

lichtplan Gentse kanaalzone

globaal lichtplan

Projectbureau Gentse Kanaalzone | oktober 2012 | EINDRAPPORT



colofon

- project: lichtplan Gentse kanaalzone
- opdrachtgever: STAD GENT | verantwoordelijke schepen Martine De Regge
- partners: Projectbureau Gentse Kanaalzone, Stad Gent, Havenbedrijf Gent, VeGHO
- projectleider: Philip De Roo | Stad Gent, Departement Ruimtelijke Planning, Mobiliteit en Openbaar Domein, Dienst Coördinatie
- voorzitter begeleidingscommissie: Veerle De Bock | Projectbureau Gentse Kanaalzone
- opdrachtnemer: TV OMGEVING – ATELIER ROLAND JEOL p/a OMGEVING cvba | uitbreidingstraat 390 | 2600 berchem-antwerpen | t 03 448 22 72 | f 03 440 13 93 | www.omgeving.be

begeleidingscommissie opmaak lichtplan Gentse kanaalzone

naam	Organisatie / functie
Schepen Martine De Regge	Schepen openbare werken en REG
Karen Geysens	Kabinetsattaché schepen De Regge
Arsène Martens	Schepen Mobiliteit en Milieu Evergem
Regi Claeys	Departementshoofd Ruimtelijke Planning Mobiliteit, Openbare Werken Gent
Philippe Van Wesenbeeck	Dienst Stedenbouw en Ruimtelijke Planning Gent
Katleen Straetmans	Milieudienst Gent
Philip De Roo	Dienst Coördinatie Gent
Veerle De Bock	Projectcoördinator Gentse Kanaalzone
Peter Van Severen	Directeur VeGHO
Peter Van Parys	Ingenieur-directeur Technische Dienst Havenbedrijf Gent
Marijke De Vreese	Planoloog Havenbedrijf Gent
Andy Lippens	Milieuambtenaar Zelzate
Jan Van Kerckhove	Technische Dienst Zelzate
Peter Van De Veire	Hoofd Technische Dienst Evergem
Corry Van de Woestyne	Milieuambtenaar Evergem
Helena Criel	Evergem
Jo De Coninck	Technisch adviseur Dienst Wegen, Bruggen en Waterlopen Gent
Céline Borgonie	Dienst Wegen, Bruggen en Waterlopen Gent
Robert Bosmans	Dienst Stadsvernieuwing en Gebiedsgerichte Werking Gent
Dirk Boncquet	Dienst Monumentenzorg Gent
Bruno Reniers	Dienst Stedenbouw en Ruimtelijke Planning Gent
Barbara Govaert	Milieudienst Gent
Leen Meheus	Milieudienst Provincie Oost-Vlaanderen
Leen Van Nieuwerburgh	VLM Oost-Vlaanderen
Gilke Pee	Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Bart Crombez	Departement MOW, Agentschap Wegen en verkeer O-V
Guy Sonck	Departement MOW, Agentschap Wegen en verkeer O-V
Erik De Bisschop	Departement MOW, Agentschap Wegen en verkeer; Expert Verkeer en Telematica
Frederik Buffel	Departement MOW, Agentschap Maritieme Toegang (m.b.t. kanaalverlichting)
Guy Demasières	Eandis – hoofd infrastructuurgebied
Brigitte Vandenberghe	Eandis
Pascal Van Wesemael	Eandis
Pieter Vermassen	Eandis
Piet Struyvelt	Infrac
Guillaume Jéol	lichtontwerper Atelier Roland Jéol
Jan Baelus	ruimtelijk planner OMGEVING

Inhoud

1. Situering	6
1.1. Aanleiding en opzet	6
1.2. Plangebied	7
1.3. Statuut	8
1.4. Opbouw en presentatie van het globaal lichtplan Gentse kanaalzone	9
1.5. Een goed begrip van lichtkwaliteit	9
2. Actuele situatie van de verlichting in de Gentse kanaalzone	16
2.1. Kencijfers over de bestaande openbare verlichting	16
2.2. Kwalitatieve evaluatie van de bestaande verlichting in de kanaalzone	18
3. Van toepassing zijnde wetgeving en regelgeving	20
3.1. Norm EN 13201 voor openbare verlichting	20
3.2. Handleidingen voor openbare verlichting	22
3.3. Norm NBN EN 12464-2 voor buitenverlichting van werkplaatsen	22
3.4. ARAB en CPEG-normen	30
3.5. Vlarem II	30
3.6. CIE-documenten	30
3.7. Keuring en erkenning van verlichtingstoestellen	31
4. Beleidscontext en inhoudelijke uitgangspunten voor het lichtplan	32
4.1. Beleidscontext	32
4.2. Inhoudelijke uitgangspunten	40
5. Visie	42
5.1. Doelstellingen	42
5.2. Energiedoelstelling	42
5.3. Visie-elementen	43
6. Globaal lichtplan	46

7.	Verlichtingsconcepten en technische vertaling	53
7.1.	Verlichtingsconcepten	53
7.2.	Technische fiche	98
7.3.	Hiërarchie van verlichtingsconcepten	100
7.4.	Doorvertaling naar de twee deelruimten	100
7.5.	Private bedrijventerreinen	102
8.	Principes voor opvolging en implementatie in projecten en beheer	120
8.1.	Afstemming van betrokken instanties vanuit een gezamenlijk gedragen benaderingswijze	120
8.2.	Implementatie in projecten	121
8.3.	Aanpak private verlichting bedrijfspcelen in het havensysteem	123
8.4.	Aanpak private verlichting in het dorpenstelsel	124
8.5.	Implementatie in beheer	126
8.6.	Strategie voor realisatie van het lichtplan Gentse kanaalzone op het terrein	127
8.7.	Omgaan met dimming	127
8.8.	Opvolging qua lichtenergiegebruik	128
8.9.	Monitoring van de uitvoering van het lichtplan	128
8.10.	Verdere uitwerking van het lichtplan – fase 4	128
9.	Rationeel energiegebruik in het lichtplan Gentse kanaalzone	130
9.1.	REG-toets op niveau van het globale plan en de concepten	131
9.2.	REG toets op het niveau van de technische fiche	132
9.3.	REG toets op niveau van de uitwerkingen per dorp en bedrijventerrein	136
9.4.	Aanpak lichtvervuiling	136
	Bijlagen	137
1.	Planningsproces	137
2.	Lexicon van de belangrijkste begrippen	138
3.	Bronvermelding illustraties	142

Dit globaal lichtplan geeft voor het geheel van de Gentse kanaalzone op grondgebied van Evergem, Gent en Zelzate de opties en regels weer die de komende jaren (en decennia) door de verschillende initiatiefnemers worden gevolgd om te komen tot een kwaliteitsvolle, aangename openbare verlichting en een goed gerichte functionele verlichting van de private bedrijfssites. Daarbij zorgen zij tevens voor een consequent-herkenbare verlichting, een veilige verlichting, een rationeel energiegebruik en minder lichthinder.

1. Situering

1.1. Aanleiding en opzet

De Stad Gent heeft in 1998-2000 een lichtplan voor de binnenstad uitgewerkt en in 2008-2009 een lichtplan II voor de rest van grondgebied met uitzondering van de kanaalzone. Deze lichtplannen zijn sindsdien stapsgewijze in uitvoering, bij middel van gerichte verlichtingsprojecten van belangrijke gebouwen en ruimten, bij de continue heraanleg van het publiek domein en doorheen gerichte acties inzake rationeel energiegebruik (REG). Deze projecten ondersteunen de leefbaarheid van Gent en dragen in niet geringe mate bij aan de toenemende positieve uitstraling en bekendheid als aantrekkelijke hedendaagse stad. Gent speelt daarbij een voortrekkersrol in Vlaanderen en is hiervoor de voorbije jaren met verscheidene internationale prijzen bekroond.

Met dit lichtplan voor de gehele Gentse kanaalzone, ook op grondgebied van Evergem en Zelzate, willen de vier initiatiefnemende partners (Stad Gent, Projectbureau Gentse Kanaalzone, Havenbedrijf Gent en Vereniging voor Gentse HavenOndernemingen (VeGHO)) en de twee andere betrokken gemeentebesturen die positieve effecten van de bestaande lichtplannen naar dit bijzondere en dynamische gemeentegrensoverschrijdende gebied uitbreiden. Het naar voor brengen van de specifieke karakteristieken en gewenste ontwikkeling van de kanaalzone, zoals die de voorbije twintig jaar doorheen het Project Gentse Kanaalzone zijn uitgewerkt, is daarbij een belangrijk aandachtspunt.

De vier initiatiefnemende partners wensen een goede verlichting, en zeker verlichting die minder verbruikt (en met een lagere kost voor de drie gemeenten en het Havenbedrijf). Het is een wezenlijk onderdeel van dit lichtplan om daar creatief naar te kijken en voorstellen voor aan te reiken. Goede verlichting in een economisch gebied als de kanaalzone is zeker een functionele en veilige verlichting.

Het hoofdopzet van dit lichtplan Gentse kanaalzone is dan ook **een actief toepasbaar beleidsdocument, een masterplan verlichting voor de hele Gentse kanaalzone** te zijn. Het lichtplan zal daarbij :

- een leidraad zijn voor jarenlange uitvoering op het terrein
- pilootprojecten initiëren die de gewenste verlichtingsopties stapsgewijze zichtbaar maken zowel in de bedrijventerreinen als in de dorpen
- een leidraad zijn voor zowel de drie gemeenten, het Havenbedrijf, Eandis en Infrac als netbeheerders van de openbare verlichting in het gebied en andere openbare beheerders van publiek domein en openbare verlichting (de Vlaamse administraties voor Wegen en Verkeer (AWV), Maritieme Toegang (AMT) en Electro-Mechanische Techniek (EMT), ...), alsook voor de bedrijven in de kanaalzone en de andere particuliere personen en instanties waarvan de gebouwen en eigendommen aan het publiek domein grenzen.

Feestverlichting is een aparte thematiek en wordt in dit lichtplan niet behandeld.

1.2. Plangebied

Het plangebied van dit lichtplan strekt zich uit van R4-west in het westen tot de gemeentegrens van Gent in het oosten, en van het zuidelijkste punt van de haven aan Vliegtuiglaan in Gent tot de kern van Zelzate (doortocht van de huidige R4) in het noorden. Bijgaande kaart geeft dit gebied weer.

Uiteraard kunnen partners de principes die voor dit plangebied worden geformuleerd ook op soortgelijke ruimten daarbuiten, bijv. de doorlopende dorpenwegen naar omliggende dorpen, toepassen.



1.3. Statuut

Conform het bestek beslaat lichtplan Gentse kanaalzone twee fasen: een globaal lichtplan en een uitwerking daarvan in een reeks deelverlichtingsplannen. Voorlopig is alleen het globaal lichtplan in planning gezet; dit document focust dan ook alleen hierop, zij het dat hier en daar onvermijdelijk ook al aanzetten en suggesties naar die deelverlichtingsplannen toe worden aangegeven.

Het lichtplan Gentse kanaalzone is uitgewerkt door het geselecteerde ontwerpteam, in nauwe samenwerking met de Begeleidingscommissie waarin de verantwoordelijke schepenen, afgevaardigden van de vier partners, de verschillende bevoegde diensten van de gemeenten, provincie en Vlaamse overheid actief participeren. De werking in de Begeleidingscommissie heeft uitgewezen dat dit lichtplan voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen voor openbare verlichting die in de schoot van het Belgisch Instituut voor Verlichtingskunde zijn opgemaakt in doorvertaling van de geldende Europese norm.

Het lichtplan Gentse kanaalzone overspant de veelheid aan deelgebieden en gaat zorgvuldig om met de spanning tussen de samenhang van geheel enerzijds en de identiteit van elk soort ruimte anderzijds. Daarom is geopteerd voor een **hiërarchische opbouw op drie niveaus**, waarbij de opbouw is afgestemd op de gewenste ruimtelijke structuur uit het strategisch plan 'Wel-varende kanaalzone'. Deze drie niveaus zijn :

- de kanaalzone als geheel
- de twee deelruimten die ook in het Ruimtelijk Structuurplan Gent voor dit plangebied voor komen: de haven en de kanaaldorpen (in het RSG voor het Gentse deel benoemd als Moervaart)
- deelgebieden binnen die twee deelruimten waarvoor (in een latere fase) deelverlichtingsplannen zijn voorzien.

Deze hiërarchische opbouw houdt in dat op deze drie niveaus volgende opties en inhoud aan bod komen :

- voor de kanaalzone als geheel : de globale opties, de elementen die eenheid uitdrukken
- voor de twee deelruimten : de visie en conceptelementen die eigenheid en gewenste ontwikkeling van die deelruimte uitdrukken
- voor de deelgebieden binnen die twee deelruimten : toepassing van die verlichtingsconceptelementen in dat deelgebied, aangevuld met die bijzondere elementen die de ruimtelijke identiteit van dat deelgebied uitdrukken.

Deze opbouw is vergelijkbaar met deze van de eerdere lichtplannen.

Dit globaal lichtplan geeft voor het geheel van de Gentse kanaalzone op grondgebied van Evergem, Gent en Zelzate de opties en regels weer die de komende jaren (en decennia) door de verschillende initiatiefnemers worden gevolgd om te komen tot een kwaliteitsvolle, aangename openbare verlichting en een goed gerichte functionele verlichting van de private bedrijfssites. Daarbij zorgen zij tevens voor een consequent-herkenbare verlichting, een veilige verlichting, een rationeel energiegebruik en minder lichthinder.

Het globaal lichtplan Gentse kanaalzone wordt voor goedkeuring als beleidsdocument aan de bestuursorganen van de vier partners (Deputatie, Gemeenteraad Gent, Directiecomité Havenbedrijf, raad van bestuur VeGHO) voorgelegd en voor validering aan de beide andere Gemeenteraden en de

stuurgroep van het Subregionaal Netwerk van de Gentse Kanaalzone; andere partners en deelnemende administraties kunnen er voor kiezen dit eveneens aan hun bestuursorganen voor goedkeuring voor te leggen.

1.4. Opbouw en presentatie van het globaal lichtplan Gentse kanaalzone

Het globaal lichtplan beslaat negen hoofdstukken.

Na dit situerende hoofdstuk geven hoofdstuk 2 een samengevat beeld van de huidige situatie van de verlichting in de kanaalzone, hoofdstuk 3 een overzicht van de van toepassing zijnde regelgeving en hoofdstuk 4 de specifieke beleidscontext in de kanaalzone. Hoofdstuk 5 formuleert kernachtig de globale visie waarop het plan stoelt; ook de energiedoelstelling inzake openbare verlichting komt er in aan bod. Hoofdstuk 6 geeft het globaal lichtplan op niveau van de kanaalzone weer en hoofdstuk 7 verduidelijkt de verlichtingsconcepten die daarbij voor elk van de structuurbepalende elementen worden toegepast. Deze geven aan welk soort verlichting de gebruiker van het publiek domein er kan verwachten. Tegelijk bevat dit hoofdstuk ook een luik dat meer gericht is op de lichttechnici; het geeft in een technische fiche de belangrijkste karakteristieken van het licht, de lichtbronnen en het verlichtingsmaterieel per structuurbepalend element aan die voor het beoogde effect kunnen / dienen te zorgen. Bijzondere aandacht in dit hoofdstuk gaat naar de (private) buitenverlichting op de bedrijfsperecelen in de bedrijventerreinen. En overeenkomstig de hiërarchische opbouw op drie niveaus vertaalt dit hoofdstuk het globaal lichtplan ook door naar de twee deelruimten. Hoofdstuk 8 plaatst een aantal belangrijke principes voor de implementatie van het lichtplan in de concrete projecten, evenals in het effectieve beheer van de openbare verlichting in het daglicht. Het afrondende hoofdstuk 9 tot slot toetst op het – abstracte – niveau van het globaal lichtplan en op het iets meer concrete niveau van de technische fiche de verschillende aspecten van rationeel energiegebruik die erin vervat zitten.

1.5. Een goed begrip van lichtkwaliteit

Het landschap van de kanaalzone dient zowel bij dag als bij nacht overdacht. Zo mag de nacht geen loutere reproductie bieden van hetgeen men overdag ziet, maar moet zij integendeel een andere emotie laten beleven en tegelijk de functionaliteit van overdag bevestigen. Door 's avonds en/of 's nachts vergeten aspecten van het havenlandschap of de dorpsweefsels in het oog te laten vallen, laat het licht toe symbolische punten te accentueren.

Evenzo beïnvloedt de kwaliteit van het gebruikte licht voorzeker de gewenste lichtsferen. De nachtelijke waarneming van een ruimte of van een waardevol punt kan totaal anders uitvallen naargelang de oriëntatie, de kleurtoon en de kleurweergave van het licht.

Deze drie basisbegrippen van het kunstlicht zijn bepalend en dienen expliciet geïntegreerd te worden in alle verlichtingsprojecten.

Andere relevante begrippen over kunstlicht en lichtkwaliteit zijn beschreven in het lexicon in bijlage.

1.5.1. Visueel comfort en lichtvervuiling

Verlichting aangepast aan de menselijke waarneming – visueel comfort

Het menselijk oog past zich (na een korte overgangperiode) goed aan aan de aanwezige lichthoeveelheid 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 waarbij je niet verblindend in een lamp kijkt. In zulk een zacht verlichte omgeving voelen de meeste mensen zich volkomen veilig en zien we veel meer elementen in die omgeving dan wanneer er zich felle lichtpunten (en zeker verblindende lampen) bevinden: die trekken alle aandacht van onze blik naar zich toe en beletten onze ogen om elementen buiten de rechtstreekse verlichte delen te onderscheiden, waardoor we ons minder veilig voelen.

Maximaal elke verblinding en rechtstreekse zichtbaarheid van de lichtpunten beperken laat dan ook toe een overaanbod aan lichthoeveelheid en dus aan energieverbruik te vermijden. De optische eigenschappen van de voorgestelde verlichtingspunten zijn van een zeer hoge kwaliteit en bijgevolg ook van een hoog rendement. Het gebruik van (bijna) vlakke glasplaten onder de verlichtingstoestellen vermijdt het druppel-effect en zorgt er voor dat de lamp maximaal verborgen is en pas op het laatste moment (onder een grote zichthoek) rechtstreeks zichtbaar wordt. Dit visueel comfort laat toe met een kleinere lichthoeveelheid toch een optimale verlichting te bieden; evenwel kan het zijn dat meer lichtpunten nodig zijn hetgeen een hogere kostprijs en een grotere weerkaatsing van licht naar de atmosfeer geeft.

Lichthinder en lichtvervuiling

Er worden in Vlaanderen vaak twee verschillende termen gebruikt. Lichthinder en lichtvervuiling. Voor beide termen bestaan diverse definities. In Vlaanderen wordt meestal gewerkt met de definities die terug te vinden zijn in de Milieu Rapporten:

'Lichthinder is de overlast veroorzaakt door kunstlicht, als regelrechte verblinding, als versturende factor bij het verrichten van avondlijke of nachtelijke activiteiten, of als bron van onbehagen. Een bijzonder gevoelige groep voor lichthinder zijn de astronomen. Ook dieren ondervinden lichthinder door versnippering en beïnvloeding van hun leefgebied en verstoring van hun bioritme. Voor planten werden weinig of geen nadelige effecten vastgesteld met uitzondering van vorstschade door het langer vasthouden van de bladeren in de herfst.'

'Lichtvervuiling is de verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door overmatig en verspillend gebruik van kunstlicht.'

Het beleid in Vlaanderen is vooral afgestemd op de definitie van lichthinder. Het gaat daarbij dus vooral om de negatieve gevolgen van slechte verlichting die van op de grond worden vastgesteld.

De algemeen aanvaarde internationale definitie van UNESCO luidt als volgt: *'Lichtvervuiling* is elke introductie van licht door de mens, direct of indirect, van kunstmatig licht naar de omgeving'. Deze definitie is op dezelfde wijze opgebouwd als voor andere vervuilingsvormen en tracht ook rekening te houden met internationaal recht. Volgens deze definitie is al het kunstmatig licht buiten een onderdeel van de lichtvervuiling. Dat is vergelijkbaar met andere vormen van vervuiling zoals bij luchtvervuiling. Elke emissie is vervuiling. In beide situaties dienen we echter te erkennen dat we altijd met een bepaalde hoeveelheid vervuiling zullen geconfronteerd worden. Het beleid dient er op gericht te zijn dat de gevolgen van deze vervuiling tot een minimum moet herleid worden.

Een van de bekendste vormen van lichtvervuiling is de hemelgloed. Het helderder worden van de hemel als gevolg van verstrooiing van het licht in de atmosfeer. Dit is door het verstrooien van het licht dat de atmosfeer in gaat. Dit zal weerkaatsen op stofdeeltjes in de atmosfeer of gebroken worden door waterdeeltjes. Doordat de hemel helderder wordt kunnen er minder sterren gezien worden. Dit is vooral door het verlies van contrast. Een wit lichtpuntje zien is heel wat moeilijker ten opzichte van een verlichte achtergrond dan ten opzichte van een donkere achtergrond.

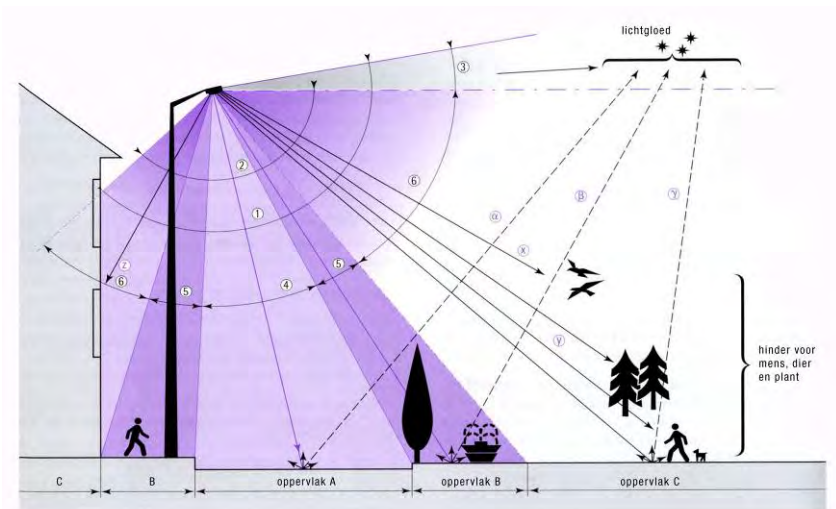
Deze hemelgloed is veelal waarneembaar tot op 300 km van de bron. Het licht dat recht naar de hemel wordt gestuurd gaat door een beperkt deel van onze atmosfeer en zal daardoor minder verstrooid worden. Volgens studies van Baddiley en Lubinghil blijkt dat ongeveer 10% van het licht dat naar het zenit in de atmosfeer wordt verstuurd, verstrooid wordt in die atmosfeer voor het verlaten van onze dampkring. Scherend licht, dat minder dan 10 graden boven de horizon in de atmosfeer gestuurd wordt, moet een zeer lange afstand afleggen voor onze dampkring te verlaten en zal daardoor voor 95% terug verstrooid worden in de atmosfeer. 95% van het licht dat in die richting gestuurd wordt zal dus bijdragen tot de hemelgloed.

Daarnaast zijn er gevolgen voor mens en dier. Er worden elk jaar meer studies gepubliceerd die de gevolgen aantonen bij mensen op hun slaappatroon en op hun bioritme. Voor de fauna in Vlaanderen zijn zeker de gevolgen voor vleermuizen en zangvogels van belang.

Eveneens is geweten dat het blauwe gedeelte van het spectrum de gevolgen erg versterkt. De verstrooiing van dit gedeelte van het spectrum is drie keer hoger dan van andere lichtbronnen. Ook wordt de gezondheid van zoogdieren vooral aangetast door het blauwe gedeelte van het spectrum.

Elke openbare lichtinstallatie dient de lichtgloed, de lichtvervuiling voor het milieu en de lichthinder voor de omwonenden te beperken, met name de lichtstroom uitgestraald naar het bovenste halfrond (zone 3 op bijgaande figuur), het inschijnen van licht in de woningen (z en zone 6 op de figuur, lichthinder) en de lichtgloed van de weerkaatsing van licht op de grond (α , β , γ op de figuur).

De installaties voor de aanlichting van patrimonium (gebouwen, technische installaties) moeten afregeling in alle richtingen toelaten om de lichtbundels optimaal te kunnen richten. Het gebruikte materieel moet over de mogelijkheid beschikken om afschermroosters, afschermplaten, richtkaders, enzomeer in te passen die elk niet-gewenst lichtverlies en elke storing of verblinding kunnen vermijden.



1	totale lichtstroom van het verlichtingstoestel	β	lichtstroom gereflecteerd door de randstrook van oppervlak B
2	lichtstroom uitgestraald naar het onderste halfrond	γ	lichtstroom gereflecteerd door oppervlak C dat verlicht wordt met verliesstroom
3	lichtstroom uitgestraald naar het bovenste halfrond	x	storende tot schadelijke lichtintensiteit voor dieren
4	nuttige lichtstroom voor de gewenste verlichting van oppervlak A	y	storende tot schadelijke lichtintensiteit voor mensen en planten
5	lichtstroom, al dan niet gewild, uitgestraald op de randstrook van A (oppervlak B)	z	lichtintensiteit die (verzacht) in de woningen doordringt
6	lichtstroom die hindert veroorzaakt	$3 + \alpha$	$+ \beta + \gamma =$ lichtgloed in de nachtelijke hemel
α	lichtstroom gereflecteerd door oppervlak A		

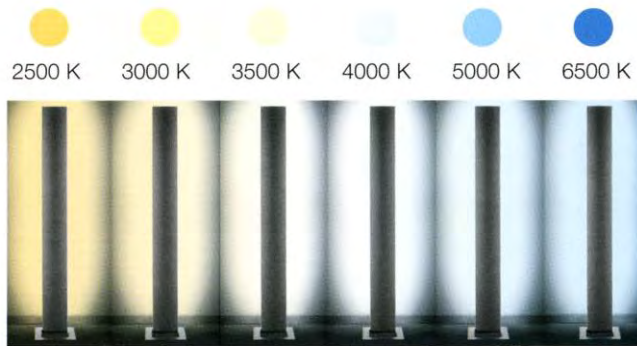
Analyse van de lichtverspreiding in de ruimte bij openbare (functionele en sfeer) verlichting

1.5.2. Kleurtoon of kleurtemperatuur

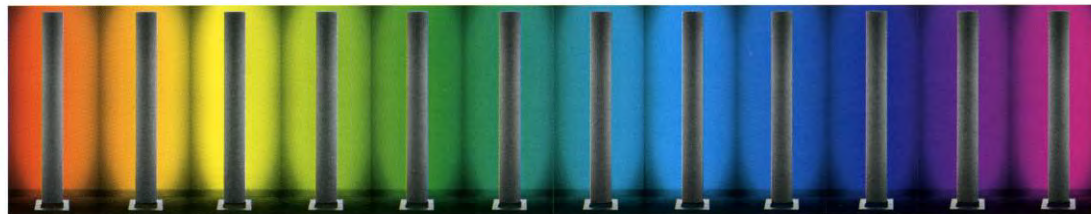
Het gamma van wittonen in kunstlicht varieert van zogenaamde warme tinten (lager dan 3000 K) over de neutrale of intermediaire tinten (ongeveer 3000 K) tot de koude tinten (boven 4000 K).

Het volledige gamma strekt zich uit van 2000 tot 10.000 K.

Bij voorbeeld zal, voor eenzelfde te verlichten element, het bekomen effect zeer verschillend zijn naargelang de gebruikte kleurtemperatuur. Het is daarbij zowel mogelijk de warme toon van warme materialen (hout, zeil, steen, warme kleur van beige of rood) of de koude toon van koude materialen (glas, metaal, leien, koude kleur van groen of blauw) te versterken, als diezelfde natuurlijke tonen van de materialen te minimaliseren door de omgekeerde behandeling.



Gamma van lichttonen van wit licht

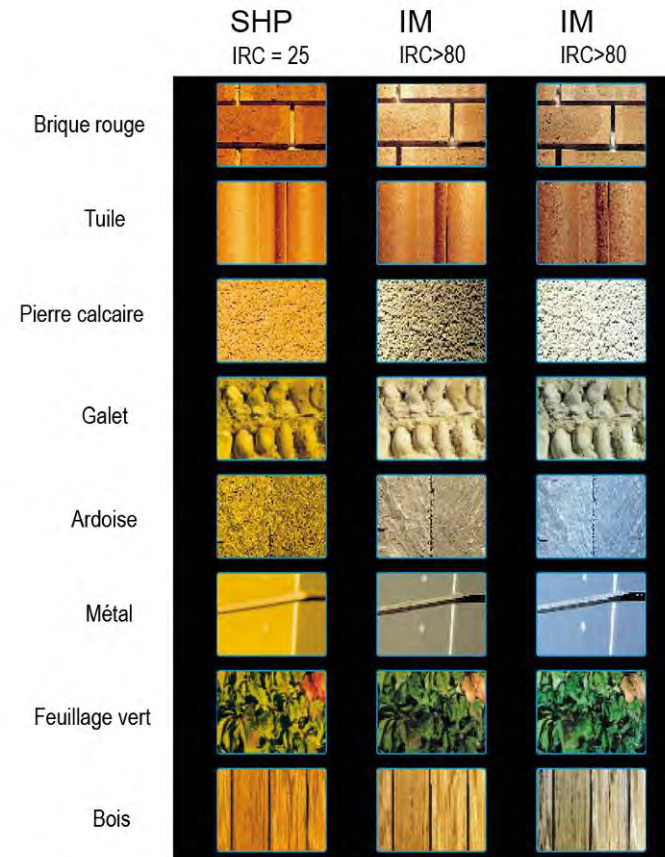


Chromatisch kleurengamma

1.5.3. Kleurweergave

Dit begrip is onafhankelijk van het begrip kleurtemperatuur. De kleurweergave-index van een lamp drukt haar capaciteit uit om de natuurlijke kleur van een verlicht element weer te geven.

Deze index is niet representatief wanneer ze lager dan 50 is: de natuurlijke kleur zal dan grotendeels of volledig worden overschreven door de kleur van het licht. Met een index tussen 50 en 100 zal de natuurlijke kleur van de elementen beter worden weergegeven naarmate de index toeneemt.



1.5.4. Oriëntatie van het licht

Dit aspect is vooral voor de aanlichting van waardevolle gebouwen en patrimonium (bijv. kranen of andere markante bedrijfsinstallaties) van belang. Naargelang de plaats en de oriëntatie van de lichtbundel ten overstaan van het te verlichten oppervlak (zie rode pijlen op onderstaande figuren, waarbij gewone gebouwen als voorbeeld zijn genomen) kan de weergave van dat oppervlak totaal verschillen.

Tegenduikend licht

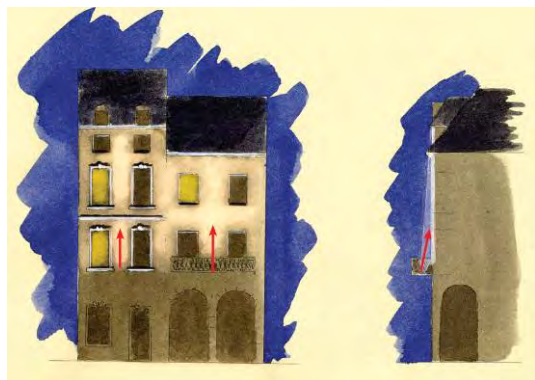


Licht georiënteerd van laag naar hoog (**tegen-duikend licht**) laat toe het voorkomen en de uitstraling van een gebouw te verhogen.

Scherende en semi-scherende verlichting, met oriëntatie van de projectoren van beneden naar boven :

- een **semi-scherend licht** zal schaduwen creëren die gunstig zijn voor het in reliëf zetten van architecturale details. De kleurweergave zal homogeen zijn
- een **scherend licht** zal te grote schaduwen creëren op de architecturale elementen en details; deze zullen de lichtbundel doorsnijden. Dit type verlichting kan niettemin zinvol worden toegepast voor rechte vlakken zoals daken en schoorstenen

De installatie van tegenduikende verlichting dient nauwkeurig afgesteld om lichthinder te vermijden.



Tweemaal semi-scherend licht



Punctueel semi-scherend licht



Scherend licht

Indirect licht

De verlichting gebeurt door reflectie van het licht op een oppervlak.

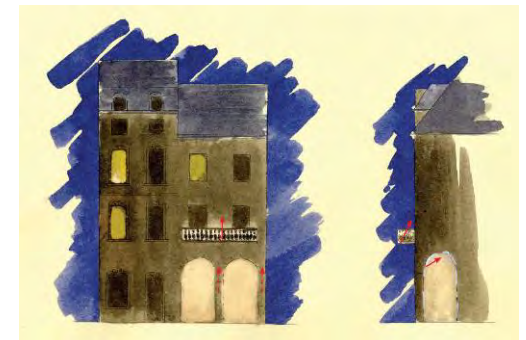
Indirect licht geeft een zacht, niet-agressief lichteffect en laat toe warme sferen te bereiken doordat de schaduwen minder scherp zijn.



Tegenlicht

Bij **tegenlicht of een licht in negatief contrast** is de verlichting geïntegreerd aan de binnenzijde van een element of een volume.

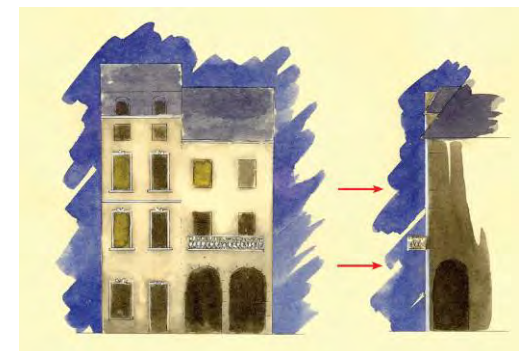
Dit laat toe de elementen in het oog te laten vallen door hun silhouet, donker op een lichte achtergrond (zinnvol bij bijv. arcaden, balkons, balustrades).



Frontaal licht

Bij frontaal licht gebeurt de verlichting min of meer loodrecht op het oppervlak.

Het resultaat is een uniforme verlichting, zonder schaduw die de architecturale elementen kan ondersteunen. **Frontaal licht** zal de detailelementen van een gevel verbrijzelen.



2. Actuele situatie van de verlichting in de Gentse kanaalzone

De actuele situatie van de verlichting, en dan vooral de openbare verlichting, kan als volgt kwantitatief en kwalitatief worden gekarakteriseerd.

2.1. Kencijfers over de bestaande openbare verlichting

De openbare verlichting in de kanaalzone wordt beheerd door Eandis (op grondgebied van Gent en Evergem, zowel voor rekening van de gemeenten als van het Havenbedrijf) en door Infrac (op grondgebied van Zelzate), door de Vlaamse overheidsdiensten AWV en AMT/EMT voor de R4's en de andere gewestwegen en het zeekanaal, en tenslotte door de NMBS (voor de spoorinstallaties) en vermoedelijk Electrabel (tuinwijk Herryville, maar voor deze beide zijn geen cijfergegevens beschikbaar).

In totaal zijn in het plangebied ong. 270 km straten, wegen en kanaaloevers openbaar verlicht. Dit gebeurt thans (situatie 1/5/2012) door ong. 6.100 aanwezige lichtpunten, met een **totaal opgesteld vermogen van ong. 533.000 W**, of gemiddeld 87 W per lichtpunt / lamp en ong. 193 W per 100 lopende meter.

De verdeling is als volgt :

- in Evergem 1.175 lichtpunten met een totaal opgesteld vermogen van ong. 96.100 W, of gemiddeld 82 W/lamp en ong. 155 W per 100 lopende meter. Daarbij zijn vier straten niet verlicht en hebben er zes een reëel opgesteld vermogen van dan 500 W per 100 lopende meter
- in Zelzate ong. 1.250 lichtpunten met een totaal opgesteld vermogen van ong. 115.000 W, of gemiddeld 92 W/lamp en ong. 240 W per 100 lopende meter. Daarbij hebben veertien straten een reëel opgesteld vermogen van dan 500 W per 100 lopende meter
- in Gent 2.212 lichtpunten met een totaal opgesteld vermogen van ong. 236.200 W, of gemiddeld 107 W/lamp en ong. 230 W per 100 lopende meter. Daarbij zijn vijf straten niet verlicht en hebben er dertien een reëel opgesteld vermogen van dan 500 W per 100 lopende meter
- bij AWV (R4's en andere gewestwegen) 894 lichtpunten met een totaal opgesteld vermogen van ong. 61.400 W, of gemiddeld 68 W/lamp en ong. 115 W per 100 lopende meter; 80 % van de lichtpunten op de R4's zijn natriumlagedruklampen. Daarbij hebben vooral de wegen in Zelzate een hoog reëel opgesteld vermogen
- bij AMT/EMT (kanaaloeverweg en kanaal) 567 lichtpunten met een totaal opgesteld vermogen van ong. 24.050 W, of gemiddeld 42 W/lamp.

Er van uitgaande dat al deze lichtpunten de hele nacht branden en dit zonder dimming (dus 4.100 u per jaar) en rekening houdend met het verbruik van ballasten en voorschakelapparatuur, kan het **totaal verbruik van de openbare verlichting in de kanaalzone op ong. 2.535.000 kWh per jaar** worden berekend.

Bijgaande kaart geeft het opgesteld reëel vermogen, rekening houdend met ballasten en voorschakelapparatuur, weer voor de straatsegmenten waarvoor deze gegevens op dat niveau beschikbaar zijn.



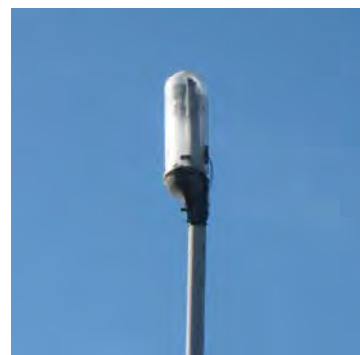
2.2.

2.2. Kwalitatieve evaluatie van de bestaande verlichting in de kanaalzone

Vanuit de verschillende besprekingen bij de opmaak van dit lichtplan en terreinbezoeken komt op hoofdlijn volgend beeld naar voor :

- Er is weinig eenheid in de openbare verlichting
- behoudens recent (her)aangelegde straten en site Volvo: veelal ouder materieel, geel licht, en in havenstraten en private terreinen in de zuidelijke (oudere) havendelen veelal lampen van hoger vermogen (250 W)
- op afgewerkte wagen-parkings en enkele kaaïen: hoge masten (25 à 30 m) met projectoren
- meeste productie-installaties zijn verlicht
- aantal logistieke bedrijfspcelen zijn verlicht voor veiligheid
- weinig of geen bedrijfsreclames
- kaaïen permanent zijn licht verlicht of, als schip aanmeert (ISPS) en bij laden en lossen, fel verlicht (CEPG-norm), maar heel vaak nog beneden de (zeer hoge) normwaarden; dit is private verlichting
- ook kanaaloevers (voor begeleiding loodsen) en spoorrangeerzones (werkzaamheden) zijn permanent verlicht
- merendeel verlichting in kanaalzone is private verlichting
- de kanaalzone kent ook donkere delen: koppelingsgebieden, landbouwgebieden, nog niet ontwikkelde terreinen, sommige delen van de kanaaloevers
- patrimonium of bakens zijn nauwelijks verlicht (alleen de schoorsteen aan Kulhmannkaai / gipsberg)
- er hangt 's nachts permanent een gele gloed boven hele kanaalzone, in het bijzonder boven rechteroever (R4-oost) en in centrale deel (afgewerkte wagen-parkings)
- er is geen zicht op effectief verbruik voor openbare verlichting
- er zijn meerdere reductiedoelstellingen bij stad Gent (20 % tegen 2020), Havenbedrijf (20% energie-efficiënter in 2020), 14 grote bedrijven (voor globaliteit energieverbruik in benchmark-convenanten, die echter eind 2012 aflopen)
- bereidheid is bij vele actoren aanwezig om actief mee te werken aan lichtplan en reductie van energieverbruik en lichtvervuiling.

