vermeden. Armaturen die 360° aanstralen en de aanstraling van bomen worden vermeden. Enkel in uitzonderlijke situaties kan er beslist worden om hier van af te wijken.

Bomen

Bomen vervullen een belangrijke functie binnen de stad als sfeerbepaler, groenbelever, luchtzuiveraar, verkoeler, snelheidsremmer.... Hoe ouder de boom, hoe groter de impact die hij heeft. De stad heeft daarom een bomenbeleid om deze bomen ook kansen te geven naar de toekomst. Voor de openbare verlichting betekent dit dat bij iedere opstelling er voor de inplanting rekening wordt gehouden met de aanwezige bomen, met hun huidige en toekomstige afmetingen, zodat de lichtspreiding niet gehinderd wordt.

Het plaatsen van openbare verlichting wordt afgestemd op de aanwezige openbare groenvoorzieningen. Hierbij wordt bij het ontwerp uitgegaan van de voorkeur voor het plaatsen van bomen aan één zijde van de weg en de lichtmasten aan de andere zijde van de weg.

Bestaande knelpunten in de afstemming van groenvoorziening en openbare verlichting worden met renovaties opgelost.

Kleurtemperatuur

De tijd waarin lagedruk natriumlampen als straatverlichting de omgeving overal een oranje kleur (1700 K) gaf ligt gelukkig ver achter ons. Door de ledtechnologie is het mogelijk om elke kleur te creëren die je kan bedenken. Natuurlijk is niet iedere kleur geschikt om te gebruiken als functionele straatverlichting. Voor de mens is

verlichting zoals zonlicht het meest vertrouwde (temperatuur 5600 K). Voor openbare verlichting wordt dit als onaangenaam ervaren. Warm wit (tussen 2700 K en 3000 K) en helder wit (tussen 3000 K en 4500 K) worden meer geapprecieerd.

Om de zichtbaarheid voor ouderen en slechtzienden te verbeteren wordt er voor de standaardverlichting gewerkt met warm-wit-licht van ongeveer 3000K.

Er bestaan bijzondere verlichtingsarmaturen die lichtfrequenties gebruiken waardoor de hinder voor de natuur beperkt is (frequentie beperkt rond 580 nm voor vleermuizen) door gebruik te maken van amberkleurige verlichting. Deze verlichting heeft een beperkte impact op nachtvogels zoals vleermuizen. Voor verlichting in parkgebieden of bij fietsroutes door groengebieden wordt er voor deze ecologisch vriendelijke verlichting gekozen.

Kleurherkenning

Voor alle functionele verlichting is het belangrijk dat er een goede kleurherkenning mogelijk is. De kleurweergave-index (Ra) geeft de mate van kleurindrukken aan. Hoe hoger de Ra-waarde, hoe beter de kleurindruk aansluit bij de werkelijke kleur (Ra = 100 onder zonlicht).

Voor straatverlichting wordt een Ra van 80 vooropgesteld. Een hogere Ra-waarde vraagt extra stroomverbruik. Een Ra 90 zou zo'n 25% meer energie kosten dan Ra 80.

Deze eisen rond kleurherkenning gelden niet automatisch voor specifieke projecten zoals feestverlichting en aanstraling van gebouwen, bomen, kunstwerken waar men andere effecten beoogd. Voor dergelijke projecten primeren de esthetische effecten op kleurherkenning.

Palen of gevelarmaturen

De keuze voor verlichting op palen of het toepassen van gevelarmaturen is een keuze die afhangt van de breedte van de straat en de bruikbaarheid van de aanwezige gevels. In zeer brede straten is het niet altijd mogelijk om de juiste verlichting te voorzien vanaf de gevel aan de overzijde. Ook de hoogte waarop de armaturen geplaatst moeten worden op de gevel stemt niet altijd overeen met wat er beschikbaar is in de straat. Soms zijn er gaten in de gevellijn of is er een verspringing in de verdieping waardoor het plaatsen van een armatuur niet mogelijk is. Wanneer het wel mogelijk is om gevelarmaturen te gebruiken, komt er meer ruimte vrij op het openbaar domein en verdwijnen de palen die soms hinderlijk staan opgesteld.

Naar de toekomst is er een bijkomende afweging noodzakelijk wanneer de verlichtingspalen voor meerdere zaken worden ingezet en niet enkel nog voor openbare verlichting worden gebruikt. De vele lichtmasten, die verbonden zijn met een stroomnet, kunnen op termijn ingezet worden om data te verzamelen of te verspreiden. Misschien worden de verlichtingsmasten wel ingezet als laadpalen voor elektrische wagens. De mogelijkheden zijn uitgebreid en de toekomst zal uitwijzen welke kant dit opgaat. Indien alle armaturen tegen de gevel worden gemonteerd, zijn er potentieel dus minder mogelijkheden naar andere dienstverleningen.

Beheer en beheerkosten

De evolutie in de openbare verlichting, waarbij led-technologie nu ook bruikbaar wordt voor straatverlichting, gaat de volgende jaren voor een verschuiving zorgen in het beheer en de beheerskosten van openbare verlichting. Niet alleen het stroomverbruik kan fors dalen, alleen al bij gelijke lichtintensiteiten, maar ook de grotere energiewinsten bij de uitgebreidere mogelijkheden tot dimming zullen grote impact hebben op het stroomverbruik. Om deze energiewinsten te verzilveren, zal er eerst geïnvesteerd moeten worden in de vervanging van armaturen met traditionele lampen in led-armaturen.

Door de hogere levensduur van de ledverlichting, zijn ook de periodieke lampvervangingen verleden tijd. Ook dit zorgt voor een verlaging van de beheerkosten.

Om de beheerkosten minimaal te houden zal voor (nagenoeg) alle projecten gekozen worden voor armaturen uit het standaardassortiment van Fluvius. Door gebruik te maken van deze standaardmaterialen kan de stad genieten van de voordelige tarieven die Fluvius heeft voor de aankoop van deze materialen en voor de lagere onderhoudskosten van deze standaardmaterialen. Enkel voor aanstraling van gebouwen, feestverlichting en specifieke projecten waar de omgeving het eigen karakter wil accentueren, zal er worden afgeweken van de standaardmaterialen.

Voor het stadshart is het mogelijk om af te wijken van de standaardmaterialen en kan er in functie van de sfeerbepaling verlichting worden gekozen waarvoor de investerings- en beheerkost hoger ligt dan elders.

Herkenbaarheid en sfeerbepaling

De vormgeving en kleur van de lichtmasten en verlichtingsarmaturen bepalen overdag mee het karakter en de uitstraling van de stad. Sommige besturen kiezen bewust voor accentkleurige masten, meestal wordt er voor een onopvallende kleur geopteerd. De stad Turnhout kiest er voor om vast te houden aan Akzo nobel 900 gris sablé ,de donker grijze kleur, voor de lichtmasten en armaturen . Enkel in uitzonderlijke situaties zal hiervan worden afgeweken. De lichtmasten rond het kasteeltje zijn daar het duidelijkste voorbeeld van.

Armaturen op een gecoate paal worden uitgevoerd in Akzo nobel 900 gris sablé.

Armaturen op een verzinkte paal worden uitgevoerd in RAL 7035 (lichtgrijs).

Sociale veiligheid

Verlichting wordt in een stedelijke context vaak met veiligheid in verband gebracht. Deze relatie is echter vrij ingewikkeld en niet eenduidig. Licht maakt een plek niet automatisch veilig, maar kan wel een rol spelen. De aspecten die met verkeersveiligheid te maken hebben, werden hiervoor reeds besproken. In deze paragraaf gaan we kort in op het aspect van sociale veiligheid.

Bij sociale veiligheid wordt onderscheid gemaakt tussen objectieve sociale veiligheid (het is veilig, er vinden meetbaar minder incidenten plaats) en subjectieve sociale veiligheid (mensen voelen zich veilig).

Verlichting speelt een rol in de sociale veiligheid. Het weghalen van verlichting mag niet leiden tot subjectieve sociale onveiligheid, maar ook omgekeerd mag het plaatsen van verlichting niet leiden tot sociaal onveilige situaties (vb. verlichting in een voor de rest donkere omgeving, met veel randbeplanting, kan net leiden tot een sociaal onveilige situatie omdat het contrast met de randen te groot geworden is).

De mate waarin een omgeving als sociaal veilig wordt bevonden is afhankelijk van de mate waarin het gebied overzichtelijk is, de aanwezigheid van mensen in dat gebied en de snelheid waarmee men zich verplaatst. Voor een voetganger is het belangrijk om vanaf een bepaalde afstand gezichten te kunnen herkennen om zich sociaal veilig te voelen. Zo moet het mogelijk zijn om de intenties van de andere personen in te kunnen schatten.

Bij fietsers is het vooral belangrijk om voldoende overzicht te hebben. De snelheid waarmee een fietser zich verplaatst laat gezichtsherkenning moeilijk toe. Zowel het wegontwerp, groenvoorzieningen als verlichting beïnvloeden de overzichtelijkheid van de omgeving en zijn dus van invloed op het sociale veiligheidsgevoel.

Verlichting vormt echter geen garantie voor een verhoging van de sociale veiligheid. Voor verhoogde veiligheid is sociale controle nodig. Zonder de aanwezigheid van sociale controle en wel aanwezigheid van licht voelt iemand zich veilig zonder dat dit ook daadwerkelijk zo is (schijnveiligheid). Als voorbeeld kan worden gedacht aan een

verlicht fietspad in het buitengebied door een bos. De fietser waant zich veilig maar er is geen sociale controle en dus niemand die kan ingrijpen als er een incident plaatsvindt. Verlichting draagt hier niet automatisch bij tot de verhoging van de objectieve sociale veiligheid.

Sommigen vrezen dat het doven van de openbare verlichting zou zorgen dat er meer inbraken gebeuren. Dat is niet het geval. Veel inbraken gebeuren overdag. Daarenboven laten inbrekers zich niet afschrikken door verlichte straten. Criminelen die 's nachts te werk gaan, breken vooral in tijdens de vroege uurtjes wanneer bewoners slapen en er bijna niemand op straat is. Het heeft dus geen zin om de straatverlichting de hele nacht te laten branden. Het zal weinig inbrekers afschrikken en geeft slechts een vals gevoel van veiligheid. Het is eerder aan te raden om bijvoorbeeld een goed geplaatste schijnwerper met bewegingsmelder te plaatsen om inbrekers af te schrikken: bv. verlichting die aanspringt wanneer je je oprit oprijdt of wanneer een bezoeker de deur nadert. Na enkele minuten gaat dat licht weer uit. Het gebruik van dergelijke bewegingsmelders is veel efficiënter dan de straatverlichting de hele avond of nacht te laten branden. Wanneer een inbreker rond het huis sluipt en de verlichting springt aan, zal deze veel vaker opgemerkt worden dan bij constante verlichting. Bovendien wordt de aandacht van de bureu ook sneller getrokken wanneer het licht plots aanspringt.

Noodzaak van verlichting

De juiste verlichting op de juiste plaats is het uitgangspunt in het masterplan. De aanleg van elektriciteitsnetten leidde tot plaatsing van permanente verlichting van allerlei wegen, ook waar er slechts sporadisch een huis te vinden is. De verlichting langs onze lintbebouwing maakt dat ook deze wegen 's nachts zeer goed te zien zijn vanuit de ruimte.

Binnen het masterplan maken we opnieuw de afweging waar verlichting nodig is. Algemeen uitgangspunt is dat er enkel verlichting wordt voorzien wanneer dit functioneel noodzakelijk is.

Niet overal is verlichting tijdens nachtelijke uren noodzakelijk. In veel gevallen is het mogelijk om tot een bepaald uur de verlichting te laten branden en nadien te dimmen. Op de andere locaties zal het licht volledig gedoofd worden. In stedelijke en dichtbebouwde gebieden, bij gevaarlijke punten en in specifieke conflictsituaties is het aangewezen om openbare verlichting te voorzien. Ook in deze zones worden afwegingen gemaakt om te bekijken om (een deel van) de verlichting te doven of te dimmen.

In de dunbevolkte gebieden willen we de natuur en de nachtdieren laten genieten van het 'nachtleven'. Daar wordt bewust gekozen om gebieden niet te verlichten. Op deze manier wordt de impact van verlichting op mens en dier verminderd.