Onderstaande foto's geen een beeld van de huidige verlichting en het materiaal in de Gentse kanaalzone en van de kanaalbebakening in Zeeland.



3. Van toepassing zijnde wetgeving en regelgeving

Voor verschillende types van ruimten zijn verschillende Europese en Belgische normen van toepassing; een aantal ervan zijn ook doorvertaald in typebestekken, handleidingen of specifieke bepalingen. Dit hoofdstuk geeft deze informatief en als toe te passen basis voor alle lichtprojecten in de Gentse kanaalzone weer.

3.1. Norm EN 13201 voor openbare verlichting

Van deze Europese norm is deel 2 Prestatie-eisen reeds in de Belgische norm NBN EN 13201-2 doorvertaald. Voor deel 1 Selectie van verlichtingsklassen ligt sinds juni 2010 een voorstel van norm vanwege het BIV-IBE (Belgisch Instituut voor verlichting, www.ibe-biv.be) 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 dimming) is mogelijk maar dit gebeurt dan, net als het geheel van de openbare verlichting, op eigen verantwoordelijkheid van de wegbeheerder.

Bij de selectie van de verlichtingsklassen wordt onderscheid gemaakt tussen de (gewestelijke) hoofdwegen / primaire wegen en de secundaire wegen enerzijds waarvoor (voor de verschillende onderdelen) minimale luminantie- of verlichtingssterktewaarden zijn aangegeven en de (gemeentelijke of private) lokale verbindings-, gebiedsontsluitings- of erftoegangswegen (telkens binnen en buiten bebouwde kom) waarvoor minimale luminantiewaarden zijn aangegeven en tenslotte een reeks andere (waaronder vrijliggende fietspaden, zones 30, voetgangerszones, pleinen, ...) waarvoor minimale verlichtingssterktewaarden worden opgegeven. Bijgaande tabellen geven deze weer.

Gewestwegen

Categorie	Functie	Subcategorie	CEN Klasse	L _{gem} [cd/m ²]	U _i	U _o	TI max [%] (2)	SR	E _s gem [lux]	U _s (E)	E _s min [lux]	E _v gem [lux]	E _v min [lux]	E _{sc} min [lux]
Hoofdweg / Primaire weg	Verbinden op internationaal en gewestelijk niveau Verzamelen op gewestelijk niveau	Conflictzones (ring, toelidingswegen...)	(1)	1,5	0,60	0,40	15	-	-	-	-	-	-	-
		Doorgaande wegsecties	ME3b	1,0	0,60	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	-
		Rotondes	CE1	-	-	-	-	-	30	0,40	-	-	-	-
		Kruispunt primaire wegen	CE2	-	-	-	-	-	20	0,40	-	-	-	-
Secundaire weg	Verbinden (I) of verzamelen (II) op lokaal en bovenlokaal niveau	Weg	ME3b	1,0	0,60	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	-
		Rotondes	CE1	-	-	-	-	-	30	0,40	-	-	-	-
		Kruispunt secundaire wegen	CE3	-	-	-	-	-	15	0,40	-	-	-	-

Tabel 1 : Verlichtingsklassen voor gewestwegen

(1) Klasse ME3b met $L \geq 1,5 \text{ cd/m}^2$

(2) Een verhoging van 5% van de TI is aanvaardbaar in geval van gebruik van lichtbronnen met lage luminantie (Natrium Lage druk en Fluorescentie buis), zijnde TI max=20%

Gewest-, gemeente- of privéwegen

Categorie	Funcle	Subcategorie	Situatie (4)	CEN Klasse	L gem [cd/m ²]	U ₁	U ₀	TI max [%] (2)	SR	E _n gem [lux]	U ₀ (E)	E _n min [lux]	E _v gem [lux]	E _v min [lux]	E _{sc} min [lux]	
Lokale verbinding-weg	Verbinden op lokaal niveau	Algemeen	Buiten bebouwde kom	ME4a	0,75	0,60	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	-	
			Binnen bebouwde kom	ME3b	1,00	0,60	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	-	
Lokale gebieds-ontsluitingsweg	Ontsluiten (verzamelen en verdelen) op lokaal niveau	Algemeen	Buiten bebouwde kom	ME4b	0,75	0,50	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	-	
			Binnen bebouwde kom	ME3b	1,00	0,60	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	-	
Ertoegangs-weg	Veel bebouwing	Verblijven en toegang verlenen tot de aanpalende percelen	Woonstraat / Ventweg	Buiten bebouwde kom	ME4b	0,75	0,50	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	
			Woonstraat / Winkelstraat	Binnen bebouwde kom	ME3b	1,00	0,60	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	
	Weinig bebouwing		Woonstraat / Ventweg	Buiten bebouwde kom	ME5	0,50	0,40	0,35	15	0,50	-	-	-	-	-	
			Woonstraat / Winkelstraat	Binnen bebouwde kom	ME4b	0,75	0,50	0,40	15	0,50	-	-	-	-	-	
Landelijke weg	Algemeen	Algemeen	Buiten bebouwde kom	(3)	0,30	0,40	0,35	20	-	-	-	-	-	-		
Andere			Aanliggend fietspad	-	(3)	CE Klasse van aanliggende rijweg - 1										
			Vrijliggend fietspad Voetpad (naast weg) Wandelweg Voetgangers- en fietsbrug	-	(3)	S4	-	-	-	-	5	-	1	-	-	-
			Zone 30	-	(3)	CE4	-	-	-	-	10	0,40	-	-	-	-
			Voetgangerszone, voetgangersweg en woonerf	-	(3)	CE4 [ES5]	-	-	-	-	10	0,40	-	-	-	[2]
			Plein	-	(3)	S4 [ES7]	-	-	-	-	5	-	1	-	-	[1]
			Handels- en historische centra	-	(3)	CE3 [ES4]	-	-	-	-	15	0,40	-	-	-	[3]
			Onderdoorgangen voetgangers en fietsers	Nacht	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	10
				Dag	(3)	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	20
			Oversteekplaats	-	(3)	-	-	-	-	-	80	0,30	-	40	-	-

Tabel 3 : Verlichtingklassen voor gewest-, gemeente- of privéwegen

(2) Een verhoging van 5% van de TI is aanvaardbaar in geval van gebruik van lichtbronnen met lage luminantie (Natrium Lage druk en Fluorescentie buis), zijnde TI max=20%

(3) ME6 Klas met TI ≤ 20 %

(4) Binnen bebouwd kom : ≤ 50 km/h – Buiten bebouwde kom ≥ 50 km/h

Voor gewestwegen zijn de prestatie-eisen van NBN EN 13201-2 ook doorvertaald in het Standaardbestek 240. Hierin is voor de eisen van de optische systemen onderscheid gemaakt naargelang vier categorieën van wegen en ruimten, namelijk deze waar het accent ligt op vlot en veilig autoverkeer (A), met gemengd gebruik, ook door andere modi (B), waar visueel comfort dient versterkt en veiligheid extra gegarandeerd (C) en waar sfeerverlichtingsbehoeften te voldoen zijn (D).

Voor doortochten zijn die prestatie-eisen door Synergrid, de federatie van netwerkbeheerders, doorvertaald in het Typebestek 005 'uitrusting voor openbare verlichting' (versie 2004). Dit Typebestek 005 wordt ook voor de gemeentewegen gehanteerd en eveneens voor de toepassing van de subsidiemodules 4 'aan de bebouwde omgeving aangepaste verlichting van een gewestweg, geplaatst door de lokale overheid' en 17 'verlichting van een gewestweg, geplaatst door het gewest' van de mobiliteitsconvenanten.

Het geheel van deze normen steunt mee op en spoort met het Vlaams decreet mobiliteitsbeleid van 20 maart 2009. Dit decreet voorziet onder meer in de mogelijkheid een provinciaal mobiliteitscharter tussen Gewest en provincie over specifieke mobiliteitsthema's waaronder de verkeersveiligheid op te maken. In dat kader kan ook de verlichting van de wegen worden behandeld.

3.2. Handleidingen voor openbare verlichting

Het vademecum 'veilige wegen en kruispunten' van het Agentschap Wegen en Verkeer (<http://www.wegenenverkeer.be/technische-documenten/item/vademecum-veilige-wegen-en-kruispunten.html>) bevat wat de verlichting betreft vooral verwijzingen naar voornoemde normen.

Het vademecum 'fietsvoorzieningen' van het Departement MOW (<http://www.mobielvlaanderen.be/pdf/vademecum.pdf>) vult de bepalingen van voornoemde normen met concrete invullingen en oplossingen aan; dit vademecum dient eveneens gevolgd wanneer een gemeente beroep wil doen op voornoemde modules van de mobiliteitsconvenanten.

Het vademecum 'voetgangersvoorzieningen' van het Departement MOW (<http://www.mobielvlaanderen.be/vademecums/vademecumvoetganger01.php>) vult eveneens de bepalingen van voornoemde normen met specifieke concrete invullingen en oplossingen aan.

3.3. Norm NBN EN 12464-2 voor buitenverlichting van werkplaatsen

Deze van toepassing zijnde Europese norm voor verlichting van werkplaatsen bevat in deel 2 bij de buitenwerkplaatsen ook bepalingen voor parkings. Bij lage snelheid (stapvoets verkeer) zijn deze: verlichtingssterkte van 10 lux, uniformiteit 0,4, verblindingsindex 50 en kleurweergave-index 20. Bij hogere snelheden (tot 40 km/u) wordt de opgelegde verlichtingssterkte 20 lux.

Meer algemeen komen alle vormen van buitenbedrijfsactiviteiten die zich in de kanaalzone voordoen in een van de klassen van deze norm aan bod. Gelet op het belang hiervan voor de private bedrijfspcelen is deze norm en zijn klassen op navolgende bladzijden weergegeven.

Om werknemers toe te laten hun (zicht)werkzaamheden efficiënt en exact uit te voeren, in het bijzonder 's nachts, dient een adequate en aangepaste verlichting te worden voorzien.

De vereiste graad van zichtbaarheid en comfort voor verschillende buitenwerkposten hangt af van de aard en de duur van het werk.

De Europese norm EN 12464-2 van oktober 2007 (waarvan een herziening in voorbereiding is) bepaalt de verlichtingsvereisten voor een ruime waaier aan werkposten in open lucht en de omringende zones ervan, en dit zowel voor de lichthoeveelheden als de lichtkwaliteit. Deze geven de comfort- en zichtbaarheidseisen voor alle courante buitenwerkzaamheden.

De norm richt zich op de algemene veiligheid van de betreffende werkzaamheden en niet of minder op de specifieke aspecten van veiligheid en gezondheid van de werknemers zoals beschreven in en uitgewerkt in het kader van artikel 137 van het Europees Verdrag, al dan niet reeds doorvertaald in nationale wetgevingen van de lidstaten.

Deze norm geeft geen specifieke oplossingen, en laat de ontwerpers ruimte om nieuwe technieken te exploreren en toe te passen.

De normvereisten voor de verschillende soorten werkzaamheden die in een havengebied van toepassing zijn, zijn in navolgende tabellen weergegeven.

Aanbevelingen inzake verlichting die gepaard gaan met de veiligheid en gezondheid van de werknemers, zijn aangegeven in bijlage A.

Legende bij de tabellen :

- kolom 1 geeft de referentienummer van elke zone, taak of activiteit
- kolom 2 omschrijft de zones, taken of activiteiten waarvoor de specifieke vereisten zijn weergegeven. Als een zone, taak of activiteit niet is vernoemd, moeten de waarden van een vergelijkbare situatie worden toegepast
- kolom 3 omschrijft de blijvend te voorziene lichtsterkte op het referentievlak (zie 4.3 van norm EN 12464-2) voor de zone, taak of activiteit vernoemd in kolom 2
- kolom 4 geeft de minimaal te garanderen uniformiteit van de verlichting U_o weer op het referentievlak (zie 4.3 van norm EN 12464-2) voor de zone, taak of activiteit vernoemd in kolom 2
- kolom 5 geeft de maximale waarden van de verblindingsindex (GRL) weer wanneer zij van toepassing zijn op de zone, taak of activiteit vernoemd in kolom 2
- kolom 6 geeft de minimaal noodzakelijke kleurweergave-index (R_a) weer (zie 4.6.2 van norm EN 12464-2) voor de situatie beschreven in kolom 2
- kolom 7 bevat bemerkingen en verduidelijkingen bij voorgaande kolommen.

Table 5.1 — General circulation areas at outdoor work places

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
5.1.1	Walkways exclusively for pedestrians	5	0,25	50	20	
5.1.2	Traffic areas for slowly moving vehicles (max. 10 km/h), e.g. bicycles, trucks and excavators	10	0,40	50	20	
5.1.3	Regular vehicle traffic (max. 40 km/h)	20	0,40	45	20	At shipyards and in docks, GR_L may be 50
5.1.4	Pedestrian passages, vehicle turning, loading and unloading points	50	0,40	50	20	

NOTE For routes, as there are no international standards, consult the appropriate road lighting recommendations.

Table 5.15 — Water and sewage plants

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
5.15.1	Handling of service tools, utilisation of manually operated valves, starting and stopping of motors, piping packing and raking plants	50	0,40	45	20	
5.15.2	Handling of chemicals, inspection of leakage, changing of pumps, general servicing work, reading of instruments	100	0,40	45	40	
5.15.3	Repair of motors and electric devices	200	0,50	45	60	

Table 5.4 — Canals, locks and harbours

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o —	GR_L —	R_a —	Remarks
5.4.1	Waiting quays at canals and locks	10	0,25	50	20	
5.4.2	Gangways and passages exclusively for pedestrians	10	0,25	50	20	
5.4.3	Lock control and ballasting areas	20	0,25	55	20	
5.4.4	Cargo handling, loading and unloading	30	0,25	55	20	For reading labels: $E_m = 50$ lx
5.4.5	Passenger areas in passenger harbours	50	0,40	50	20	
5.4.6	Coupling of hoses, pipes and ropes	50	0,40	50	20	
5.4.7	Dangerous part of walkways and driveways	50	0,40	45	20	

Table 5.6 — Fuel filling stations

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o —	GR_L —	R_a —	Remarks
5.6.1	Vehicle parking and storage areas	5	0,25	50	20	
5.6.2	Entry and exit driveways: dark environment (i.e. rural areas and suburbs)	20	0,40	45	20	
5.6.3	Entry and exit driveways: light environment (i.e. cities)	50	0,40	45	20	
5.6.4	Air pressure and water checking points and other service areas	150	0,40	45	20	
5.6.5	Meter reading area	150	0,40	45	20	

Table 5.7 — Industrial sites and storage areas

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o —	GR_L —	R_a —	Remarks
5.7.1	Short term handling of large units and raw materials, loading and unloading of solid bulk goods	20	0,25	55	20	
5.7.2	Continuous handling of large units and raw materials, loading and unloading of freight, lifting and descending location for cranes, open loading platforms	50	0,40	50	20	
5.7.3	Reading of addresses, covered loading platforms, use of tools, ordinary reinforcement and casting tasks in concrete plants	100	0,50	45	20	
5.7.4	Demanding electrical, machine and piping installations, inspection	200	0,50	45	60	Use local lighting

Table 5.8 — Off-shore gas and oil structures

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
5.8.1	Sea surface below the rig	30	0,25	50	20	
5.8.2	Ladders, stairs, walkways	100	0,25	45	20	On treads
5.8.3	Boat landing areas / transport areas	100	0,25	50	20	
5.8.4	Helideck	100	0,40	45	20	1. Direct light in the direction of the control tower and landing aircraft shall be avoided. 2. Direct light emitted above horizontal from floodlights should be restricted to the minimum.
5.8.5	Derrick	100	0,50	45	40	
5.8.6	Treatment areas	100	0,50	45	40	
5.8.7	Pipe rack area / deck	150	0,50	45	40	
5.8.8	Test station, shale shaker , wellhead	200	0,50	45	40	
5.8.9	Pumping areas	200	0,50	45	20	
5.8.10	Life boat areas	200	0,40	50	20	
5.8.11	Drill floor and monkey board	300	0,50	40	40	Special attention to string entry is needed
5.8.12	Mud room, sampling	300	0,50	40	40	
5.8.13	Crude oil pumps	300	0,50	45	40	
5.8.14	Plant areas	300	0,50	40	40	
5.8.15	Rotary table	500	0,50	40	40	

Table 5.9 — Parking areas

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
5.9.1	Light traffic, e.g. parking areas of shops, terraced and apartment houses; cycle parks	5	0,25	55	20	
5.9.2	Medium traffic, e.g. parking areas of department stores, office buildings, plants, sports and multipurpose building complexes	10	0,25	50	20	
5.9.3	Heavy traffic, e.g. parking areas of schools, churches, major shopping centres, major sports and multipurpose building complexes	20	0,25	50	20	

Table 5.10 — Petrochemical and other hazardous industries

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
5.10.1	Handling of servicing tools, utilisation of manually regulated valves, starting and stopping motors, lighting of burners	20	0,25	55	20	
5.10.2	Filling and emptying of container trucks and wagons with risk free substances, inspection of leakage, piping and packing	50	0,40	50	20	
5.10.3	Filling and emptying of container trucks and wagons with dangerous substances, replacements of pump packing, general service work, reading of instruments	100	0,40	45	40	
5.10.4	Fuel loading and unloading sites	100	0,40	45	20	
5.10.5	Repair of machines and electric devices	200	0,50	45	60	Use local lighting

Table 5.11 — Power, electricity, gas and heat plants

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
5.11.1	Pedestrian movements within electrically safe areas	5	0,25	50	20	
5.11.2	Handling of servicing tools, coal	20	0,25	55	20	
5.11.3	Overall inspection	50	0,40	50	20	
5.11.4	General servicing work and reading of instruments	100	0,40	45	40	
5.11.5	Wind tunnels: servicing and maintenance	100	0,40	45	40	
5.11.6	Repair of electric devices	200	0,50	45	60	Use local lighting

Table 5.12 — Railways and tramways

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
	Railway areas including light railways, tramways, monorails, miniature rails, metro, etc.					Avoid glare for vehicle drivers.
5.12.1	Tracks in passenger station areas, including stabling	10	0,25	50	20	$U_g \geq 1/8$
5.12.2	Railway yards: flat marshalling, retarder and classification yards	10	0,40	50	20	$U_g \geq 1/5$
5.12.3	Hump areas	10	0,40	45	20	$U_g \geq 1/5$
5.12.4	Freight track, short duration operations	10	0,25	50	20	$U_g \geq 1/8$
5.12.5	Open platforms, rural and local trains, small number of passengers	15	0,25	50	20	1. Special attention to the edge of the platform 2. $U_g \geq 1/8$
5.12.6	Walkways	20	0,40	50	20	
5.12.7	Level crossings	20	0,40	45	20	
5.12.8	Open platforms, suburban and regional trains with large number of passengers or inter-city services with small number of passengers	20	0,40	45	20	1. Special attention to the edge of the platform 2. $U_g \geq 1/5$
5.12.9	Freight track, continuous operation	20	0,40	50	20	$U_g \geq 1/5$
5.12.10	Open platforms in freight areas	20	0,40	50	20	$U_g \geq 1/5$
5.12.11	Servicing trains and locomotives	20	0,40	50	40	$U_g \geq 1/5$
5.12.12	Railway yards handling areas	30	0,40	50	20	$U_g \geq 1/5$
5.12.13	Coupling area	30	0,40	45	20	$U_g \geq 1/5$
5.12.14	Stairs, small and medium-size stations	50	0,40	45	40	
5.12.15	Open platforms, inter-city services	50	0,40	45	20	1. Special attention to the edge of the platform 2. $U_g \geq 1/5$
5.12.16	Covered platforms, suburban or regional trains or inter-city services with small number of passengers	50	0,40	45	40	1. Special attention to the edge of the platform 2. $U_g \geq 1/5$
5.12.17	Covered platforms in freight areas, short duration operations	50	0,40	45	20	$U_g \geq 1/5$
5.12.18	Covered platforms, inter-city services	100	0,50	45	40	1. Special attention to the edge of the platform 2. $U_g \geq 1/3$
5.12.19	Stairs, large stations	100	0,50	45	40	
5.12.20	Covered platforms in freight areas, continuous operation	100	0,50	45	40	$U_g \geq 1/5$
5.12.21	Inspection pit	100	0,50	40	40	Use low-glare local lighting

Table 5.14 — Shipyards and docks

Ref. no.	Type of area, task or activity	\bar{E}_m lx	U_0 —	GR_L —	R_a —	Remarks
5.14.1	General lighting of shipyard area, storage areas for prefabricated goods.	20	0,25	55	40	
5.14.2	Short term handling of large units	20	0,25	55	20	
5.14.3	Cleaning of ship hull	50	0,25	50	20	
5.14.4	Painting and welding of ship hull	100	0,40	45	60	
5.14.5	Mounting of electrical and mechanical components	200	0,50	45	60	

Table 5.15 — Water and sewage plants

Ref. no.	Type of area, task or activity	\bar{E}_m lx	U_0 —	GR_L —	R_a —	Remarks
5.15.1	Handling of service tools, utilisation of manually operated valves, starting and stopping of motors, piping packing and raking plants	50	0,40	45	20	
5.15.2	Handling of chemicals, inspection of leakage, changing of pumps, general servicing work, reading of instruments	100	0,40	45	40	
5.15.3	Repair of motors and electric devices	200	0,50	45	60	

Annex A (informative)

Lighting requirements for safety and security

Risk level	\dot{E}_m lx	U_o -	GR_L -	R_a -	Remarks
Very low risks, i.e. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Storage areas with occasional traffic in industrial yards; ▪ Coal fields in power plants; ▪ Timber storage, sawdust and wood chip fields in saw mills; ▪ Occasionally used service passages and stairs, waste water cleaning and aeration tanks, filter and sludge digestion tanks in water and sewage plants. 	5	0,25	55	20	
Low risks, i.e. <ul style="list-style-type: none"> ▪ General lighting in harbours; ▪ Areas of risk free process and occasionally used platforms and stairs in petrochemical and other hazardous industries; ▪ Sawn timber storage areas in saw mills. 	10	0,40	50	20	In harbours, U_o may be 0,25
Medium risks, i.e. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vehicle storage areas and container terminals with frequent traffic in harbours, industrial yards and storage areas; ▪ Vehicle storage areas and conveyors in petrochemical and other hazardous industries; ▪ Oil stores in power plants; ▪ General lighting and storage areas for prefabricated goods in shipyards and docks; ▪ Regularly used stairs, basins and filters of clean water plants in water and sewage plants. 	20	0,40	50	20	In shipyards and docks, U_o may be 0,25
High risks i.e. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Element mould, timber and steel storage, building foundation hole and working areas on sides of the hole at building sites; ▪ Fire, explosion, poison and radiation risk areas in harbours, industrial yards and storage areas; ▪ Oil stores, cooling towers, boilers compressors, pumping plants, valves, manifolds, operating platforms, regularly used stairs, crossing points of conveyors, electric switch-yards in petrochemical and other hazardous industries; ▪ Switch yards in power plants; ▪ Crossing points of conveyors, fire risk areas in saw mills. 	50	0,40	45	20	At building sites and in saw mills, GR_L may be 50

3.4. ARAB en CPEG-normen

Voorgaande algemene geldende normen voor de verlichting van buitenwerkplaatsen dienen gecombineerd met specifieke bepalingen uit het Algemeen reglement voor de Arbeidsbescherming (ARAB), die in sommige gevallen hogere normen opleggen. De belangrijkste elementen hieruit (uit Titel II, Hfst II Bepalingen betreffende de hygiëne en de arbeidsplekken, Afdeling I Arbeidsklimaat, §2 Verlichting, www.werk.belgie.be/moduleDefault.aspx?id=1964) zijn een aantal minimum-verlichtingssterkten die voor bepaalde arbeidsplaatsen gelden : 10 lux voor rangeerstations, 20 lux voor laad- en losplaatsen waar niet gewerkt wordt buiten gebouwen, 50 lux voor werkzaamheden die geen enkele waarneming van details vergen (zoals behandeling van grove materialen en ruwbouw), 100 lux voor laad- en losplaatsen waar gewerkt wordt. In de regel dienen de arbeidsplaatsen volgens het ARAB verlicht met wit licht.

Daarnaast wordt regelmatig verwezen naar regelgeving van de Patroonsfederatie van Gentse havenbedrijven CPEG, maar een document hiervan is echter niet beschikbaar.

3.5. Vlarem II

Vlarem II bepaalt in deel IV bij de algemene voorwaarden voor ingedeelde inrichtingen (hoofdstuk 4.6) en in deel VI bij de algemene voorwaarden voor niet-ingedeelde inrichtingen (hoofdstuk 6.3) onder de hoofding 'beheersing van hinder door licht' :

Onverminderd andere reglementaire bepalingen treft de exploitant de nodige maatregelen om lichthinder te voorkomen.

Het gebruik en de intensiteit van lichtbronnen in open lucht zijn beperkt tot de noodwendigheden inzake uitbating en veiligheid. De verlichting is dermate geconcipieerd dat niet-functionele lichtoverdracht naar de omgeving maximaal wordt beperkt.

Klemtoonverlichting mag uitsluitend gericht zijn op de inrichting of onderdelen ervan.

Lichtreclame mag de normale intensiteit van de openbare verlichting niet overtreffen.

Voor toepassing van deze bepalingen op wegen in het openbaar domein behoort het geheel van de weginrichting, inclusief bomen en meubilair en de gevelwanden van dat openbaar domein mee tot de inrichting. De uitbating betreft hier het optimale gebruik van het openbaar domein zowel om zich te verplaatsen als (in sommige ruimten zoals doortochten door en kernen van dorpen) om er aangenaam te vertoeven.

3.6. CIE-documenten

In uitvoering van de norm NBN EN 13201-3:(2004) Wegverlichting - Deel 3: Prestatieberekening geven de CIE-documenten technische richtlijnen voor ontwerpers.

Rapport CIE 126-1997 'Guidelines for minimizing sky glow' (Technische nota) bevat richtlijnen voor ontwerpers en overheden ter beperking van de hemelglod. Hiervoor worden richtcijfers gegeven en technieken beschreven voor verlichtingsinstallaties in relatie tot de eisen voor astronomische waarnemingen. De opwaartse lichtstroom van verlichtingstoestellen dient in natuurlijke gebieden (omgevingszone E1) vermeden (0 %) en in landelijke gebieden (omgevingszone E2) beperkt tot max. 5 %.

De gids CIE 150:2003 'Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations' (Technische nota) geeft richtlijnen voor buitenverlichtingsinstallaties en de invloed van lichthinder door verblinding. Hiervoor worden relevante parameters en limietwaarden gedefinieerd.

3.7. Keuring en erkenning van verlichtingstoestellen

In uitwerking van Typebestek 005 heeft Synergrid een lijst van goedgekeurde toestellen opgemaakt die, naargelang fabrikanten toestellen voor keuring voorleggen, wordt geactualiseerd.

De netwerkbeheerders hanteren bij voorkeur een selectie uit deze goedgekeurde toestellen waarvoor zij van de fabricanten garanties voor snelle levering en voor behoud van de modellen op langere termijn hebben bekomen, bieden hiervoor lagere installatieprijzen aan en garanderen een vlot onderhoud van deze toestellen. Zo genieten de gemeenten in het werkgebied van Eandis die opteren voor dat standaardmateriaal een verlaagde algemene kost van 10 % en zijn de normale algemene kosten van 30 % van toepassing wanneer zij kiezen voor 'niet-standaard' materiaal. Bij Infracx geldt een vergelijkbare regeling.

Voor verlichtingsprojecten waarbij beroep gedaan wordt op gewestelijke subsidies is het gebruik van 005-goedgekeurde toestellen verplicht.

4. Beleidscontext en inhoudelijke uitgangspunten voor het lichtplan

Het lichtplan Gentse kanaalzone bouwt voort op een reeks uitgewerkte en goedgekeurde beleidsplannen voor de kanaalzone. Daarnaast vormen elementen en met name kwaliteiten van de bestaande toestand uitgangspunt voor het lichtplan. De belangrijkste van deze plannen en elementen zijn schematisch de volgende.

4.1. Beleidscontext

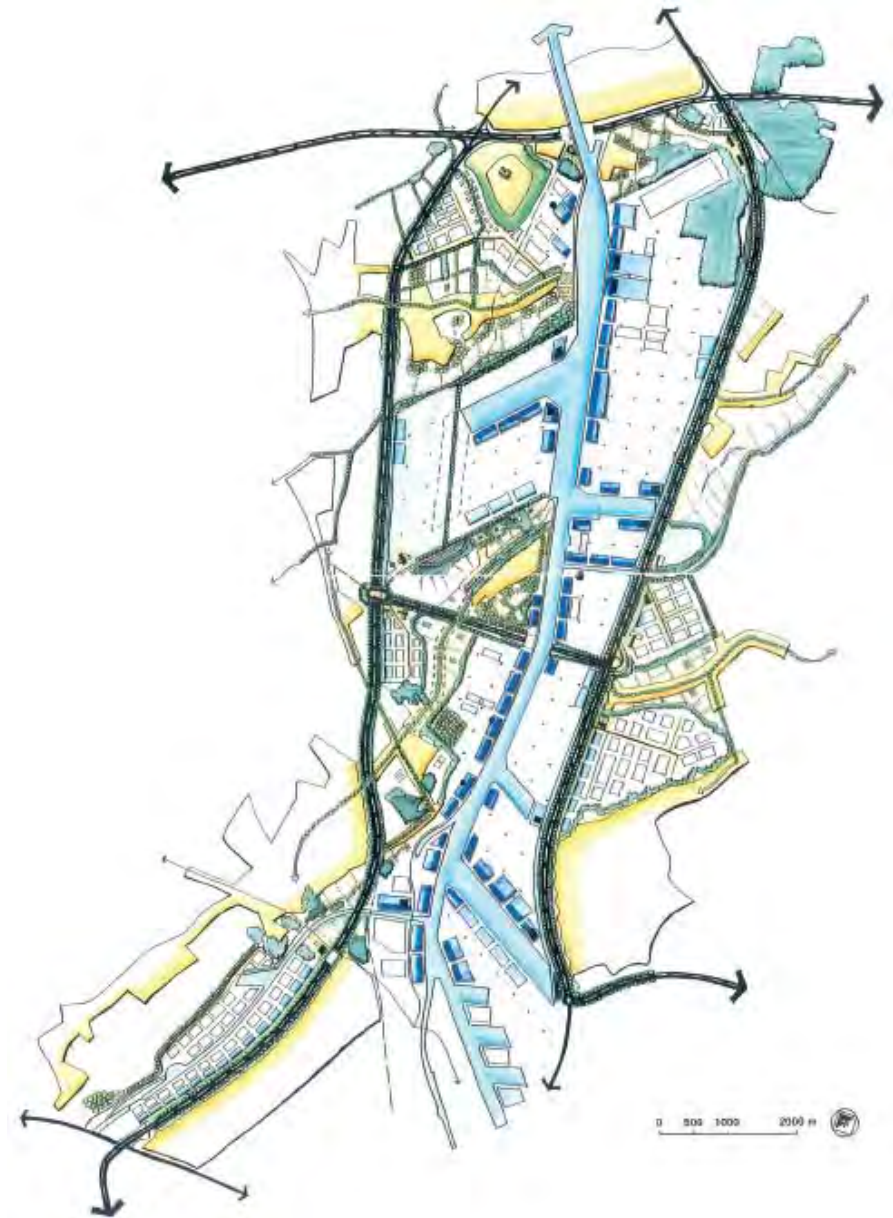
Het strategisch plan 'Wel-varende kanaalzone'

De gewenste ruimtelijke structuur in het strategisch plan geeft het gewenste ruimtelijke toekomstbeeld van de Gentse kanaalzone als sterk verweven gebied weer.



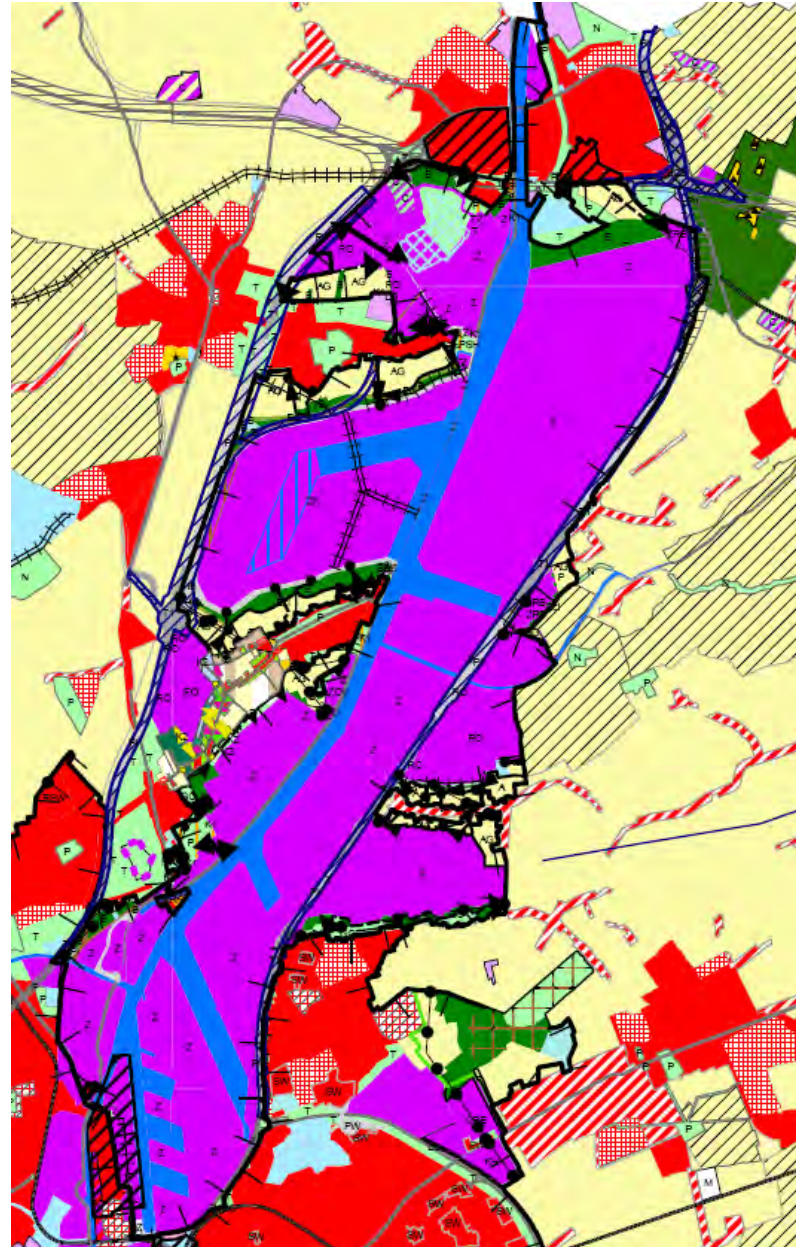
Het landschapsconcept bij het strategisch plan 'Welvarende kanaalzone'

Het landschapsconcept geeft de samenhang van de belangrijke landschappelijke elementen in de industriële laag en in de dorpenlaag weer.

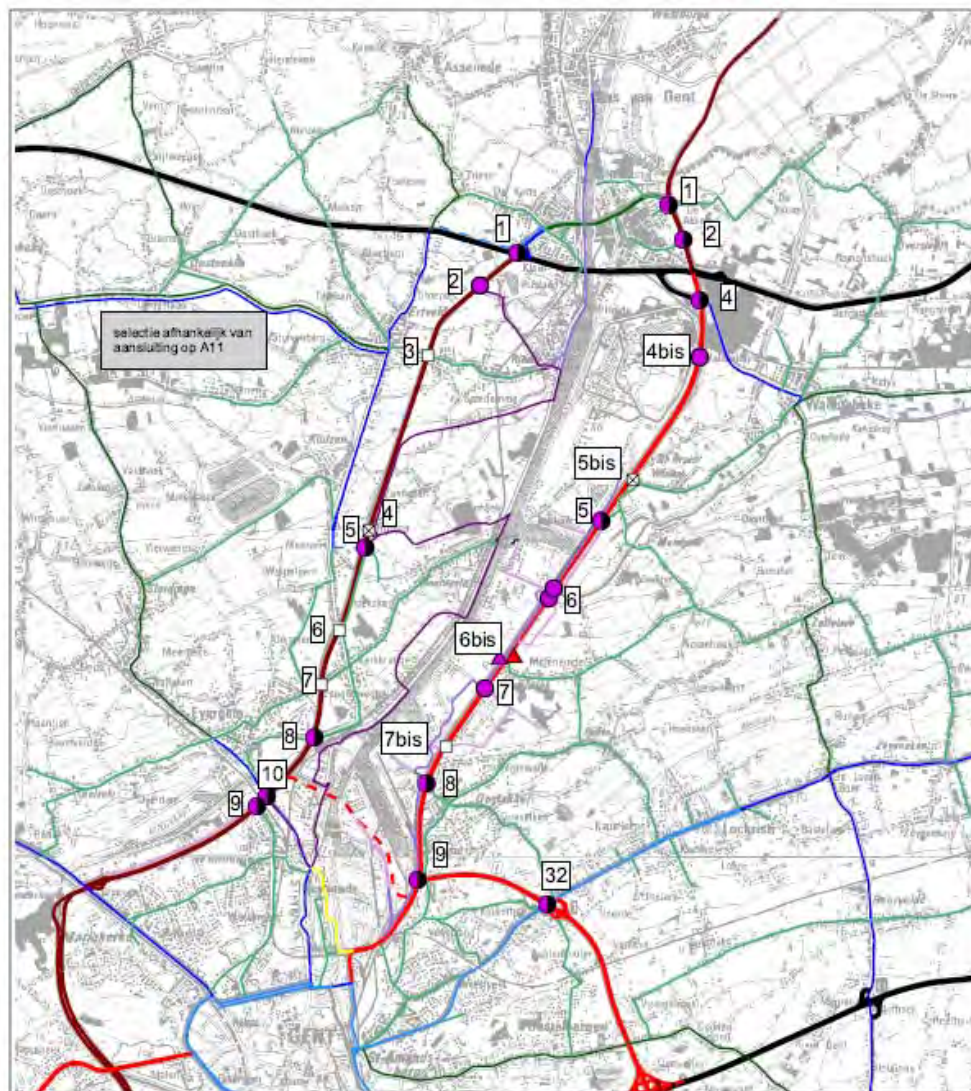


*De doorvertaling van het strategisch plan in bestemmingen
(gewestplan, RUP's en B.P.A.'s)*

Bijgaand kaart bundelt deze verschillende bestemmingsplannen per 1 augustus 2012.

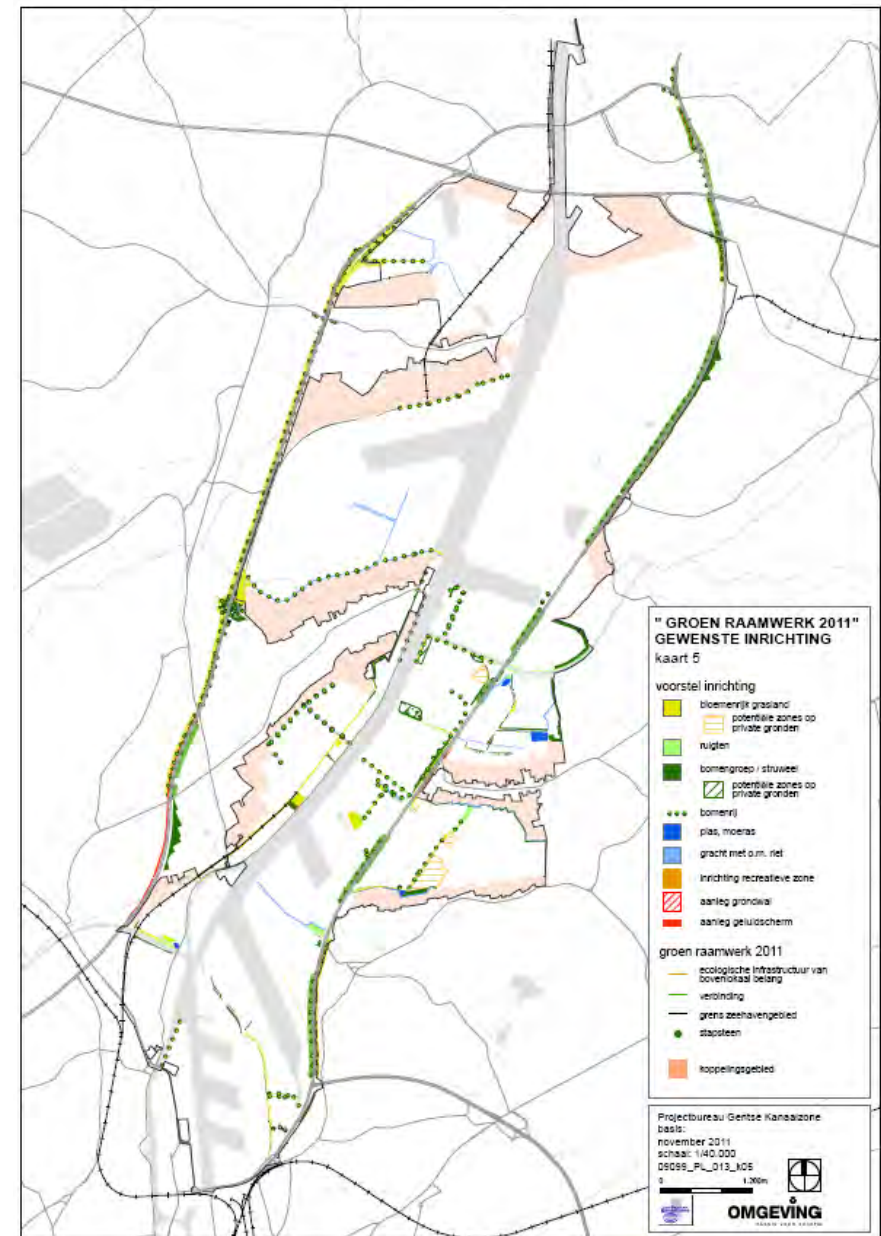


De raamplannen R4's en onderliggend wegennet en het toekomstige fietsplan

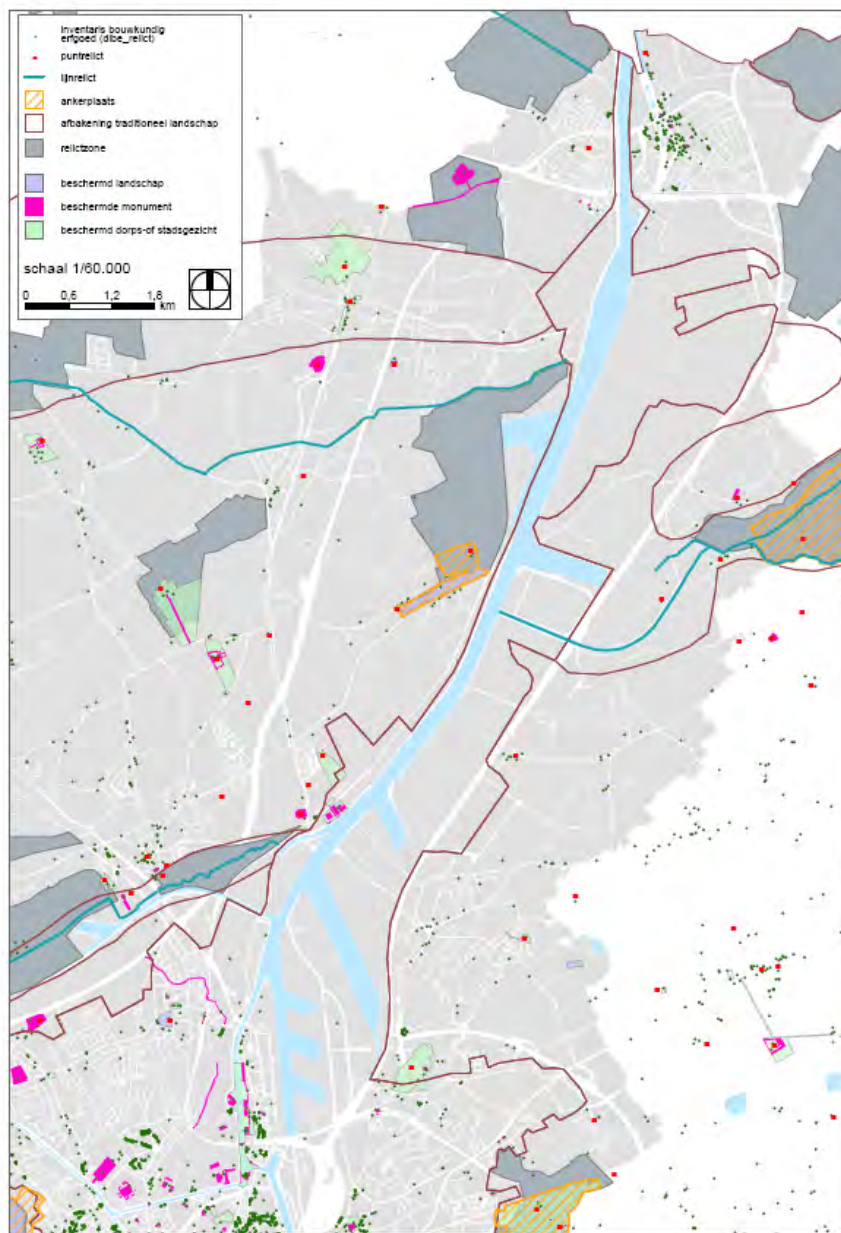


Het groen raamwerk 2011

Het groen raamwerk bevat de tijdelijke natuurelementen in de bedrijventerreinen van de kanaalzone. Het groen raamwerk wordt elk jaar geactualiseerd.

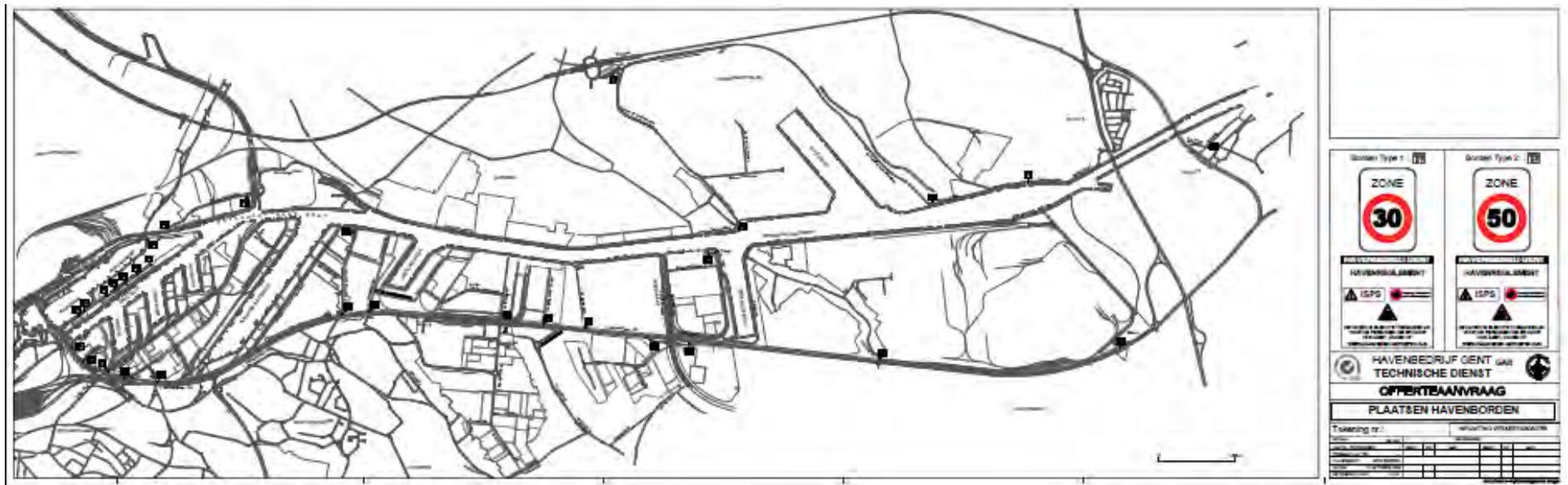


De aanwezige erfgoedbeschermingen en inventarislijst



De ISPS-zone

Vanuit de internationale veiligheidsvoorschriften voor havens, gelden specifieke veiligheids- en toegangsregels voor het merendeel van het zeehavengebied, met name voor die zones en bedrijventerreinen die (ook ruim genomen) aan het water palen. De zwarte blokjes op onderstaande kaart geven de (ook op het terrein gemarkeerde) toegangen van deze zones weer.



4.2. Inhoudelijke uitgangspunten

Grensoverschrijdende werkgroep kanaalverlichting

Sinds midden 2011 is een grensoverschrijdende werkgroep actief rond de verlichting van het kanaal Gent-Terneuzen. De beide havenbesturen (Havenbedrijf Gent en Zeeland Seaports) en de beide waterwegbeheerders (MOW-Afdeling Maritieme Toegang aan Vlaamse zijde en Rijkswaterstaat aan Nederlandse zijde) werken er in mee.

De werkgroep werkt toe naar afspraken over een uniforme verlichting van het kanaal; aan Nederlandse zijde zijn deze ingebed in een verlichtingssysteem van alle waterwegen. Volledige verlichting van de beide kanaaloevers zodat deze goed zichtbaar zijn voor kapiteins (in het bijzonder deze die het gebied niet zo goed kennen) en loodsen is daarbij het uitgangspunt; op voorstel van Nederland wordt daarbij geopteerd voor LED-verlichting, waarbij tests voor de meest geschikte toestellen en opstelling lopende zijn. Daarnaast bekijkt de werkgroep ook uniforme wijzen van verlichting van elementen die in het water uitsteken (pontons, steigers, ...). Toepassing van de verlichtingselementen uit het maritiem reglement (bijv. aanduiding van de toegang van dokken met de gekende rode en groen signalen op beide toegangsoevers) wordt daarbij als een minimum aangezien.

Twee deelruimten

Zoals aangeven in hoofdstuk 1 worden in dit lichtplan twee deelruimten met onderscheiden verlichtingsprincipes, nl. het haven / bedrijvensysteem en het dorpsysteem, gehanteerd.

Bijgaande figuur geeft deze weer.



5. Visie

5.1. Doelstellingen

Het hoofddoel van dit lichtplan is een duidelijk **beleidskader** te bieden voor de wijze waarop de verschillende **publieke actoren** in de kanaalzone in de toekomst met openbare verlichting wensen om te gaan en tegelijk een **wervend kader** te zijn naar de **private bedrijven** toe over hoe zij met de buitenverlichting op hun percelen kunnen omgaan. Daarbij staan voor alle actoren volgende doelstellingen voorop :

- goede **functionele en veilige verlichting** (openbaar en privaat)
- opwaardering van het **nachtelijk beeld, imago en herkenbaarheid** (aanlichten herkenningspunten op routes) van zowel de dorpen als de bedrijventerreinen (openbaar en privaat)
- forse **energiereductie** voor het hele gebied en zeker voor de bedrijventerreinen (energie, kostprijs, CO2-uitstoot) (openbaar en privaat)
- **inperking lichthinder** en lichtvervuiling (openbaar en privaat).

5.2. Energiedoelstelling

Door een goede keuze van (niet-)verlichtingsprincipes en -regimes en door toepassing van hedendaags verlichtingsmaterieel beoogt het lichtplan Gentse kanaalzone bij zijn volledige toepassing een besparing in het energiegebruik voor het geheel van de openbare verlichting (openbaar domein en patrimonium) in de kanaaldelen van Evergem, Gent en Zelzate.

Deze energiereductiedoelstelling draagt bij tot de beleidsmatig besliste Kyotonorm van **20 % reductie** t.o.v. de situatie 1997 tegen 2020 als doel voor de globaliteit van gebouwen en openbare verlichting. Deze energiereductiedoelstelling kan voor de openbare verlichting op twee terreinen, met name in het bestaande weefsel en in nieuwe ontwikkelingen, op een eigen wijze worden doorvertaald :

- **in het bestaande weefsel** van hoofdwegen, wegen in bedrijventerreinen wijken, dorpen en open ruimten kan deze doelstelling voor de openbare verlichting worden geoperationaliseerd met de recentst beschikbare cijfers van een nulmeting als startpunt, nl. het berekend jaarverbruik van 2.535.000 kWh op basis van het opgesteld vermogen per 1/5/2012 (zie hfst 2). Gelet op de latere startdatum dan 1997 van de acties in de kanaalzone, zal in 2020 mogelijk moeten vastgesteld worden dat er voor openbare verlichting in de kanaalzone ten opzichte van die nulmeting geen 20 % gereduceerd is, maar dan zou dit ten laatste tegen 2025 wel het geval moeten zijn. Om dit laatste te halen zal een vermindering van het energiegebruik met gemiddeld minstens 1,66 % per jaar noodzakelijk zijn. Dit leunt aan bij het vooropgestelde jaarlijkse doel voor de periode tot 2020 in lichtplan II (1,5 % per jaar), maar loopt door de latere start een iets verschoven periode langer door

- **in nieuwe ontwikkelingen** (bijkomende bedrijventerreinen zoals Rieme-noord, Rodenhuizedok-noord, Moervaart-noord-reserve), die onvermijdelijk een stijging van het energiegebruik voor verlichting met zich mee brengen, is de energiereductiedoelstelling dat deze ontwikkelingen **40 % minder energiegebruik** hebben dan met de gemiddelde huidige openbare verlichting anno 2011 het geval zou zijn.

Het lichtplan Gentse kanaalzone past zich daarmee in in de lijn van het energie- en klimaatbeleid van meerdere betrokken partners zoals de Stad Gent en het Havenbedrijf.

5.3. Visie-elementen

Navolgende visie-elementen geven samen invulling aan de vooropgestelde doelstellingen.

Het lichtplan voor de Gentse kanaalzone biedt een globale stedenbouwkundige lichtstrategie die zorgt voor een evenwichtig samengaan van de functionele, veiligheids-, leefbaarheids- en esthetische aspecten van kunstlicht.

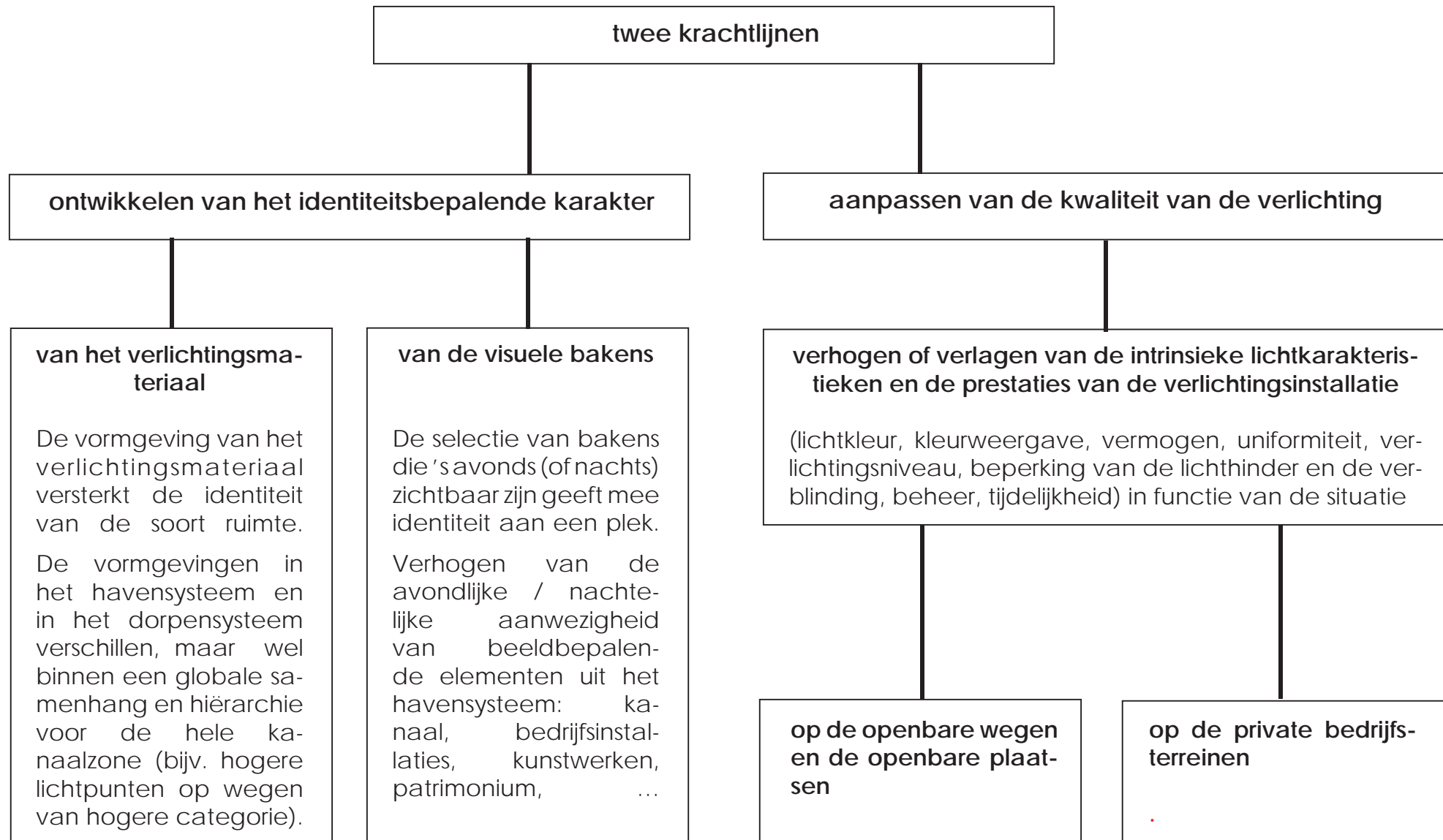
In de kanaalzone komen op hoofdlijn twee soorten deelruimten voor die een eigen verlichtingsaanpak behoeven en krijgen :

- het **haven- en industriële systeem** met inbegrip van de hoofdwegen en het zeekanaal
- het **dorpensysteem** met inbegrip van de koppelingsgebieden en de kern van Zelzate

Deze eigen verlichtingsaanpak is noodzakelijkerwijze gekoppeld aan de verschillende soorten van gebruik van deze deelruimten. Zo dient de verlichting in het dorpensysteem mee de leefbaarheid te ondersteunen, de kernen te versterken en mee voor veiligheid te zorgen; de neutraal witte lichtkleur ondersteunt dit. In de bedrijventerreinen van het havensysteem is de verlichting in essentie functioneel en gericht op veiligheid; de hardere, warme of koude maakt minder uit, witte lichtkleur ondersteunt dit. Toch zal ook hier het comfort en de kwaliteit van het licht in bepaalde situaties van belang zijn vanuit het oogpunt van ergonomie van het werk.

In elk geval zijn de objectieven voor elk type van ruimte en verlichting in meerdere of mindere mate bepaald door volgende criteria van **esthetiek, kwaliteit, veiligheid, economie en ecologie** :

- versterken van het avondlijk / nachtelijk beeld, van de herkenbaarheid en de identiteit van de kanaalzone en van het kanaal
- begeleiden van de aanwezigheid van water in en het maritieme karakter van deze ruimte door een thema in blauwe kleur
- uitdrukken van de samenhang en de hiërarchie van de (gewenste) ruimtelijke structuur van het gebied
- aanpassen van de kwaliteit van de verlichting aan het gebruik van de ruimte en aan de gewenste lichtsfeer
- mee beveiligen van de gebruiker, bewoner en werkende wanneer het donker is
- gebruik van kwaliteitsvol stevig, performant en gepast verlichtingsmateriaal
- verhogen van het visueel comfort in het bijzonder door verblinding te vermijden
- vergemakkelijken van het onderhoud en het beheer en het verminderen van de interventies
- bewust omgaan met de investerings- en de exploitatiekosten door te redeneren in termen van de globale kost
- bevorderen van energiebesparingen
- verminderen van de lichthinder, lichtvervuiling en het lichtverlies
- toepassen van een beheer van de verlichting op maat
- werken met de tijdelijkheid van verlichting: aanpassen van de verlichting aan de periode van de avond / nacht en aan de activiteiten
- toepassen van verlichtingsmateriaal dat zo veel mogelijk recycleerbaar is
- bevorderen van het gebruik van nieuwe technieken.



6. Globaal lichtplan

Het globaal lichtplan geeft de structuurbepalende elementen voor het gebruik van kunstlicht in de kanaalzone de komende decennia weer, evenals de onderlinge samenhang tussen deze elementen. Elk van deze structuurbepalende elementen krijgt een (of enkele) specifieke vorm van verlichting die haar verwachte en gewenste nachtelijke beleving en gebruik ondersteunt. Tegelijk maakt de herkenbaarheid van deze belangrijkste soorten infrastructuren en ruimten de structuur van de kanaalzone ook 's nachts makkelijker leesbaar.

Het globaal lichtplan huldigt daarbij het principe van afnemende intensiteit van de kunstverlichting van binnen naar buiten, van de dynamische bedrijventerreinen omheen het kanaal in het havensysteem naar het buitengebied van de kanaaldorpen en de kern van Zelzate en hun omliggende koppelingsgebieden, parken, natuur- en landbouwgebieden. Deze afnemende intensiteit uit zich zowel in gemiddeld minder verlichtingspunten als in lagere lichtsterkten, maar ook in een toenemende omvang aan donkere, niet-verlichte ruimten.

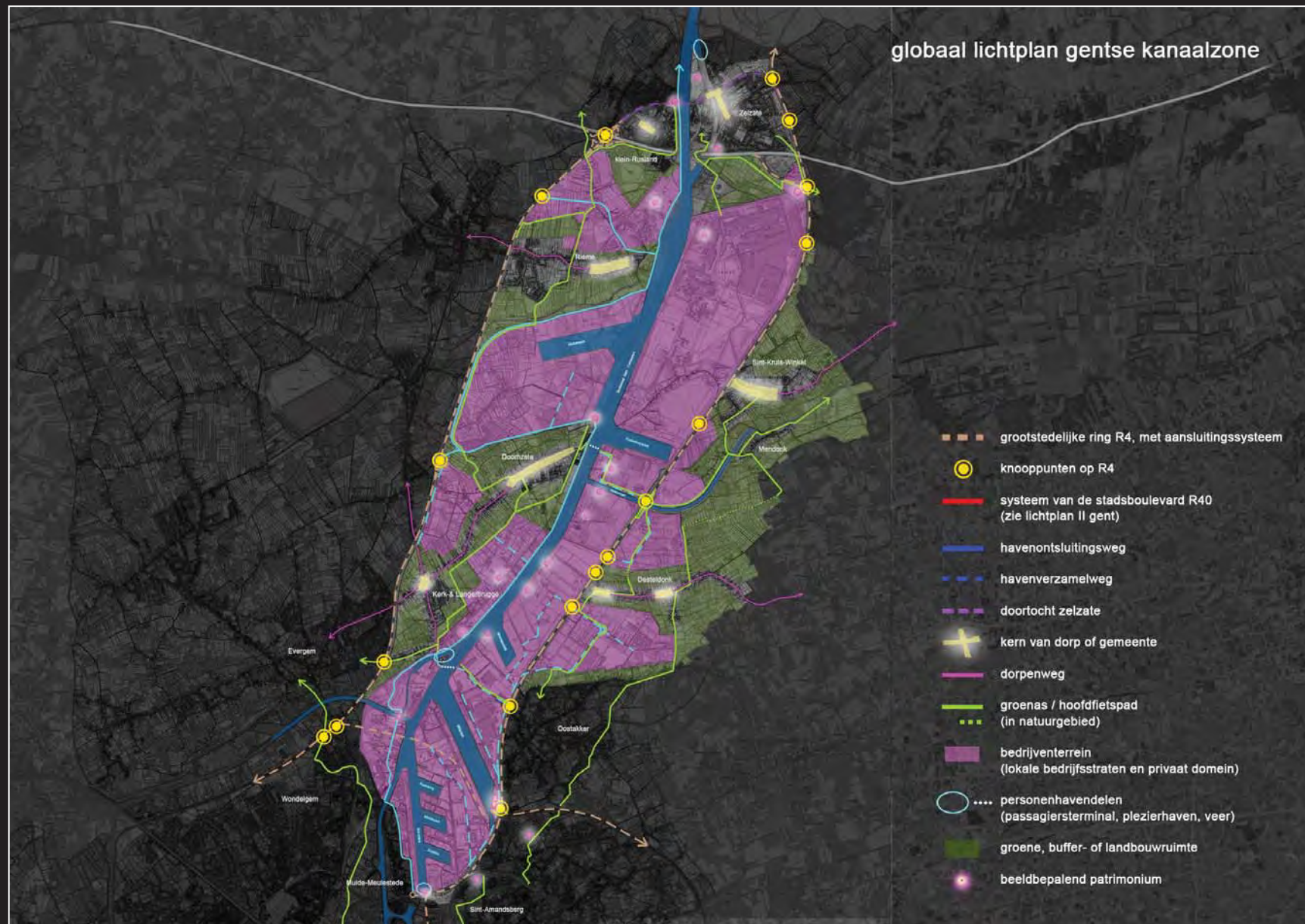
De verlichtingsstructuur ent zich op twaalf structuurbepalende elementen. Het betreft :

- het kanaal
- de R4
- de havenontsluitingsweg
- de havenverzamelwegen
- de doortocht door Zelzate
- de dorpenwegen
- de kernen van dorpen of van de gemeente
- de groenassen en hoofdfietspaden
- de bedrijventerreinen
- de open ruimten met buffers, parken, landbouw en natuur
- de passagiersdelen van de haven
- het beeldbepalend patrimonium.

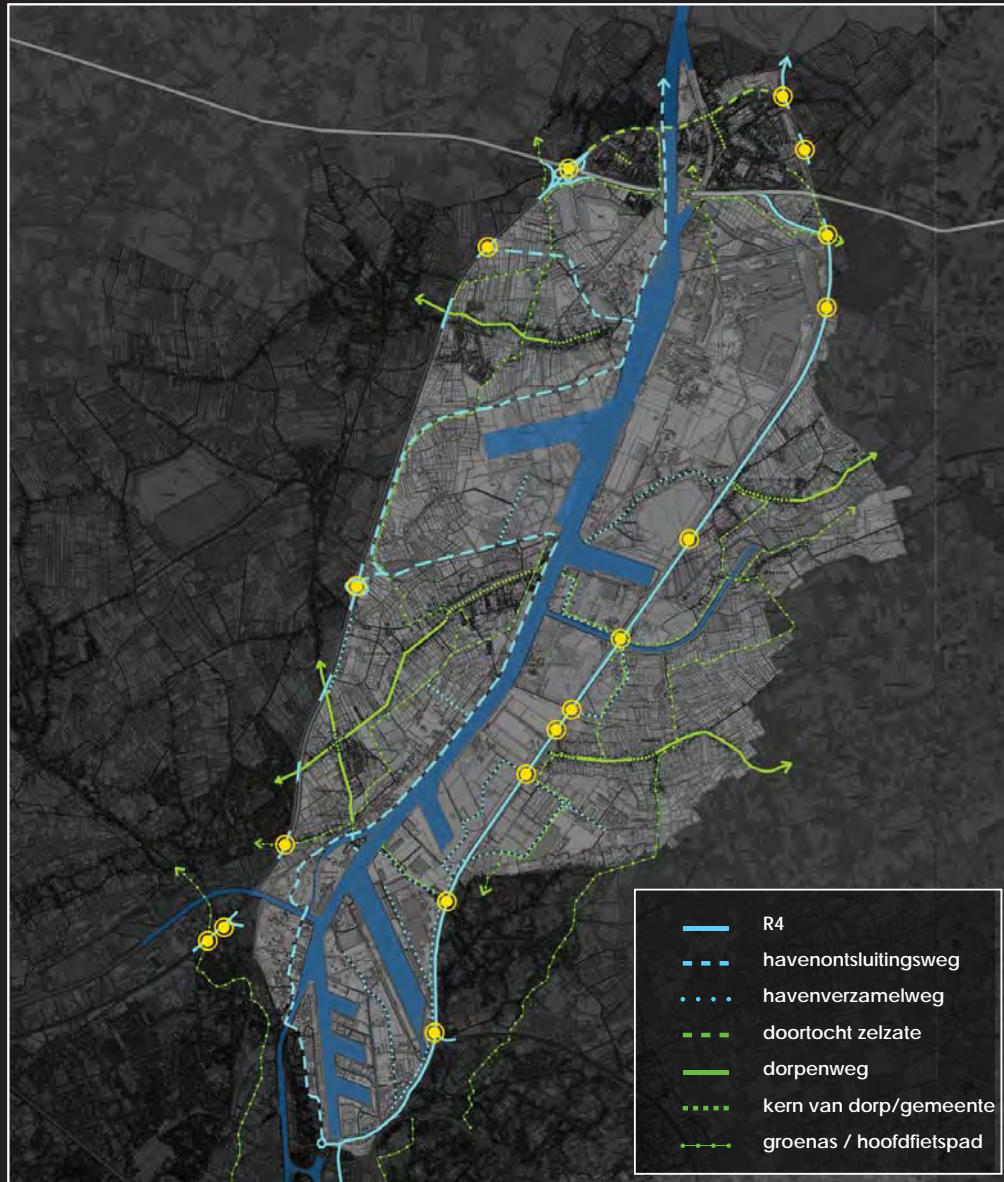
Voor elk van deze structuurbepalende elementen voor de nachtelijke verlichting wordt een specifiek verlichtingsconcept gehanteerd.

Navolgende kaart geeft het globaal lichtplan weer. Achteraan het document is een afdruk ervan op een grotere schaal aanwezig.

Zoals eerder aangegeven, speelt ook het materiaalgebruik mee een rol in het verhelderden van de structuur van de kanaalzone. Navolgende bladzijden geven hiervoor het concept weer.



globaal concept voor het verlichtingsmateriaal in de kanaalzone



Verlichtingsmateriaal is, zoals alle straatmeubilair, overdag goed zichtbaar. De vormgeving van het verlichtingsmateriaal is dus belangrijk omdat het mee het beeld en het karakter van de betreffende ruimte creëert en ondersteunt.

Het globaal concept voor de vormgeving van het verlichtingsmateriaal maakt daarom onderscheid tussen de twee deelruimten in de kanaalzone: het **havensysteem** en het **dorpensysteem**.

een (blauwe) industriële vorm in het havensysteem

Een industriële vormgeving drukt de eigenheid van de hoofdwegen en de bedrijventerreinen uit; de blauwe kleur refereert naar het water van de haven. De strakke, hoekige en sobere vormen worden toegepast op masten met console en op armaturen. Het materiaal heeft twee kleuren: aluminiumgrijs (RAL 9007) en donkergrijsblauw (RAL 5008) of staalblauw (RAL 5011).

een (groene) meer natuurlijke buitengebiedsvorm in het dorpensysteem

(Her)begroende koppelingsgebieden maken de overgang tussen de dorpen en het havensysteem. Een meer vloeiende, natuurlijke vormgeving van het verlichtingsmateriaal kan deze overgang ondersteunen en het rustige, meer groene karakter van de dorpen en hun omgeving als onderdeel van het buitengebied ondersteunen. De vloeiende, gebogen, afgeronde vormen worden toegepast op masten en armaturen. Het materiaal heeft een eigen kleur, bijv. olijfgrijsgroen (RAL 6006).

Het concept wordt gerealiseerd met materiaal dat niet veel duurder is dan het gewoonlijk gebruikte, dat vlot kan worden beheerd en dat ook op lange termijn beschikbaar is.


De voorbeelden in navolgend gedetailleerd concept zijn zo gekozen dat ze het idee van het concept krachtig tonen; de twee voorgestelde families van verlichtingsmateriaal zijn, zoals op de bladzijden daarna is aangegeven, ook realiseerbaar met 005-gekeurd standaardmateriaal of met bestaand materiaal van verschillende producenten dat daarvoor in aanmerking komt.

gedetailleerd concept voor het verlichtingsmateriaal in de kanaalzone

familie met industriële vormgeving

gekoppeld aan het industriële karakter van de bedrijventerreinen

R4 

havenontsluitingsweg 

havenverzamelweg 

lokale of private bedrijvenstraten

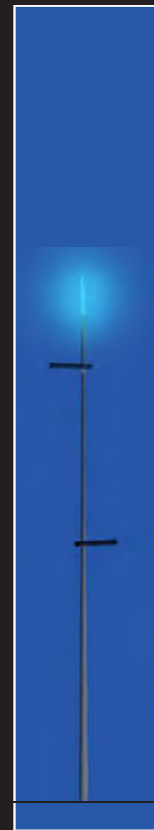
13m
12m
10m
9m
8m
7m
6m



sectie tussen knooppunten



knooppunten



sectie langs het kanaal
mast met blauw signaalpunt



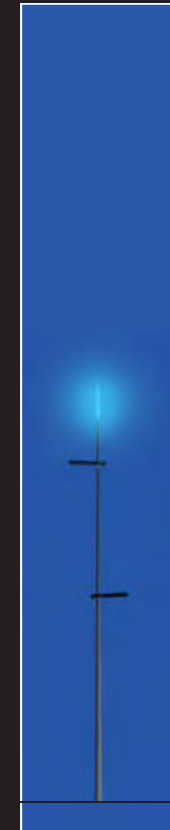
sectie van het kanaal weg



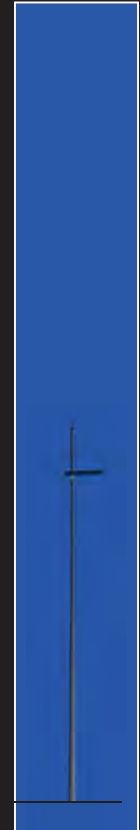
sectie langs het kanaal
mast met blauw signaalpunt



sectie van het kanaal weg




sectie langs het kanaal
mast met blauw signaalpunt




sectie van het kanaal weg


familie met natuurlijke vormgeving

gekoppeld aan het groene karakter van de dorpen en de koppingsgebieden

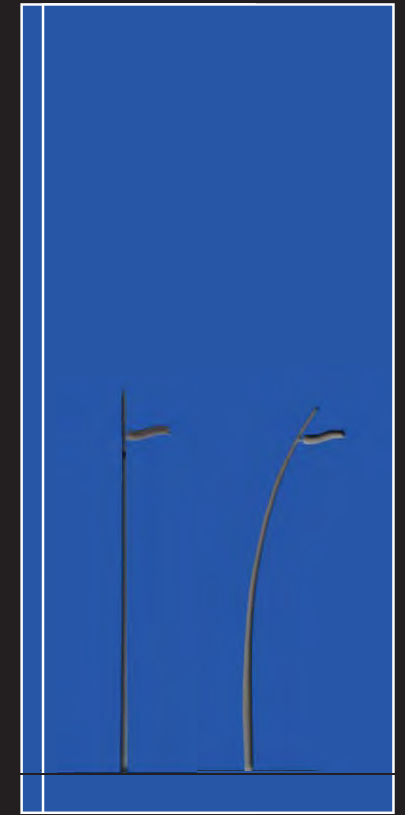
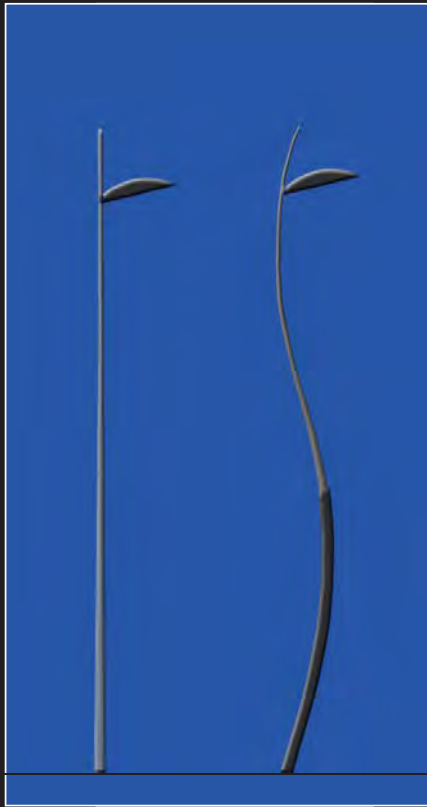
doortocht zelzate 

dorpenweg 

kern van dorp of gemeente 

groenas / hoofd-fietspad 

9m
8m
7m
6m
5m
4,5m



Voor de toepassing van dit materiaalconcept kunnen als 005-gekeurd materiaal bijv. Alliance van Indal, Modena van Philips en Furyo van Schreder voor R4 worden gebruikt, Fusion van Indal voor de industriële familie en Citysoul van Philips, Hestia van Schreder en Sera van Hess voor de natuurlijke familie; als nog-niet-005-gekeurd materiaal zouden bijv. In-Fine van Ludec of Tram van Comatelec (Schreder Frankrijk) voor de industriële familie en Feuille van Ludec voor de natuurlijke familie kunnen worden toegepast. Navolgende figuren geven hiervan enkele voorbeelden.

R4

005 gekeurd



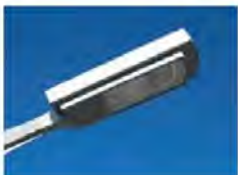
alliance (indal) / modena (philips) / furyo (schreder)

industriële karakter

standaard
eandis / infrax

005 gekeurd

(nog) niet 005 gekeurd



fusion (indal)

--



in-fine (luddec) / tram (schreder-fr)

natuurlijk karakter

standaard eandis / infrax

(nog) niet 005 gekeurd



citysoul (philips) / hestia (schreder) / sera (hess)



feuille (luddec)

7. Verlichtingsconcepten en technische vertaling

7.1. Verlichtingsconcepten

Navolgende fiches geven de **verlichtingsconcepten voor volgende structuurbepalende elementen** weer :

- het kanaal
- de R4
- de havenontsluitingsweg
- de havenverzamelwegen
- de doortocht door Zelzate
- de dorpenwegen
- de kernen van dorpen of van de gemeente
- de groenassen en hoofdfietspaden
- de bedrijventerreinen
- de open ruimten met buffers, parken, landbouw en natuur
- de passagiersdelen van de haven
- het beeldbepalend patrimonium.