In alle andere gebieden wordt eerst nagekeken of een andere maatregel een oplossing kan bieden voor de verkeersveiligheid. In de zones waar er gekozen wordt om geen verlichting te voorzien kan het wenselijk zijn om passieve markeringen aan te brengen die het licht van de koplampen van de wagens reflecteren of kan er gewerkt worden met actieve markeringen (bv. met een ingebouwd zonnepaneel). Het bekijken van alternatieven voor verlichting kan enkel wanneer de weginrichting volgens de code van goed praktijk werd uitgevoerd. Deze maatregelen maken echter geen deel uit van de scope van dit beleidsplan.

In Vlaanderen heeft het Agentschap Wegen en Verkeer reeds een lichtvisie opgemaakt voor de Vlaamse Gewestwegen. In deze visienota worden vanuit het agentschap criteria weergegeven voor het bepalen van zones waar er geen verlichting voorzien wordt. Op basis van deze criteria kunnen we in grote lijnen stellen dat er geen verlichting wordt voorzien in volgende situaties (cumulatief):

- Wegsegment is gelegen buiten de bebouwde kom
- Wegsegment is geen industrie- of bedrijvzone
- De woonkorrel (kleine ruimtelijke concentratie van woningen die dichter dan 19 meter bij de as van de rijweg staan) moet minstens 8 woningen omvatten, waarbij de tussenafstand tussen de woningen in de woonkorrel nooit de 30 meter overschrijdt. Volgende drempelwaarden zijn van toepassing:

- Eenzijdige bebouwing : minimaal 8 punten
 - Bebouwing aan twee zijden: minimaal 14 punten (of aan een zijde minimaal 8)
 - Indien middenberm aanwezig dat 1 zijde minstens 10 punten
- Opmerking: bepaalde functies hebben meerdere punten (bv. restaurant met eigen parking telt voor 6).
- Er is in de nabijheid geen school, grote parking, verkeerslichten geregeld kruispunt of ongelijkvloerse op- of afrit
 - De weginrichting voldoet aan de code van goede praktijk (dus vrijliggende fietspaden)

In alle andere situaties is het dus wel noodzakelijk om openbare verlichting te plaatsen.

Aandachtspunten voor opmaak lichtontwerp

Het spreekt voor zich dat openbare verlichting moet bijdragen aan het verbeteren van de verkeersveiligheid. Anderzijds wil de stad met de verschillende verlichtingsprojecten haar identiteit versterken en in de publieke ruimte een bepaalde sfeer creëren. Dit vraagt meer dan een snelle doorrekening van de verlichting door een softwareprogramma. Andere aspecten moeten worden meegenomen om zowel 's nachts als overdag aangename ruimtes te scheppen waarbij verlichting de ruimte en haar gebruik ondersteunt. Hieronder worden alvast enkele punten opgenomen die bij ieder lichtontwerp moeten worden meegenomen.

Beleving van de ruimte

Alvorens aan de slag te kunnen gaan met de opmaak van een lichtontwerp moet de publieke ruimte eerst 'gelezen' worden. Hoe functioneert de ruimte 's nachts, hoe wordt deze beleefd, waar zijn de looplijnen van de bezoekers, welke plaatsen bezoeken ze, wat zien ze overdag, wat zien ze 's nachts, zijn er horecazaken, zijn de vitrines van de winkels verlicht. Het functioneren van de omgeving 's nachts geeft richting aan de uitgangspunten voor de opmaak van het lichtontwerp.

Integratie lichtontwerp

Hoewel het meeste aantal passanten overdag gebruik maakt van de openbare ruimte, is bijna de helft van de tijd de openbare ruimte gehuld in duisternis. Daarom is het belangrijk om bij de opmaak van het ontwerp voor de publieke ruimte reeds stil te staan bij het nachtelijke uitzicht en gebruik van deze ruimte. Voor specifieke projecten en omgevingen kan het zelf noodzakelijk zijn om hier een lichtontwerper voor in te schakelen om het project op een hoger niveau te tillen. Het is aangewezen om dit vanaf het schetsontwerp mee te nemen en als een volwaardig onderdeel van het ontwerpproces in te calculeren. Dit is enkel mogelijk wanneer er vooraf een duidelijke visie is op het functioneren en de beleving van deze ruimte.

Less is more

Iedere ruimte heeft haar eigenheid en behoeftes. Dit geldt voor straten, pleinen, gebouwen,.... Binnen de ontwerpprocessen wordt er op basis van een catalogus van reeds toegepaste armaturen een lichtontwerp opgemaakt. Voor paden, straten en ontsluitingswegen zal er een catalogus opgemaakt worden waar de standaardarmaturen in staan die door heel de stad worden toegepast. Voor de gebouwen, pleinen en specifieke projecten zal er eveneens een catalogus beschikbaar zijn waarin de armaturen die reeds in gebruik zijn voor dergelijke projecten zijn opgenomen. Doel is om het aantal verschillende types beheersbaar te houden zodat het onderhoud hiervan controleerbaar blijft.

Witter dan wit

Voor de straatverlichting wordt er gekozen om te werken met warm wit (+/- 3000 K) in woonomgevingen en locaties waar voetgangers en fietsers passeren. Enkel voor verkeerstechnische wegen (bv. ontsluitingswegen en industriewegen) wordt er gekozen voor koeler wit licht (+/- 4000 K).

Voor specifieke projecten bepaalt de omgeving sterk mee welke lichtkleur er gebruikt wordt. In een publieke ruimte waar vooral openbaar groen wordt aangelicht, wordt bij voorkeur gewerkt met neutraal wit (+/- 4000 K). Deze verlichting is ook mogelijk voor elementen waarbij de werkelijke kleur moet worden geaccentueerd zoals bij witte zandsteen of marmer of bij stalen constructies. Voor de aanstraling van baksteen, om accenten te leggen, om speelse effecten of een bijzondere sfeer te creëren wordt er dan weer met gekleurde lichtbronnen gewerkt. Eventueel kan er voor gekozen worden om met projectoren verschillende figuren aan te brengen.

Clair-obscur

Voor grotere ruimtes (breedte groter dan 15 meter) kan het spel van licht en minder licht een extra beleving geven aan deze ruimte. Het uitgangspunt van een lichtontwerp hoeft geen uniforme verlichting te zijn. De verlichting speelt in op de verschillende manieren waarop de ruimte gebruikt wordt (door voetgangers en fietsers) en de gebruikers kunnen zelf kiezen door welke lichtzones zij zich verplaatsen. Zones met contrasten kunnen dus bestaan naast meer uniforme zones, zonder dat er echt donkere gaten zijn.

Licht op maat

De verlichting van de publieke ruimte moet worden afgestemd op de verlichting van de private delen. Wanneer er vitrines of verlichte gevels aanwezig zijn, wordt hier in het ontwerp reeds naar gekeken. Indien deze gedurende de nacht wijzigen (doven van vitrines) is ook de verlichting op het openbaar domein hier best op afgestemd. Flexibele sturing van de verlichting is aangewezen.

Lichtpunthoogte

In tegenstelling tot een lichtontwerp voor een straat waarbij ieder lichtpunt even hoog staat, zijn er voor een ontwerp van een publieke ruimte meer vrijheden. Combinaties van enkele hoge masten met verschillende armaturen om vanaf een beperkt aantal locaties de ruimte gedifferentieerd te verlichten of een aantal lage masten om een geborgen sfeer te creëren. De lichtontwerper heeft hier vrijheden om de beleving van de ruimte te gaan sturen.

Ver of dichtbij

In een verlichtingsproject zijn er bij de aanstraling van gebouwen of kunstwerken twee mogelijk pistes. Voor een aantal herkenningspunten kan het doel zijn dat deze van veraf herkend worden en zichtbaar zijn door de hogere delen met een hoog verlichtingsniveau aan te stralen. Hierdoor functioneren zij als bakens in de stad. Voor andere gebouwen of constructies is de verlichting enkel zichtbaar voor de passant en wordt er gebruik gemaakt van een zachtere verlichting waarbij de architecturale details of sfeerbepaling primeren.

Gebiedsindeling

De openbare verlichting zorgt in grote mate voor de nachtelijke beleving van de openbare ruimte en hierdoor ook voor de leefbaarheid na zonsondergang. De keuze van een bepaald type armatuur, de hoogte en type lichtmast, de locatie van het lichtpunt enzovoorts bepalen tezamen de sfeer die een gebied uitstraalt en hoe dit gebied in nachtelijke uren beleefd wordt. Daarnaast spelen lichtsterkte, lichtkleur, duur van de belichting, zone die wordt aangestraald een grote rol bij de sfeerbepaling en de beleving van de openbare ruimte.

Het masterplan voor de openbare verlichting geeft de structuurbepalende elementen voor het toepassen van kunstlicht weer, evenals de onderlinge samenhang tussen deze elementen. Elk van deze structuurbepalende elementen bepaalt mee de specifieke vorm van de verlichting die op basis van alle componenten de gewenste nachtelijke beleving creëert en het gebruik van de ruimte ondersteunt. Tegelijk maakt de herkenbaarheid van de verlichting de structuur van de stad ook 's nachts makkelijker leesbaar.

In het masterplan wordt het principe gevolgd van afnemende intensiteit van de kunstverlichting van binnen naar buiten, van het stadshart, over de ontsluitingswegen naar de woonkernen en naar het buitengebied. Deze afnemende intensiteit uit zich zowel in (doorgaans) minder verlichtingspunten als in lagere lichtsterkten, maar ook in meer donkere, niet-verlichte ruimten. De belangrijkste ontsluitingswegen worden echter ook sterk verlicht.

Het ambitieniveau bepaalt de grens tussen stedelijkheid en natuur, lees verlichte en niet-verlichte ruimten. Behoort de groene ruimte rond de stad toe aan de stedelijke omgeving of aan de natuur. Deze keuzes bepalen mee tot welke categorie bepaalde gebieden horen.

Ieder gebied heeft zijn eigen functie en vraagt om een eigen sfeer en beleving zowel overdag als 's nachts. Er bestaat niet één wonderformule die we op heel de stad kunnen loslaten om de juiste verlichting te plaatsen. Elke omgeving heeft haar eigenheid, bijzondere eisen en verwachtingen. Toch kunnen we de stad onderverdeeld in enkele specifieke zones waarvoor er gemeenschappelijke punten kunnen worden vastgelegd.

Binnen de stad zijn er al verschillende plannen waarin gebieden worden opgedeeld. Zo zijn er de gewestplannen, maar ook stedelijke beleidsplannen die als basis gebruikt werden om tot de indeling van de gebieden te komen. Verschillende beleidsdomeinen zullen elkaar versterken en de leesbaarheid en beleving van de stad verhogen wanneer deze gebruik maken van dezelfde gebiedsindeling.

Voor Turnhout wordt er een onderscheid gemaakt in volgende gebieden:

Ring en invalswegen buiten de bebouwde kom / gewestwegen:

Deze wegen hebben een breed dwarsprofiel en vallen nagenoeg allemaal onder de bevoegdheid van het Vlaams gewest. Sommige zijn voorzien van een middenberm, de wegen hebben (vrijliggende) fietspaden, sommige wegen hebben ook voetpaden. Enkel Leiseinde en een klein deel Slagmolenstraat vallen onder bevoegdheid van de stad.

Voor deze wegen primeert de verkeersfunctie. Er wordt voor de verlichtingsnorm die van toepassing is gekeken naar de M-klassen indien hier verlichting gewenst is.



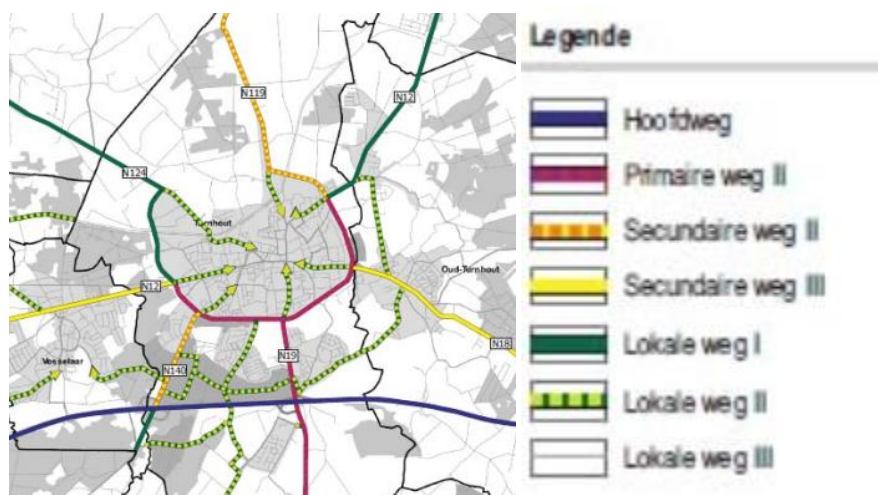
Beleidskeuze:

Vanuit AWW is er voor de meeste steenwegen geen verlichting noodzakelijk. Enkel voor een aantal conflictpunten wordt verlichting voorzien. Indien de Stad Turnhout van de lichtvisie van het Vlaams Gewest wenst af te wijken, moet de verlichting door de stad worden voorzien.