Deze korf van verlichtingsconcepten geeft voor nagenoeg elk project in publieke ruimten en voor vele soorten projecten die aan publieke ruimten palen een duidelijk kader en houvast voor de gewenste toepassing van kunstverlichting. Het hanteren ervan is een must voor elke ontwerper die op deze terreinen actief is. Deze verlichtingsconcepten zijn voor alle ontwerpen waarin verlichting betrokken is **een richtkader dat in de regel dient gevolgd**. Evenwel kan uitzonderlijk, in functie van de zeer specifieke context en rol van een bepaalde plek en goed gemotiveerd, hiervan worden afgeweken; bij dergelijke afwijkingen wordt ook het globale kader van samenhang in beeld, rationeel energiegebruik en eenvoud in beheer mee in rekening genomen.

De getoonde armaturen in de fiches zijn slechts voorbeelden.

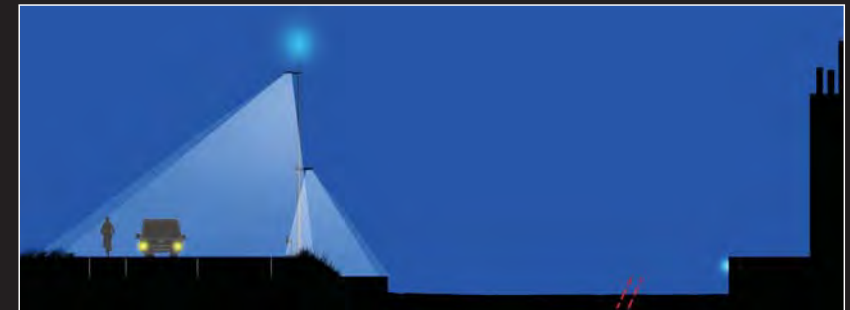


Het kanaal Gent-Terneuzen, als drager van de kanaalzone, wordt ook 's nachts een sterk identiteitsbepalend en structurerend element.

Het concept van een constante begeleiding van de oevers met blauwe lichtpunten over de volledige lengte van het kanaal, zij het bovenop masten, zij het op niveau van de kaaien, verhoogt de aanwezigheid van het kanaal in het nachtelijk beeld. Het biedt op meerdere plaatsen verte-perspectieven. Het maakt het gabarit van het kanaal goed afleesbaar en dit zowel vanaf de oevers als van op de schepen.

Om geen verwarring met het donker marineblauw dat in het maritieme reglement wordt gehanteerd te geven, wordt voor de bebakening een lichtblauwe kleur gebruikt, met niet-knipperende lichtpunten en niet met meerdere lichtpunten boven elkaar.

Aan de Nederlandse overheid kan gesuggereerd worden deze bebakeningsverlichting ook in het Zeeuws-Vlaamse deel van de kanaalzone door te trekken.



Doel: Om redenen van maritieme veiligheid dienen de beide kanaaloevers over de volledige lengte van het kanaal en zonder donkere gaten verlicht.

concept voor het kanaal

verlichting van de kanaaloevers

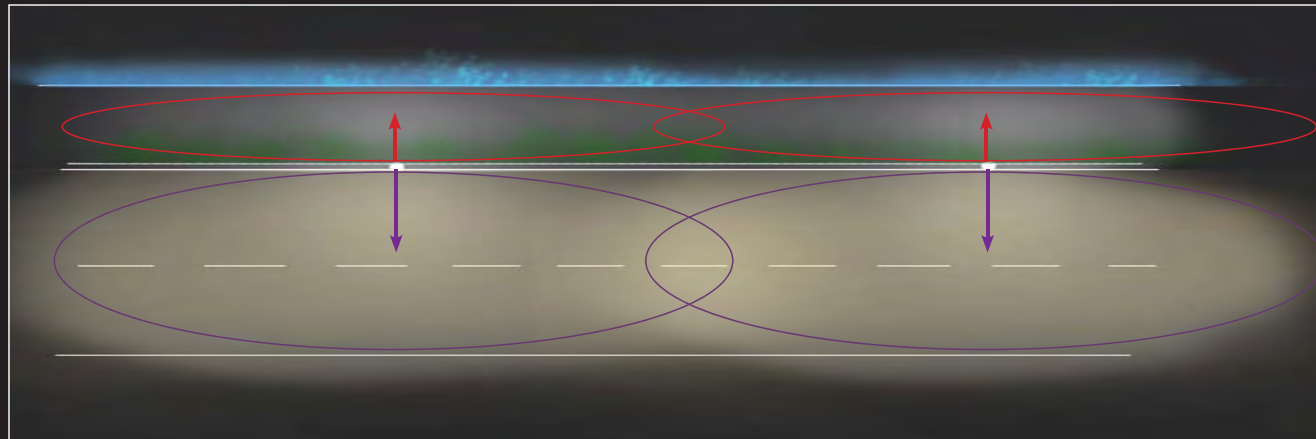
In functie van de goede verlichting van de volledige kanaaloevers van toepassing voor alle typen aanleunende wegen, zowel publieke als private



Legende

↑ Functionele verlichting van de weg. Beheer met permanent regime gedurende de hele nacht.

↑ Veiligheidsverlichting om de kanaaloever zichtbaar te maken voor de schepen. Beheer met permanent regime gedurende de hele nacht.



_____ kanaal
niet te verlichten

_____ oevers

te verlichten met een zeer extensieve langzijdige optiek, en met koud wit licht in LED-technologie (net als in het Zeeuws-Vlaamse deel van het kanaal)

_____ rijweg

te verlichten met een langzijdig weggerichte optiek, en verder overeenkomstig het type weg



Foto Bremerhaven - Duitsland

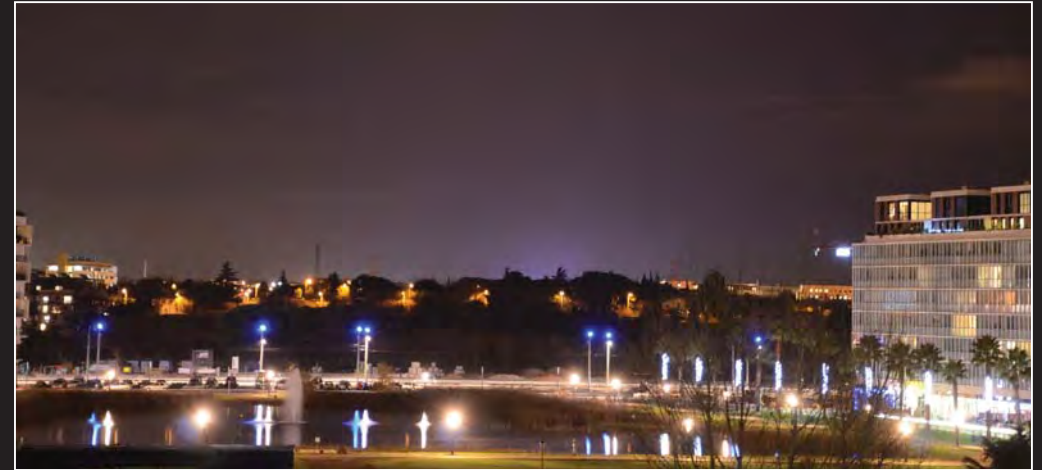


Foto LEC

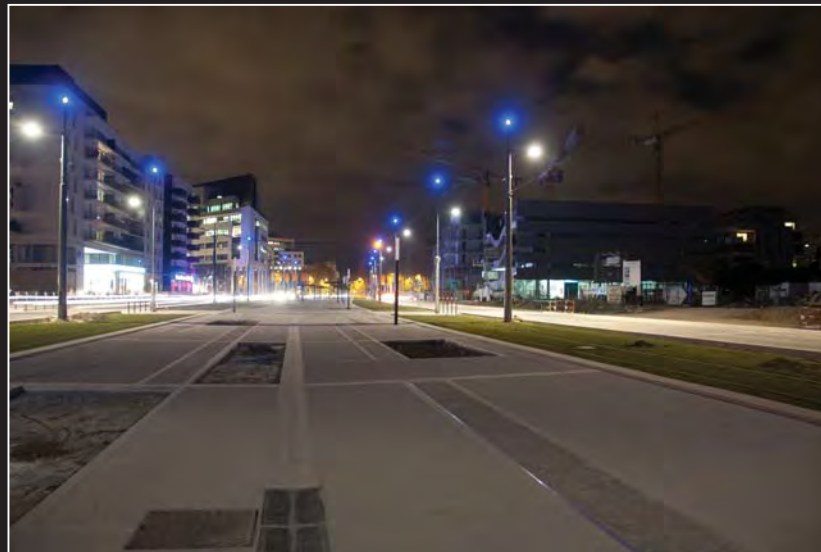


Foto LEC



Foto LEC - Frankrijk

Voorbeeld van verlichtingsmateriaal voor blauw signaal bovenaan een mast



foto LUDEC



foto's LEC

Bebakeningselement te integreren bovenaan de mast (bijv. met een bevestigingslat), onderaan uitgerust met een lichtblauwe LED en met een bovenstuk in mat gemaakte (om het licht maximaal te verspreiden) PMMA-kunststof.

Dit bebakeningselement is niet bedoeld om te verlichten maar om gezien te worden; het volstaat dus dat het materiaal opgelicht wordt zodat het van ver zichtbaar is en het een bebakeninglichtpunt langsheen de kanaaloever vormt.

Dit materiaal heeft een hoge mechanische weerstand en een beschermingsindex van minstens IP67.

Voorbeeld van blauwe bebakening op niveau van de kaaien

Bebakening geïntegreerd in het kaaivlak

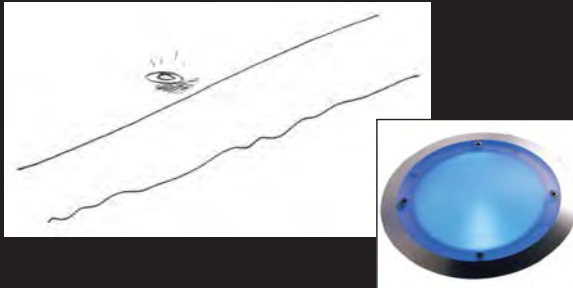


foto DALUX

Bebakening geïntegreerd in de hoek

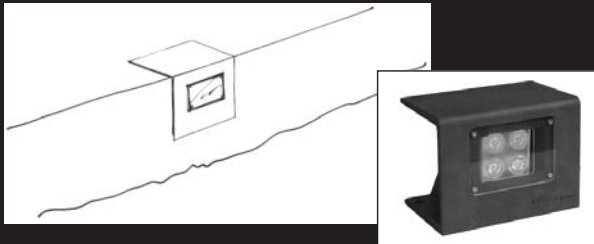


foto LEC

Voorbeeld van een solitaire bebakeningsnagel



foto LEC

Bebakeningselement te integreren in de vlakken van de kaaimuur, uitgerust met een lichtblauwe LED en een lichtgebogen glasplaat in mat gemaakte (om het licht maximaal te verspreiden) PMMA-kunststof.

Dit bebakeningselement is niet bedoeld om te verlichten maar om gezien te worden; het volstaat dus dat het materiaal opgelicht wordt zodat het van ver zichtbaar is en het een bebakeningslichtpunt langsheen de kanaaloever vormt.

Dit materiaal heeft een hoge mechanische weerstand en een beschermingsindex van minstens IP67.

Om de plaatsing van bekabeling naar dit bebakeningselement te vermijden, kan een bebakeningselement met ingebouwd zonnepaneel worden gebruikt. In dat geval wordt de kwaliteit van het element in hoofdzaak bepaald door :

- een hoge mechanische weerstand van minstens IP67
- een lange, verhoogde levensduur van de batterij
- de mogelijkheid de batterij afzonderlijk te vervangen
- een venster uit zelfreinigend glas
- een eenvoudige plaatsing
- mogelijkheid tot vervanging van het bebakeningselement.

Bebakening geïntegreerd in de kaaimuur

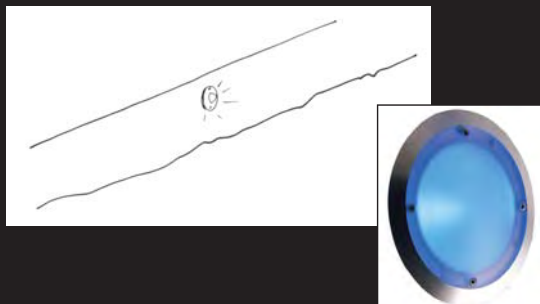
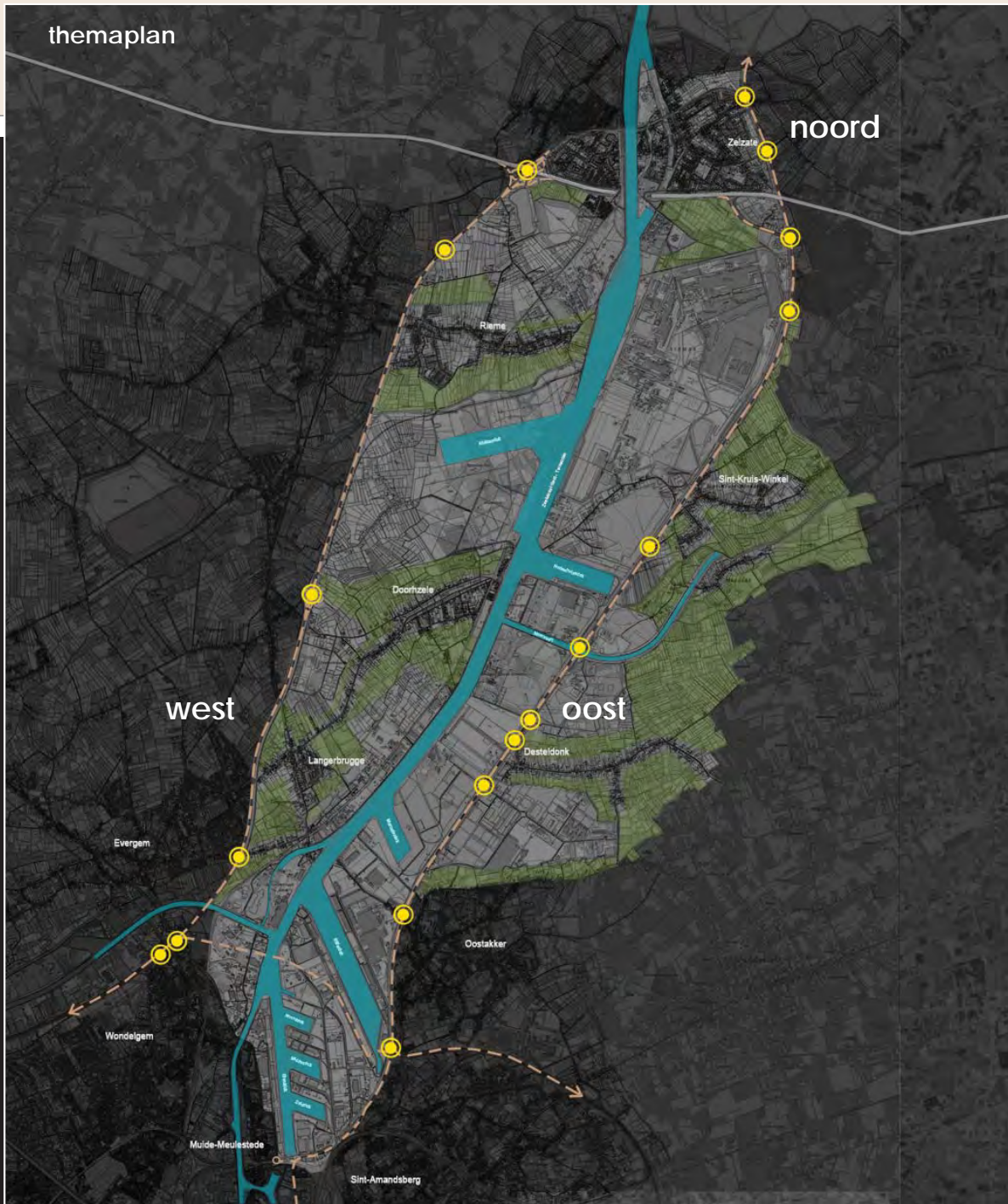


foto DALUX





Beschrijving

Kenmerken van R4-west en -noord

- 2x2 rijstroken.
- Mogelijkheid van een pechstrook.
- Mogelijkheid van afgescheiden fietspad.
- Mogelijkheid van afzonderlijke rechtsaf- en linksaf-stroken op de (nog niet heraangelegde) knooppunten.
- Knooppunten op niveau van R4 (huidige toestand) of met in- en uitritten naar kunstwerken boven R4 (in de toekomst)
- Strikte scheiding van de rijrichtingen door middenberm.
- Voetangersoversteken gelijkgronds aan de knooppunten (huidige toestand) of ongelijkgronds (in de toekomst).

Bestaande verlichting

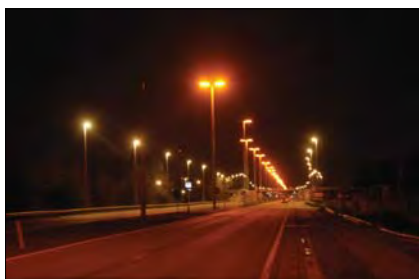
- Geen verlichting tussen de knooppunten (R4-west).
- Met enkelvoudige armaturen op mast aan beide zijden van de weg of met dubbele armaturen op mast in de middenberm, aan de in- en uitritten en de knooppunten met alle types wegen en aan de kruisingen met E34.
- De lichtkwaliteit van de bestaande verlichting is erg functioneel, zonder bijzondere aandacht voor de esthetiek van het materiaal. Lage fotometrische en mechanische kwaliteit, te lage beschermingsindex van de verlichtingstoestellen doen de effectiviteit van de verlichting snel dalen.

Doelen

- Verlichting van de in- en uitritten en de knooppunten met alle types wegen en geen verlichting van de tussenliggende delen.
- Verlichting van begeleidende afgescheiden fietspaden, ook in de tussenliggende delen.
- De bestaande inplanting en lichtkwaliteit op R4-west beantwoordt goed aan het beoogde type verlichting
- De lichtkwaliteit moet worden verhoogd om een beter rendement en een betere effectiviteit van de verlichting (en dus ook een energiebesparing) te bekomen en de kosten voor onderhoud (reinigen, pannes, ...) te beperken
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).

Principes

- Vermits de R4 een belangrijke drager is van de kanaalzone en er de samenhang mee van uitdrukt, wordt identiek en coherent verlichtingsmateriaal voor de hele R4-west en -noord toegepast. De vormgeving van dit materiaal zal strak, recht en hoekig zijn om de rol van deze hoofdas als hoofdgrens voor de kanaalzone te versterken.
- Functionele verlichting van de rijwegen van R4 200 m voor en 200 m na de in- en uitritten en knooppunten.
- Gebruik van complementair verlichtingsmateriaal (maar met aangepaste hoogte) voor de verlichting van de fietspaden.
- Inplanting van de masten enkel aan de beide buitenzijden van de op- en afritten.



bron: Google

Typologie van de verlichting van de fietspaden :

Lichtintensiteit

Nachtelijke tijdelijkheid: JA

Lichtkwaliteit

Beheer: semi-permanent

Typologie van de verlichting van de kruisingen :

Lichtintensiteit

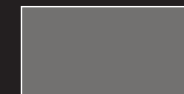
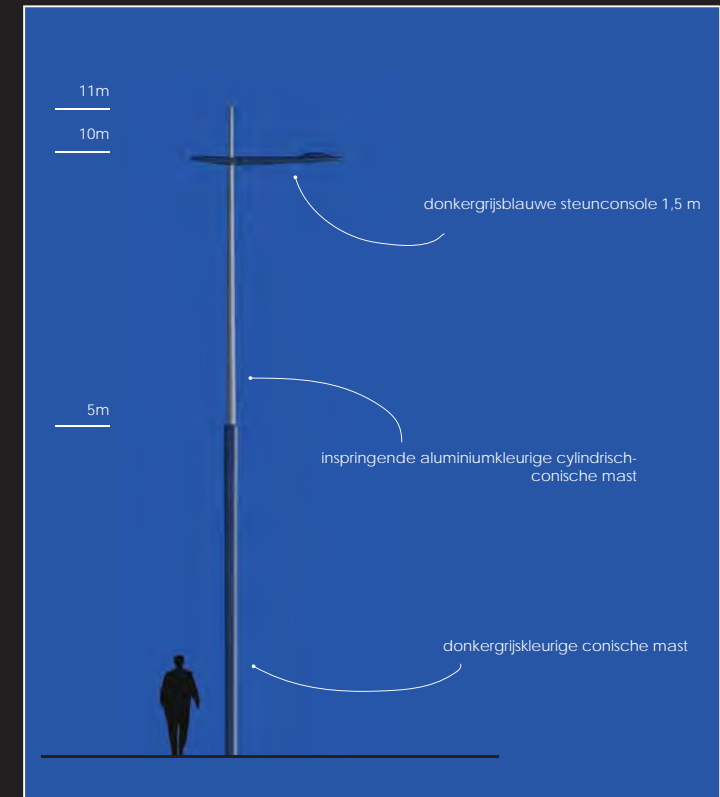
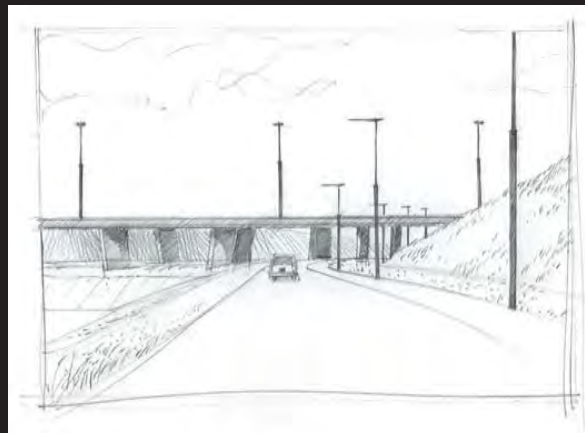
Nachtelijke tijdelijkheid: JA

Lichtkwaliteit

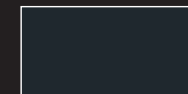
Beheer: semi-permanent



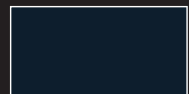
Concept voor het verlichtingsmateriaal



RAL 9007



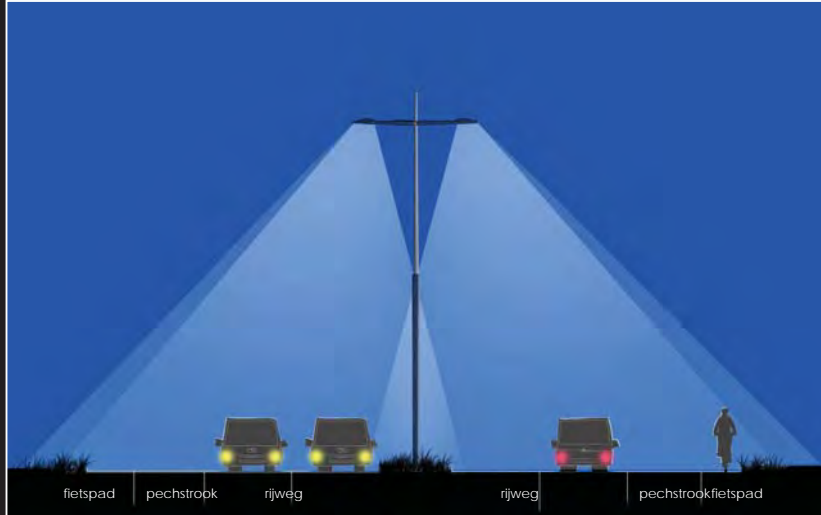
RAL 5008



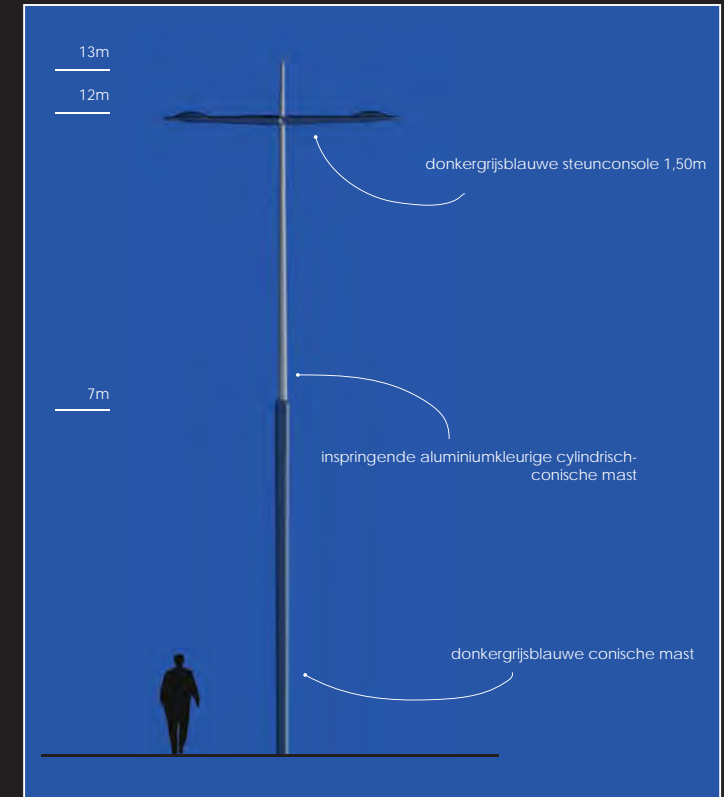
RAL 5011



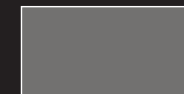
Sectie tussen twee knooppunten



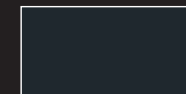
Concept voor het verlichtingsmateriaal



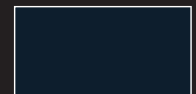
Sectie aan begin/einde van een inrit/uitrit





RAL 9007

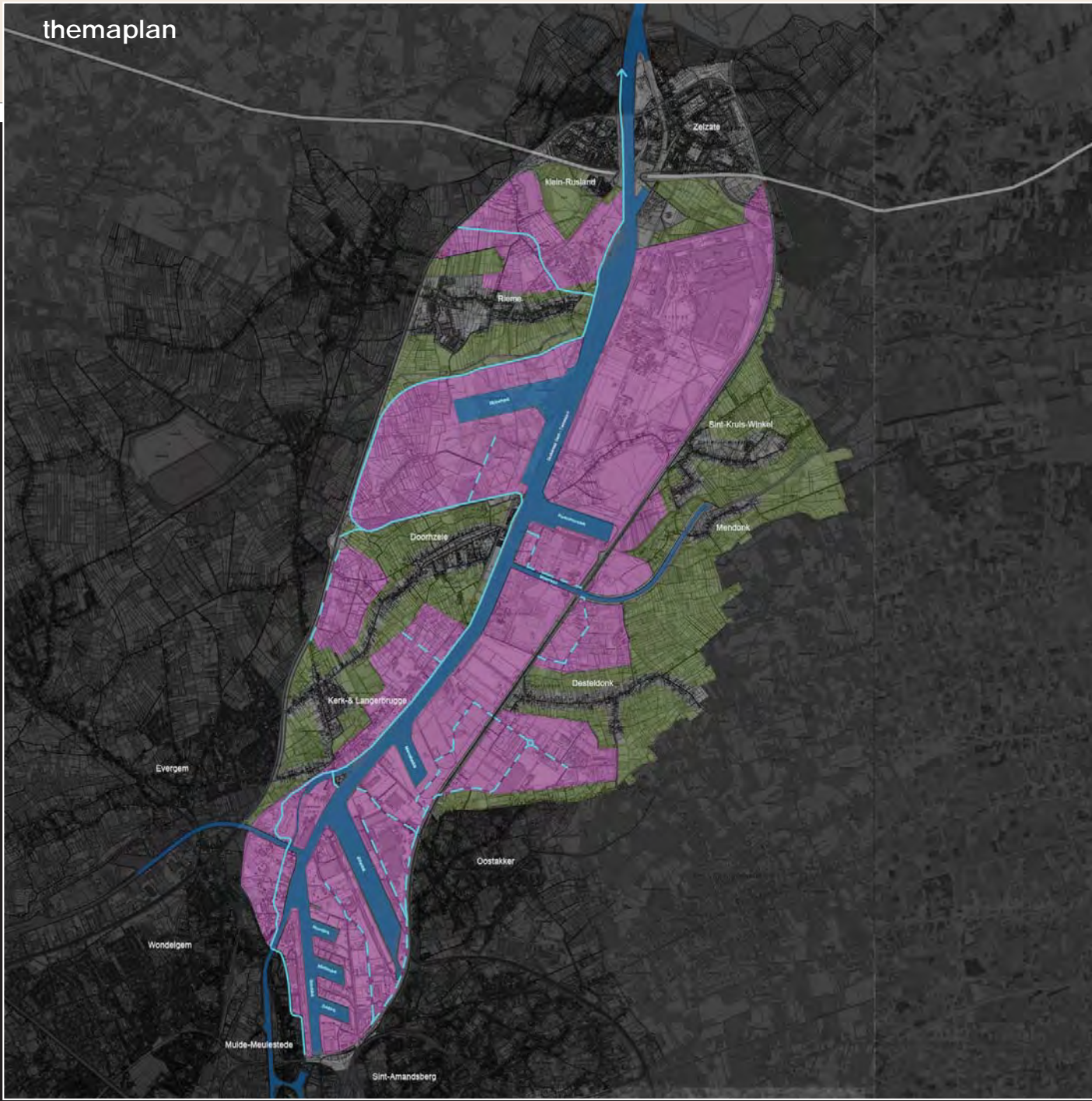


RAL 5008



RAL 5011

 Havenontsluitings- en verzamelwegen






Definitie : Belangrijke weg die de hoofdonsluiting en de interne verbinding binnen de haven verzorgt. Deze categorie bundelt de havenontsluitingsweg en de tijdelijke zuidelijke havenring uit het raamplan onderliggend wegennet. Zij heeft in de kanaalzone betrekking op één weg, N474.

Beschrijving

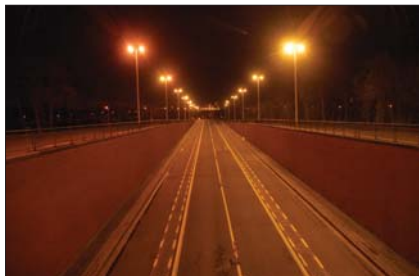


Kenmerken havenontsluitingsweg

- 2x1 rijstroken.
- Fietspad afgescheiden of op de rijweg.
- Bushaltes.
- Kruisingen met andere wegen en straten.
- In- en uitritten van individuele (private) bedrijfsperven.
- Voetgangersoversteken.
- Enkele woninggroepen langs de havenontsluitingsweg.

Bestaande verlichting

- Verlichting met enkelvoudige armaturen op mast aan een zijde van de weg.
- Waar de havenontsluitingsweg langs het kanaal loopt, zijn de masten hoofdzakelijk aan de kanaalzijde ingeplant.
- Mechanisch en fotometrisch verouderd materiaal, behalve op de nieuwe wegdelen die zijn uitgerust met armaturen Saphir van Schreder (polypropyleen of gegoten aluminium)
- Eenzijdige verlichting met een dubbel armatuur in de delen langs het kanaal, met een armatuur dat het kanaal verlicht en de oevers zichtbaar maakt voor de schepen.




Doelen


- Ondersteunen met de verlichting van het industriële karakter van het gebied / de ruimte.
- Daar waar de havenontsluitingsweg langs het kanaal loopt, het verlichtingsmateriaal gebruiken als drager van een lichtsignaal dat de aanwezigheid van het kanaal begeleidt.
- Geen onderscheid in de verlichting tussen rijweg, fietspad en parkeerstroken, die alle drie verlichting voor de veiligheid nodig hebben.
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).

Principes

- De vormgeving van het materiaal sluit aan bij deze van het verlichtingsmateriaal voor R4. Het zal strak, recht en hoekig zijn om het industriële karakter van de havenontsluitingsweg te versterken.
- Creëren van een 'blauw' thema, als uitdrukking van het maritieme karakter, in het verlichtingsmateriaal dat het kanaal begeleidt: door een blauw lichteffect bovenaan de masten.
- Lagere hoogte van de lichtpunten dan op R4 om duidelijk te maken dat je de hoofdverbindingsweg verlaat en het havengebied binnen komt.
- Inplanting aan een zijde van de weg. In de delen langs het kanaal: bevorderen van een inplanting aan de kanaalzijde.
- Verlichten van de kanaaloevers zodat zij zichtbaar worden voor de schepen (zie specifieke fiche).
- Dimmen met vermindering van het vermogen en de verlichting vanaf een bepaald uur (te bepalen).

Typologie van de verlichting :

Lichtintensiteit  Nachtelijke tijdelijkheid: JA

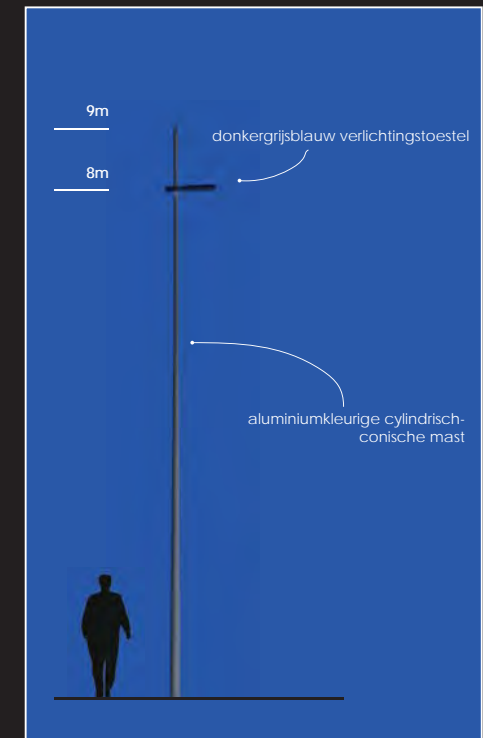
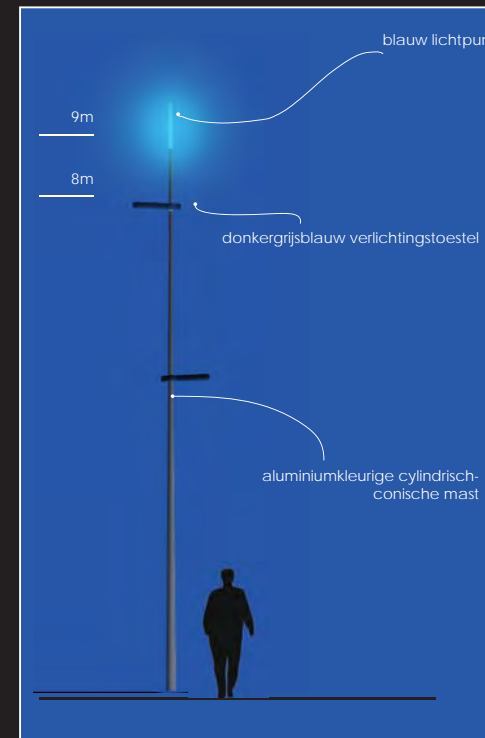
Lichtkwaliteit  Beheer: gradatie (dimmen)



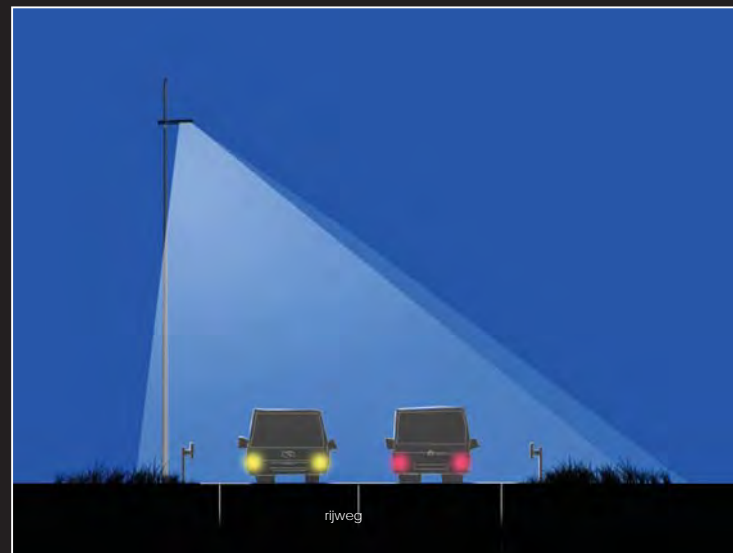
Sectie langsheen het kanaal



Concept voor het verlichtingsmateriaal

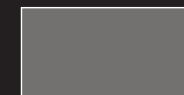


Sectie los van het kanaal

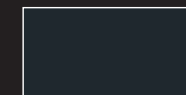


Sectie langsheen het kanaal

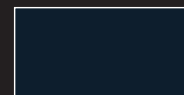
Sectie los van het kanaal



RAL 9007



RAL 5008



RAL 5011

Definitie : Weg die op een lager niveau een bedrijventerrein ontsluit. Deze categorie neemt op hoofdlijn de lokale havenontsluitingswegen uit het raamplan onderliggend wegennet over.



Beschrijving



Kenmerken van de havenverzamelweg

- 2x1 rijstroken.
- Geen uniformiteit in de wegmarkeringen op de grond.
- Fietspad veelal vermengd met de rijweg.
- Mogelijkheid van trottoirs (met fietspad).
- Kreuzingen met andere wegen door gewone kruispunten of rotondes.
- In- en uitritten van individuele (private) bedrijfspercelen.
- Voetgangsoversteken.
- Opsommige plaatsen parkeerstroken of spoorlijnen langs havenverzamelwegen.
- Aanwezigheid van bushaltes.

Bestaande verlichting

- Verlichting met enkelvoudige armaturen op mast aan een zijde van de weg.
- Waar de havenverzamelweg langs een kanaal (Moervaart) loopt, zijn de masten hoofdzakelijk aan de kanaalzijde ingeplant.
- Mechanisch en fotometrisch verouderd materiaal, behalve op de nieuwe wegdelen die zijn uitgerust met armaturen Saphir van Schreder (polypropyleen of gegoten aluminium)





Doelen

- Ondersteunen met de verlichting van het industriële karakter van het gebied / de ruimte.
- Doortrekken van het thematische havenkarakter dat het voorgestelde materiaal aan de havenontsluitingsweg geeft op de havenverzamelweg.
- Geen onderscheid in de verlichting tussen rijweg, fietspad en parkeerstroken, die alle drie verlichting voor de veiligheid nodig hebben.
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).

Principes

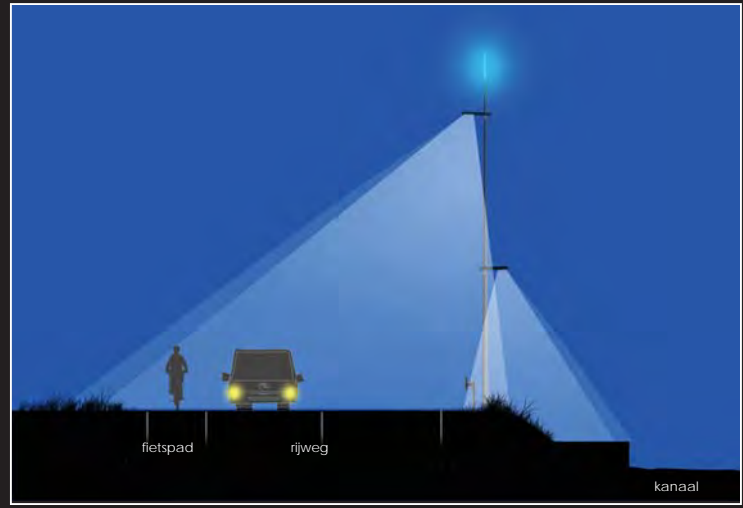
- De vormgeving van het materiaal sluit aan bij deze van het verlichtingsmateriaal voor de havenontsluitingsweg.
- Lagere hoogte van de lichtpunten dan op de havenontsluitingsweg om het lager niveau duidelijk te maken.
- Inplanting aan een zijde van de weg. In de delen langs een kanaal (Moervaart): bevorderen van een inplanting aan de kanaalzijde.
- Dimmen met vermindering van het vermogen en de verlichting vanaf een bepaald uur (te bepalen).

Typologie van de verlichting :

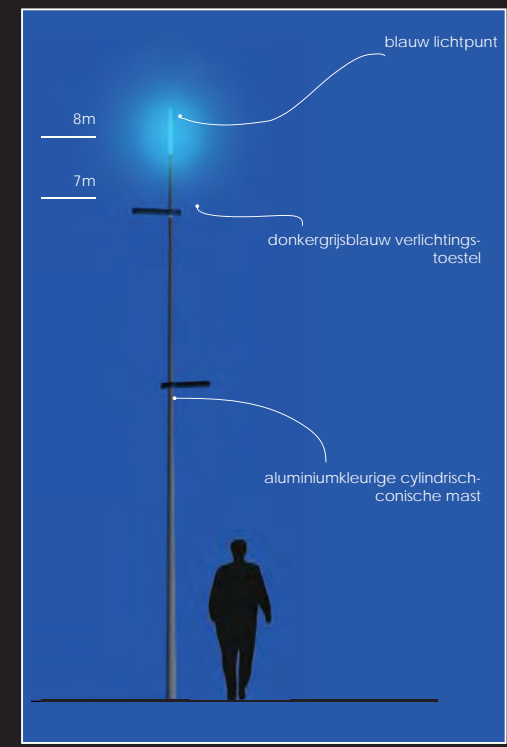
Lichtintensiteit  Nachtelijke tijdelijkheid: JA
Lichtkwaliteit  Beheer: gradatie (dimmen)



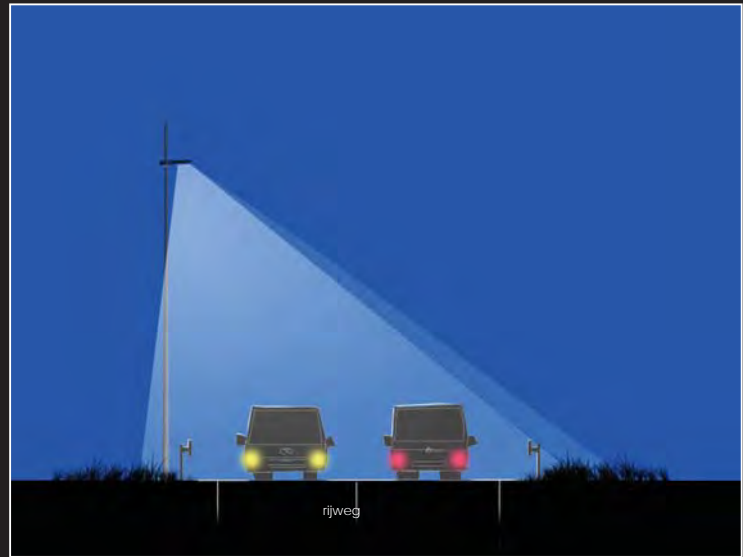
Sectie langsheen het kanaal



Concept voor het verlichtingsmateriaal

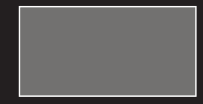


Sectie los van het kanaal

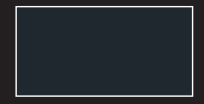


Sectie langsheen het kanaal

Sectie los van het kanaal



RAL 9007



RAL 5008



RAL 5011



Definitie : Belangrijke weg / straat van lokaal niveau die verbinding geeft naar het centrum van Zelzate.

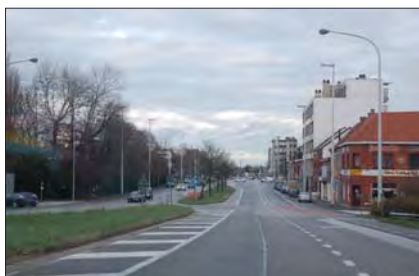


Beschrijving



Kenmerken van de hoofdwoonstraat

- 2 x 2 rijstroken.
- In grote delen is in elke richting een rijstrook geneutraliseerd zodat het 2 x 1 weg is.
- Fietspad veelal langsliggend.
- Afzonderlijke rechtsaf- en linksafstroken op de kruispunten.
- Op sommige plaatsen langs- en dwarsparkeerstroken.
- Nagenoeg doorlopende middenberm.
- Voetgangersoversteken aan de kruispunten.
- In centrumzone randbebouwing aan beide zijden.
- Aanwezigheid van een opengaande brug.



Bestaande verlichting

- Met enkelvoudige armaturen op mast aan beide zijden van de weg of met dubbele armaturen op mast in de middenberm (van hetzelfde type als op R4).
- Mechanisch en fotometrisch verouderd materiaal



Doelen

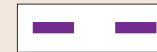
- Ondersteunen met de verlichting van het stedelijk en woonkarakter van het gebied / de ruimte.
- Zorgen voor een duidelijk onderscheid (visuele breuk), zowel overdag als 's nachts, tegenover R4 (aan Tractaatweg en aan het knooppunt met E34).
- Geen onderscheid in de verlichting tussen rijweg, fietspad en parkeerstroken, die alle drie verlichting voor de veiligheid nodig hebben.
- Versterken / ondersteunen van de voetgangersoversteken.
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).
- Specifieke functionele verlichting voor de opengaande brug (nader te bestuderen).

Principes

- Om de visuele breuk met R4 en de havenontsluitingsweg zowel overdag als 's nachts goed duidelijk te maken, heeft het materiaal op de doortocht meer natuurlijke vormen om het zachtere en woonkarakter van het gebied te onderstrepen. Het zal afgeronde, gebogen of zacht hellende vormen hebben. Het geeft ook een knipoog naar het effect van de wind.
- Lagere hoogte van de lichtpunten dan op R4 om duidelijk te maken dat je die hoofdverbindingsweg verlaat en de kern van Zelzate en het woongebied binnen komt.
- Een hogere lichtkwaliteit met een meer stedelijke sfeer dicht bij het centrum van de gemeente.
- De voetgangersoversteken in het zichtperspectief aankondigen door blauwe bebakeningsverlichting.
- Dimmen met vermindering van het vermogen en de verlichting vanaf een bepaald uur (te bepalen).
- Inplanting aan beide zijden van de weg en vermijden van masten op de middenberm.

Typologie van de verlichting :

Lichtintensiteit  Nachtelijke tijdelijkheid: JA
Lichtkwaliteit  Beheer: gradatie (dimmen)



Concept voor het verlichtingsmateriaal

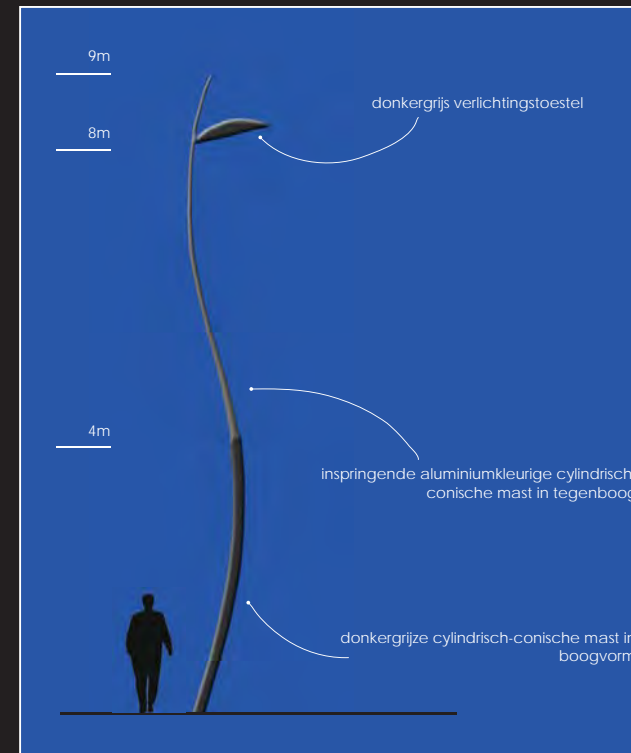
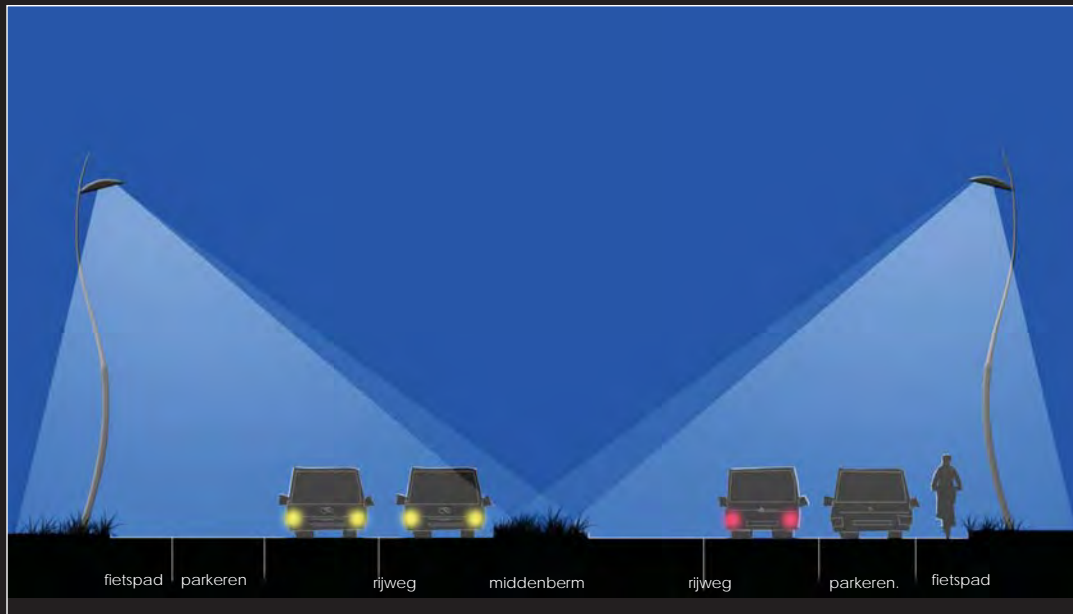
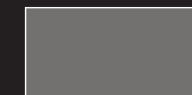
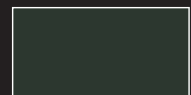


foto VALMONT

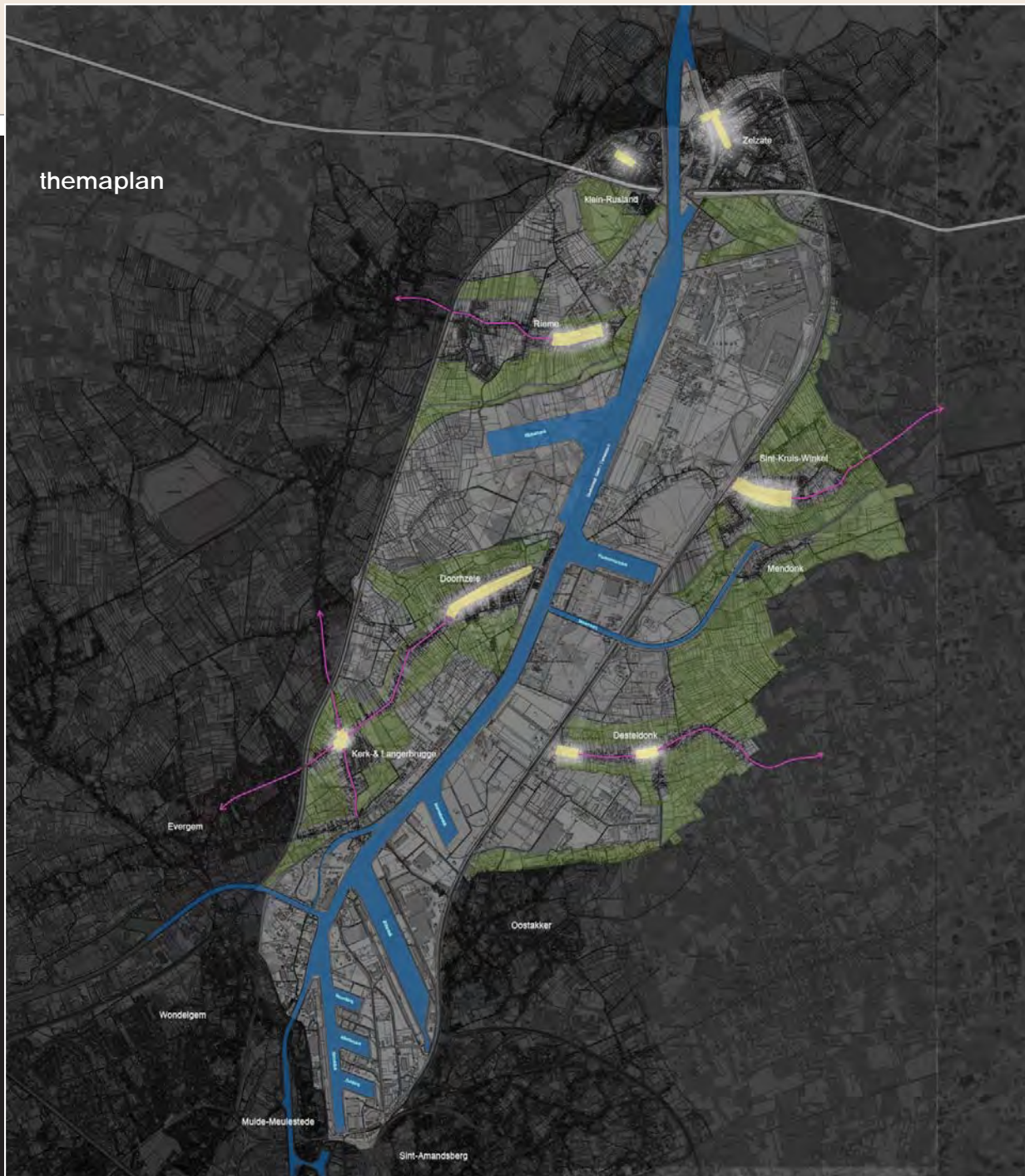


RAL 9007



RAL 6006

themaplan



Dorpenweg

Kern van dorp of gemeente

dorp/ gemeente

- Zelzate
- Klein-Rusland
- Rieme
- Sint-Kruis-Winkel/ Mendonk
- Doorhzele
- Desteldonk
- Kerk- & Langerbrugge

Definitie : Weg / straat die toegang geeft tot de dorpskern vanuit omliggende dorpen of buitengebied of vanuit het zeehavengebied.



Beschrijving



Kenmerken van de dorpenweg

- 2 x 1 rijstroken.
- Fietspad veelal gemengd met de rijweg of het trottoir.
- Met kruispunten waarop mogelijkheid van wegmarkering op de grond of van plateaus.
- Voetgangersoversteken aan de kruispunten.
- Langsheen de weg woninggroepen met private in- en uitritten en in bredere delen met bermen en/of mogelijkheid tot parkeerstroken.
- Geen uniformiteit in de wegmarkeringen op de grond.



Bestaande verlichting

- Met enkelvoudige armaturen op mast aan een zijde van de weg.
- Mechanisch en fotometrisch verouderd materiaal, behalve op de verbinding tussen Kerk- en Langerbrugge en naar Wippelgem, waar het verlichtingsmeubilair performant en functioneel is en met een industriële vormgeving met armaturen Modena van Philips op specifieke console



Doelen

- Realiseren van een verlichting die in overeenstemming is met het dorpskarakter van deze ruimte.
- Een visuele breuk met het industriële karakter van het havensysteem zowel overdag als 's nachts duidelijk maken.
- Geen onderscheid in de verlichting tussen rijweg en fietspad, die allebei verlichting voor de veiligheid nodig hebben.
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).

Principes

- De vormgeving van het materiaal heeft meer natuurlijke vormen om het zachtere en woonkarakter van het dorp en het gebied te onderstrepen. Het zal afgeronde, gebogen of zacht-hellende vormen hebben.
- Een hogere lichtkwaliteit met een aangename sfeer dicht bij de dorpskernen, zoals bij de recente realisatie in Kerk- en Langerbrugge.
- Dimmen met vermindering van het vermogen en de verlichting vanaf een bepaald uur (te bepalen).
- Inplanting aan een zijde van de weg.

Typologie van de verlichting :

Lichtintensiteit

Nachtelijke tijdelijkheid: JA

Lichtkwaliteit

Beheer: gradatie (dimmen)



Concept voor het verlichtingsmateriaal

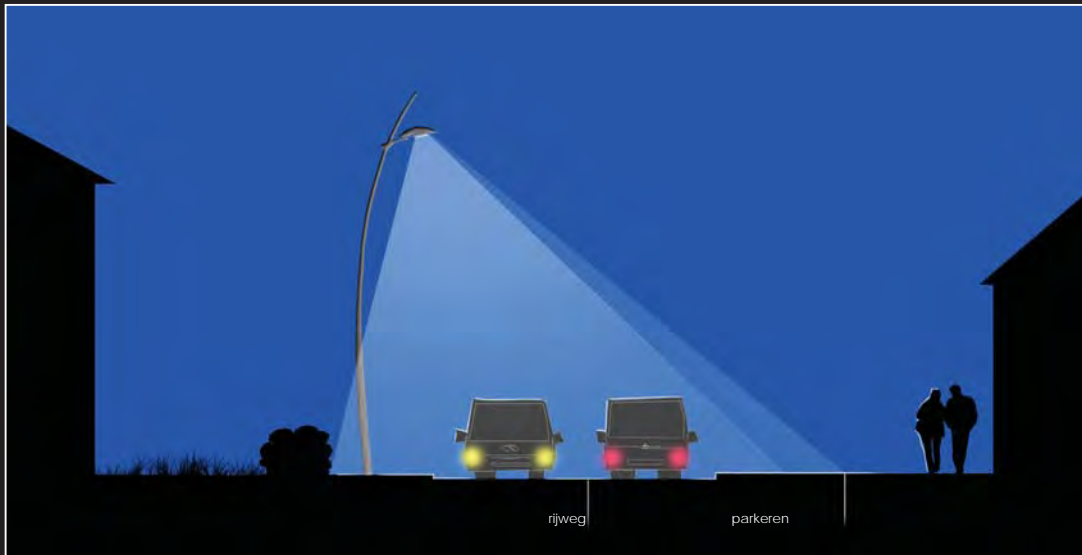
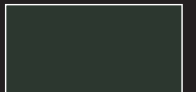
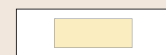


foto realisatie: Argentière (Frankrijk)



RAL 6006

Definitie : Het hart van een dorp of gemeente is de levendige hoofdruimte waar de handel en de stedelijke / dorpsactiviteiten zijn gebundeld.



kern, hart van een dorp -
gemeente

conceptfiche functionele verlichting

Beschrijving



Kenmerken hart van dorp - gemeente

- 2 x 1 rijstroken.
- Geen wegmarteringen op de grond.
- Fietspad gemengd met de rijweg, veelal zonder specifieke aanduiding.
- Veelvuldige parkeerstroken aan een of aan beide zijden van de straat.
- Met kruispunten waarop mogelijkheid van wegmartering op de grond of van plateaus.



- Voetgangersoversteken aan de kruispunten.
- Densere woonbebouwing rondom, met veelvuldige private in- en uitritten, bredere delen en voortuinen en beperkt handel, horeca en voorzieningen.

- Weinig samenhang in de randbebouwing wat betreft hoogte op aflijning, met uitzondering van de Grote Markt in Zelzate, waar ook een grote aanwezigheid van handel, horeca en voorzieningen.

- Bushaltes.
- Mogelijkheid van begroende stroken en bomenrijen.

Bestaande verlichting

- Met enkelvoudige armaturen langs een zijde van de straat of geschrant aan beide zijden.

- Mechanisch en fotometrisch verouderd materiaal, behalve in de kern van Kerkbrugge, waar het verlichtingsmeubilair performant en decoratief is en met een neutrale vormgeving met armaturen Citéa van Schreder op puntige mast



Doelen

- Realiseren van een verlichting die in overeenstemming is met het dorpskarakter van deze ruimte.

- Een visuele breuk met het industriële karakter van het havensysteem zowel overdag als 's nachts duidelijk maken.

- Versterken van het voetgangerskarakter en -gebruik van deze hoofdruimte van het dorp / de gemeente.

- Geen onderscheid in de verlichting tussen trottoir, fietspad, parkeerstroken en rijweg die alle vier verlichting voor de veiligheid nodig hebben.

- Realiseren van lager energieverbruik.

- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.

- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).

Principes

- De vormgeving van het materiaal heeft meer natuurlijke vormen om het zachtere en woonkarakter van het dorp en het gebied te ondersteunen. Het zal afgeronde, gebogen of zacht hellende vormen hebben.

- Een hogere lichtkwaliteit met een aangename sfeer in de kernen, mede ter ondersteuning van de handel en van de verschillende activiteiten op het openbaar domein, zoals bij de recente realisatie in Kerkbrugge.

- Lagere hoogte van de lichtpunten, op meer menselijke schaal.

- Op de Grote Markt in Zelzate is de inplanting op gevels mogelijk en dit laat toe de hoeveelheid masten op het openbaar domein te verminderen.

- Inplanting langs een zijde van de straat of geschrant aan beide zijden in functie van de ruimte, zoals bij de recente realisatie in Kerkbrugge.

- Bij aanwezigheid van een bomenrij, mogelijkheid van specifieke verlichting aan de trottoirzijde.

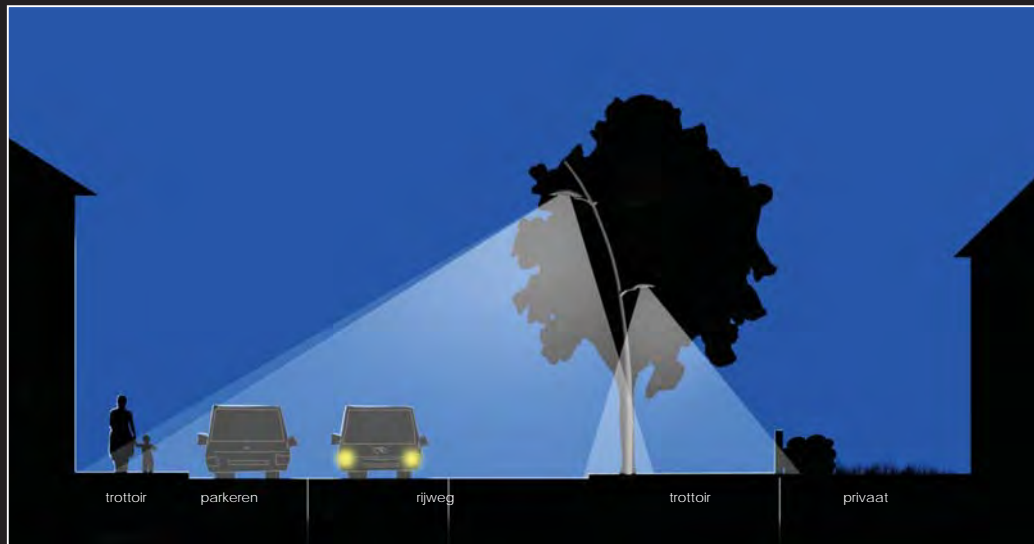
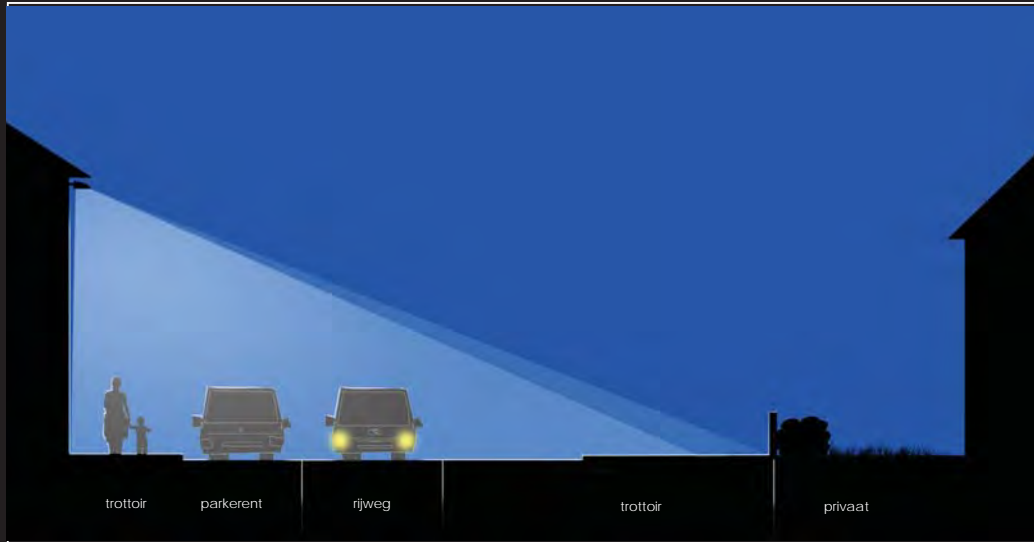
Typologie van de verlichting :

Lichtintensiteit

Nachtelijke tijdelijkheid: NEEN

Lichtkwaliteit

Beheer: zonder gradatie



principes, nader uit te werken in de deelverlichtingsplannen voor de dorpen



foto COMATELEC

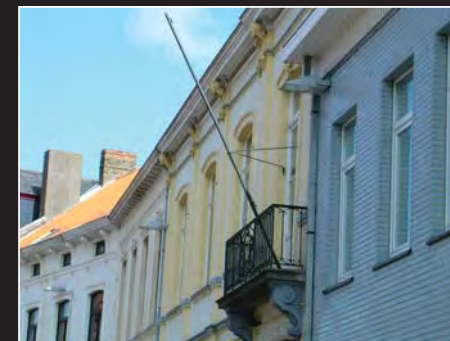
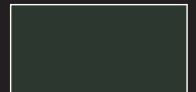
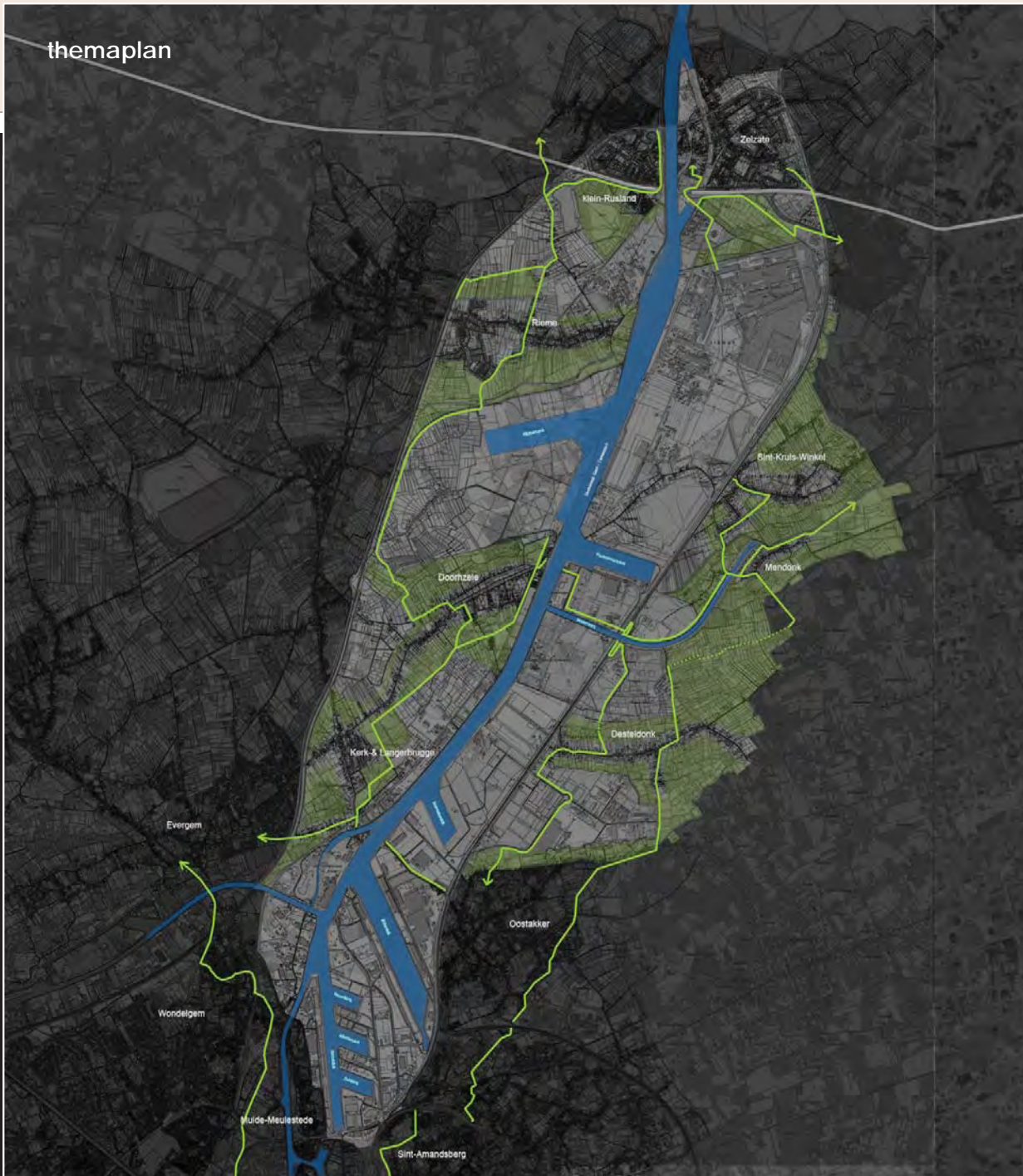
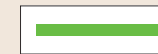
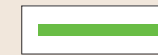


foto PHILIPS



RAL 6006





Definitie : Een groenas / hoofdfietspad is een functionele en recreatieve verbinding langsheen groene plekken in de kanaalzone tussen het Gentse stadscentrum en natuurgebieden aan de rand en tussen de dorpen.

Beschrijving

Kenmerken van de groenas

- Functioneel fietspad voor verbinding tussen dorpen, tussen dorpen / wijken en bedrijventerreinen en recreatief vanuit de stad naar de natuurgebieden in de kanaalzone.
- Vrijliggend fietspad, soms in straten ook gemengd een rijweg.
- 1 of 2 x 1 rijstroken.
- Mogelijkheid van parkeren.
- Aanwezigheid van groene ruimten van wisselende omvang langsheen de route.

Bestaande verlichting

- Als er verlichting is, dan met enkelvoudige armaturen langs een zijde van het fietspad / de straat.



bron: Google


Doelen

- Verlichten van de hoofdfietspaden.
- Geen onderscheid in de verlichting tussen fietspad en eventuele rijweg die allebei verlichting voor de veiligheid nodig hebben, maar met prioriteit voor het fietspad.
- Faciliteren en beveiligen van de voetgangers- en fietserstroom op kruispunten en kruisingen.
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).
- In de regel de doortocht door natuurgebieden zo veel mogelijk donker houden.



Principes

- Wanneer het hoofdfietspad wordt begeleid door een straat of weg, zal de straat / wegverlichting ook het fietspad verlichten en die de prioriteit voor de fietser onderstrepen.
- Bij vrijgelegen fietspad: een lage hoogte van de lichtpunten, op een menselijke schaal.
- De vormgeving van het materiaal heeft meer natuurlijke vormen om het zachtere karakter van de verbinding te onderstrepen. Het zal afgeronde, gebogen of zacht hellende vormen hebben.
- Voor de delen in bebouwde zones: dimming en vermindering van het vermogen en de lichtsterkte vanaf een bepaald uur (tijdsschema met begin- en einduren van de dimming te bepalen).
- Voor de delen in buffer- en landbouwgebieden en parken: vermindering van het vermogen en van de lichtsterkte aangestuurd door detectie :
 - detectie bij het binnenrijden van de zone die 'een beetje vooraf' aan het binnenrijden van de fietser het lage verlichtingsniveau langs het fietspad verhoogt naar een hoger niveau, en die omgekeerd, bij het buitenrijden 'een tijdje nadien' de verlichting doet terugkeren naar dat lagere niveau
 - deze veranderingen in regime zullen niet plots maar geleidelijk (gedurende enkele minuten) gebeuren
 - dit detectiesysteem wordt aangekondigd op informatiebordjes bij het begin van de betrokken zones.
- Vermits een dergelijk detectiesysteem niet eenvoudig is om goed op te zetten, wordt best eerst gewerkt met testzones en experimenten samen met de fabricanten. Een detectiesysteem vergt een goed onderhoud.
- Inplanting langs een zijde en aan de kant van het fietspad.

Typologie van de verlichting :

Lichtintensiteit  

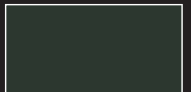
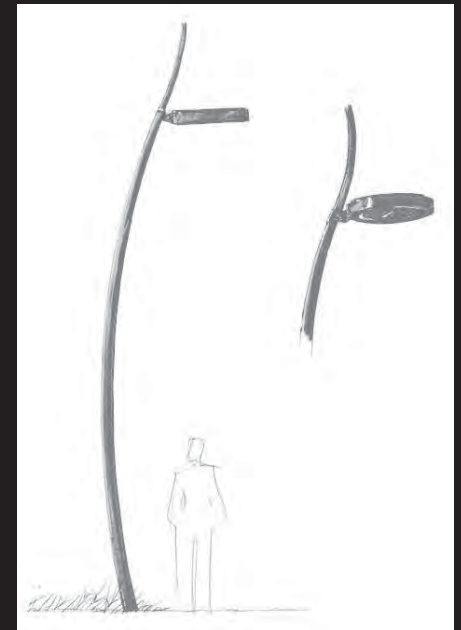
Nachtelijke tijdelijkheid: JA

Lichtkwaliteit  

Beheer: gradatie volgens tijdsschema of door detectie



Concept voor het verlichtingsmateriaal



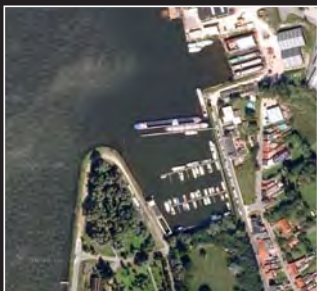
RAL 6006



Plezierhaven Langerbrugge

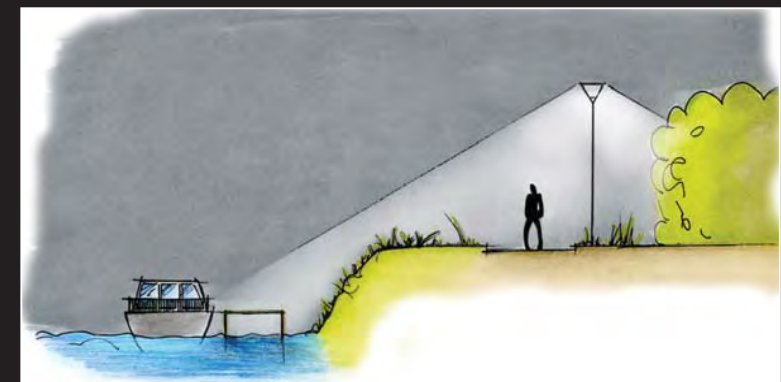


Plezierhaven Zelzate



bron: Google

- Eerder intimistische ruimten, in hoofdzaak gebruikt door vaste pleziervaarders, maar wel zichtbaar van op het kanaal en de tegen-overliggende kaaien / oevers. De verlichting zal zacht en kwaliteitsvol zijn.
- Verlichtingsmateriaal van lage hoogte, op schaal van de plezierbootjes, met bijv. lichtkolommen die interessante zichtperspectieven bieden en de plezierhavens herkenbaar maken.
- De avondlijke sfeer kan verder worden ondersteund door een blauwe lichtanimatie op de grond onder vorm van bebakingsverlichting, die een goede geleiding op de pontons biedt.
- Om de lichtsfeer in de jachthaven van Langerbrugge te vervolledigen is het aanlichten van de metaalstructuur van de brug interessant.
- Bij eventuele aanlegplaatsen langs Moervaart kan na de lopende reorganisatie daarvan waarschijnlijk eenzelfde concept worden toegepast.





Voorbeeld HESS



Voorbeeld HESS



Voorbeeld HESS



Voorbeeld HESS

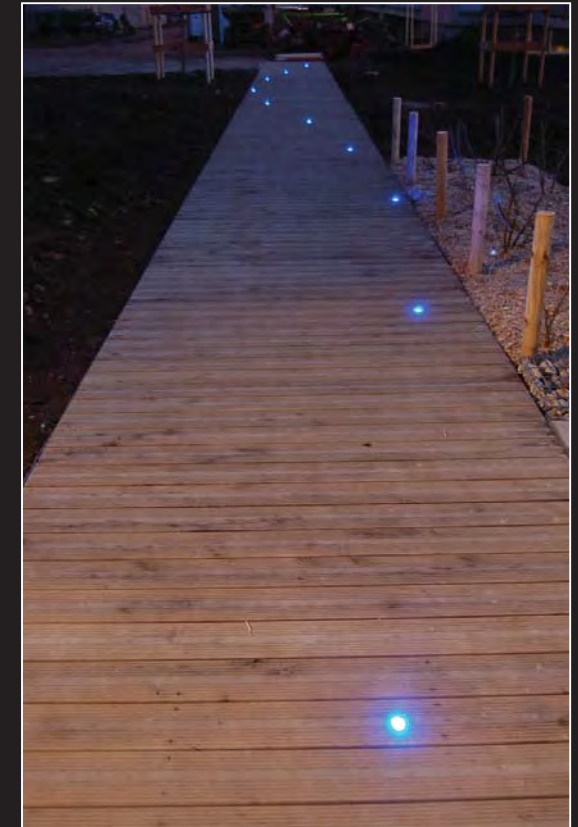


Foto realisatie Lyon (Frankrijk)



- Om de zuidelijke inkom van de haven en in het bijzonder de passagiersterminal aldaar, zowel overdag als 's nachts visueel te ondersteunen, kunnen masten van grote hoogte, echte structuren / sculpturen, worden gebruikt.
- Deze masten zijn dragers van de multifunctionele verlichting, met een specifieke veiligheidsverlichting van de terminal, en een functionele verlichting van de omgeving er omheen en de wegen daarin. Zij worden zelf complementair (blauw) aangelicht en worden daardoor lichtsculpturen die de stadsbezoekers en passagiers (die ze veelal alleen overdag zien) aangenaam verwelkomen. Ze kunnen in hout, een materiaal dat veel in de haven wordt gebruikt, worden gerealiseerd.
- De functionele en veiligheidsverlichting past zich aan aan het gebruik van de plek, met permanente basisverlichting op laag niveau of volledige doving op bepaalde momenten en met wanneer gewenst verhoging naar een hoger niveau bij aankomst / ontschepen of inschepen / vertrek van een boot.

bezoekerscentrum / dienstgebouw schipperij,
bron: Havenbedrijf



legende en soort beheer

↑ functionele verlichting van de passagiersterminal en de omgeving van het bezoekerscentrum, alleen verlichting i.f.v. het gebruik

↑ functionele verlichting van de omgeving van de terminal, inclusief de wegen: gpermanente verlichting



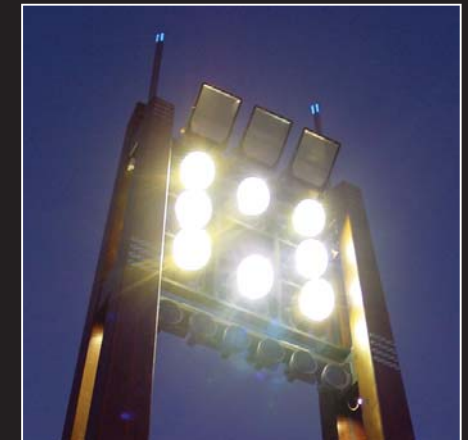
bron: Google



specifiek meubilair



foto's AUBRILAM - Marseille - Masten Albatros 25m - Zone 4



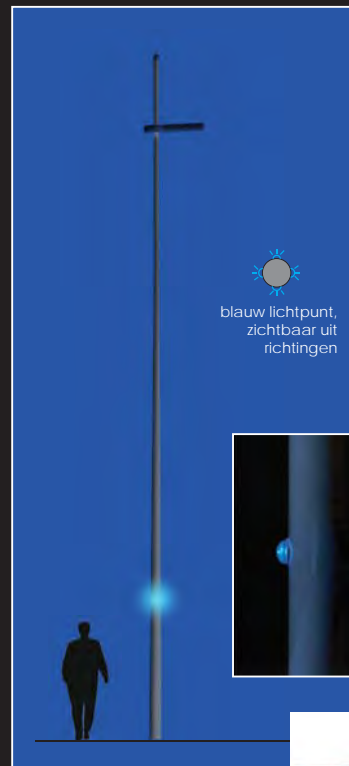


- De functionele en veiligheidsverlichting van de veeraanmeerplaatsen gebeurt met hetzelfde type verlichtingsmateriaal als op de toekomstige / nabijgelegen weg.