In het verleden heeft de stad langs deze steenwegen verlichting geplaatst. In kader van de omvorming van de verlichting moet worden afgewogen of dergelijke wegen in de toekomst nog worden verlicht.

Hieronder worden de categorieën aangegeven in volgorde van afnemend belang. Vanuit het beleid wordt er vastgelegd welke categorieën nog verder worden verlicht en waar de verlichting verdwijnt.

Ook voor de gemeentewegen buiten de ring, die we als invalswegen beschouwen gelden deze bepalingen. Leiseinde wordt in deze categorie opgenomen.



Wegcategorisering	Voorstel
Afritten snelweg	Verlichten
Primaire weg II (in stedelijke omgeving)	Verlichten
Primaire weg II (in landelijke omgeving)	Niet verlichten
Secundaire weg II of III (in stedelijke omgeving)	Verlichten
Secundaire weg II of III (in landelijke omgeving)	Niet verlichten
Lokale weg I of II (in stedelijke omgeving)	Verlichten
Lokale weg I of II (in landelijke omgeving)	Niet verlichten
Conflictpunten gewestwegen	Verlichten



Zolang het fietspad langs de N132 en de N119 niet veilig afgescheiden is, wordt de weg verlicht.
Ook Leiseinde wordt verlicht om deze reden.

Voor de delen die worden verlicht worden volgende zaken voorgesteld:

Opstelling:

Voor alle gebieden geldt dat de wijze van opstelling vaak meer bepaald wordt door de weginrichting, breedte van het openbaar domein en het dwarsprofiel (o.a. bomen).

De punten die telkens bij de opstelling vermeld staan, zijn dus nog te verfijnen.

- Voor wegen met een middenberm is een centrale opstelling mogelijk. Eventuele ventwegen kunnen met een eenzijdige opstelling worden verlicht.
- Voor wegen zonder middenberm wordt er voor een geschrante opstelling gekozen voor bochtige wegen. Lichtmasten moeten bochten en zijstraten signaleren.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de profielbreedte van de rijweg
- Hoge masten zijn hier toegestaan.

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk

- Uitkraging
- Paaltop

Verlichtingseisen:

Er wordt een onderscheid gemaakt in 2 zones:

- Delen binnen de bebouwde kom, R13 en verbinding R13-E34
Deze zone wordt beschouwd als horende bij het sterk verstedelijkte gebied. Het verlichtingsregime is aangepast aan deze functie. M3 + P4

Rijweg: (M3)

- gemiddelde luminantie (cd/m²): $L_{gem} = 1,00$
- algemene uniformiteit: $U_o \geq 0,40$
- uniformiteit in lengterichting: $U_l \geq 0,60$

Fietspad: (P4)

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 5,00$ lux
- gemiddelde lichthoeveelheid ter hoogte van kruispunten: $E_{Hgem} = 10,0$ à $15,0$ lux
- $U_o \geq 0,40$

- Gewestwegen niet opgenomen in de voorgaande gebiedsindeling M4 + P4

Rijweg: (M4)

- gemiddelde luminantie (cd/m²): $L_{gem} = 0,75$
- algemene uniformiteit: $U_o \geq 0,40$
- uniformiteit in lengterichting: $U_l \geq 0,60$

Fietspad: (P4)

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 5,00$ lux
- gemiddelde lichthoeveelheid ter hoogte van kruispunten: $E_{Hgem} = 10,0$ à $15,0$ lux
- $U_o \geq 0,40$

Brandregime:

De hieronder vermelde brandregimes gelden zowel voor rijwegen als voor de aanwezige fietspaden. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen beiden omwille van de sociale veiligheid zoals dat hiervoor werd besproken.

Er wordt een onderscheid gemaakt in 2 zones:

1. Delen binnen de bebouwde kom, R13 en verbinding R13-E34

Deze zone wordt beschouwd als horende bij het sterk verstedelijkte gebied. Het verlichtingsregime is aangepast aan deze functie.

Hier geldt het algemene regime dat voor de openbare verlichting werd opgesteld:

- Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %
- Fase 2 (22u30 – 1u00) 70 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 50 %
- Fase 4 (4u00- 5u30) 50 %
- Fase 5 (5u30 – doven) 100 %

2. Gewestwegen / gevaarlijke punten niet opgenomen in de voorgaande gebiedindeling

De wegen op deze zone liggen buiten de zone waar er veel stedelijk verkeer passeert in de daluren. Om verder in te zetten op de eigenheid van de stad, de kwaliteiten van de groene omgeving en het respect voor de natuur en de natuurwaarden wordt er voor gekozen om hier volgend brandregime toe te passen:

- Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %
- Fase 2 (22u30 – 1u00) 70 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 0 % (volledig doven)
- Fase 4 (4u00- 5u30) 0 % (volledig doven)
- Fase 5 (5u30 – doven) 100 %

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- In afwachting van omvorming naar LED:
 - Zone centrum – E34: ZG5-180Hz-N
 - Buiten deze zone: ZG5-180Hz-Doven24H5
- Na verledning (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied):
 - Zone centrum – E34: ZG5-180Hz-Dimmen24H5
 - Buiten deze zone: ZG5-180Hz-Doven24H5

Lichtkleur:

Er wordt gekozen voor neutraal wit 4000 K;

Invalswegen binnen de bebouwde kom:

Deze wegen vormen de belangrijke ontsluitingen van het stedelijk weefsel. Deze wegen hebben vaak ook een breder wegprofiel en een aantal hebben ook (vrijliggende) fietspaden.

Voor deze wegen is de conflictpresentatie belangrijk aangezien er meestal geen scheiding is tussen fietsers en automobilisten. De verlichtingsnorm die van toepassing is komt uit de C-klassen.



Net zoals voor de primaire en secundaire wegen worden er zones vastgelegd waar er geen verlichting voorzien wordt. Concreet gaat het hier over het groene gedeelte van de Steenweg op Merksplas tussen de Emiel Fleerackerslaan en ring, met uitzondering van inrit van ziekenhuiscampus St Jozef en kruispunt Steenbakkerslaan. Hieronder de grafische weergave:



Voor de zone die wel verlicht wordt gelden volgende zaken:

Opstelling:

- Voor stadsontsluitingswegen binnen de ring wordt er voor een geschrante opstelling of voor een eenzijdige opstelling gekozen.
- Voor wijkontsluitingswegen (en ontsluitingswegen van de woonwijken buiten de ring) kan eventueel voor een eenzijdige opstelling gekozen worden.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de profielbreedte van de rijweg
- Masthoogtes 6 tot 8 meter zijn hier toegestaan. Mits motivatie kan hiervan worden afgeweken (bvb. voor Steenweg op Merksplas).

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk

- Uitkraging
- Paaltop

Verlichtingseisen:

Deze zone hoort bij het stedelijke gebied. Aangezien de snelheid hier hoger ligt dan 30 km/u wordt de verlichting hierop aangepast en wordt klasse C3 hier toegepast:

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 15,0$ lux
- $U_o \geq 0,40$

Brandregime:

Er wordt voor gekozen om de verlichting te dimmen tijdens de daluren. Hier geldt het algemene regime dat voor de openbare verlichting werd opgesteld:

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 70 % |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 30 % |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 50 % |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 100 % |

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-N
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Dimmen24H5

Lichtkleur:

Er wordt gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K;

Industriezones / bedrijvenparken:

De industriezones en bedrijvenparken situeren zich aan de rand van de stad. Voor deze gebieden wordt aanbevolen de verlichting zo veel mogelijk af te stemmen op het reële gebruik, bijvoorbeeld een zo laag mogelijk verlichtingsniveau tijdens periodes van inactiviteit. De armaturen moeten niet per se uitgeschakeld worden, maar ze kunnen worden gedimd tot het laagste niveau dat volstaat om de veiligheid van de plaats te verzekeren. Op de industriezones is er tijdens de avond en ochtend vooral rond de wisseling van de ploegen veel verkeer. Deze wegen hebben ook een breed profiel en zijn vaak voorzien van fietspaden. Voor de fietsdoorsteken in deze parken wordt er verwezen naar de richtlijnen rond fietspaden.

Voor deze wegen primeert de verkeersfunctie. Er wordt voor de verlichtingsnorm die van toepassing is gekeken naar de M-klassen.



Opstelling:

- Voor industriewegen wordt er voor een geschrante opstelling gekozen wanneer eenzijdige opstelling met maximale lichtpunthoogte niet goed is..
- Voor bedrijventerreinen kan eventueel voor een eenzijdige opstelling gekozen worden.
- Kruispunten worden hier door de inplanting van de lichtmasten geaccentueerd. Aan T-kruispunten wordt er een lichtmast geplaatst tegenover het kruispunt om het kruispunt visueel te markeren.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de profielbreedte van de rijweg
- Masthoogtes tot 10 meter zijn hier toegestaan.

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk

- Uitkraging

- Paaltop

Verlichtingseisen:

Deze zone wordt verlicht volgens regime. M3 + P4

Rijweg:

- gemiddelde luminantie (cd/m²): $L_{gem} = 1,00$
- algemene uniformiteit: $U_o \geq 0,40$
- uniformiteit in lengterichting: $U_l \geq 0,60$

Fietspaden:

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 5,00$ lux
- gemiddelde lichthoeveelheid ter hoogte van kruispunten: $E_{Hgem} = 10,0$ à $15,0$ lux
- $U_o \geq 0,40$

Brandregime:

Er wordt voor gekozen om de verlichting te dimmen tijdens de daluren. Hier geldt het algemene regime dat voor de openbare verlichting werd opgesteld:

- | | |
|-------------------------------|---|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 50 % |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 0 % waar geen activiteit is – 30% waar nachttransport |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 50 % |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 100 % |

Opm: op vrijdag gaan de ploegen om 4u30 op ! Afwijkend regime op vrijdag => fase 4 : 100% !

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- | | |
|--|----------------------|
| • In afwachting van omvorming naar LED: | ZG5-180Hz-Nacht |
| • Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): | ZG5-180Hz-Dimmen23H5 |

Lichtkleur:

Er wordt gekozen voor neutraal wit 4000 K;

Actieve stadshart :



Voor deze wegen is de conflictpresentatie belangrijk. De verlichtingsnorm die van toepassing is komt uit de C-
klassen.

Opstelling:

- De breedte van het openbaar domein bepaalt de opstelling van de lichtpunten. Zowel een geschrankte opstelling als een eenzijdige opstelling is mogelijk.
- Kruispunten worden hier door de inplanting van de lichtmasten geaccentueerd. Aan T-kruispunten wordt er een lichtmast geplaatst tegenover het kruispunt om het kruispunt visueel te markeren.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de profielbreedte van de rijweg
- Masthoogtes 4,5 tot 6,3 meter zijn hier toegestaan. Mits motivatie kan hiervan worden afgeweken
- Lichtpunthoogte op gevel: 6 à 7 meter is toegestaan

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk

- Paaltop (standaard)
- Gevelmontage (uitzondering)

Verlichtingseisen:

Deze zone wordt verlicht volgens regime. C3

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 15,0$ lux
- $U_o \geq 0,40$

Brandregime:

Er wordt voor gekozen om de verlichting te dimmen vanaf 22u30 naar 70%, maar niet verder. Hier wordt afgeweken van het algemene regime dat voor de openbare verlichting werd opgesteld:

Maandag tot donderdag:

- Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %
- Fase 2 (22u30 – 1u00) 70 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 50 %
- Fase 4 (4u00- 5u30) 50 %
- Fase 5 (5u30 – doven) 100 %

Vrijdag tot zondag:

- Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %
- Fase 2 (22u30 – 1u00) 70 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 70 %
- Fase 4 (4u00- 5u30) 50 %
- Fase 5 (5u30 – doven) 100 %

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-N
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Dimmen24H5

Lichtkleur:

Er wordt gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K;

Intensiteit:

Voor een aantal straten in het kernwinkelgebied wordt er voor gekozen om hier een hogere verlichtingsintensiteit mogelijk te maken in geval van calamiteiten. Dit betekent dat de hulpdiensten het verlichtingsniveau in dergelijke situaties kunnen verhogen tot 200%.