- Veel gebruikt door inwoners en werkenden in de kanaalzone, en vooral door de fietsers, is het zinvol de veren extra herkenbaar te maken en te accentueren. Dat kan met verlichtingsmateriaal dat specifiek op deze aanmeerplaatsen wordt ingezet en dat tegelijk een signaalfunctie heeft.



Veer Doornzele (westelijke kanaaloever)



blauw lichtpunt, zichtbaar uit richtingen



Veer Langerbrugge (oostelijke kanaaloever)



lichtpunt POP OEIL van LUDEC

- Daartoe wordt een blauw signaal gecreëerd op het geheel van het meubilair aan de veren zelf en langs de fietspaden op de toegangen vanaf R4-oost en vanaf de havenontsluitingsweg op linkeroever. Deze specifieke verlichting van de veren wordt een lichtproject van de beide beheerders (AMT van de veren en het Havenbedrijf van de toegangswegen).



Veer Langerbrugge



Veer Doornzele



De visuele identiteit van de kanaalzone wordt bepaald door industriële bakens die sterk aanwezig zijn in het landschap en die veelal privé-eigendom zijn (silo's, schoorstenen, de koeltoren, kranen, tanks, grootschalige hedendaagse productieinstallaties), maar ook enkele publieke gebouwen en infrastructuurkunstwerken.

Het concept steunt op deze grootschalige beeldbepalende en goed gesitueerde bakens die de economische activiteit van de kanaalzone uitdrukken en verloopt langs vier lijnen. A) Het accentueert de hoofdingangen tot de kanaalzone door gepaste aanlichting van bakens op die plekken. B) Het avondlijk aanlichten van een aantal goed gespreide hoge constructies en bakens maakt het gebied herkenbaar vanuit de stad Gent en vanuit het omliggende buitengebied met zichtperspectieven van ver af. C) Het aanlichten van hedendaagse industriële en haveninstallaties versterkt de eigenheid van de haven en de kanaalzone. D) Het schaarse aanwezige cultuurhistorisch patrimonium onderstreept eveneens de eigenheid van het gebied en wordt mede aangelicht.

Het aangelicht patrimonium geeft intern, in de kanaalzone oriëntatie en visuele begeleiding aan de vele verplaatsingen per schip en met de verschillende modi te land. De dorpen kennen geen beeldbepalend patrimonium op niveau van de kanaal-zone, maar wel op lokaal niveau; dit komt in de deelverlichtingsplannen aan bod.

A Grote perspectieven van buiten de kanaalzone

4. Schoorsteen van de voormalige elektriciteitscentrale van Langerbrugge
5. Schoorsteen van Sadaci
9. Koeltoren van de elektriciteitscentrale van Rodenhulze
13. Schoorsteen aan de gipsberg

B Accenten aan de hoofdingangen (noord en zuid)

0. Bakens van de passagiersterminal aan de overgang naar de stad
1. Grote graansilo's van Eurosilo aan de zuidelijke wegtoegang van de kanaalzone
2. Brug over Ringvaart aan de westelijke waterinkom (binnenvaart) van de kanaalzone
14. OCAS-gebouw aan de noordelijke wegtoegang van de zeehaven / kanaalzone
16. Brug en controletoren te Zelzate als noordelijke waterinkom van de kanaalzone

C Hedendaagse industriële en haveninstallaties

3. Kraan van het Intermodaal Platform Gent (mobiel doorheen de haven)
6. Tanks van TWZ
7. Kraan van Ghent Coal
8. Installatie en schoorstenen van de elektriciteitscentrale van Rodenhulze
10. Tanks van Oiltanking
12. Productie-installatie van Arcelor Mittal
14. OCAS-gebouw
17. Productie-installatie van Rutgers

D Cultuur-historisch patrimonium

4. Installatie en schoorsteen van de voormalige elektriciteitscentrale van Langerbrugge
11. Sculptuur 'Speybank' aan de verbreding van het kanaal
15. Watertoren van Zelzate



Schoorsteen van de voormalige elektriciteitscentrale van Langerbrugge



Schoorsteen van Sadaci



Koeltoren van de elektriciteitscentrale van Rodenhuize



Schoorsteen aan de gipsberg



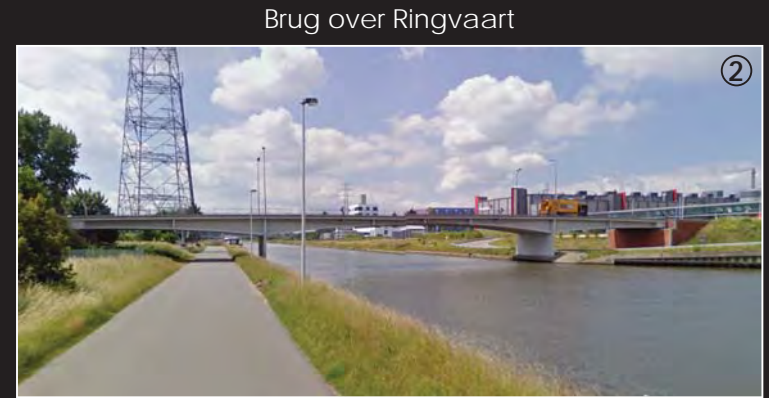


Passagiersterminal



bron: Google

Graansilo's van Eurosilos



bron: Google

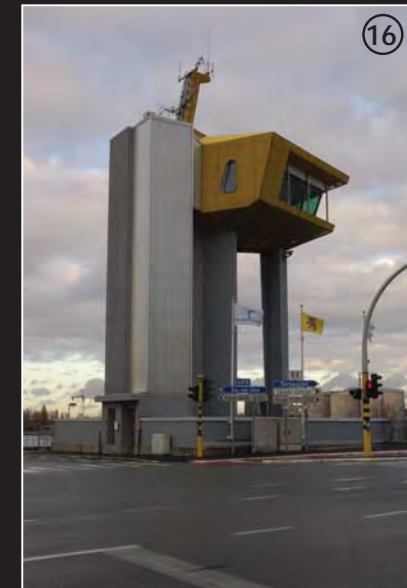
Brug over Ringvaart

Brug en controletoren te Zelzate

OCAS-gebouw



bron: Google





Kraan van het Intermodaal Platform Gent (mobiel)



Tanks van TWZ



bron: Google

Kraan van Ghent Coal



bron: Google

Installatie en schoorstenen van de elektriciteitscentrale van Rodenhuize



Tanks van Oiltanking



bron: Google



Productieinstallaties Arcelor Mittal (reeds fel verlicht)



bron: Google

Productieinstallaties Rutgers (reeds fel verlicht)



bron: Google

OCAS-gebouw



bron: Google



Installatie en schoorsteen van de voormalige elektriciteitscentrale van Langerbrugge



Sculptuur "Speybank"



Watertoren van Zelzate



bron : Google



Thematisch overzicht van opwaardering met licht van de verschillende types beeldbepalend patrimonium. Steeds te realiseren met een specifiek verlichtingsproject

<u>Object</u>	<u>Situatie</u>	<u>Doel</u>
Schoorsteen	Elementen die van ver zichtbaar zijn en die zichtperspectieven van buiten de kanaalzone versterken, signalen, bakens.	De aanlichting van deze elementen zal voldoende krachtig zijn om hen van ver zichtbaar te maken. Bemerking: de koeltoren kan ook drager zijn van een dynamische lichtcommunicatie. Deze is evenwel sober om de nabijgelegen natuurkern niet te verstoren.
Tank, silo	Zone waar meerdere tanks of silo's gegroepeerd staan: zeer opvallend repetitief element, dat goed zichtbaar is vanop de andere kanaaloever en de havenontsluitingsweg.	In rekening nemen van het repetitief aspect in een gekleurde en dynamische verlichting die echter zeer subtiel is.
Kraan	Op de kaaien langsheen het kanaal; gekleurd.	De aanlichting respecteert of versterkt de natuurlijke kleur van de kraan.
Fabriek	Twee mogelijkheden: actieve fabriek (meest voorkomend) of verlaten fabriek (occasioneel).	Actieve fabriek: de (felle) functionele verlichting voor de bedrijfsactiviteiten is niet altijd verenigbaar met een specifiek verlichtingsproject. De huidige functionele verlichting zal in een aantal gevallen volstaan om de bedrijfsinstallaties goed herkenbaar te maken in het avondlijke landschap. De aanlichting van een aantal meer geïsoleerde elementen (schoorstenen, torens, tanks) kan echter bij sommige fabrieken wel worden overwogen. Verlaten fabriek: aanlichting van de installaties in een band met de historische activiteit van de fabriek, bijv. gebruik van blauw licht bij een elektriciteitscentrale, rood / oranje licht bij een metaalproductiefabriek.
Modern bedrijfsgebouw	Dit zijn veelal geen productiegebouwen, maar kantoren of onderzoeksruimten die het high-tech-karakter van een activiteit onderstrepen. De bijzondere architectuur ervan kan in relatie staan met de activiteit.	Architecturale aanlichting, die de vormen, de openingen, de volumes en de constructiematerialen accentueert.
Brug	Gekoppeld aan de aanwezigheid van het kanaal.	Architecturale aanlichting met gebruik van blauw licht.

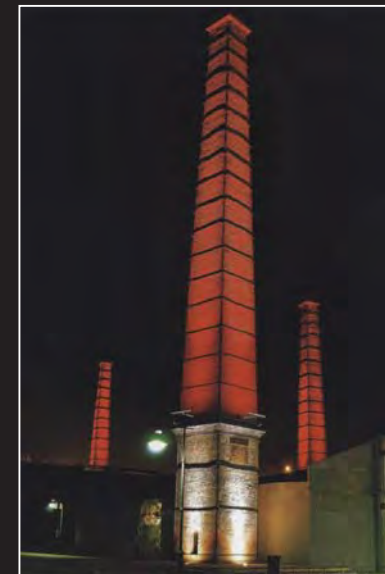


schoorsteen/ watertoren / koeltoren



Simulatiemaquette Chemievallée Feyzin (Frankrijk)

foto realisatie - Valence (Frankrijk)



Watertoren Straatsburg (Frankrijk) – foto Alsace.com



Koeltoren Electrabel Brussel – foto John Ess



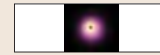
Silo/Tank

realistisch effect van water :
voorbeeldmogelijkheden voor de verlichting van silo's



Simulatiemaquette Chemievallée Feyzin (Frankrijk)





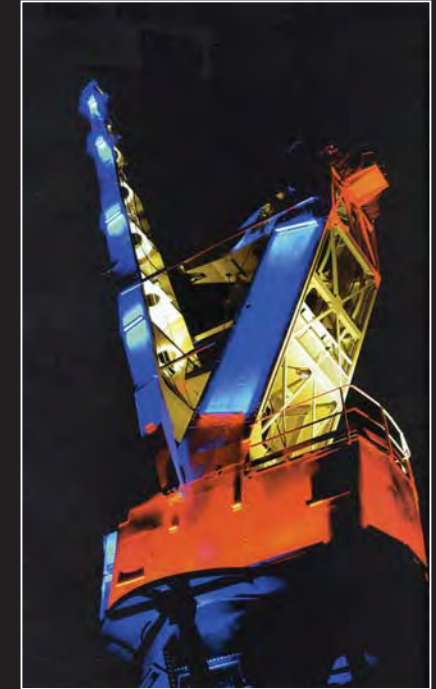
Kraan



Simulatiemaquette Oostende



Caillardkraan La Rochelle – foto S. Bigot

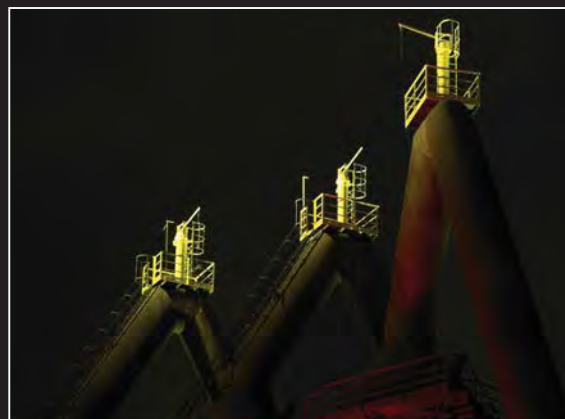
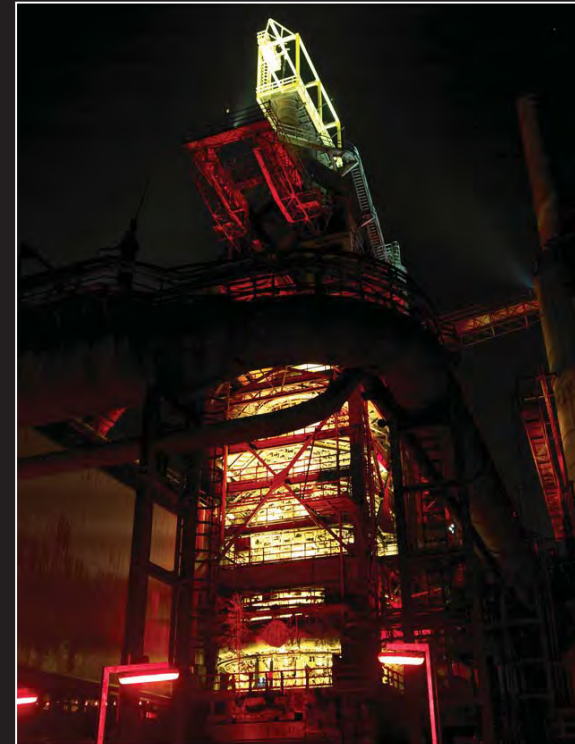


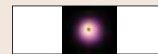


Fabriek



Fabriek Ukange (Frankrijk) / foto's Claude Lévêque ADAGP





Hedendaags
bedrijfsgebouw



foto TRAXON



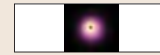
foto iGUZZINI



foto TARGETTI



foto THORN



Brug



foto realisatie (Frankrijk)



foto realisatie - Valence (Frankrijk)



foto realisatie - Valence (Frankrijk)

7.2. Technische fiche

De doelstellingen en principes van de verlichtingsconcepten vertalen zich voor elk concept in een reeks technische parameters waarmee het beoogde opzet en effect op het terrein kan worden gerealiseerd. Deze parameters op navolgende bladzijde in een tabel gebundeld. Deze technische fiche laat ook toe de verbeteringen in (licht)kwaliteit en de veranderingen (veelal beperkingen) in het energieverbruik te meten. Het hanteren ervan is een must voor elke lichtontwerper die in de kanaalzone aan de slag gaat. Deze technische fiche is voor alle ontwerpen waarin verlichting betrokken is **een richtkader dat in de regel dient gevolgd**. Evenwel kan uitzonderlijk, in functie van de zeer specifieke context en rol van een bepaalde plek en goed gemotiveerd, hiervan worden afgeweken; bij dergelijke afwijkingen wordt ook het globale kader van samenhang in beeld, rationeel energiegebruik en eenvoud in beheer mee in rekening genomen.

De technische parameters beantwoorden aan de Europese norm EN 13-201. In de technische fiche is weergegeven tot welke verlichtingsklasse uit de norm het betreffende thema behoort.

De lux-waarden die bij de verlichtingsconcepten worden aangegeven betreffen telkens gemiddelde waarden voor het hele element; deze kunnen in het concrete lichtontwerp daarvoor gedifferentieerd worden toegepast, bijv. om bij pleinen, bruggen, enzomeer nuances in de verlichting aan te brengen.

De aangegeven lichthoogten en fotometrische aspecten zijn een leidraad die in de regel te volgen is, maar waarvan kan worden afgeweken in functie van bijv. specifieke vereisten inzake veiligheid op bepaalde plaatsen.

De technische tabel geeft geen tussenafstanden tussen de lichtpunten (of masten) weer. De lichtontwerper zal deze immers bij elk lichtontwerp in die specifieke context moeten berekenen en bepalen, vertrekkend vanuit de factoren die de technische tabel aangeeft; in het bijzonder de benodigde lichtsterkte, de hoogte van de lichtpunten en de aangegeven vermogens van de lampen zijn hierbij bepalend.

Technische fiche per type beoogde verlichting

openbare wegenis

	R4 inrit/uitrit	R4 sectie tussen knooppunten	havenontsluitingsweg	havenverzamelweg	lokale of private bedrijfsstraten	Berges du canal	doortocht zelzate	dorpenweg	kern van dorp of gemeente	groenas / hoofd fietspad, met rijweg	groenas / hoofd fietspad, alleen fietspad	
Verlichtingsmateriaal	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel mast of op gevel	verlichtingstoestel op mast	verlichtingstoestel op mast	
Vormgeving	industrieel	industrieel	industrieel	industrieel	industrieel	industrieel	natuurlijk	natuurlijk	natuurlijk	natuurlijk	natuurlijk	
Inplanting	eenzijdig aan de rechterzijde in de rijrichting	middenberm	eenzijdig	eenzijdig	eenzijdig	eenzijdig	eenzijdig	eenzijdig	eenzijdig	eenzijdig	eenzijdig	
Lichthoogte	ong. 10m	ong. 12m	8m	7m	6m	4,5m	8m	7m	6m	4,5m	4,5m	
Beschermingsindex van het materiaal	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	minimum IP 65	
Optiek	langsijdig weggericht	langsijdig weggericht	langsijdig weggericht	langsijdig weggericht	langsijdig weggericht	specifiek : bijeengeknepen lichtbundel, zeer langsijdig en smal	langsijdig weggericht	langsijdig weggericht	langsijdig weggericht of asymmetrisch	langsijdig weggericht	langsijdig weggericht	
Glasplaat	vlak of licht gebombeerd	vlak of licht gebombeerd	vlak	vlak	vlak	te bepalen	vlak	vlak	vlak	vlak	vlak	
Straling naar de hemel (ULOR)	maximum 3 %	maximum 3 %	maximum 3 %	maximum 3 %	maximum 3 %	maximum 20%	maximum 3 %	maximum 3 %	maximum 3 %	maximum 3 %	maximum 3 %	
LED-verlichting	<ul style="list-style-type: none"> • Te bevorderen technologie, in het bijzonder voor de havenontsluitings- en verzamelwegen en de bedrijfsstraten • Vermogen te bepalen in functie van de gewenste verlichtingsklasse • Zeer goede lichtefficiëntie beoogd, dus koud wit licht van ong. 5000K met zwakke of voldoende kleurweergave-index 						<ul style="list-style-type: none"> • Te bevorderen technologie • Vermogen te bepalen in functie van de gewenste verlichtingsklasse • Zeer goede lichtkwaliteit beoogd, dus neutraal wit licht van ong. 3000K met zeer goede kleurweergave-index 					
Klassieke lamp	Lamp	hogedruk natrium	hogedruk natrium	hogedruk natrium	hogedruk natrium	hogedruk natrium	/	metaal jodide	metaal jodide	metaal jodide	metaal jodide	metaal jodide
	Vermogen	150W	250W	150W	150W-100W	100W-70W	/	140W (120W)	140W-90W (120W-75W)	150W-100W-70W	60W-45W (50W-40W)	45W (40W)
	Lichttemperatuur K	2000	2000	2000	2000	2000	/	2800 (3500)	2800 (3500)	3000	2800 (3500)	2800 (3500)
	Licht-efficiëntie van de lamp	117 lm/W	130 lm/W	117 lm/W	117-107 lm/W	107-91 lm/W	/	118 lm/W (138 lm/W)	118-116 lm/W (138-139 lm/W)	110-107-100 lm/W	120-110 lm/W (136-119 lm/W)	110 lm/W (119 lm/W)
	Kleurweergave-index	25	25	25	25	25	/	66	66	90	66-72	66-72
Verlichtingsklasse	ME2	ME3b	ME4b	ME5	ME6	/	ME3b	ME4b	CE2	CE5	S4	
	Lgem = 1,5 cd/m ²	Lgem = 1,0 cd/m ²	Lgem = 0,75 cd/m ²	Lgem = 0,5 cd/m ²	Lgem = 0,3 cd/m ²	/	Lgem = 1,0 cd/m ²	Lgem = 0,75 cd/m ²	Egem = 20 lux	Egem = 7,5 lux	Egem = 5 lux	
	Uo ≥ 0,4	Uo ≥ 0,4	Uo ≥ 0,4	Uo ≥ 0,35	Uo ≥ 0,35	/	Uo ≥ 0,4	Uo ≥ 0,4	Uo ≥ 0,4	Uo ≥ 0,4	Emin = 1 lux	
	UI ≥ 0,7	UI ≥ 0,6	UI ≥ 0,5	UI ≥ 0,4	UI ≥ 0,4	/	UI ≥ 0,6	UI ≥ 0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	TI = 10% max	TI = 15% max	TI = 15% max	TI = 15% max	TI = 15% max	/	TI = 15% max	TI = 15% max	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Te voorziene aanvulling	geen	geen	blauw lichtsignaal op de top van de mast wanneer langs kanaal	blauw lichtsignaal op de top van de mast wanneer langs kanaal	blauw lichtsignaal op de top van de mast wanneer langs kanaal	wanneer geen weg of kaai verlichting: bekakening te integreren in de kaai	geen	geen	aan achterzijde voor trottoir	geen	geen	
Verlichtingsregime	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent	
Vermindering van vermogen (dimming)	neen	neen	ja	ja	ja	neen	ja	ja	neen	ja	ja	

Opmerkingen: - De waarden van de verlichtingsterkte in luminantie en in lux zijn minimaal te handhaven waarden.

- De gegeven verlichtingsklassen en waarden van de verlichtingssterkten zijn overeenkomstig de norm EN 13201-2 voor de openbare verlichting en de doorvertaling daarvan in de Belgische regelgeving.

7.3. Hiërarchie van verlichtingsconcepten

Voor de plekken en knooppunten waar de betreffende ruimten samenkomen, elkaar overlappen, staat volgende hiërarchie van verlichtingsconcepten voorop. Uitgangspunt daarbij is dat de knooppunten alleen dienen verlicht als dat nodig is.

- Het concept van het **kanaal**, met de oeveraanlichting en de blauwe bebakeningslijn, loopt langsheen het hele zeekanaal en tot aan de kop van Grootdok door ongeacht de ruimten van andere verlichtingsconcepten die het daarbij kruist of passeert.
- Op knooppunten van wegen en straten en pleinen met verschillende verlichtingsconcepten wordt in principe het verlichtingsconcept met **de hoogste hiërarchie** toegepast. Deze hiërarchie is (in dalende volgorde) :
 - de R4
 - de havenontsluitingsweg
 - de havenverzamelwegen
 - de kernen van dorpen of van de gemeente
 - de doortocht door Zelzate
 - de dorpenwegen
 - de groenassen en hoofdfietspaden.Ingeval in de concrete situatie van een knooppunt een conflict tussen de verschillende concepten zou naar boven komen, zal specifiek onderzoek en afweging plaatsvinden.
- Bij knooppunten waar de (her)aanleg specifiek bedoeld is om het verkeer op de 'hogere' straat of weg **af te remmen**, wordt het verlichtingsconcept van de '**lagere**' straat ook op het knooppunt toegepast. Dit is eveneens het geval waar een groenas een straat of steenweg kruist; daar wordt in principe het concept van de groenas toegepast.
- Voor eventuele **complexe knooppunten** met meerdere soorten straten en/of wegen dient, voortbouwend op voorgaand principe, een afzonderlijk verlichtingsproject uitgewerkt.

7.4. Doorvertaling naar de twee deelruimten

Het belangrijkste onderscheid tussen de twee deelruimten van het havensysteem en het dorpensysteem is eerder, bij het materiaalconcept reeds aan bod gekomen. Hierna worden daar voor elk bij beide nog enkele specifieke aspecten en elementen aan toegevoegd.

7.4.1. Het havensysteem

Het havensysteem van de kanaalzone is de belangrijkste drager van de industriële toekomst van Gent en de regio. Elementen uit het **industriële verleden en heden** (schoorstenen, markante fabrieksinstallaties, havenkranen, hedendaagse onderzoekscentra) zijn er karakteristiek.

Specifiek te hanteren verlichtingsaspecten in het havensysteem zijn dan ook :

- systematisch gebruik van **industriële verlichtingsmaterieel** (in gegalvaniseerd metaal, natuurkleurig aluminium, ...) met een verwijzing naar het water en het havenkarakter (blauwe tint)
- systematisch gebruik van **goudgeel licht** (hogedruknatrium) of van **koud wit licht** (in toenemende) de experimenten met LED)
- de grootste aanwezigheid van de nieuwe **lijn van blauwe lichtpunten** langsheen de drager van het systeem, het zeekanaal
- de grootste aanwezigheid van **bakens**, met name alle bakens die toegangen tot de kanaalzone markeren, die het zicht van ver ondersteunen en die de hedendaagse haven- en industriële activiteiten uitdrukken.

Specifiek in deze deelruimte zullen de grootste veranderingen van het lichtplan zich laten gevoelen.

De omschakeling van de lagedruknatriumlampen met bolle glasplaten naar hogedruknatriumlampen met vlakke glasplaten en naar LED-verlichting zal de **gele gloed** over het gebied fors doen afnemen, in het bijzonder op de (oostelijke) rechteroever.

De **structuur** van het gebied en de herkenbaarheid vanuit de stad en de ruime omgeving zullen hier het sterkst aan kracht winnen, met de blauwe lijn langs het kanaal, de vier verte-bakens en de bijkomende toegangsbakens (de controletoren in Zelzate en het OCAS-gebouw zijn reeds aangelicht).

De aanwezige groene ruimten in deze deelruimte, nagenoeg alle onderdeel van het (in principe tijdelijke) **groen raamwerk**, blijven veelal verlicht, daar zij bijna alle wegen en straten die verlicht worden begeleiden.

7.4.2. Het dorpsysteem

Opvallend in het dorpsysteem is het zeer geringe aantal bakens.

Ook de aanwezigheid van de verschillende, veelal compacte maar naar de buitenzijden in omvang toenemende **groene ruimten**, zowel buffers, parken, natuur- als agrarische gebieden, zijn karakteristiek voor deze deelruimte.

Specifiek te hanteren verlichtingsaspecten in het dorpsysteem zijn :

- systematisch gebruik van **natuurlijk-ogend verlichtingsmaterieel** (met meer organische zij het hedendaagse vormen, donkergroene kleur, ...)
- systematisch gebruik van **warm wit licht** (metaaliodide), ook in de experimenten met LED
- de kernen van dorpen en gemeente, die de **meest kwaliteitsvolle verlichting** van de hele kanaalzone krijgen, naar analogie met de wijkkernen in de rest van Gent, komen alleen in deze deelruimte voor, echter niet in de zeer kleine woonkernen Klein-Rusland en Mendonk

- het **niet verlichten van de groene ruimten**, behalve bij de functionele fietspaden (permanent wanneer in de dorpsrand of de rand van een bedrijventerrein gelegen en op vraag met volgend licht in alle andere gevallen. Hoofdzakelijk recreatieve fiets- en wandelpaden in de groene ruimten worden niet verlicht, ook in de (nieuwe) parken niet.

Deze specifieke elementen worden over het dorpensysteem als geheel behandeld, **zonder onderscheid tussen de verschillende dorpen**.

Het dorpensysteem kent, op een element in Zelzate na, **geen bakens** op niveau van de kanaalzone. Hoge verlichting blijft dus in deze deelruimte met haar woonkernen Zelzate, Klein-Rusland, Sint-Kruis-Winkel / Mendonk, Desteldonk, Kerk- en Langerbrugge, Doornzele en Rieme uiterst beperkt.

De aanwezigheid van iets ruimere **landbouwzones** is specifiek voor deze deelruimte, vooral in de oostrand ervan en in sommige koppelingsgebieden. Voor de verlichting van deze landbouwgebieden is dan ook een principe geformuleerd. Uitgaande van het laagdynamische buitengebiedkarakter van deze deelruimte, houdt dit principe in dat de straten in gehuchten en woninggroepen worden verlicht, evenals (privaat) de erven van hoeven, maar dat de landbouwpercelen, de wegels erdoorheen en de overige delen van de straten onverlicht blijven. Alleen enkele functioneel belangrijke fietsroutes, zoals geselecteerd in het globaal lichtplan, vormen hierop een uitzondering. Dit principe vergt weinig actie en geen specifiek concept voor de aard van de verlichting.

7.5. Private bedrijventerreinen

Navolgende bladzijden geven de voorstellen voor een geoptimaliseerde verlichting van de private bedrijventerreinen in de kanaalzone weer.

In de private bedrijventerreinen komen twee soorten ruimten voor: zones A met industriële installaties, fabrieken of kantoren en zones B met grote oppervlakten voor buitenopslag, laden en lossen en overslag, parkings, ...

voorbeeld1 : site Arcelor Mittal



voorbeeld 2 : site Volvo / Honda



Definitie : Delen van het zeehavengebied bestemd voor grote, middelgrote en kleine industriële, productie, logistieke of opslagactiviteiten en ondersteunende diensten.



Beschrijving

- productie-, verwerkings- en assemblagefabrieken
- industriële en logistieke gebouwen, silo's, tanks, opslagloodsen, kantoren,

Bepaling van de noden

- Site waar de productie-activiteit zich binnenin de gebouwen afspeelt: de buitenverlichting dient alleen voor de circulatie, de parkings, buitenkoeren, ... (zie fiche voor zone B).
- Site waar de productie-activiteit buiten gebeurt : de verlichting is verbonden aan die activiteit en moet toelaten de werkzaamheden uit te voeren gedurende de hele nacht of een deel daarvan.
- Het lijkt zinvol en noodzakelijk voor elke privépartner, die zulks nog niet heeft gedaan om een audit van haar buitenverlichting te laten maken, een technische en kwalitatieve analyse die de sterkten en de zwakten van de lichtinstallatie aangeeft.
Die audit-analyse neemt uiteraard de verschillende activiteiten op het bedrijfsperceel mee in rekening om de behoeften precies te kunnen identificeren en de overeenkomstige verlichtingsniveaus te kunnen bepalen.

Doelen

- Verlichting voor nachtelijke buitenarbeid vereist :
 - een goed permanent of semi-permanent verlichtingsniveau, per periode of per gelegenheid, op vraag, dat toelaat comfortabel en veilig te werken
 - een verlichting van de werktuigen en gebuikte toestellen, die toelaat alle eventuele mankementen (bijv. lekken in leidingbundels) te controleren en snel te ontdekken.
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeligere technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).

Principes

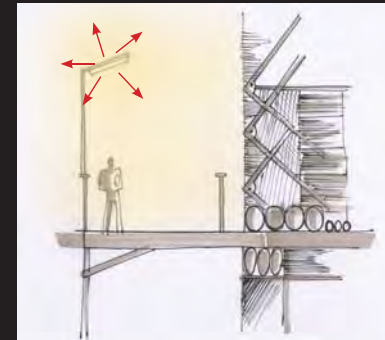
- Aanpassen van de verlichtingsniveaus in functie van :
 - het gebruik van elke plek of (deel)zone
 - de moeilijkheidsgraad van de uit te voeren werkzaamheden,
 - de duur van deze werkzaamheden,
 - het aantal personen dat bij de werkzaamheden betrokken is,
 - het beoogde veiligheidsniveau,
 - het activiteitsniveau op de site (veel activiteit, gemiddeld, weinig, geen).
- Een deel van een bedrijfsperceel waar geen nachtelijke activiteit is en dat niet om beveiliging vraagt, moet niet worden verlicht.
- Een deel van een bedrijfsperceel dat om beveiliging vraagt, moet worden verlicht: het verlichtingsniveau zal aangepast zijn aan het verwachte veiligheidsniveau. Twee verlichtingsniveaus kunnen noodzakelijk zijn: een wachtverlichting en een verhoogde verlichting bij probleemsituaties.
- Een deel van een bedrijfsperceel waar alleen op sommige momenten nachtelijke activiteiten plaatsvinden, moet alleen worden verlicht wanneer er activiteit is: ontsteking en diving op vraag.
- Een deel van een bedrijfsperceel waar continu nachtelijke activiteiten plaatsvinden, moet de hele nacht worden verlicht. Wanneer deze activiteit niet constant is, maar met laagten en hoogten in de productie / de activiteit, zal de verlichting variëren in intensiteit.
- De lichtkwaliteit is niet bepalend of doorslaggevend, maar deze karakteristiek kan worden gehanteerd om visuele vermoeidheid te voorkomen.
- De hoogten, vermogens, tussenafstanden, lampentypes, lichtkwaliteit moeten worden bepaald door een deskundige in functie van de activiteiten op de site en van de randvoorwaarden verbonden aan die activiteiten.
- Om de veiligheid van goederen en personen te vergroten, vergen sommige sites / bedrijfspercelen armaturen met warme herstartmogelijkheid die, in geval van plotse stroomonderbreking, de verlichting onmiddellijk doen heropstarten.
- Gebruik van accessoires en hulpstukken om de lichtstromen goed te richten en storende lichtstromen en verblindingen maximaal te vermijden.
- De armaturen moeten, in functie van de activiteit, hoge karakteristieken hebben voor: schokweerstand, mechanische protectie, chemische agressie, warmte en warmteschokken, stof- en waterdichtheid, mogelijkheid om onder hoge druk te reinigen, makkelijk en snel onderhoud, vormvast (bescherming tegen explosies).



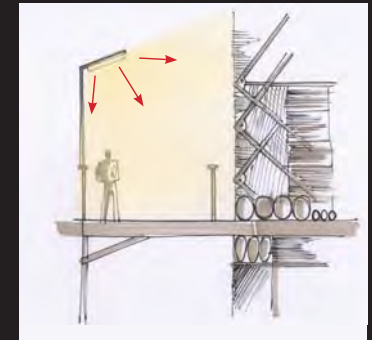
Arcelor Mittal Dunkerque (Frankrijk) - foto SAMMODE



Autonome haven van Saint-Nazaire (Frankrijk) - foto SAMMODE



te vermijden



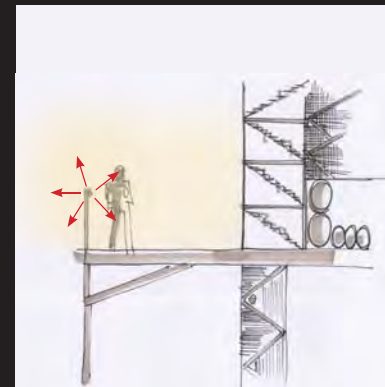
te bevorderen



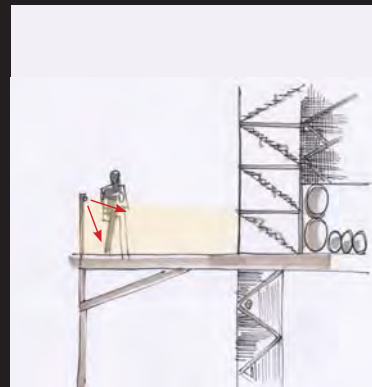
Raffinaderij TOTAL Donges (Frankrijk) - foto SAMMODE



Kerncentrale EDF Golfech (Frankrijk) - foto SAMMODE



te vermijden



te bevorderen

Definitie : Delen van het zeehavengebied bestemd voor grote, middelgrote en kleine industriële, productie, logistieke of opslagactiviteiten en ondersteunende diensten.



Beschrijving

- stockageruimten van diverse producten.
- afgewerkte wagen-parkings.
- transitzones van containers.
- kaaien voor laden en lossen van schepen, uitgerust met kranen.
- steigers voor aanmeren van schepen.
- spoorlaad- en rangeerplaatsen

Bepaling van de noden

- Verlichting die toelaat werkzaamheden te verrichten op (buiten)ruimten voor productie, opslag, overslag en transport van materialen en goederen, gedurende de hele nacht of een deel ervan, en op sombere dagen.
- Veiligheidsverlichting tegen indringing, diefstal, vandalisme, ...
- Het lijkt zinvol en noodzakelijk voor elke privépartner, die zulks nog niet heeft gedaan om een audit van haar buitenverlichting te laten maken, een technische en kwalitatieve analyse die de sterkten en de zwakten van de lichtinstallatie aangeeft. Die audit-analyse neemt uiteraard de verschillende activiteiten op het bedrijfsperceel mee in rekening om de behoeften precies te kunnen identificeren en de overeenkomstige verlichtingsniveaus te kunnen bepalen.

Doelen

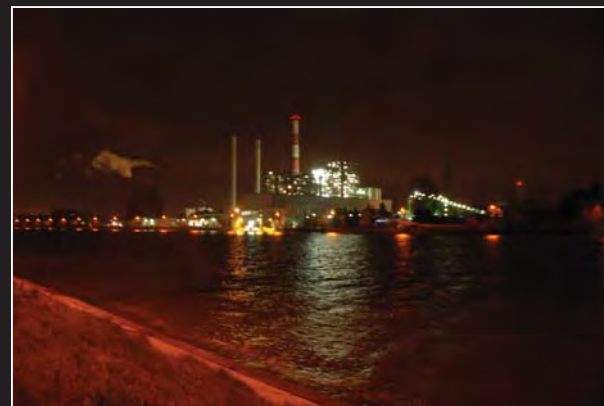
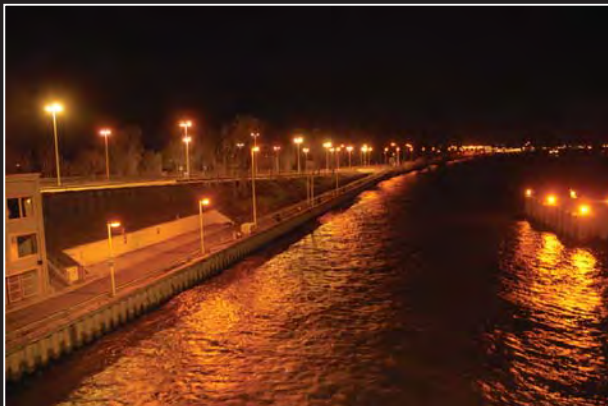
- Verlichting voor nachtelijke buitenarbeid vereist :
 - een goed en permanent verlichtingsniveau dat toelaat comfortabel en veilig te werken
 - een goed niet-permanent verlichtingsniveau, per periode of per gelegenheid, op vraag, dat toelaat comfortabel en veilig te werken.
- Veiligheidsverlichting tegen indringing, diefstal of vandalisme moet van de voldoende lichtsterkte zijn om :
 - een afschrikkingseffect te hebben tegen kwaadwillige daden,
 - de herkenning van personen door veiligheidsmensen mogelijk te maken (rechtstreekse herkenning of met camera),
 - een grotere veiligheid te waarborgen bij kwaadaardige gebeurtenissen.
- Realiseren van lager energieverbruik.
- Bevorderen van voordeliger technieken met langere levensduur, bijv. LED.
- Maximaal beperken van de lichtvervuiling door het verlichtingsniveau zo precies mogelijk af te stemmen op het gebruik van de ruimte (zie technische fiche, verlichtingsklasse).

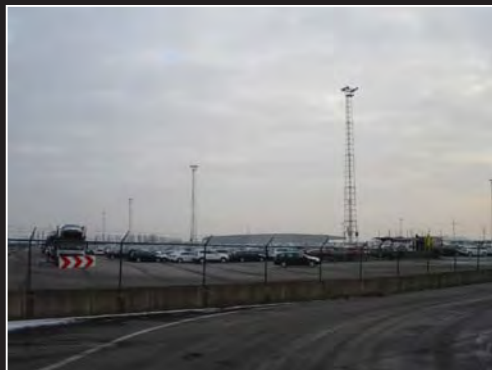
Principes

- Aanpassen van de verlichtingsniveaus in functie van :
 - het gebruik van elke plek of (deel)zone
 - de moeilijkheidsgraad van de uit te voeren werkzaamheden,
 - de duur van deze werkzaamheden,
 - het aantal personen dat bij de werkzaamheden betrokken is,
 - het beoogde veiligheidsniveau,
 - het activiteitsniveau op de site (veel activiteit, gemiddeld, weinig, geen).
- Een deel van een bedrijfsperceel waar geen nachtelijke activiteit is en dat niet om beveiliging vraagt, moet niet worden verlicht.
- Een deel van een bedrijfsperceel dat om beveiliging vraagt, moet worden verlicht: het verlichtingsniveau zal aangepast zijn aan het verwachte veiligheidsniveau. Twee verlichtingsniveaus kunnen noodzakelijk zijn: een wachtverlichting en een verhoogde verlichting bij probleemsituaties.
- Een deel van een bedrijfsperceel waar alleen op sommige momenten nachtelijke activiteiten plaatsvinden, moet alleen worden verlicht wanneer er activiteit is: ontsteking en diving op vraag.
- Een deel van een bedrijfsperceel waar continu nachtelijke activiteiten plaatsvinden, moet de hele nacht worden verlicht. Wanneer deze activiteit niet constant is, maar met laagten en hoogten in de productie / de activiteit, zal de verlichting variëren in intensiteit.
- De lichtkwaliteit is niet bepalend of doorslaggevend, maar deze karakteristiek kan worden gehanteerd om visuele vermoeidheid te voorkomen.
- De hoogten, vermogens, tussenafstanden, lampentypes, lichtkwaliteit moeten worden bepaald door een deskundige in functie van de activiteiten op de site en van de randvoorwaarden verbonden aan die activiteiten.
- Om de veiligheid van goederen en personen te vergroten, vergen sommige sites / bedrijfspercelen armaturen met warme herstartmogelijkheid die, in geval van plotse stroomonderbreking, de verlichting onmiddellijk doen heropstarten.
- Gebruik van accessoires en hulpstukken om de lichtstromen goed te richten en storende lichtstromen en verblindingen maximaal te vermijden.



algemene beelden





representatief voorbeeld
situatie met veel lichthinder

Veel private terreinen, en vooral grote terreinen met buitenopslag, hebben een slecht aangepaste verlichting die veel onnodige verblinding en lichtvervuiling naar de hemel met zich meebrengt.



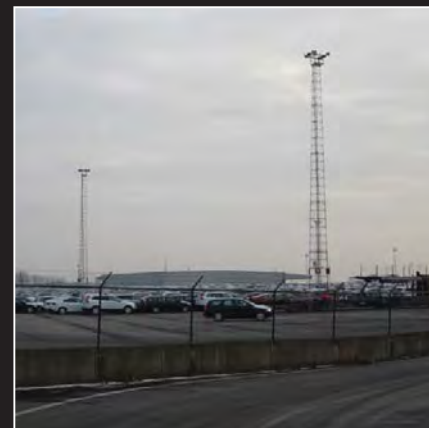


oorzaken en redenen

De projectoren zijn sterk hellend ten opzichte van het horizontaal vlak opgesteld. Dit biedt het voordeel dat het licht verder schijnt en een grotere oppervlakte verlicht. Maar nadelen hiervan zijn een sterke verblinding (zowel van dichtbij als van ver af) en dat een deel van dit licht (niet gericht) verloren gaat naar de hemel.



overdag



's nachts

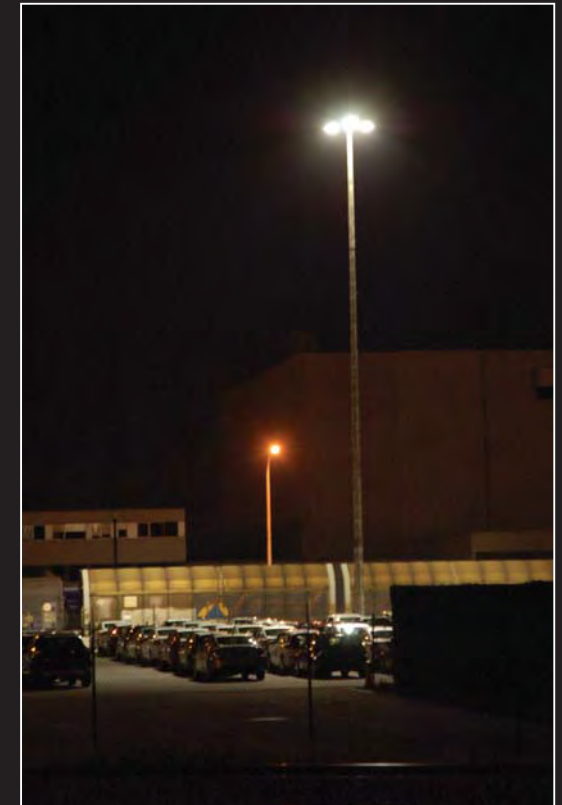
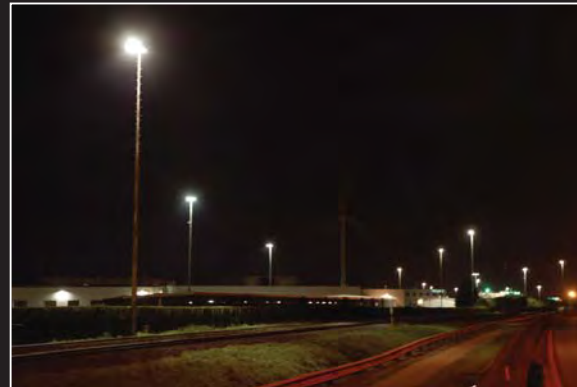




representatief voorbeeld

situatie met goede, comfortabele verlichting en beperkte lichthinder

Sommige private terreinen hebben een recentere verlichting met een andere techniek, die de verblinding en de lichtvervuiling naar de hemel strikt beperkt.





oorzaken en redenen

De projectoren zijn horizontaal of met een zeer kleine helling ten opzichte van het horizontaal vlak opgesteld. De goed gekozen optiek zendt een lichtbundel uit die eveneens een grote oppervlakte verlicht, maar die tegelijk verblinding (zowel van dichtbij als van ver af) en verliezen van dit licht naar de hemel beperkt.



Photo PHILIPS



overdag



's nachts

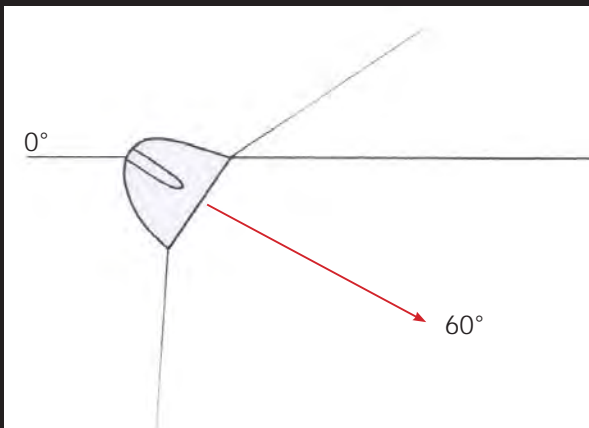




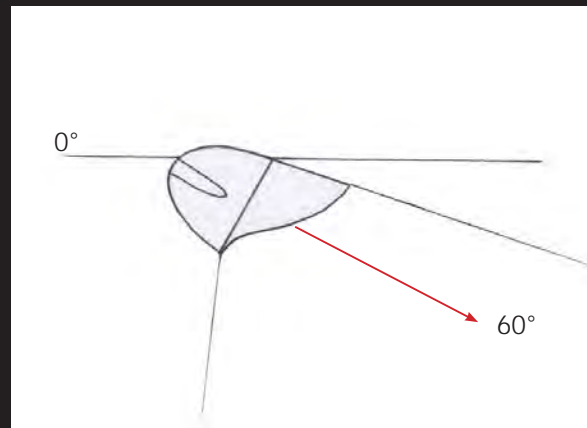
A - Acties naar het verlichtingsmateriaal om verblinding en lichtvervuiling te beperken

actie op korte termijn: aanbrengen van hulpstukken

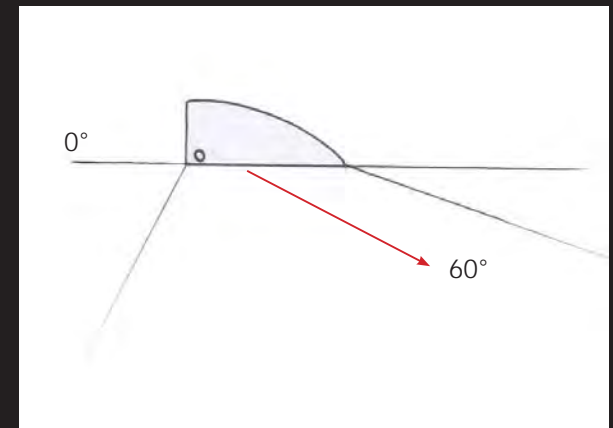
actie op langere termijn, bij vervanging of renovatie



bestaande projector met parabolische of cilindrisch-parabolische optiek; projector gericht op 60°



aanbrengen van een vizier of een lamellenrooster dat de lichtbundel boven het horizontaal vlak afsnijdt



gebruik van projectoren met asymmetrische cilindrisch-parabolische optiek met $l_{max}=60^\circ$; projector gericht op 60°

Deze oplossingen zijn zowel bruikbaar bij masten van middelgrote als van grote hoogte, als bij inplanting op de gevels van gebouwen.



B - Acties op niveau van de verlichting gericht op 'beter verlichten, juist verlichten'

Acties op korte termijn bij een bestaande installatie

1 – Een audit opmaken van de bestaande installatie met berekeningen of fotometrische metingen

2 – Bepalen van het verlichtingsniveau in functie van het gebruik en de activiteit op de site (zie tabel EN 12464-2 in subhoofdstuk 3.3)

3 – Vergelijken van de bekomen auditresultaten met de werkelijk benodigde verlichtingsniveaus

In functie van het aanwezige materiaal, zijn ouderdom, de mogelijkheden die het biedt en de evolutie van de lampen, zijn volgende acties misschien mogelijk :

- vervangen van lampen met een lage lichtefficiëntie door lampen met een hogere lichtefficiëntie
- de projectoren zijn vaak bruikbaar met verschillende vermogentypes uit eenzelfde lampenfamilie: als dit het geval is, kan nagekeken worden of niet eenvoudigweg lampen met een kleiner vermogen kunnen worden geplaatst
- doven van een aantal projectoren wanneer er te veel licht is, maar met behoud van een acceptabele uniformiteit van de verlichting.

Acties bij een volledige renovatie / vervanging

Bij een volledige renovatie / vervanging, is het belangrijk de verlichtingsnaden van de te verlichten zones correct te bepalen en de goede volgorde toe te passen in de studies, de realisatie, de afstelling en oplevering van de installatie. Het is daarom sterk aanbevolen volgende fasen achtereenvolgens toe te passen :

1 - Bepalen van het verlichtingsniveau in functie van het gebruik en de activiteit op de site (zie tabel EN 12464-2 in subhoofdstuk 3.3)

2 – In rekening nemen van de randvoorwaarden van het terrein of van te behouden configuraties van de bestaande installatie:

- omgeving van de site
- aantal steunpunten (masten)
- hoogte van de steunpunten (maximaal mogelijke hoogte van de lichtpunten)
- tussenafstanden tussen de steunpunten
- welke mogelijkheden tot aanpassing van de steunpunten ?

3 – Uitvoeren van een verlichtingsstudie leidend tot een bestek dat o.m. uitspraken doet over volgende elementen:

- het toe te passen type optiek: in de regel asymmetrisch
- de oriëntatie van de projectoren ten opzichte van het horizontaal vlak: max. +5°
- het verlichtingsniveau Egemidd voor de beschouwde zone
- de te bereiken uniformiteit U_o
- de minimaal te behalen kleurweergaveindex
- de maximale verblindingsindex GRL

4 – Nakijken of de verlichtingsstudie voorgaande punten goed weergeeft en vertaalt in o.m.:

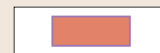
- het type verlichtingsmateriaal met merk en modelnaam van de fabrikant
- het (de) type(s) van lampen
- het aantal projectoren
- de benodigde hulpstukken

5 – Na validatie van de studie en het bestek, de werken laten uitvoeren, deze opvolgen en nakijken of het geplaatste materiaal conform is met het bestek

6 – Na installatie en afregeling van het materiaal, op het terrein nakijken / meten of de beoogde doelen en normwaarden worden gehaald en zo nodig maatregelen nemen om bij te sturen.

Acties bij een nieuwe installatie

Dezelfde acties als bij een grondige renovatie dienen ondernomen, alleen is het bepalen van de randvoorwaarden in punt 2 beperkt tot die die de omgeving van de site stellen.



C - Acties in het beheer van de verlichting ter bevordering van energiereductie

Het te bereiken verlichtingsniveau in een zone bepaald door de norm EN 12464-2 of zijn opvolgers staat in functie van de noden en het type activiteit aldaar.

De noden en het soort activiteiten variëren veelal gedurende de nacht en dus ook de noodzakelijke verlichting. Zo hebben de meeste vrachtwagenparkings bijvoorbeeld meer of minder activiteiten op bepaalde momenten van de nacht, gekoppeld aan de industriële productie; ook bij de kaaien is dit het geval naargelang een schip geladen of gelost wordt of niet.

In het algemeen kunnen de noden bepaald worden door:

- minimale behoeften voor de veiligheid
- behoeften voor de activiteiten en het werk.

En de niveaus van de activiteiten door:

- zwakke of sterke veiligheid
- zwakke of sterke activiteit.

Het lijkt dus noodzakelijk dat het verlichtingsniveau kan worden aangepast in functie van de noden en het soort activiteit: het beheer van de verlichting moet het dus mogelijk maken het verlichtingsniveau per zone te laten variëren. Dit vergt een verschillende aanpak bij gasontladingslampen en bij LED's.

Variërende verlichtingsniveaus bij gasontladingslampen

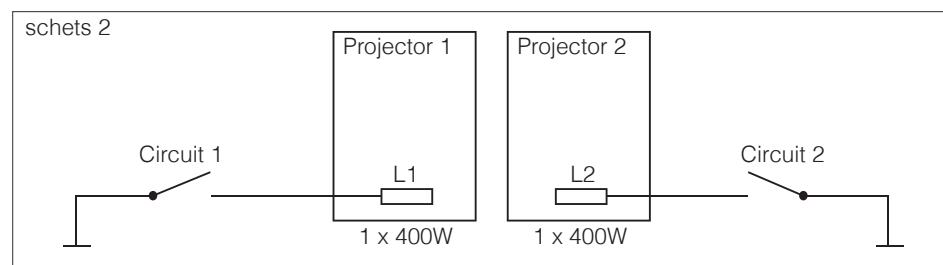
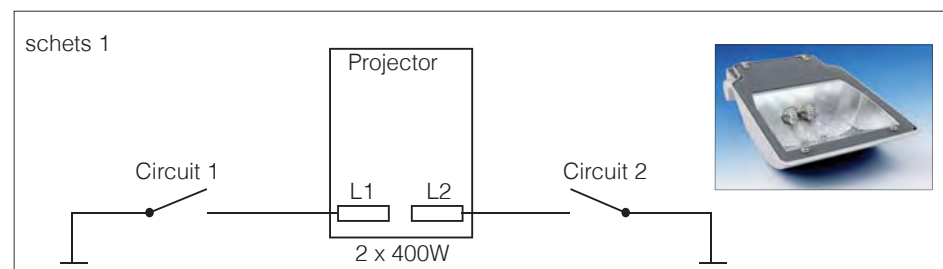
De gasontladingslampen die gebruikt worden voor het verlichten van grote oppervlakten zijn niet dimbaar. Toch zijn twee oplossingen mogelijk:

- ofwel gebruik van een projector die is uitgerust met twee lampen die afzonderlijk aangestuurd worden (zie schets 1)
- ofwel verhogen van het aantal projectoren en aansturen van de lichtpunten via meerdere circuits, hetgeen het mogelijk maakt bijv. één projector op twee te laten functioneren (zie schets 2).

Het effect van beide oplossingen is hetzelfde en laat drie soorten verlichting van de zone toe :

- de 2 projectoren (of lampen) functioneren niet: geen verlichting
- slechts 1 projector (of lamp) functioneert: minimale verlichting
- beide projectoren (of lampen) functioneren: maximale verlichting.

Door te werken met een groter aantal projectoren en circuits, en/of met verschillende vermogens en types lampen, is het mogelijk meerdere (gewenste) tussenliggende verlichtingsniveaus voor een zone te bieden.



Variërende verlichtingsniveaus bij LED-lampen

De LED-technologie heeft het voordeel dat ze dimbaar is tussen 0 en 100 %, maar de LED's hebben een lagere lichtefficiëntie dan klassiek lampen. Gelet op de snelle evolutie van deze techniek, wordt deze oplossing de komende jaren zeker het onderzoeken waard.



foto SILL - Euromax C-Terminal - Rotterdam

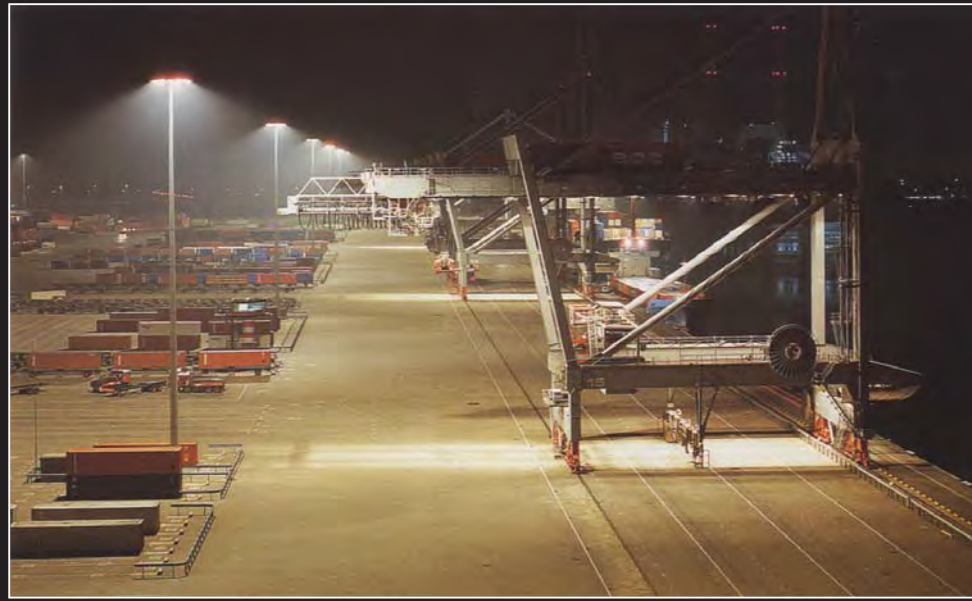


foto PHILIPS - haven van Rotterdam



foto SILL - Euromax C-Terminal - Rotterdam



Vuosaari - haven van Helsinki - foto Helsinki Energy

Technische vereisten van de beoogde verlichting

private terreinen: grote oppervlakten

	grote te verlichten oppervlakten en ruimten
Bevestingsmateriaal	hoge masten met kroon van projectoren
Vomgeving	zonder esthetiek, functioneel
Inplanting	te bepalen in een specifieke lichtstudie
Lichthoogte	te bepalen in een specifieke lichtstudie
Beschermingsindex	minimum IP 65
Optiek	asymmetrisch
Glasplaat	vlak
Lamp	hogedruknaatrium of metaaliodide
Vermogen	NaHD: 150W, 250W, 400W, 600W MJ: 250W, 400W, 1000W, 2000W
Lichttemperatuur K	NaHD: van 2000 tot 2150 K MJ: van 3800 tot 4500 K
Licht-efficiëntie van de lamp	NaHD: van 100 tot 130 lm/W MJ: van 80 tot 105 lm/W
Kleurweergave-index	NaHD: 25 MJ: 65
Verlichtingsklasse	zie tabel van norm EN 12464-2 te bepalen in functie van de betreffende activiteit
Te voorziene aanvulling	geen
Optie	uitrusting voor dubbele lamp warme heropstart na stroomonderbreking LED's te bestuderen
Verlichtingsregime	te bepalen naargelang de noden
Vermindering van vermogen (dimming)	neen, beheer van de lichtpunten te voorzien naargelang de behoeften

Objectief:

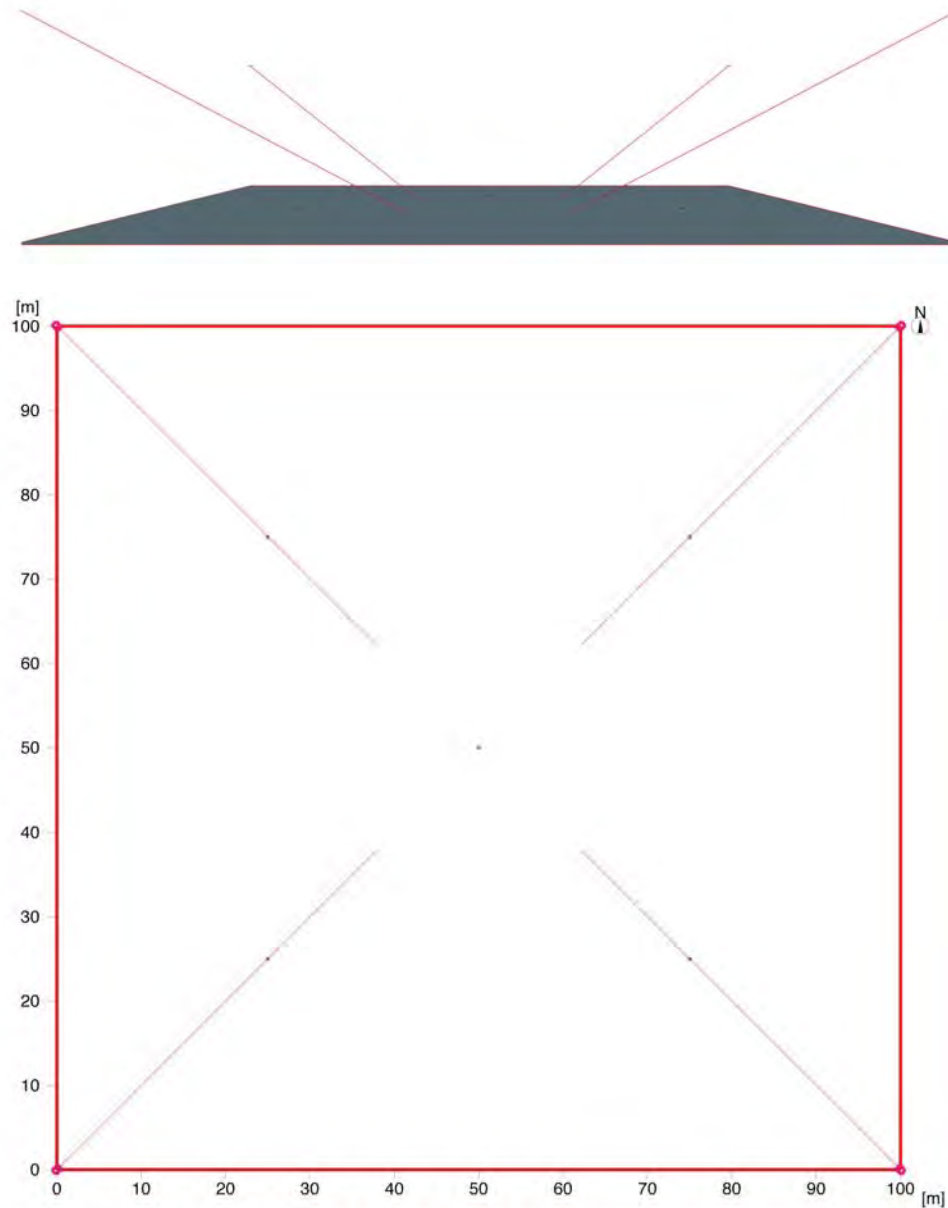
We willen een parkeerterrein van afgewerkte wagens verlichten in klasse 5.9.1, d.w.z. met weinig intensieve bewegingen, maar met de mogelijkheid door te schakelen naar klasse 5.9.2, d.w.z. met gemiddeld intensieve bewegingen.

Bestek:

- tussenafstand: 100m
- lichthoogte: 25m
- Lamp 400W NaHD

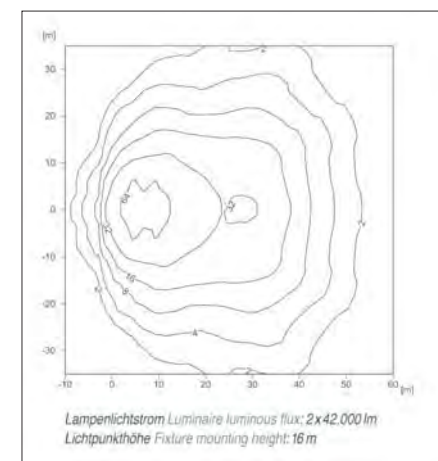
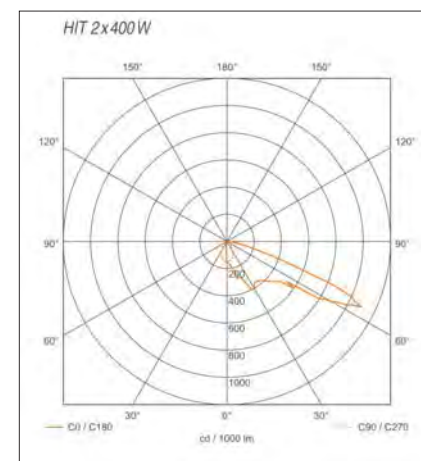
Klasse 5.9.1: Klasse 5.9.2:

- Egem=5lux
- Uo=0,25
- GRL=55
- IRC=20
- Egem=10lux
- Uo=0,25
- GRL=50
- IRC=20

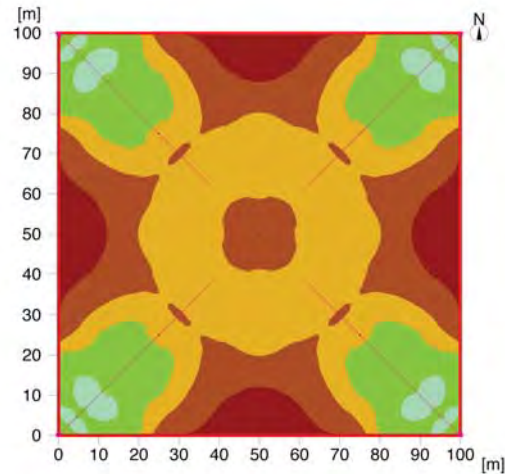


materiaal:

projector SILL serie 467 uitgerust met asymmetrische semi-intensieve optiek en met 2 lampen NaHD (natrium-hogedruk) 400W



Projectoren met 1 lamp 400W brandend
Klasse 5.9.1



Algemeen
 Gebruikt rekenalgoritme indirect gemiddeld deel
 Hoogte van het meetoppervlak 0,00 m
 Hoogte van de lichtpunten (m) 25,00 m
 Onderhoudsfactor 0,80

Totale lichtstroom geheel van de lampen 226.000 lm
 Totaal vermogen 1.800 W
 Totaal vermogen per m² (10.000 m²) 0,18 W/m² (2,13W/m²/100 lux)

Verlichtingssterkten
 Gemiddelde verlichtingssterkte Egem 8,5 lux
 Minimale verlichtingssterkte Emin 2,8 lux
 Maximale verlichtingssterkte Emax 18,9 lux
 Uniformiteit g1 Emin/Emax 1:3,0 (0,33)
 Uniformiteit g2 Emin/Emax 1:6,72 (0,15)

Waarneming verblinding
 Lve = 0,02 cd/m², Ehav (MF: 1.0) = 10,6 lux, p = 20 %

Nr. beschrijving	Positie	Max verblindingsindex	Richting
1 GR 1	50m/50m/1,65m	40,2	225° (-2°)
2 GR 2	25m/25m/1,65m	39,3	225° (-2°)
3 GR 3	25m/75m/1,65m	39,3	315° (-2°)
4 GR 4	75m/75m/1,65m	39,3	45° (-2°)
5 GR 5	75m/25m/1,65m	39,3	135° (-2°)

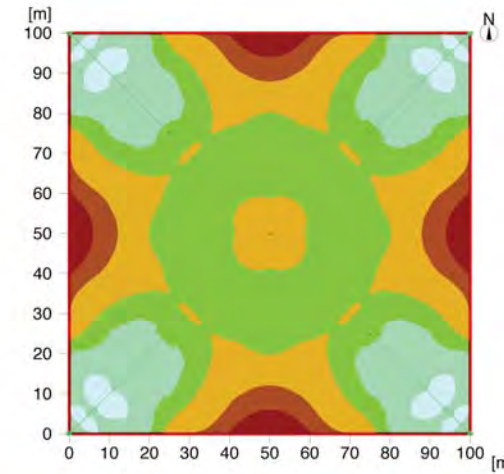
om rekening te houden met de veroudering van de lampen (20% verlies aan lichtstroom)

Egem = 8,5 lux > 5 lux

Uo = 0,33 > 0,25

GRL = 40 < 55

Projectoren met 2 lampen 400W brandend
Klasse 5.9.2



Algemeen
 Gebruikt rekenalgoritme indirect gemiddeld deel
 Hoogte van het meetoppervlak 0,00 m
 Hoogte van de lichtpunten (m) 25,00 m
 Onderhoudsfactor 0,80

Totale lichtstroom geheel van de lampen 452.000 lm
 Totaal vermogen 3.600 W
 Totaal vermogen per m² (10.000 m²) 0,36 W/m² (2,13W/m²/100 lux)

Verlichtingssterkten
 Gemiddelde verlichtingssterkte Egem 16,9 lux
 Minimale verlichtingssterkte Emin 5,6 lux
 Maximale verlichtingssterkte Emax 37,8 lux
 Uniformiteit g1 Emin/Emax 1:3,0 (0,33)
 Uniformiteit g2 Emin/Emax 1:6,72 (0,15)

Waarneming verblinding
 Lve = 0,02 cd/m², Ehav (MF: 1.0) = 21,1 lux, p = 20 %

Nr. beschrijving	Positie	Max verblindingsindex	Richting
1 GR 1	50m/50m/1,65m	40,9	225° (-2°)
2 GR 2	25m/25m/1,65m	40,1	225° (-2°)
3 GR 3	25m/75m/1,65m	40,1	315° (-2°)
4 GR 4	75m/75m/1,65m	40,1	45° (-2°)
5 GR 5	75m/25m/1,65m	40,1	135° (-2°)

om rekening te houden met de veroudering van de lampen (20% verlies aan lichtstroom)

Egem = 16,9 lux > 10 lux

Uo = 0,33 > 0,25

GRL = 41 < 50

De bestudeerde oplossing functioneert, maar laat niet toe het energieverbruik te optimaliseren. Om het energiegebruik toch te verminderen, kan volgende redenering worden gevolgd :

4x400W NaHD-lampen met 56.000 lm elk

→ 226.000 lm in totaal
met een geconsommeerd vermogen van 1.800 W

↓
dit geeft een gemiddelde verlichtingssterkte
Egem = 8,5 lux

daar waar de norm Egem = 5 lux verplicht

→ dus $\frac{226\ 000 \times 5}{8,5} = 133\ 000$ lm in totaal

↓
of 33 000 lm per lamp volstaan

en 1 NaHD-lamp van 250 W geeft 32.200 lm

↓
daarmee bekomen we een Egem = 4,85 lux

De onderhoudsfactor is 0,8 (of 20 % verlies aan lichtstroom)

Maar na 20.000 uur geeft een NaHD-lamp minstens 85 % van haar lichtstroom (mortaliteit van de lampen 5 %)

→ dus $4,85 \rightarrow 0,8$
 $? \leftarrow 0,85$

↓
We bekomen een Egem = 5,15 lux gedurende de eerste 20.000 branduren.

Wanneer wordt aangenomen dat de verlichting de hele nacht door brandt, betekent dit dat de lampen elke 5 jaar moeten worden vervangen.

→ In die onderstelling, kan dus naar 250 W-lampen worden overstapt en bekomen we een gebruikt vermogen van 1,2 kW voor 10.000 m²

↓
of een vermogen per m² van 0,12 W/m².

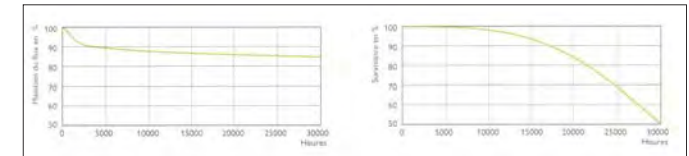
De uniformiteitsindex wijzigt niet, en de verblindingsindex zal (nog) verminderen.

Ter vergelijking: een woonstraat met klasse CE3 (15 lux gemiddeld) heeft doorgaans een energieverbruik per m² tussen 0,7 en 0,8 W/m².

Sleutelcijfers voor een parkeerterrein van afgewerkte wagens met weinig intensieve bewegingen (klasse 5.9.1) :

- 4 x 250W natriumhagedruklampen
- 1,2 kW
- 5,15 lux gemiddeld
- nuttige levensduur van de lampen 5 jaar

Ter vergelijking: 2 indirecte binnenhalogeenlampen verbruiken 2x500W = 1 kW.



bron PHILIPS

8. Principes voor opvolging en implementatie in projecten en beheer

Om de keuzen uit het globaal lichtplan Gentse kanaalzone ook in de praktijk, in de energiebalans en de gemeenterekeningen voelbaar te maken, is de stapsgewijze voorbereiding en invoering van enkele effectvolle instrumenten van wezenlijk belang. Het betreft volgende instrumenten.

8.1. Afstemming van betrokken instanties vanuit een gezamenlijk gedragen benaderingswijze

De efficiënte toepassing en uitvoering van het lichtplan wordt bevorderd door een **gezamenlijk gedragen visie en benadering** en door een **efficiënte overlegstructuur** tussen de verschillende betrokken overheidsinstanties en diensten (intern en extern). In hoofdzaak betreffen dit de bevoegde diensten van het Projectbureau Gentse Kanaalzone, de drie gemeenten, het Havenbedrijf, de vijf beheerders (Eandis, Infrax, AWV, AMT en NMBS | Infrabel) en de provinciale afdeling van het Departement RWO als vergunningverlener voor publieke projecten.

Het lopende proces van samenwerking tussen de meeste van deze actoren in de Begeleidingscommissie en gezamenlijke uitwerking van de visie en concepten legt de **basis** voor deze gedragen visie en benaderingswijze. Ook de eventuele bespreking van specifieke projecten kan hiertoe bijdragen. Met de goedkeuring van het lichtplan door de Gemeenteraad en het Directiecomité van het Havenbedrijf zal dit voor de lokale actoren worden geformaliseerd. Het verdient aanbeveling in die periode (najaar 2012) in een formele adviesvraag ook het akkoord van de beheerders van het verlichtingsnet en de bovenlokale administraties te vragen dat zij het lichtplan Gentse kanaalzone als leidraad voor hun handelen terzake zullen hanteren.

Voortbouwend op de ervaringen van de Gentse lichtplannen is het belangrijk dat er ook na de opmaak en goedkeuring van lichtplan Gentse kanaalzone een efficiënte overlegstructuur tussen de betrokken diensten blijft bestaan. Deze zal de belangrijkste projecten in uitvoering van het lichtplan opvolgen, wanneer nodig beleidsvoorbereidend werk leveren aangaande prioriteiten, budgetten en communicatie en af en toe ook de gehele uitvoering van het lichtplan evalueren. Om de werkbaarheid te bevorderen wordt voorgesteld minstens voor de 'inwerkperiode' van de eerstkomende drie jaar deze **opvolgende Begeleidingscommissie** verder te laten functioneren en de belangrijke lichtprojecten (bijv. op korte termijn het knooppunt en de nieuwe havenontsluitingsweg in Rieme-noord, de dorpenweg Elslo, ...) te laten bekijken en adviseren. Dit kan op vraag van de initiatiefnemers of op voorstel van het Projectbureau Gentse Kanaalzone. Een duidelijke agenda, een gerichte gespreksleiding en een systematisch conclusieverslag kunnen de efficiëntie van deze werkzaamheden ondersteunen.

Bij de geïnteresseerde partners wordt een coördinator licht aangesteld.

8.2. Implementatie in projecten

De toepassing en realisatie van het lichtplan vindt plaats doorheen tientallen projecten en ingrepen in de kanaalzone. Hierin kunnen in navolging van lichtplan II Gent vier verschillende niveaus van uiteenlopend belang worden onderscheiden. In afstemming op die niveaus kan volgend voorstel voor de bijhorende noodzakelijke aandacht in de opvolging van die projecten worden geformuleerd :

- projecten van niveau van de hele kanaalzone
- architecturale projecten aan bakens
- (her)inrichting openbaar domein (wegen, straten, pleinen, parken)
- lichtprojecten aan gebouwen.

Het uitwerken, afspreken en beginnen toepassen van een heldere, werkbare en stevige werkwijze van aanpakken en beoordelen van elk (belangrijk) verlichtingsproject in de kanaalzone op deze verschillende niveaus is van belang. Om dit te faciliteren wordt voorgesteld het globaal lichtplan Gentse kanaalzone na goedkeuring zo mogelijk op de webstekken van de partners te plaatsen (minstens een vermelding van de wijze waarop het kan worden bekomen).