De straten waarvoor dit mogelijk moet zijn, worden apart aangegeven; (Momenteel is de Merodelei tussen station en zeshoek zo uitgevoerd. Offerte voor Stationstraat is in uitvoering).

Aandachtspunt:

- Apart voor Begijnhof – Kasteelomgeving – omgeving Heilig hartkerk bekijken?
- Ook pleinen met bijzondere sfeer bijzondere aandacht (Grote Markt, Warande,...)
- Volledige breedte goed verlicht (rijweg en voet- fietspaden)
- Gebied uit te breiden met toegangswegen vanaf centrumparkings (bv. St Jozefstraat)

Woonwijken en woonerven:

In heel wat woonstraten staan nog de oudere verlichtingsarmaturen, vaak met een geel/oranje verlichting. Wanneer deze straten vlak bij een gerenoveerde invalsweg gelegen zijn, of vlak bij een recent vernieuwde straat liggen, dan is het contrast tussen beide verlichtingen vaak zeer groot. De vernieuwde verlichting bestaat uit wit licht en heeft een hoger verlichtingsniveau dan de oudere verlichting of geeft minstens dit gevoel. Het contrast tussen beide verlichtingsniveaus maakt dat er een ongemakkelijk gevoel ontstaat in deze zones.

Binnen de scope van het masterplan voor de openbare verlichting willen we aandacht voor deze problematiek en tot een oplossing komen.

Net zoals in het actieve stadshart willen we bewoners en bezoekers op een veilige manier door de stad begeleiden naar hun bestemming. De verlichting moet hier bijdragen tot het sociaal veiligheidsgevoel en mensen hun woonbuurt aangenamer laten beleven.

In woonstraten en woonerven heerst er een snelheidsregime van 30km/u of lager. In deze straten wordt er dan ook eerder met de conflicten tussen de voetgangers, fietsers en gemotoriseerd verkeer rekening gehouden dan met de verkeerskundige functie voor het gemotoriseerd verkeer.

Alle straten in de bebouwde zone die in een mobiliteitskamer gelegen zijn, worden beschouwd als woonstraat of woonerf.

We gebruiken kwalitatief warm, wit licht (geen te blauwe kleur) met een goede kleurweergave. De verlichting ondersteunt de voetgangers in het gebruik van de openbare ruimte door het gebruik van lichtpunten op lagere hoogte (hoogstens 5 m). Op verkeersintensievere wegen kunnen de lichtpunten iets hoger (tot 7 m) zijn. Bij alle nieuwe projecten worden de armaturen voorzien van apparatuur die dimming van de openbare verlichting in tijd en ruimte mogelijk maakt.

Voor deze wegen is de conflictpresentatie belangrijk. De verlichtingsnorm die van toepassing is, komt uit de C-klassen.

Kruiwagenpaden en doorsteken tussen woonstraten vallen niet onder deze gebiedindeling.



Links: alle “woonsstraten”



Rechts: alle “woonstraten” die worden verlicht

Opstelling:

- De breedte van het openbaar domein is smaller dan deze bij de ontsluitingswegen. Een voldoende verlichting met een eenzijdige opstelling is mogelijk. Eventueel verspringt de eenzijdige opstelling lokaal naar de overzijde.
- Kruispunten worden hier door de inplanting van de lichtmasten geaccentueerd. Aan T-kruispunten wordt er een lichtmast geplaatst tegenover het kruispunt om het kruispunt visueel te markeren.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de profielbreedte van de rijweg.
- Masthoogtes 4,5 tot 6,3 meter zijn hier toegestaan. Mits motivatie kan hiervan worden afgeweken
- Lichtpunthoogte op gevel: 6 à 7 meter is toegestaan

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk:

- Paaltop (standaard)
- Gevelmontage (uitzondering) => in smalle straten kan dit de beste oplossing zijn.

Verlichtingseisen:

Deze zone wordt verlicht volgens regime. C4

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 10,0$ lux
- $U_o \geq 0,40$

Brandregime:

Er wordt voor gekozen om de verlichting tot 5u30 gedimd te houden op 50%. Hier wordt afgeweken van het algemene regime dat voor de openbare verlichting werd opgesteld:

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 70 % |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 30 % |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 50 % |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 100 % |

Opmerking: Voor Kampheidelaan wordt het regime tussen 1 en 4 aangepast naar 0% aangezien in Ravels de verlichting ook gedoofd wordt.

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- | | |
|---|----------------------|
| • In afwachting van omvorming naar LED: | ZG5-180Hz-Nacht |
| • Na verledning (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): | ZG5-180Hz-Dimmen23H5 |

Lichtkleur:

Er wordt gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K;

Aandachtspunt:

- Contrast tussen verlichtingsniveau straat en gevel mag niet te groot zijn!

Omgeving van sportparken en openbare parken:

De meeste sportparken en openbare parken zijn vooral te bezoeken tijdens de daguren. Na zonsondergang is de toegang in bepaalde parken verboden. Indien het huisreglement dit niet toestaat, wordt hier (of in het betrokken gedeelte) geen verlichting voorzien.

Sportterreinen, zowel de velden als de omgeving van de gebouwen, worden niet verlicht als er niet gesport wordt; uitzonderingen hierop vormen de doorgaande paden en routes.

De installatie hiervoor is dimbaar in tijd en ruimte. Zo wordt het mogelijk om bepaalde zones te dimmen op momenten dat hier geen passage meer wenselijk is. Indien de sportparken zich buiten de dichtbebouwde zone bevinden, wordt hier voor ecologisch vriendelijke amberkleurige verlichting gekozen.

Voor delen van parken én voor sportparken kan verlichting wel noodzakelijk zijn voor de bezoekers van de infrastructuur (zwembad, sportstadion, sport- of jeugdverenigingen).

We bespreken hier de wandelpaden naar de sportterreinen en in de openbare parken. De bepalingen handelen niet over de verlichting van de sportterreinen zelf. Voor de aanlichting van de sportvelden wordt aangetoond dat de lichthinder op de omgeving en de lichtvervuiling beneden de norm voor rurale gebieden blijft. Er moet gegarandeerd worden dat de hiervoor noodzakelijke afstelling van de toestellen regelmatig wordt nagekeken.

De **grote openbare groendomeinen** worden niet verlicht, tenzij op verbindingen naar de voorzieningen die ook na zonsondergang functioneren en eventueel voor de doorgaande paden. Die verlichting is zeer bescheiden en er wordt hier voor ecologisch vriendelijke amberkleurige verlichting gekozen.

Voor de parken is de voetganger maatgevend en zijn bijgevolg de P-klassen van toepassing. De sportparken en parken worden in groen aangegeven op onderstaande figuur.



Opstelling:

- Aan sportterreinen en openbare parken wordt voor een eenzijdige opstelling gekozen.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte wordt beperkt tot 4,5 meter. Mits motivatie kan hiervan worden afgeweken.

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk

- Paaltop (standaard)

Verlichtingseisen:

Deze zone wordt verlicht volgens regime. P4

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 5,00$ lux
- minimale lichthoeveelheid: $E_{Hmin} = 1,00$ lux

Brandregime:

Voor de parken geldt een brandregime op basis van het gebruik of functionaliteit. Deze zijn zeer divers en moeten per park bekeken worden. Hieronder worden enkele suggesties gedaan ter illustratie.

1. Hofpoort

Er wordt voor gekozen om het brandregime af te stemmen op het regime van het stadshart omwille van de overlast die er in het verleden in het park geweest is en om geen donkere gaten te krijgen in het openbaar domein aangezien de overige verlichting niet verder gedimd of gedoofd wordt.

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 70 % |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 50 % |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 50 % |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 100 % |

2. Begijneveldekens

Er wordt voor gekozen om in het brandregime de verlichting te doven vanaf 22u30. Na dit tijdstip is het de bedoeling dat de rust weerkeert naar deze omgeving. Er worden geen nachtelijke ontmoetingen gestimuleerd:

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 0 % |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 0 % |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 0 % |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 0 % |

3. Stadspark

Dit park is in principe niet toegankelijk na zonsondergang. Er zijn echter twee zones die hierop een uitzondering vormen:

1) Zwembad:

In het zwembad zijn activiteiten tot 22u00. Er wordt voor gekozen om in het brandregime de verlichting te dimmen vanaf 22u30 en vanaf 1u te doven. Na dit tijdstip is het de bedoeling dat de rust weerkeert naar deze omgeving. Er worden geen nachtelijke ontmoetingen gestimuleerd:

- Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %
- Fase 2 (22u30 – 1u00) 50 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 0 %
- Fase 4 (4u00- 5u30) 0 %
- Fase 5 (5u30 – doven) 0 %

2) Omnisportveld:

Enkel op momenten dat er activiteiten zijn in het park mogen de lichten branden volgens onderstaand schema. Vanaf 1u is het de bedoeling dat de rust weerkeert naar deze omgeving. Er worden geen nachtelijke ontmoetingen gestimuleerd:

- Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %
- Fase 2 (22u30 – 1u00) 70 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 0 %
- Fase 4 (4u00- 5u30) 0 %
- Fase 5 (5u30 – doven) 100 % enkel voor verlichting zijde school

Voor de andere parken moet een eigen regeling worden uitgewerkt.

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

Hofpoort:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-Nacht
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Dimmen24H5

Begijnveldekens:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-Doven23
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Doven23

Stadspark - zwembad:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-Doven24
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Doven24

Stadspark - omnisportveld:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-Doven24
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Doven24H5

Lichtkleur:

Voor verlichting in parkgebieden of bij fietsroutes door groengebieden wordt voor ecologisch vriendelijke amberkleurige verlichting gekozen. Deze heeft een beperkte impact op nachtvogels zoals vleermuizen.

Openbare pleinen:

De stad telt heel wat pleinen die een eigen sfeer willen uitstralen. De verlichting op deze pleinen is meestal dan ook maatwerk en primeert op de eisen die gelden voor het gebied waarin het plein ligt.

Voor deze openbare pleinen wordt er verlichting voorzien op maat van de functie van het plein, is de voetganger maatgevend en zijn bijgevolg de P-klassen van toepassing.

Opstelling:

In functie van lichtontwerp

Lichtpunthoogte:

Afhankelijk van lichtontwerp

Type armatuur:

Afhankelijk van lichtontwerp

Verlichtingseisen:

Deze zone wordt verlicht volgens regime. P4

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 5,00$ lux
- minimale lichthoeveelheid: $E_{Hmin} = 1,00$ lux

Brandregime:

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de pleinen in het stadshart en deze buiten het stadshart.

1. Pleinen in het stadshart

Er wordt voor gekozen om het brandregime af te stemmen op het regime van het stadshart:

- Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %
- Fase 2 (22u30 – 1u00) 70 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 50- 70 %
- Fase 4 (4u00- 5u30) 50 %
- Fase 5 (5u30 – doven) 100 %

2. Pleinen buiten het stadshart

Er wordt voor gekozen om de verlichting te dimmen vanaf 22u30 tot 70% en vanaf 1 uur volledig te doven zonder opnieuw te ontsteken. Hier wordt afgeweken van het algemene regime dat voor de openbare verlichting werd opgesteld: Fase 1 (ontsteking > 22u30) 100 %

- Fase 2 (22u30 – 1u00) 70 %
- Fase 3 (1u00 – 4u00) 0 %
- Fase 4 (4u00- 5u30) 0 %
- Fase 5 (5u30 – doven) 100 %

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-Nacht
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Dimmen24H5

Lichtkleur:

Er wordt bij voorkeur gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K;
Andere kleuren ifv beleving

Openbare parkings

De stad kent heel wat openbare parkings. Heel wat van deze parkings zijn gelegen nabij het stadshart. Deze parkeerterreinen worden voorzien van goed dimbare openbare verlichting. De parkings nabij het stadshart dienen 's nachts enkel voor het parkeren van de wagens van de bewoners uit de onmiddellijke omgeving en vertonen 's nachts geen verkeersbewegingen. Tijdens de donkere wintermaanden is de verlichting noodzakelijk in de avonden voor de werknemers, bezoekers, handelaars die hier parkeren. Parkeerterreinen aan de stadsrand die niet of nauwelijks gebruikt worden in de donkere uren kan er besloten worden om ze niet te verlichten. Parkeerterreinen worden verlicht met een gedifferentieerd regime in tijd en ruimte (dimmen en doven).

Hierbij is de conflictpresentatie maatgevend en zijn bijgevolg de C-klassen van toepassing.

De parkings worden in blauw aangegeven op onderstaande figuur.



Opstelling:

- De vorm, afmetingen en aanlegwijze van de parking bepalen de opstelling die nodig is om de parking te verlichten.
- Voor parkeerpleinen zijn hoge masten het meest effectief.
- Wanneer de parking meer als aangename ruimte wordt vormgegeven met boomvakken, moet de opstelling van de verlichting hier op worden afgestemd.
- Op de parkings worden de inritten voldoende duidelijk verlicht waardoor deze makkelijk vindbaar zijn.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de vorm, afmetingen en aanlegwijze van de parking.
- Hoge masten zijn hier toegestaan.

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk

- Uitkraging
- paaltop

De parkings in en nabij het stadshart worden verlicht volgens regime. C3

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 15,0$ lux
- $U_0 \geq 0,40$

De P+R parkings in en nabij het stadshart worden verlicht volgens regime. C4

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 10,0$ lux
- $U_0 \geq 0,40$

Brandregime:

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de parkings en de P+R parkings.

1. Parkings in of nabij het stadshart

Er wordt voor gekozen om het brandregime af te stemmen op het regime van het stadshart:

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 70 % |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 70 % |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 50 % |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 100 % |

2. P+R parkings

Er wordt voor gekozen om de verlichting te dimmen vanaf 22u30 tot 70% en vanaf 1 uur volledig te doven en opnieuw te ontsteken voor mensen die 's morgens wagen komen plaatsen of ophalen.

- | | |
|-------------------------------|-------|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 70 % |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 0 % |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 0 % |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 100 % |

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- In afwachting van omvorming naar LED:
 - Parking in of nabij Stadshart: ZG5-180Hz-N
 - P+R parkings: ZG5-180Hz-Doven24H5
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied):
 - Parking in of nabij Stadshart: ZG5-180Hz-Dimmen24H5
 - P+R parkings: ZG5-180Hz-Doven24H5

Lichtkleur:

Er wordt gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K;

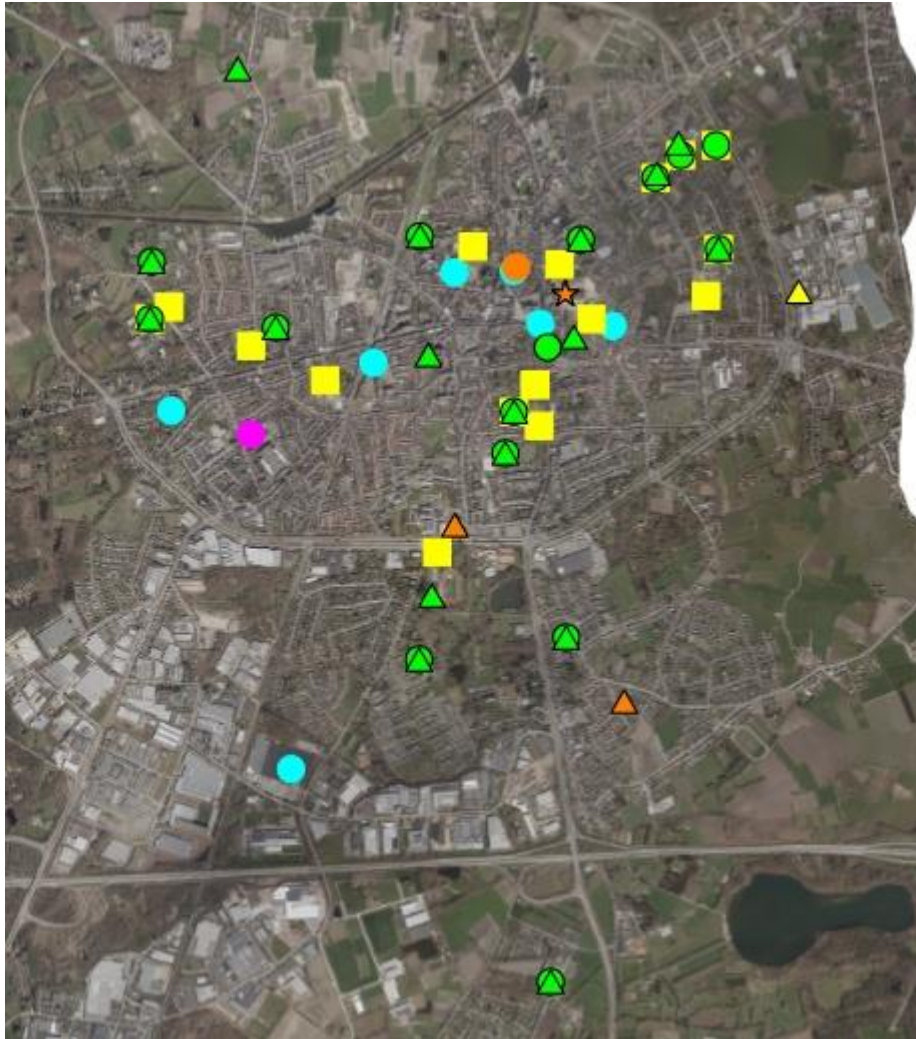
Schoolomgevingen

Turnhout is een onderwijsstad en telt bijgevolg heel wat schoolomgevingen. Het is eigen aan scholen dat deze vooral tijdens de daguren worden bezocht. Vooral in de donkere winterdagen is verlichting hier aangewezen.

Als schoolomgeving wordt iedere zone beschouwd die als zone 30 voor de schoolomgeving werd gedefinieerd. Indien de schoolomgeving deel uit maakt van een ruimere zone 30, kan de schoolomgeving beperkt worden tot de zone rond de oversteekplaats(en) aan de schoolingang(en).

Aan schoolomgevingen is de conflictpresentatie tussen de scholieren en het gemotoriseerd verkeer van belang en zijn bijgevolg de C-klassen van toepassing.

Hieronder een overzicht van alle locaties die verband houden met onderwijs:



Opstelling:

- Voor schoolomgevingen wordt er voor een geschrante opstelling gekozen omwille van de betere lichttechnische oplossing en om de oversteekplaatsen te accentueren.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de profielbreedte van de rijweg.
- Masthoogtes 4,5 tot 6 meter zijn hier toegestaan. Mits motivatie kan hiervan worden afgeweken.
- Lichtpunthoogte op gevel : 5 à 7 meter is toegestaan.

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk:

- Paaltop (standaard)
- Gevelmontage (uitzondering)

Verlichtingseisen: C3

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 15,0$ lux
- $U_o \geq 0,40$
- ter hoogte van een oversteek wordt de intensiteit ten op zichte van de rest van straat met 20% verhoogd

Brandregime:

Het brandregime wordt afgestemd op de het regime van de zone waarin de schoolomgeving zich bevindt om geen contrast met de omgeving te veroorzaken.

Lichtkleur:

Er wordt gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K;

Monumentverlichting / sfeerverlichting

Binnen de stad zijn er markante plekken, gebouwen en verticale herkenningspunten die momenteel op een apart circuit zijn aangesloten om deze te verlichten. Het kan gaan om constructies (gebouwen of andere bouwwerken), natuur (groene ruimtes of vegetatie), water (het kanaal, waterlopen, fonteinen) of infrastructuur (elementen in verband met de spoorweg of wegen, zoals bruggen, tunnels). Deze sfeerverlichting gebeurt alleen voor een beperkte selectie en gespreid over het grondgebied van de stad.

De verlichting heeft geen verkeerskundige functie, maar wil de bewoners en bezoekers prikkelen en dient vooral om de beleving van de stad te vergroten. Dat kan door bepaalde (architecturale) elementen, die zinvol zijn om te verlichten, aan te stralen of om verticaal verlichte herkenningspunten in het nachtdonker te creëren. Turnhout heeft al een traditie om bij straatrenovaties hier oog voor te hebben en net dat extraatje te doen naar beleving.

Dergelijke projecten worden steeds op maat van de omgeving aangelegd. Momenteel wordt deze verlichting om 24u gedoofd. In kader van CO₂ is dat een goede zaak. Naar beleving van de stad kan er echter worden overwogen om deze langer, of zelfs heel de nacht, te laten branden.

Andere criteria dan sfeerbepaling zijn hier ondergeschikt. Bij het ontwerp telt hier dus enkel de realisatie van het eindbeeld. In functie van de aanwezige materialen en het eindbeeld wordt de kleur van de lichtbron bepaald.

Opstelling:

In functie van lichtontwerp

Lichtpunthoogte:

Afhankelijk van lichtontwerp

Type armatuur:

Afhankelijk van lichtontwerp

Verlichtingseisen:

Kleurweergave afhankelijk van beoogde effect

Brandregime:

Er wordt voor gekozen om de verlichting te dimmen vanaf 1u00 tot 70% tijdens het weekend of volledig te doven zonder opnieuw te ontsteken op de andere dagen. Hier wordt afgeweken van het algemene regime dat voor de openbare verlichting werd opgesteld:

- | | | |
|-------------------------------|-------|---------------------------------|
| • Fase 1 (ontsteking > 22u30) | 100 % | |
| • Fase 2 (22u30 – 1u00) | 100 % | |
| • Fase 3 (1u00 – 4u00) | 70 % | (van VR – ZO en 0% van MA - DO) |
| • Fase 4 (4u00- 5u30) | 0 % | |
| • Fase 5 (5u30 – doven) | 0 % | |

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- | | |
|--|-------------------|
| • In afwachting van omvorming naar LED: | ZG5-180Hz-Doven24 |
| • Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): | ZG5-180Hz-Doven24 |

Lichtkleur:

Lichtkleur is afhankelijk van het beoogde effect 2000 - 6500 K;

Feestverlichting

De feestverlichting van de stad wordt op maat van de stad gemaakt en geplaatst. Deze verlichting is de enige verlichting die niet op het openbare verlichtingsnet wordt aangesloten, maar op private elektriciteitskasten.

De belangrijkste feestverlichting is de kerstverlichting. Indien er nog andere feestverlichting zou komen, gelden hiervoor dezelfde principes.

Opstelling:

In functie van lichtontwerp

Lichtpunthoogte:

Afhankelijk van lichtontwerp

Type armatuur:

Afhankelijk van lichtontwerp

Verlichtingseisen:

Kleurweergave afhankelijk van beoogde effect

Brandregime:

De feestverlichting brandt continu.

Lichtkleur:

Lichtkleur is afhankelijk van het beoogde effect 2000 - 6500 K;

Vrijliggende fietsroutes:

Zowel de aanwezigheid van de vele scholen in de stad, de promotie van de fiets als verplaatsingsmiddel voor het woon-werkverkeer, als het bestaande fietsgebruik maken de aanleg van bijkomende vrijliggende fietsverbindingen wenselijk. Ten behoeve van de verkeersveiligheid kan in plaats van verlichting ook actieve of passieve geleiding worden toegepast.

De bovenlokale functionele fietsverbindingen worden minimaal voorzien van passieve markeringen. Wanneer er op korte afstand (250 meter) geen alternatieve parallelle route verlicht is, wordt het traject van het bovenlokaal fietsnetwerk verlicht. Dit wordt, waar de route de gemeentegrens overschrijdt, met de buurgemeenten besproken zodat het verlichten van de volledige route kan worden afgestemd.

In het mobiliteitsplan zal worden vastgelegd welke fietsroutes als bovenlokale functionele fietsverbinding in aanmerking komen, ook al maken ze officieel geen deel uit van het BFF. Waar verlichting geplaatst moet worden in combinatie met bestaande bomen, wordt bekeken hoe dit mogelijk is zonder de bestaande bomen permanent te beschadigen.

Voor de recreatieve fietsverbindingen en wandelpaden moet er worden vastgelegd of deze in aanmerking komen voor het plaatsen van passieve markeringen.

Indien fietsverbindingen in parkachtige omgeving of in natuurgebied verlicht worden, dan wordt deze voorzien in amberkleurig licht.



Opstelling:

- Voor fiets- en wandelpaden wordt er gekozen voor een eenzijdige opstelling.
- Aan kruispunten wordt de oversteek van het fietspad door de inplanting van de lichtmasten geaccentueerd. Aan T-kruispunten wordt er een lichtmast geplaatst aan het fietspad om de vindbaarheid van het fietspad te markeren.

Lichtpunthoogte:

- De lichtpunthoogte is afhankelijk van de profielbreedte van de rijweg
- Masthoogtes 6,3 meter zijn hier toegestaan. Mits motivatie kan hiervan worden afgeweken

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk:

- Paaltop (standaard)

Verlichtingseisen:

Deze zone wordt verlicht volgens regime. P4

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 5,00$ lux

- minimale lichthoeveelheid: LHmin = 1,00 lux
- gemiddelde lichthoeveelheid ter hoogte van oversteekplaats: LHgem = 10,00 lux

Brandregime:

- Volgens gebied waarin gelegen (park Heizijdse Velden en kanaal tussen brug 1 en 2 tot 22u30 daarna dimmen naar 50% tot 1u en dan verder dimmen naar 20% met herontsteking om 5u30).
- Indien BFF en in donkerte gebied => tot 22u30 daarna dimmen naar 20% met herontsteking om 5u30

In afwachting van de mogelijkheid tot volledige sturing van de verlichting wordt er voorgesteld om volgende verlichtingsregimes toe te passen:

- In afwachting van omvorming naar LED: ZG5-180Hz-N
- Na verleding (en mogelijk voor een logisch aaneengesloten gebied): ZG5-180Hz-Dimmen23H5

Lichtkleur:

In stedelijk gebied wordt gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K.

Voor fietsroutes door groengebieden wordt voor ecologisch vriendelijke amberkleurige verlichting gekozen. Deze heeft een beperkte impact op nachtvogels zoals vleermuizen.

Trage wegen en kruiwagenpaden:

Of verlichting langs een trage weg al dan niet geplaatst moet worden, moet allicht weg per weg te worden geëvalueerd. Twee elementen die hier een belangrijke rol in spelen zijn het functionele gebruik en het aspect omgeving. Om de authenticiteit en het karakter van sommige paden te behouden, is het aanbrengen van verlichting niet wenselijk. Voor andere paden die een functionele verbinding vormen is het voorzien van verlichting wel wenselijk. Zoals eerder vermeld verhoogt dit het (subjectieve) veiligheidsgevoel. Ook accentueert het aanbrengen van verlichting het openbaar karakter van de weg. Het is evenwel altijd raadzaam hiermee omzichtig om te springen om nodeloze lichtvervuiling en energieverstopping te vermijden. Een inventarisatie is noodzakelijk om hier concrete beslissingen in te nemen.

Als algemeen uitgangspunt wordt er gesteld dat de trage wegverbindingen in woongebieden (tussen 2 woonstraten of tussen een ontsluitingsweg en een woonstraat) mee verlicht worden.

Een bijzondere categorie vormen de kruiwagenpaden die enkel bedoeld zijn voor de lokale bewoners om naar hun tuin te gaan. Deze bewoners hebben een verlichte toegang naar de voordeur. Er wordt voor gekozen om geen bijkomende verlichting te voorzien naar de achterdeur.

Opstelling:

- Functionele trage wegen wordt er gekozen voor een eenzijdige opstelling.

Lichtpunthoogte:

- Masthoogtes tot 4,5 meter zijn hier toegestaan. Mits motivatie kan hiervan worden afgeweken

Type armatuur:

Volgende type van armaturen zijn hier mogelijk:

- Paaltop (standaard)
- bolderarmatuur

Verlichtingseisen:

Deze zone wordt verlicht volgens regime. P4

- gemiddelde lichthoeveelheid: $E_{Hgem} = 5,00$ lux
- minimale lichthoeveelheid: $LH_{min} = 1,00$ lux

Brandregime:

- Volgens gebied waarin gelegen

Lichtkleur:

In stedelijk gebied wordt gekozen voor warm wit 2700 - 3000 K.

Voor trage wegen door groengebieden wordt voor ecologisch vriendelijke amberkleurige verlichting gekozen. Deze heeft een beperkte impact op nachtvogels zoals vleermuizen.

Donkertegebied:

De plaatsen waar fauna en flora moeten worden beschermd, zoals de bossen en natuurreservaten, moeten onverlicht blijven.

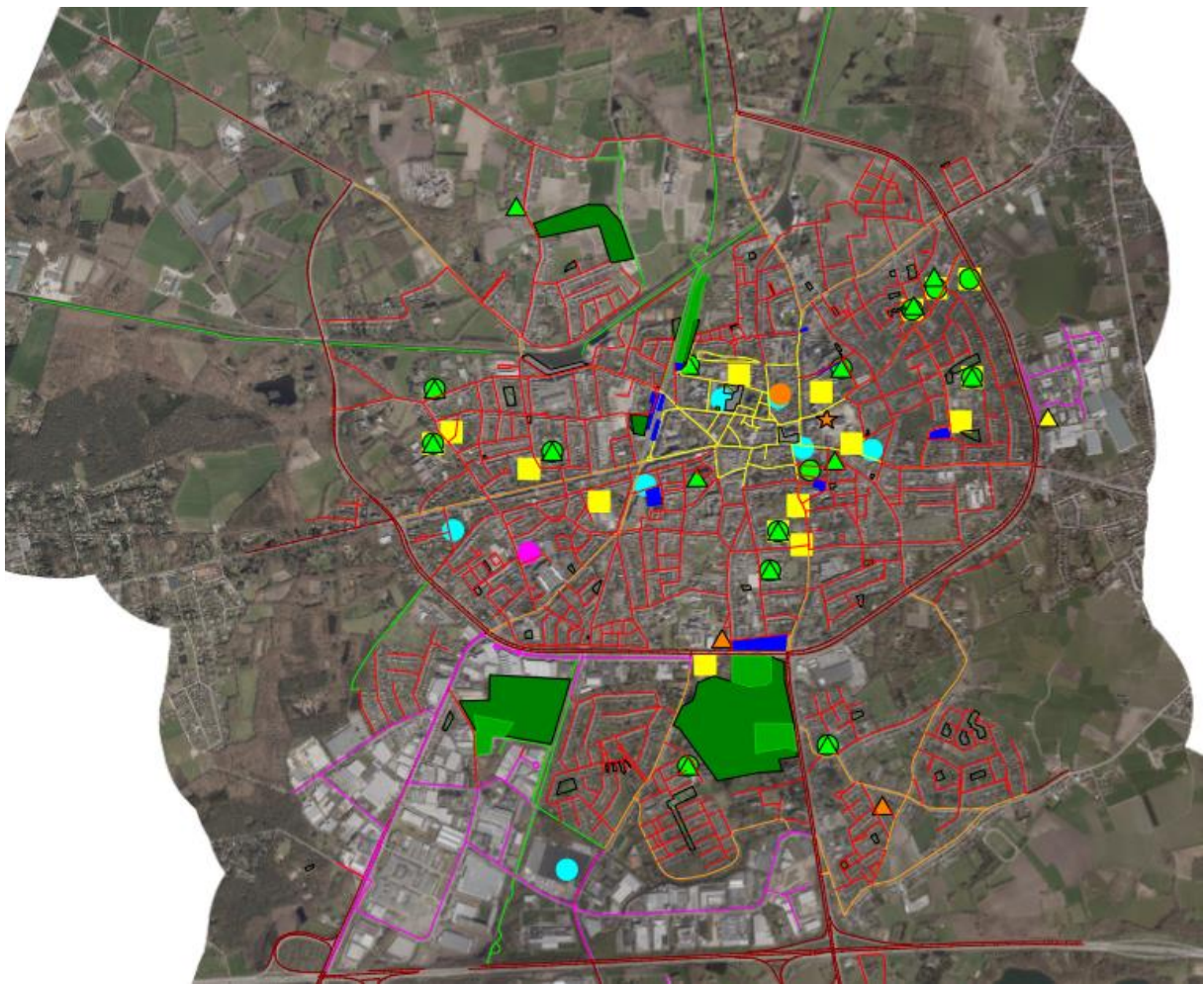
De **wegen in de open ruimte evenals de fietspaden die er langs lopen** worden niet verlicht, behalve eventueel op lokale punten die gevoelig zijn voor de veiligheid (kruisingen, wegversmallingen, begin van middenbermen, rotondes). Ook bij beperkte concentraties van woningen wordt er bij voorkeur niet verlicht. Voor meer veiligheid voor de zachte weggebruiker kan, mits motivatie, bakenverlichting aangebracht worden.

Ook aan alle zandwegen, halfverharde wegen en verharde wegen waarlangs geen of zeer sporadisch woningen staan wordt er geen verlichting voorzien. De bewoners kennen hun woonomgeving en kunnen zich hier ook zonder straatverlichting naar toe verplaatsen. In kader van duurzaamheid (milieubeheer, ecologie, beperken van de CO₂-uitstoot en financiële voordelen) wordt er voor gekozen om hier geen openbare verlichting aan te brengen.

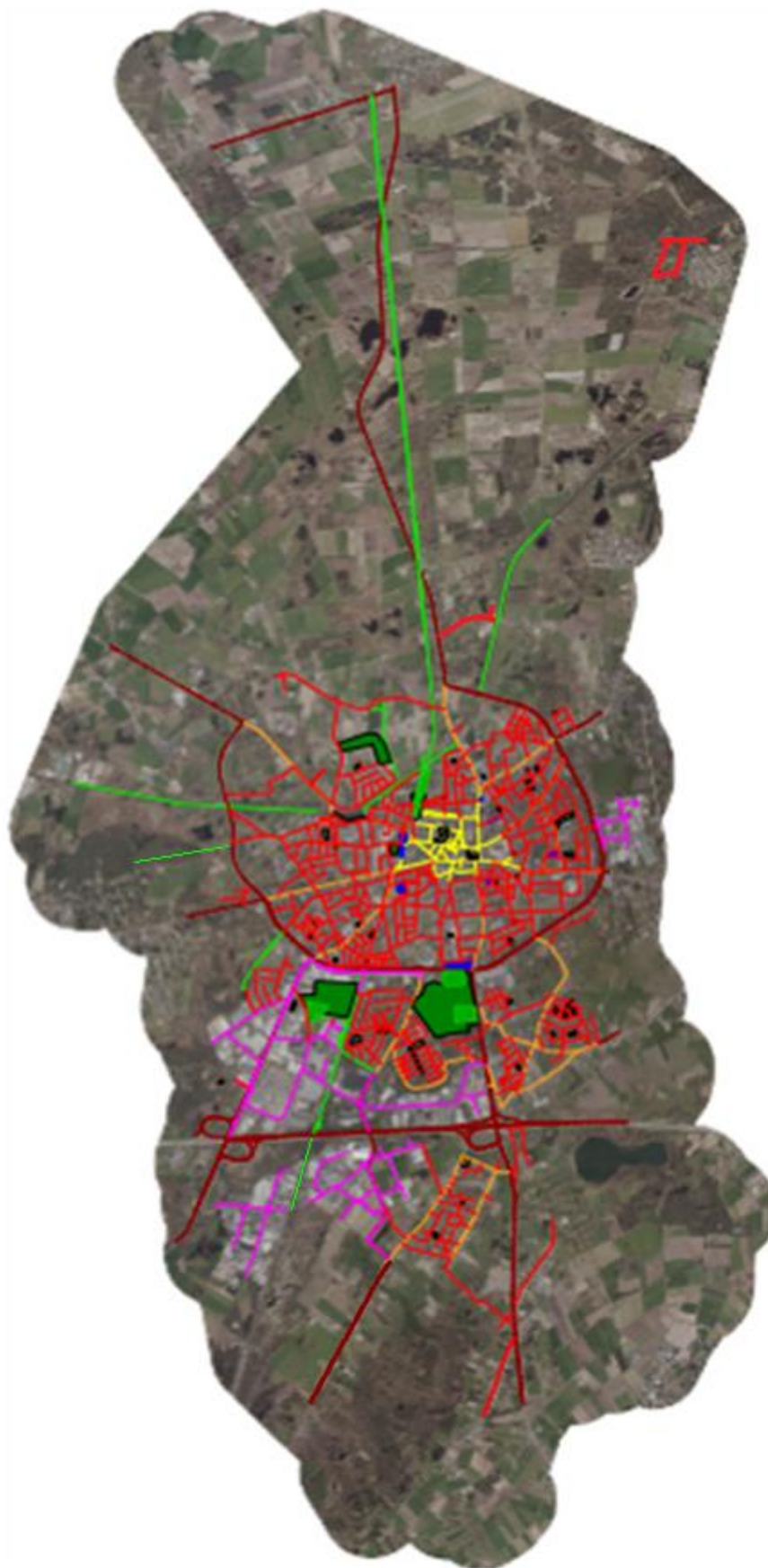
Deze **trendbreuk** wordt stelselmatig gerealiseerd door bij nieuwe projecten geen verlichting meer te voorzien. Verder wordt bestaande verlichting langs deze wegen stapsgewijze afgebouwd, naar aanleiding van infrastructuurwerken of als het materieel aan vervanging toe is.

Op onderstaande tekening staat de volgens GIS bebouwde zones. Alle wegen buiten de bebouwde zones die niet in één van volgende categorieën vallen, vallen per definitie in de categorie donkertegebied.









Totaaloverzicht:




Gebiedsindeling centrum

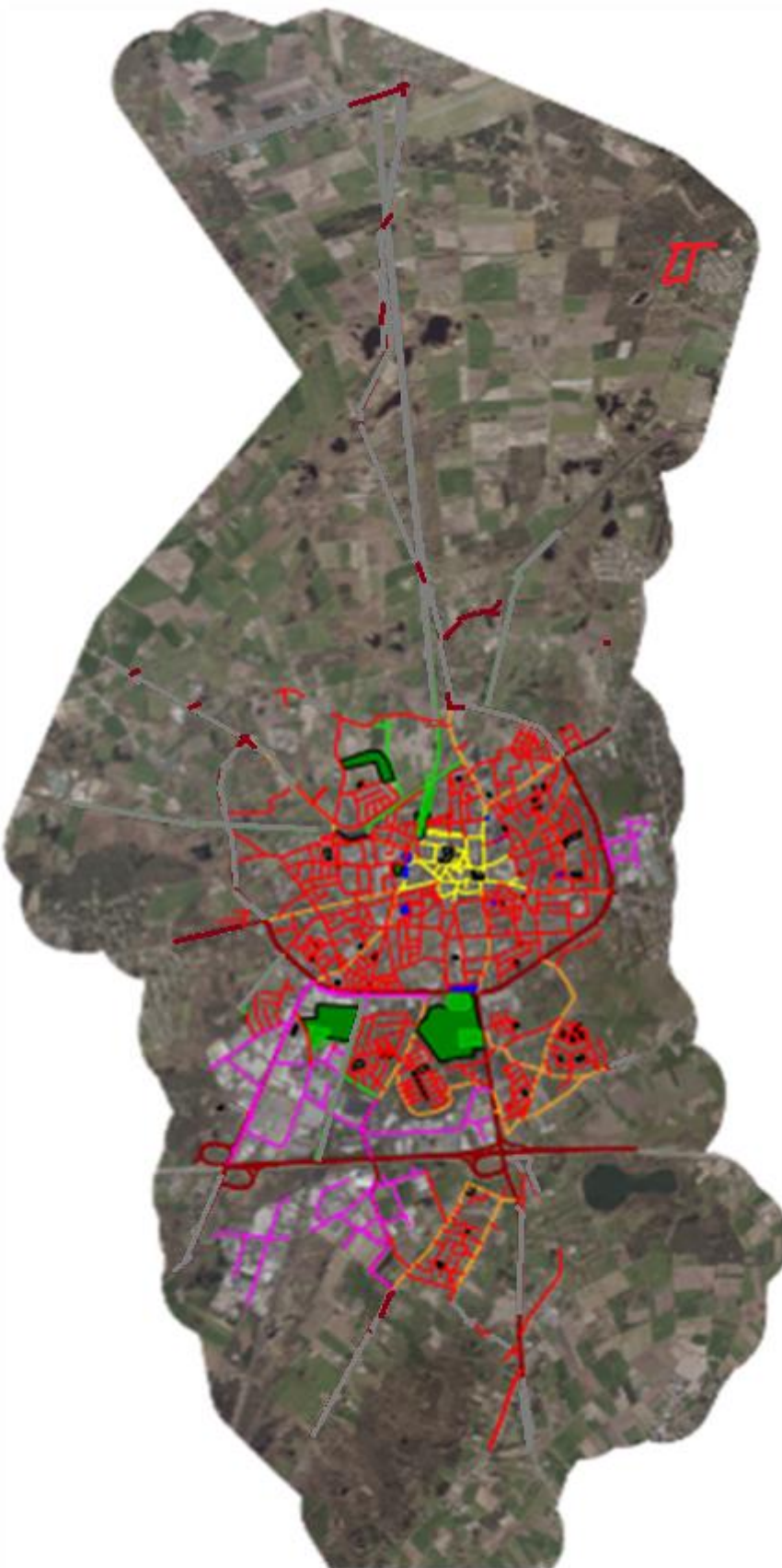


Gebiedsindeling totaal

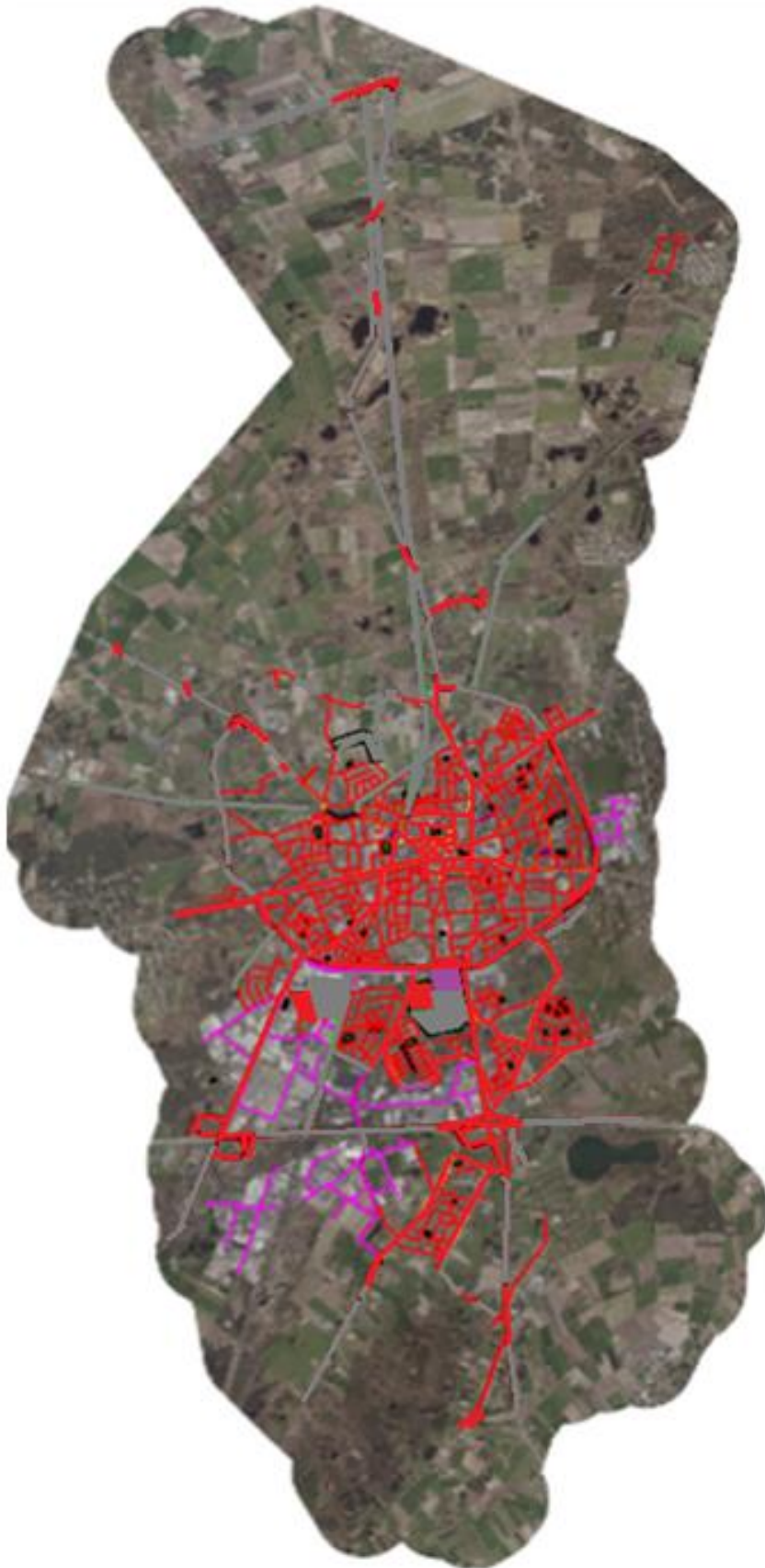
	Invalswegen BUBEKO	Invalswegen BIBEKO	Industrie	Stadshart	Woonstraten	Schoolomgeving	Fietsroutes	Trage wegen
Opstelling	middenberm => centrale opstelling geen middenberm => geschrant ventwegen => enkelzijdig	Ontsluitingswegen => geschrante opstelling Wijkontsluitingswegen => eenzijdige opstelling (doch in functie van breedte	industriewegen => geschrante of eenzijdige opstelling bedrijvenpark => eenzijdige opstelling kruispunten accentueren door inplanting licht	Geschrante opstelling of eenzijdige opstelling T-kruispunten wordt lichtmast tegenover zijstraat geplaatst	Geschrante opstelling of eenzijdige opstelling T-kruispunten wordt lichtmast tegenover zijstraat geplaatst	Geschrante opstelling	Eenzijdige opstelling T-kruispunten wordt lichtmast tegenover zijstraat geplaatst	Eenzijdige opstelling
Lichtpunthoogte	≤ 10	≤ 8	≤ 10	Mast ≤ 6,3 Gevel ≤ 7	Mast ≤ 6,3 Gevel ≤ 7 (uitz)	Mast ≤ 6,3 Gevel ≤ 7 (uitz)	Mast ≤ 6,3 Gevel ≤ 7 (uitz)	≤ 4,5
Type armatuur								
Regime gewenst	Zone centrum – E34: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 50 % 4u00- 5u30 50 % 5u30 – doven 100 % Buiten deze zone: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 0 % 4u00- 5u30 0 % 5u30 – doven 100 %	tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 30 % 4u00- 5u30 50 % 5u30 – doven 100 %	ZA - DO: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 50 % 1u00 – 4u00 0 % 4u00- 5u30 50 % 5u30 – doven 100 % VR: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 50 % 1u00 – 4u00 0 % 4u00- 5u30 100 % 5u30 – doven 100 %	MA - DO: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 50 % 4u00- 5u30 50 % 5u30 – doven 100 % VR - ZO: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 70 % 4u00- 5u30 50 % 5u30 – doven 100 %	tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 30 % 4u00- 5u30 50 % 5u30 – doven 100 %	Volgens gebied waarin gelegen	Routes binnen ring tot 22u30 100 % vanaf 22u30 50% vanaf 1u 20% vanaf 5u30 100% BFF routes buiten ring tot 22u30 100 % vanaf 22u30 20% vanaf 5u30 100%	Volgens gebied waarin gelegen
Regime FLUVIUS geen led	Zone centrum – E34: ZG5-180Hz-N Buiten deze zone: ZG5-180Hz-D24H5	ZG5-180Hz-N	ZG5-180Hz-N	MA - DO: ZG5-180Hz-N VR - ZO: ZG5-180Hz-N	ZG5-180Hz-N	Volgens gebied waarin gelegen	Routes binnen ring ZG5-180Hz-N BFF routes buiten ring ZG5-180Hz-N	Volgens gebied waarin gelegen
Regime FLUVIUS na verleding	Zone centrum – E34: Dimmen24H5 Buiten deze zone: Doven24H5	Dimmen24H5	Dimmen23H5	MA - DO: Dimmen24H5 VR - ZO: Dimmen24H5	Dimmen23H5	Volgens gebied waarin gelegen	Routes binnen ring Dimmen23H5 BFF routes buiten ring Dimmen23H5	Volgens gebied waarin gelegen
Kleurtemperatuur	4000 K	2700 – 3000 K	4000 K	2700 – 3000 K	2700 – 3000 K	2700 – 3000 K	Stedelijk: 2700 – 3000 K Groengebied: 2700 K amber	Stedelijk: 2700 – 3000 K Groengebied: 2700 K amber
Toegepaste norm	M3 + P4	C3	M3 + P4	C3	C4	C3	P4	P4
Design / standaard	Standaard	Standaard	Standaard	Design	Standaard	Cfr. gebied	Standaard	Standaard
Lichtmast	Kreukelpaal mogelijk	Standaardpaal	Kreukelpaal mogelijk	Sierpaal	Standaardpaal	Cfr. gebied	Standaardpaal	Standaardpaal
Kleurherkenning	Ra 80	Ra 80	Ra 80	Ra 80	Ra 80	Ra 80	Ra 80	Ra 80
Kleur lichtmast	Galvanisé / AN900GS*	AN900GS*	Galvanisé / AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*
Kleur armatuur	RAL 7035 / AN900GS*	AN900GS*	RAL 7035 / AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*	AN900GS*

AN900GS* : Akzo nobel 900 gris sablé

	(Sport)parken	Plein	Parkeerterrein	Monument	Feest
Opstelling	Eenzijdige opstelling				
Lichtpunthoogte	≤ 4,5				
Type armatuur		Afhankelijk van ontwerp	Afhankelijk van ontwerp	Afhankelijk van ontwerp	Afhankelijk van ontwerp
Regime gewenst	Verskillend per park	Stadshart: Volgt regime Stadshart Buiten: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 0 % 4u00- 5u30 0 % 5u30 – doven 100 %	In of nabij Stadshart: Volgt regime Stadshart P+R: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 70 % 1u00 – 4u00 0 % 4u00- 5u30 0 % 5u30 – doven 100 %	MA - DO: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 100 % 1u00 – 4u00 0 % 4u00- 5u30 0 % 5u30 – doven 0 % VR - ZO: tot 22u30 100 % 22u30 – 1u00 100 % 1u00 – 4u00 70 % 4u00- 5u30 0 % 5u30 – doven 0 %	Continu
Regime FLUVIUS geen led	Verskillend per park	Stadshart: ZG5-180Hz-N Buiten: ZG5-180Hz-D24H5	In of nabij Stadshart: ZG5-180Hz-N P+R: ZG5-180Hz-D24H5	MA - DO: ZG5-180Hz-D24 VR - ZO: ZG5-180Hz-D24	Continu
Regime FLUVIUS na verledning	Verskillend per park	Stadshart: Dimmen24H5 Buiten: Doven24H5	In of nabij Stadshart: Dimmen24H5 P+R: Doven24H5	MA - DO: Doven24 VR - ZO: Doven24	Continu
Kleurtemperatuur	2700 K amber	2700 – 3000 K Of ivf beleving	2700 – 3000 K	2000-6500K (afh. van effect)	2000-6500K (afh. van effect)
Toegepaste norm	P4	P4	In en nabij stadshart C3 P+R Cp4	nvt	nvt
Design / standaard	Standaard	lfv ontwerp	Standaard	lfv ontwerp	lfv ontwerp
Lichtmast	Galvanisé	Cfr. gebied	Cfr. gebied	lfv ontwerp	lfv ontwerp
Kleurherkenning	Ra 80	Ra 80 behalve bij locaties waar kleur voor beleving	Ra 80	nvt	Nvt
Kleur lichtmast	Galvanisé	Cfr. gebied	Cfr. gebied	lfv ontwerp	lfv ontwerp
Kleur armatuur	RAL 7035	Cfr. gebied	Cfr. gebied	lfv ontwerp	lfv ontwerp



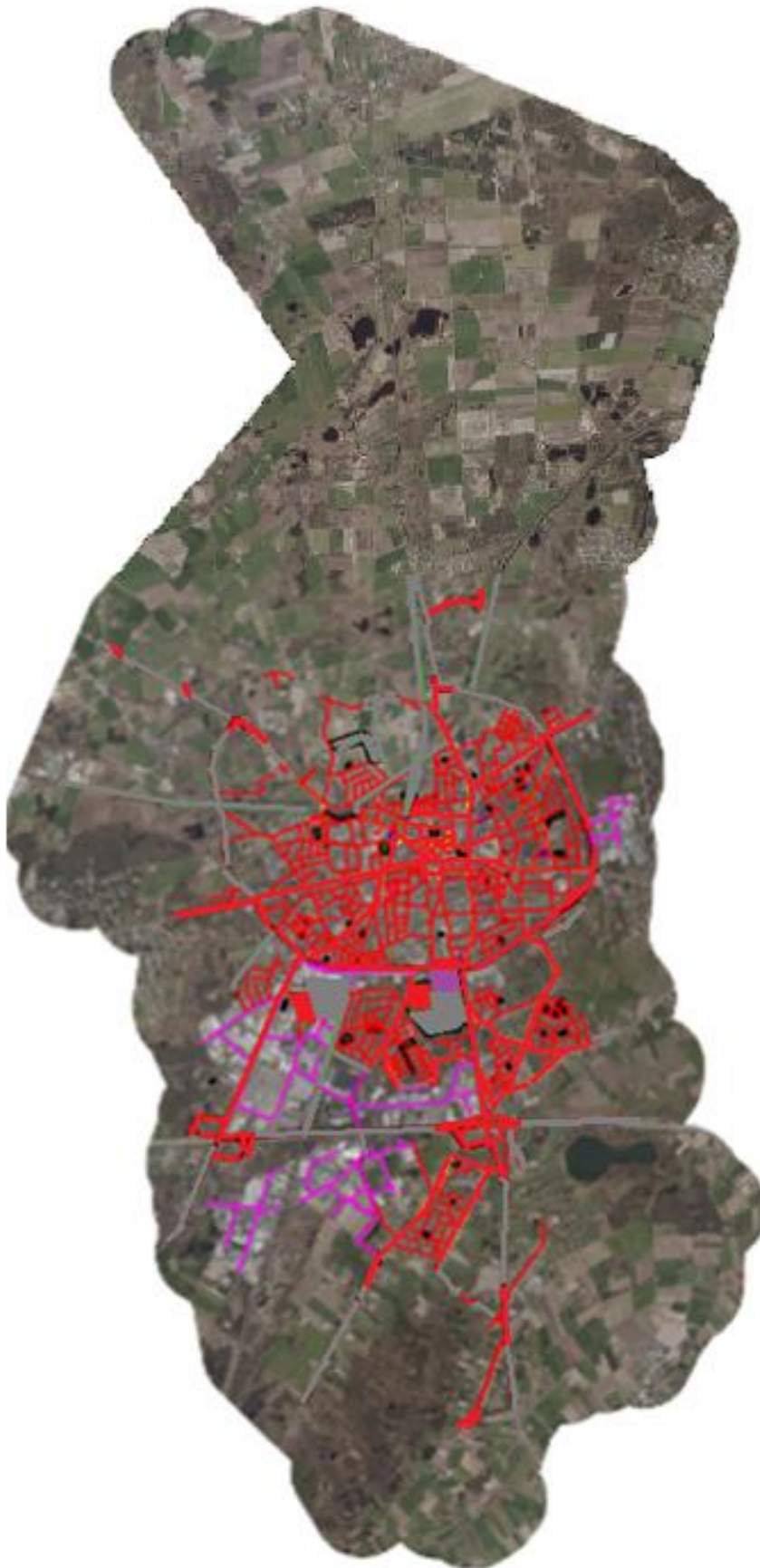
Overzicht van zones waar verlichting wordt voorzien (tot 22u30 overal 100%).



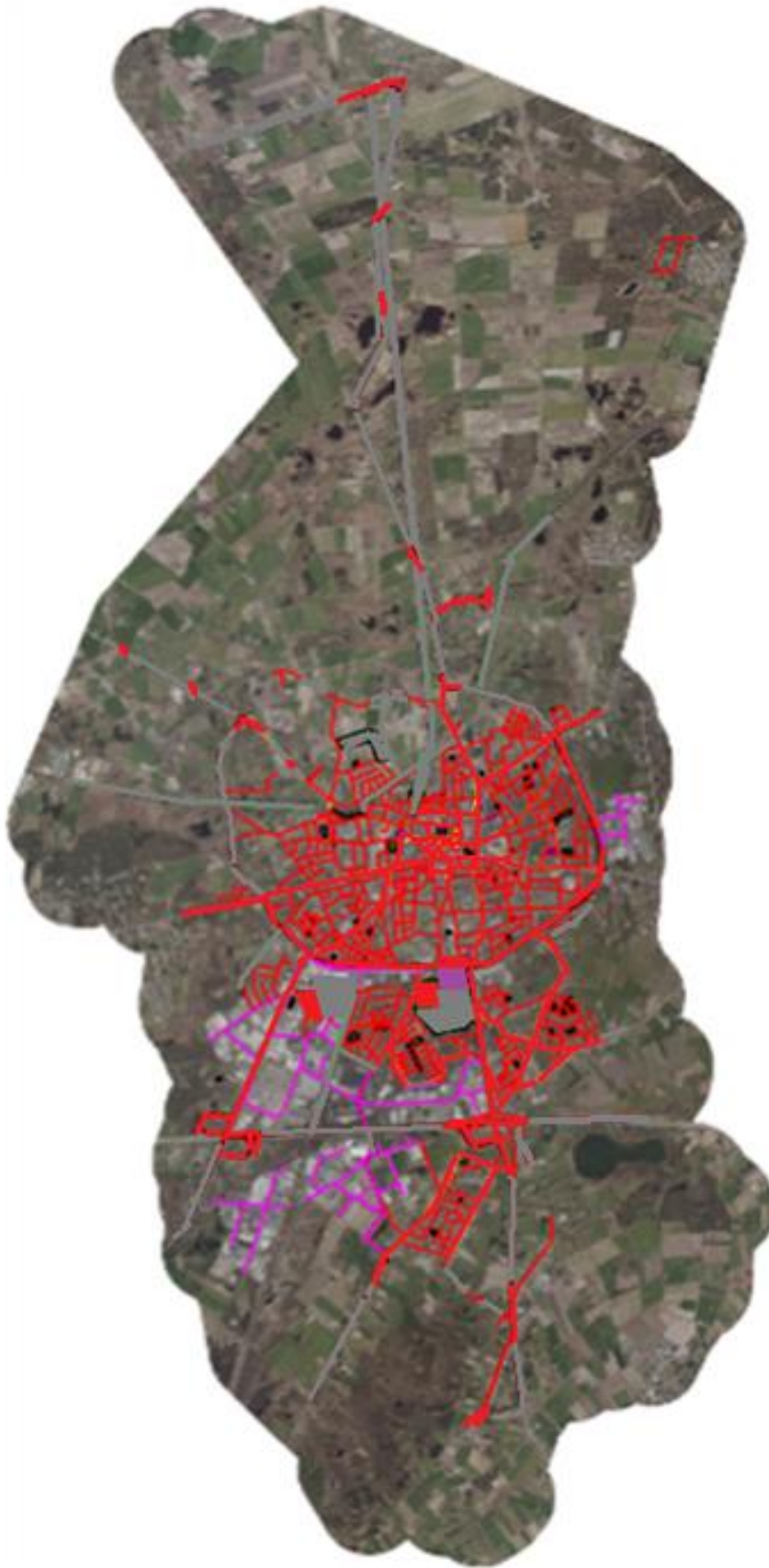
Overzicht van intensiteit verlichting tussen tot 22u30 en 1u00 (rood: 70% - paars 50 % - rest 0%)



Overzicht van intensiteit verlichting tussen tot 1u00 en 4u00 (geel: 50% - rood 30 % - rest 0%)



Overzicht van intensiteit verlichting tussen 4u00 en 5u30 (paars: 50% - rood 50 % - rest 0%)



Overzicht van intensiteit verlichting tussen 5u30 en doven (alles 100%)



U:\01_Beleid\01_03_Beleidsdocumenten\01_03_09_Openbare_verlichting\01_03_09_01_Masterplan\2020 Masterplan OV Turnhout - GR200915.docx