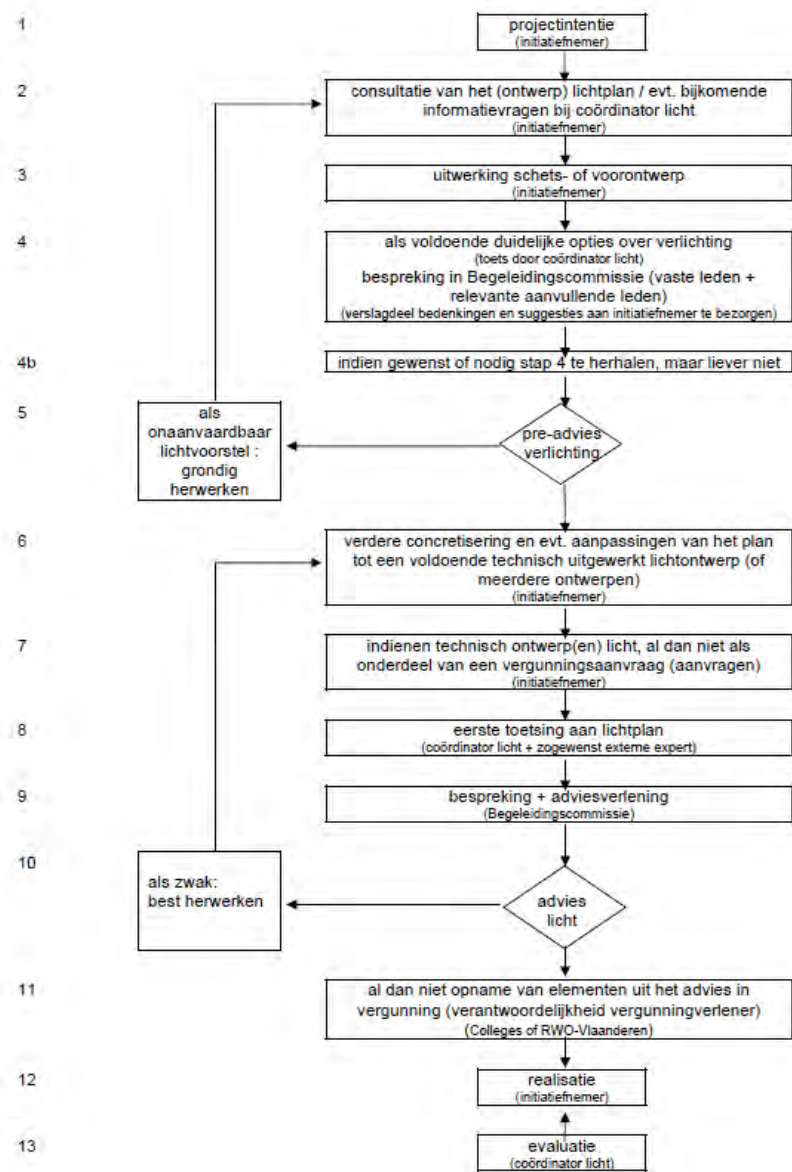
Als principe staat voor deze vier niveaus van projecten voorop dat zij tijdens de planfase vanuit het oogpunt van kunstverlichting en de opties van het lichtplan worden bekeken (en waar nodig bijgestuurd). Evident wordt daarom voortaan voor al deze projecten de verlichting op een duidelijke wijze mee op de plannen weergegeven. Deze toets en adviesgeving zijn een vaste opdracht voor de coördinatoren licht. Belangrijkere projecten krijgen een meer omvattende beoordeling bij middel van aanvullende externe adviezen en/of besprekingen in de (opvolgende) begeleidingscommissie. De toetsen zijn vooral adviserend maar kunnen zich voor de belangrijkste projecten ook vertalen in voorwaarden in het vergunningsdossier.

Projecten op niveau van de hele kanaalzone

De grote infrastructuurprojecten (knooppunten van R4's met E34, aan Eisenhowerlaan en Zeeschipstraat) en de verlichting van het kanaal behoren tot deze categorie, evenals alle projecten / bedrijventerreinen van meer dan 50 ha. Kleinere (bouw)projecten kunnen op vraag van de initiatiefnemers op dezelfde wijze worden behandeld.

Navolgend schema geeft de wijze van behandeling en beoordeling van dergelijke projecten op (inter)gemeentelijk niveau vanuit het oogpunt van het lichtplan weer. De betreffende coördinator licht, eventuele externe experts en de Begeleidingscommissie spelen hierin elk op gepaste moment hun rol.

Voor de meeste lichtprojecten wordt een test op het terrein voorzien; voor de verlichting langs het kanaal gebeurt dit zeker en worden ook de loodsen hierbij betrokken.



Architecturale projecten aan bakens

Wanneer architecturale projecten (verbouwingen of nieuwbouw) of lichtprojecten aan de bakens zelf die in het globaal lichtplan zijn geselecteerd of op de betreffende percelen worden voorbereid, worden deze op een analoge wijze volgens voorgaand schema behandeld en ondersteund wanneer het publiek patrimonium betreft.

Bij privaat patrimonium overlegt de coördinator licht met het betrokken bedrijf of er interesse is voor een lichtproject. Indien dit het geval is, wordt het project op een analoge wijze volgens voorgaand schema behandeld.

Ter ondersteuning van particuliere projecten op percelen met bakens die in het (ontwerp) globaal lichtplan zijn geselecteerd voorziet het gemeentebestuur een soortgelijke regeling als voor lichtplan II Gent. De betrokken coördinator licht, al dan niet bijgestaan door andere gemeentelijke diensten of externe experts, kan de initiatiefnemer ondersteunen bij de lichttechnische planopmaak van zijn project. Gelet op de ervaring en de grotere capaciteit van de diensten kunnen Evergem en Zelzate aan Gent vragen dergelijke begeleiding ook in hun deel van de kanaalzone op te nemen.

Wanneer de private initiatiefnemer geen interesse heeft in een lichtproject, volgt de coördinator licht mee op dat er geen storende verlichting van het bakens zou ontstaan en adviseert hierover.

Herinrichting openbaar domein

Wanneer paden, pleinen, straten of wegen worden heraangelegd of de verlichting ervan gewijzigd, wordt er onderscheid gemaakt tussen deze die in het globaal lichtplan zijn geselecteerd (als R4, havenontsluitings- of -verzamelweg, doortocht van Zelzate, dorpenweg of dorpskern) en alle andere.

De projecten op openbaar domein dat in het (ontwerp) globaal lichtplan is geselecteerd worden volgens de stappen 1 tot en met 5 volgens voorgaand schema behandeld en ondersteund in een vereenvoudigde versie door de

betrokken coördinator licht; de toetsing van het technisch uitgewerkt lichtontwerp ervoor gebeurt eveneens in een vereenvoudigde versie van de stappen 6 tot 13 door de betrokken coördinator licht, in Gent in afstemming met iPOD Gent en met het IKZ-overleg. De coördinator licht kan zich zo nodig door externe experts of bilaterale adviezen van begeleidingscommissieleden laten bijstaan.

De projecten op openbaar domein dat niet in het globaal lichtplan is geselecteerd en in parken worden alleen volgens de stappen 1 tot en met 5 behandeld door de betrokken coördinator licht.

Voor de lichtprojecten in het openbaar domein waarmee het gemeentebestuur / Havenbedrijf op actieve wijze het lichtplan Gentse kanaalzone wil realiseren zal de Begeleidingscommissie op basis van dit ontwerp lichtplan en nadien telkens wanneer dit gevraagd wordt een voorstel van prioriteiten adviseren.

Lichtprojecten aan gebouwen

Wanneer architecturale projecten (verbouwingen of nieuwbouw) worden voorbereid waarbij rechtstreeks of onrechtstreeks buitenverlichting van de gevel of van het openbaar domein wordt voorzien, kunnen deze volgens de stappen 7 tot 13 uit voorgaand schema worden behandeld, maar op eenvoudige wijze alleen door de betrokken coördinator licht. Ook voor lichtprojecten aan waardevol patrimonium zoals dat geselecteerd kan worden in eventuele deelverlichtingsplannen of gelegen in een dorpskern is dit het geval. Uiteraard kunnen initiatiefnemers van al deze projecten zogewenst en op hun verzoek ook de stappen 1 tot 6 in vereenvoudigde versie bij de betrokken coördinator licht doorlopen.

8.3. Aanpak private verlichting bedrijfspercelen in het havensysteem

De aanpak van de buitenverlichting van de private bedrijfspercelen gebeurt door de bedrijven zelf volgens de principes aangegeven in de conceptfiche in subhoofdstuk 7.5. Ter ondersteuning kunnen de bedrijven hiervoor beroep doen op ondersteuning van de betrokken coördinator licht (adviserende bespreking).

De reclameverlichting van bedrijven in het havensysteem is in hoofdstuk 7 niet behandeld. Volgend principe kan hiervoor worden gehanteerd.

Goede verlichte reclames en uithangborden, zowel deze die aangelicht worden als deze die van binnenuit verlicht zijn, hebben een sobere, stabiele (niet flikkerende of dynamische) verlichting, met wit of zachtgekleurd licht. Dergelijke van binnenuit verlichte reclames en uithangborden geven op de aanliggende gevels en openbaar domein niet meer licht dan de toegelaten verlichting van het openbaar domein zelf. Bij aangelichte reclames is het licht goed en enkel gericht op de reclame zelf; deze ontvangt maximaal een lichthoeveelheid van 10 lux. Bij van binnenuit verlichte reclames verdient verlichting met negatief contrast (door het uitsnijden letters of figuren uit een donker vlak) de voorkeur. Andere van binnenuit verlichte reclames bevinden zich bij voorkeur onder de ramen van de eerste verdieping.

Het gebruik van LED's voor de verlichting van reclames is meer dan wenselijk gelet op de vele voordelen daarvan (laag verbruik, lange levensduur, goed zichtbaarheid zonder te veel te verlichten), indien geen te fel licht wordt gebruikt.

8.4. Aanpak private verlichting in het dorpsysteem

Verlichting van buiten het openbaar domein kan onrechtstreeks toch van invloed zijn op het openbaar domein en de beleving van de wanden en de ruimte ervan, zowel in positieve zin, maar soms in negatieve, storende zin. Zeker wanneer de openbare verlichting zelf zo bescheiden en gericht mogelijk is (wat het opzet is van dit lichtplan), kan zij volledig overschaduwd geraken door aanleunende private verlichting.

Private verlichting binnenshuis of in achterinliggende delen van private percelen die niet of nauwelijks waar te nemen is vanuit de publieke ruimte of van op buurpercelen, valt uiteraard buiten het bestek van onderstaande overwegingen en voorstellen. Dit subhoofdstuk richt zich alleen op het dorpsysteem; ook voor bedrijfjes in de dorpskernen is het van toepassing.

Goede private verlichting

Net als goede openbare verlichting (waarover het merendeel van dit lichtplan gaat), moet private verlichting die effect heeft in de publieke ruimte ook aan een aantal kenmerken beantwoorden wil ze als goede kanaalzoneverlichting kunnen worden beschouwd.

Goede verlichte **reclames en uithangborden**, zowel deze die aangelicht worden als deze die van binnenuit verlicht zijn, hebben een sobere, stabiele (niet flikkerende of dynamische) verlichting, met wit of zachtgekleurd licht. Dergelijke van binnenuit verlichte reclames en uithangborden geven op de aanliggende gevels en openbaar domein niet meer licht dan de toegelaten verlichting van het openbaar domein zelf. Bij aangelichte reclames is het licht goed en enkel gericht op de reclame zelf; deze ontvangt maximaal een lichthoeveelheid van 10 lux. Bij van binnenuit verlichte reclames verdient verlichting met negatief contrast (door het uitsnijden letters of figuren uit een donker vlak) de voorkeur. Andere van binnenuit verlichte reclames bevinden zich bij voorkeur onder de ramen van de eerste verdieping.

Het gebruik van LED's voor de verlichting van reclames is meer dan wenselijk gelet op de vele voordelen daarvan (laag verbruik, lange levensduur, goed zichtbaarheid zonder te veel te verlichten), indien geen te fel licht wordt gebruikt.

Goede verlichting van **gevels** is eveneens sober en stabiel (niet flikkerend of dynamisch) en verlicht, behoudens eventuele expliciet gewenste accenten, op homogene wijze het geheel van de gevel. De aangelichte gevel ontvangt maximaal een lichthoeveelheid van 10 lux. Tenzij in uitzonderlijke situaties, gebruikt gevelverlichting wit licht met een goede kleurtemperatuur (3.000 of 4.200 K) om de gevelmaterialen en structuur optimaal tot hun recht te laten komen. Zij wordt om middernacht, of bij horecazaken eventueel wat later, gedoofd.

Normale **binnenverlichting** in gebouwen die zacht zichtbaar is vanuit de publieke ruimte is evident en verhoogt mee de levendigheid, de aantrekkelijkheid en de sociale veiligheid van die publieke ruimte. Binnenverlichting nabij of rond de ramen, die een veel sterker effect op het openbaar domein kan hebben, wordt daarbij uiterst zorgvuldig aangebracht om van op het openbaar domein als sober te worden beleefd; dit is zowel met installaties van indirecte binnenverlichting als met installaties met een reclame-oogmerk het geval. Bij forse indirecte binnenverlichting is daarbij de uitstraling richting het raam voldoende afgeschermd. Binnenverlichting met reclame-oogmerk beantwoordt aan de kenmerken van goede reclameverlichting.

Goede (voor)tuin- en parkingverlichting en verlichting van bedrijfsgebouwen en de bedrijfspercelen in de dorpen kan zichtbaar zijn van op het openbaar domein of vanuit een open ruimte, maar is niet gericht naar het openbaar domein of de open ruimte en verlicht die ook zijdelings niet of nauwelijks. Ook deze verlichting is sober en stabiel. Dergelijke buitenverlichting bevindt zich voldoende laag (bij voorkeur niet hoger dan 4 m in kleine parkings en 8 m op grote parkings) en heeft horizontaal geplaatste vlakke glasplaten. De verlichting van bedrijfsgebouwen beantwoordt aan de kenmerken van goede gevelverlichting en in voorkomend geval van goede reclameverlichting, zij het dat verlichte logo's zich ook hoger op een gevel kunnen bevinden.

In de koppelingsgebieden, agrarische gebieden en parken is de gewenste tuinverlichting in eventueel aanwezige tuinen nog soberder en beperkt zij zich tot een eventuele aanduiding van de erftoegang en maximum een vijftal lampen die het tuingedeelte nabij de woning maximum 10 lux lichthoeveelheid geven.

Private verlichting met lichthinder

Vooraf verlichte reclames, verlichting van gevels, al dan niet gekleurde verlichting die op of rond de binnenzijde van ramen is geplaatst en goed zichtbaar is van op het openbaar domein, (voor)tuin- en parkingverlichting die goed zichtbaar is van op het openbaar domein, verlichting van bedrijfsgebouwen en bedrijfspercelen eromheen in de dorpen kunnen, afhankelijk van de omgeving waarin ze zich bevinden, een storend of lichthinderend effect hebben. Dit kan het gevolg zijn van te fel of zelfs verblindend licht, flikkerend of dynamisch licht, onaangepaste kleuren of kleurencombinaties van licht, slecht gerichte lichtpunten, te hoog geplaatste lichtpunten of een combinatie van deze aspecten. De **verstoorde beleving van de avondlijke omgeving** voor omwonenden en passanten die daar het gevolg van is kan verschillende vormen aannemen: het wegdrukken van mooie maar donkerder avondlijke zichten of van bewust (bijv. van uit de lichtplannen) aangebrachte sfeerverlichting, het vermoeien van de ogen van passanten, het bijdragen aan de nachtelijke gloed in de lucht die een normale nachtbeleving onmogelijk maakt en voor omwonenden die er elke dag mee te maken hebben het bioritme kan verstoren, enzomeer. Soms, bij verblindende verlichting en verlichting die te fel de aandacht trekt, kan de situatie zelfs gevaarlijk en onveilig zijn, zowel door de verlichting zelf, als door 'het donkere gat' waar de passant erna in terecht komt.

Soms zijn de eigenaars en plaatsers van dergelijke verlichtingen zich niet bewust van het negatieve effect ervan op de beleving van het openbaar domein, maar veelal beogen zij er juist mee dat hun zaak, gebouw of grond opvalt voor de passant. Dat laatste is op zich geen probleem, als het maar niet op storende wijze gebeurt.

Tweesporenbeleid

Ter aansturing van private verlichting met effect op het openbaar domein wordt best een tweesporenbeleid gevoerd, met een informatief en overtuigend spoor en een sturend en dwingend spoor die elkaar ondersteunen. Het sensibiliserend spoor is daarbij, zeker in eerste instantie, het belangrijkste spoor. De eerstkomende periode wordt alvast hierop ingezet.

Informatief en overtuigend is de verdere verspreiding van het basisidee van de lichtplannen (beter verlichten met minder licht) via brochures, tentoonstellingen, stads-tv, lezingen, webstek, enzomeer, aangevuld met gerichte informatieve sessies met verenigingen van handelaars, bedrijven,

sportclubs, en gerichte bezoeken aan eigenaars / uitbaters van storende private verlichting. De preventieve lichtaudits bij sportinrichtingen, bedrijven en handelszaken zoals voorzien als actie in de Energie- en Waternota 2007 en de proefprojecten met handelaars vanuit REGent zijn hierbij een interessant en overtuigend instrument. Voorgesteld wordt deze uit te breiden naar de hele kanaalzone. Ook regelmatige proef- en demonstratieprojecten die de nodige publiciteit krijgen kunnen een belangrijke bijdrage leveren. Onder meer de coördinator licht, de milieudienst, de informatiedienst, de loketbedienden van de Dienst Stedenbouw en – in Gent – gebiedsgerichte werking kunnen in dit sensibiliserende luik elk een rol vervullen.

Sturend en dwingend is de opmaak van een toetsingskader dat door de vergunningverleners van de Dienst Stedenbouw, naast de bestaande regelgeving (o.m. Vlareem, zie hfst. 3) bij elke vergunningsaanvraag wordt toegepast. Wanneer na een aantal jaren informeren, overtuigen, stimuleren en ondersteunen zou blijken dat bepaalde soorten knelpunten en lichthinder van private verlichting in de dorpen nog steeds aanwezig blijven, zou in eerste instantie met die stap van de opmaak van een dergelijk toetsingskader kunnen gestart worden. Wanneer nadien zou blijken dat ook dit niet volstaat kan, indien de regelgeving dit dan nog zal toelaten, een beperkend voorschrift terzake in het algemeen gemeentelijk bouwreglement (stedenbouwkundige verordening) 'om te zorgen voor de fraaiheid en de esthetische waarde van de bouwwerken, de installaties en hun omgeving' (cfr. art. 54 1° van DRO) worden opgenomen en bij voorkeur ook in een politieverordening. Op deze manier wordt zowel een kader voor nieuwe lichtinstallaties als voor bestaande, zowel voor plaatsing als voor het gebruik gegeven en wordt eveneens een structurele aanpak op langere termijn gecombineerd met een sneller ingrijpen bij excessen. Over een dergelijk toetsingskader en een eventuele opname in een verordening en de tekst daarvan dient na de periode van loutere stimulering en na evaluatie in de begeleidingscommissie dan het nodige voorbereidende overleg met de beleidsverantwoordelijken en de betrokken diensten gevoerd. De suggesties hiervoor in lichtplan II Gent kunnen daarbij inspireren.

8.5. Implementatie in beheer

Niet alleen door lichtprojecten van uiteenlopende initiatiefnemers, maar ook doorheen het dagelijkse beheer kan het lichtplan, met zijn verlichtingsopties en effecten naar rationeel energiegebruik in realiteit worden gebracht. Elementen die daarin meespelen zijn onder meer :

- het systematisch naargelang hun levensduur vervangen van lampen en dit volgens de aard en sterkte die in dit lichtplan Gentse kanaalzone zijn aangegeven; in het bijzonder voor de ong. 35 wegen en straten met een huidig hoog energiegebruik van meer dan 500 W per 100 m (meer dan het dubbele van het gemiddelde, zie kaart in subhoofdstuk 2.1) kan dit op korte termijn voelbare resultaten geven
- het invoeren van (digitale) signaalkaarten die door bewoners (bijvoorbeeld via webstek) kunnen worden ingediend om lampen die te vervangen zijn of stuk zijn te melden zodat snel kan gereageerd worden
- het tijdelijk of permanent uitschakelen van de verlichtingspunten op de plekken waar volgens het globaal lichtplan minder of geen verdere verlichting wenselijk is of waar gevelverlichting alternerend kan werken met de functionele verlichting
- ...

8.6. Strategie voor realisatie van het lichtplan Gentse kanaalzone op het terrein

Met het oog op het voldoende snel bekomen van een betere lichtkwaliteit in de gehele kanaalzone en op het behalen van de energiedoelstelling, staat volgende tweesporenaanpak over een termijn van 13 jaar voorop :

- verschillende soorten van investeringen realiseren jaarlijkse besparingen van minstens 1,7 % op het energieverbruik voor de functionele verlichting
- bijkomende verlichting van patrimonium, die verhoudingsgewijze (erg) weinig energie verbruikt, wordt volgend aan voornoemde besparing, en naargelang zich initiatiefnemers aandienen, ingevoerd.

Deze strategie verloopt in vijf stappen :

- prioritaire aanpak van de straten / wegen met een hoog geïnstalleerd vermogen door prioriteit in de investeringen
- afsluiten van de niet meer te verlichten delen

waarbij kan verwacht worden dat deze twee startstappen op vlak van energiebesparing een forse inhaalbeweging geven. En daarnaast

- verdere vernieuwing van de functionele verlichting gekoppeld aan de jaarlijkse programma's van straat(her)inrichting (die normalerwijze een energiebesparing van 1 % per jaar realiseren) en dit gecombineerd met het verlichten van patrimonium
- installatie van verlichting langs nieuwe straten en wegen (noodzaak) en vooral van nieuwe verlichting langs functionele fietspaden (wenselijkheid ter bevordering van deze modus) met energie-zuinige toestellen cfr. de technische tabel
- straten en wegen waarvan het verlichtingsniveau aan de minimum-norm beantwoordt, maar die toch een erg laag verbruik hebben worden laatst aangepakt (loutere comfortverbetering).

Voorwaarden om met deze strategie de vooropgestelde energiedoelstelling tijdig te kunnen behalen zijn daarbij :

- voldoende budget
- het alert opvolgen van de technologische evolutie om steeds opnieuw de best beschikbare betrouwbare technologie te kunnen toepassen en waar mogelijk daarin een voortrekkersrol vervullen (hetgeen veelal duurder is, maar doorgaans grotere energiebesparingen oplevert).

8.7. Omgaan met dimming

In toepassing van de Europese norm EN 13-201 past het lichtplan Gentse kanaalzone het minimum toegelaten verlichtingsniveau in de verschillende soorten openbaar domein toe. Zo wordt bijv. voor dorpskernen dermate verlichting geïnstalleerd dat het minimumnormniveau van 10 lux gedurende de hele levensduur van de installatie wordt geboden. Wanneer de woonstraten in de eventuele deelverlichtingsplannen aan bod komen, zal hier een minimumniveau van 10 lux worden vooropgesteld. Vermits dit lage verlichtingsniveaus zijn, lager dan in vele straten thans wordt geboden, is er bij het gebruik van een dergelijke installatie geen behoefte of noodzaak om de verlichting in de loop van de nacht te gaan dimmen. De verlichting zou daarmee trouwens ook beneden de Europese norm komen, hetgeen niet is toegelaten. Door in deze straten niet te dimmen, worden alle discussies over juridische verantwoordelijkheid vermeden.

In dikkere straattypes, waar de Europese norm een hoger minimumverlichtingsniveau voorziet, zoals bijv. in op R4-oost of de doortocht van Zelzate, zou het misschien (op sommige delen) wel zinvol kunnen zijn om de verlichting 's nachts, wanneer er minder verkeersdruk is, te dimmen. Actueel voorziet het lichtplan Gentse kanaalzone dergelijke dimming niet, maar het laat wel de mogelijkheid open om dit op termijn wel te doen. Cruciaal hierin is dat verdere evoluties in de wetgeving die naar alle verwachting dergelijke dimming in de toekomst zal toelaten en een sluitend juridisch kader over de verantwoordelijkheid zal geven, worden afgewacht vooraleer tot dergelijke stap over te gaan. Vermits deze dikkere straattypes echter maar een klein deel van de totaliteit beslaan, en ook hier de minimumnormniveaus veelal lager liggen dan de actuele verlichting, zal het effect van dergelijke toekomstige dimming op het energieverbruik relatief beperkt zijn.

8.8. Opvolging qua lichtenergiegebruik

De zichtbaarheid van de **evolutie van het lichtenergiegebruik** is belangrijk. De jaarlijkse Energie- en Waternota's die aan de Gemeenteraad en de raad van Bestuur van het Havenbedrijf wordt voorgelegd, geven hierover een duidelijk beeld, wat betreft het opgesteld vermogen. Het kan interessant zijn dit voor het geheel van de kanaalzone jaarlijks te bundelen, en zo mogelijk dit ook te doen voor het verbruik van de grote private bedrijven en van de drie andere beheerders (NMBS en Vlaamse administraties).

8.9. Monitoring van de uitvoering van het lichtplan

Om de uitvoering van het lichtplan te stimuleren is het zinvol een monitoring met regelmatige (bijv. tweejaarlijkse) evaluatie van de gerealiseerde en verworpen projecten en van de uitvoering van het lichtplan in zijn totaliteit door te voeren (cfr suggesties in deelhoofdstuk 8.2). Van daaruit kan de Begeleidingscommissie waar nodig beslissingen over bijsturingen adviseren. Deze monitoring kan tot de opdracht van de coördinatoren licht behoren.

8.10. Verdere uitwerking van het lichtplan – fase 4

Zoals aangegeven in subhoofdstuk 1.3 is de opmaak van dit globaal lichtplan maar een eerste, zij het erg belangrijke, stap voor het verlichtingsbeleid in de kanaalzone. Als tweede stap kan de opmaak van een tiental deelverlichtingsplannen voor deelgebieden binnen de twee geselecteerde systemen / deelruimten worden gezet; deze is in het bestek voorzien en zou vanaf 2013 kunnen gebeuren.

Dergelijke deelverlichtingsplannen zouden, naar analogie met deze uit lichtplan II Gent, de principes uit dit (ontwerp) globaal lichtplan kunnen doorvertalen op een lokale schaal en ze aanvullen met lokale thema's (bijv. lokale bedrijfsstraten, woonstraten, lokale bakens en patrimonium die de identiteit van een dorp mee bepalen, enzomeer), met de principes voor de verlichting van geselecteerd patrimonium en met de daarbijhorende meer gedetailleerde berekeningen

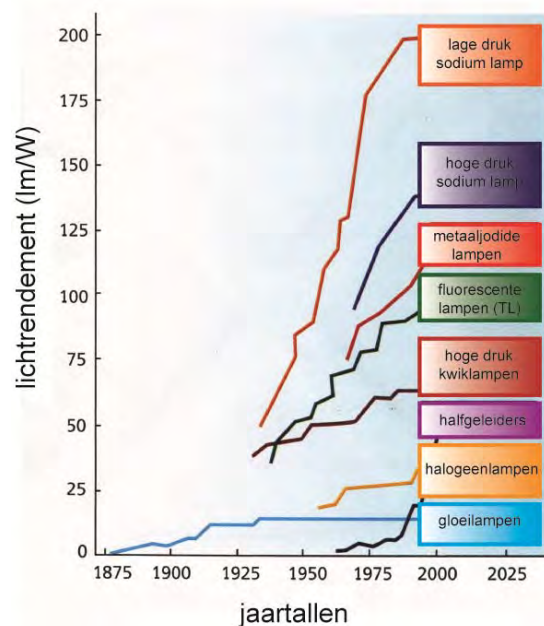
van het energieverbruik / investeringen / beheerskosten en van de mogelijke energiereductie. Dit materiaal kan nadere indicaties geven over de realisatiemogelijkheden van de energiedoelstelling uit dit globaal lichtplan.

Deelverlichtingsplannen zouden kunnen worden opgemaakt voor volgende deelgebieden :

- in het dorpsysteem: voor de zes kanaaldorpen en hun omliggende koppelingsgebieden en/of eventueel voor de kern van Zelzate en
- in het havensysteem hetzij voor een of meerdere nieuwe of te herstructureren bedrijventerreinen (bijv. Moervaart-noord-reserve, Darsen, ...), hetzij voor de omgeving van een of meerdere van de geselecteerde bakens (bijv. de graansilo's en Darsen), hetzij voor een meer thematische benadering van bijv. alle grote buitenopslagruimten of van de scenografie langsheen R4-oost, hetzij een combinatie daarvan.

9. Rationeel energiegebruik in het lichtplan Gentse kanaalzone

Rationeel energiegebruik (REG) loopt als een rode draad doorheen de verschillende onderdelen van het lichtplan Gentse kanaalzone. Belangrijk hierin is om de juiste ontwerpparameters correct in kaart te brengen in functie van de te verlichten ruimten en dit te koppelen aan de meest efficiënte technologie. We overlopen de belangrijkste aandachtspunten.



- Gebruik maken van **efficiënte verlichting**: belangrijk is het kiezen van het juiste type verlichting in functie van de verlichtingssterkte, kleurweergave, kleurtemperatuur, mogelijkheden tot dimmen, schakelfrequentie, onderhoud, Bijgaande figuur geeft de evolutie in de tijd van het streven naar efficiënte verlichting door de ontwikkeling en verfijning van nieuwe types lampen weer.

De verschillende aspecten van een efficiënt verlichtingsapparaat zijn:

- **hoogwaardige reflectoren** die bestaan uit hoogwaardig aluminium
- **elektronische ballasten** (lager energieverbruik (8% in plaats van 17%), langere levensduur van de lampen, mogelijkheden tot dimmen, vermijden van flikkerende lampen); de elektronische ballasten zijn evenwel fragieler, gevoeliger voor vocht en warmte en duurder dan de klassieke ferromagnetische ballasten. Electronische (dimbare) voorschakelapparatuur (EVSA) is nog volop in onderzoek en ontwikkeling maar combineert weldra een lager verbruik met de mogelijkheid tot dimmen
- armaturen moeten eenvoudig toegankelijk zijn voor **onderhoud**.

- **Vermijden van lichtpollutie**: belangrijk hierin is om een **correcte verlichtingssterkte** te hanteren in functie van de te verlichten plaatsen. Verder is ook van cruciaal belang om het licht brengen daar waar het nodig is. Dit kan door gebruik te maken van een armatuur met een gerichte reflector (cfr. vermijden van verlichting met bolle lichtkap, type “bol”) en deze correct te plaatsen.

- Een aangepast verlichtingsniveau doorheen de nacht: door gebruik te maken van een **variabel verlichtingsniveau** kan de hoeveelheid licht in functie van het gebruik worden aangepast. Zo kan er voor een woonwijk een hogere verlichtingssterkte gewenst zijn in de vroege avond, een rustigere sfeerverlichting tijdens de avond en een niveau van comfort/veiligheid gedurende de nacht. Door gebruik maken van dimbare elektronische ballasten kan daarbij een vloeiende overgang worden gecreëerd zonder dat er armaturen moeten worden uitgeschakeld.

- Nieuwe technologieën: de **LED-technologie** is één van de meest snelgroeiende takken van de verlichting. Momenteel staat deze nog in de kinderschoenen op vlak van functionele verlichting, maar ze kan reeds goed en bedrijfszeker worden aangewend als lichtbakens, veiligheidsverlichting en fietspadverlichting. De **nieuwe generatie gasontladingslampen** hebben zowel een hoog rendement als een hoge kleurweergave.

Op het niveau van het globaal plan en de concepten zelf (cfr. hoofdstukken 6 en 7) is vanuit het oogpunt REG alleen op hoofdlijn een toets mogelijk. Op het niveau van de technische fiche (cfr. deelhoofdstuk 7.2) is dit al iets meer in detail mogelijk. Op niveau van de uitwerkingen in de eventuele deelverlichtingsplannen zal evenwel een meer doorgedreven en diepergaande evaluatie mogelijk en zinvol zijn.

9.1. REG-toets op niveau van het globale plan en de concepten

Belangrijke elementen in het globaal lichtplan en de concepten die rationeel energiegebruik ondersteunen en bevorderen zijn de volgende.

Algemeen :

- het principe van de afnemende intensiteit van de kunstverlichting van binnen naar buiten, dat tot gemiddeld minder verlichtingspunten en lagere lichtsterkten in een niet onaanzienlijk deel van de kanaalzone (in het dorpensysteem) aanleiding geeft
- de selectie van – in verhouding tot het gehele grondgebied van de kanaalzone – een beperkt aantal structuurbepalende elementen waar specifieke verlichting (die mogelijk op sommige plaatsen meer lichtpunten en/of hoger lichtsterkte vereist) wordt voorzien. In het bijzonder zal het belang van de kanaalverlichting (met LED) en de bakens (die telkens lokale punten zijn) hierin bijdragen tot een beheersing van het energiegebruik.

Vanuit de concepten :

- de langetermijnoptie van beperking van de verlichting op R4-west en -noord tot de in- en uitritten en de fietspaden
- de keuze om Kanaalstraat als doortocht van Zelzate om te bouwen naar een stadsstraat met aangepaste meer stedelijke verlichting
- de keuze om in de groenassen de verlichting te beperken tot de fietspaden (evt. rijwegen) en dit gedifferentieerd te doen met volgend licht in de donkere gebieden (buffers, parken, agrarische gebieden) en zonder verlichting daarvan in de natuurkern van de Moervaartvallei
- de keuze om, buiten de kanaaloevers waar dit voor de begeleiding van de schepen noodzakelijk is, de wateroppervlakten en hun oevers niet specifiek te verlichten.

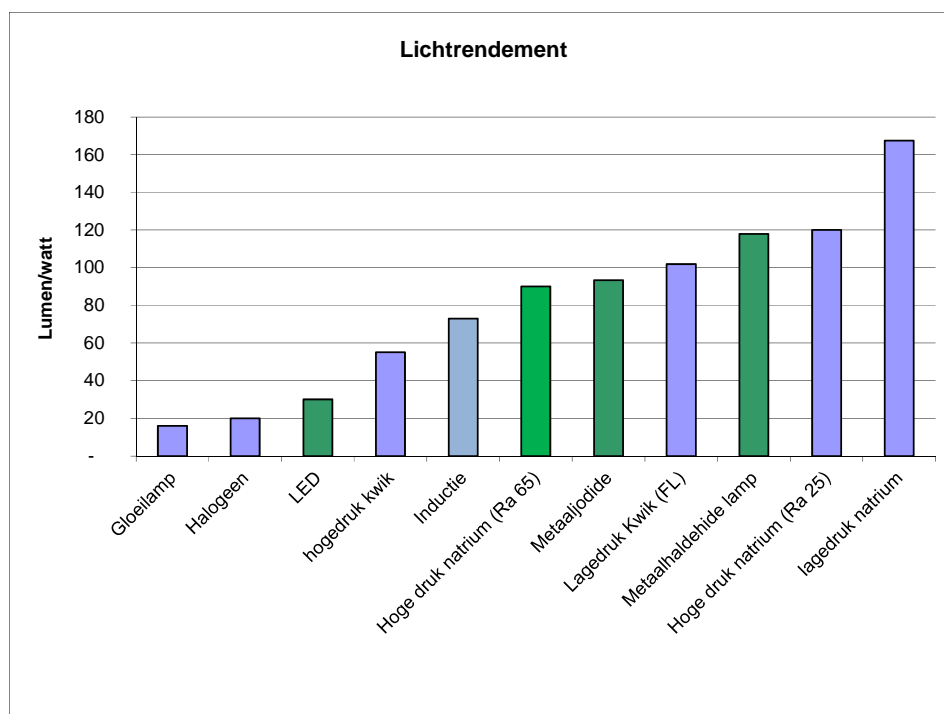
Vanuit de doorvertaling naar de deelruimten :

- de keuze om in de landbouwzones van het dorpensysteem alleen de straatdelen in woninggroepen, de hoeve-erven en enkele belangrijke functionele fietsroutes te verlichten en overige delen van straten en landbouwwegen niet (meer).

9.2. REG toets op het niveau van de technische fiche

De in dit lichtplan richtinggevend voorgestelde lampentypes (metaaljordidelamp, LED, hogedruknatriumlamp) worden bekeken op hun lichtrendement, kleurweergave en levensduur. Onderstaande grafieken vergelijken de voorgestelde types verlichting (groene balkjes) met andere, gangbare buitenverlichting.

Lichtrendement (Lumen/watt)



Het lichtrendement van een lichtbron is de verhouding tussen de totale uitgezonden lichtstroom en het opgenomen elektrische vermogen.

Het lichtrendement van de geselecteerde types verlichting schommelen tussen 90 en 120 lumen/watt. Hieruit kunnen we besluiten dat deze verlichting energie-efficiënt is. De lagedruk natriumlampen hebben het beste lichtrendement, maar er spelen nog andere factoren zoals bijv. de richtbaarheid. Daarom zijn o.m. metaaljordidelampen een betere keuze. De hogedruk natriumlampen zijn de tweede beste keuze.

Momenteel heeft LED verlichting nog een relatief laag verlichtingsrendement en komt het alleen nog maar experimenteel en voor specifieke toepassingen in aanmerking om de gangbare verlichting te vervangen. De techniek evolueert echter zo snel dat dit binnen en enkele jaren mogelijk al helemaal anders kan liggen. De LED verlichting kan wel al ingezet worden voor accent- of sfeerverlichting, voor verlichting met lage lichtniveaus en zeker voor verlichting met variërend vermogen.

Kleurweergave

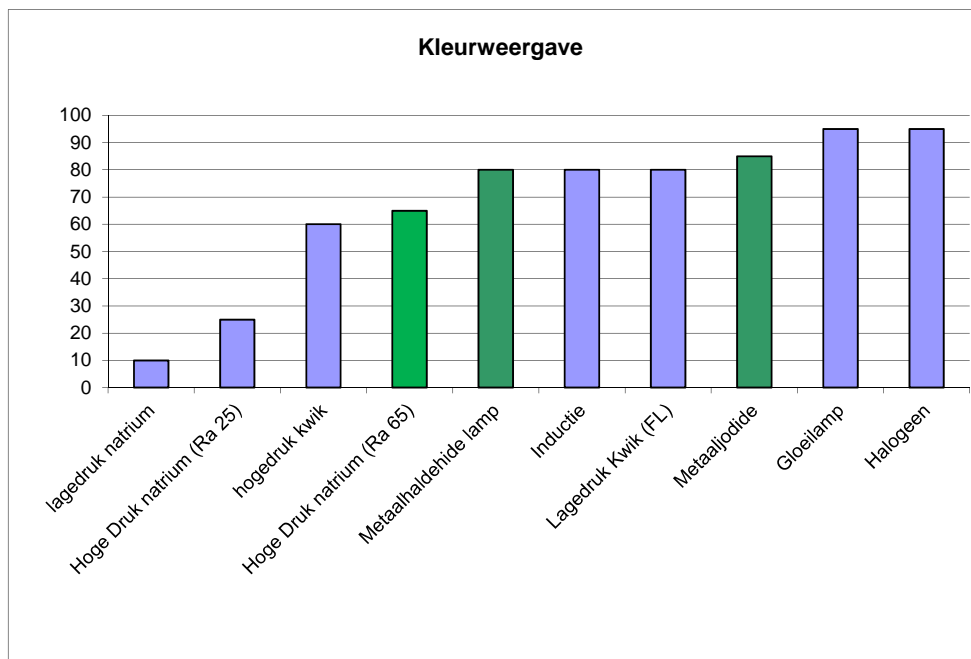
De kleurweergave is de mate waarin de kleuren natuurlijk worden weergegeven. Dit op een schaal van 0 tot 100, waarbij 100 overeenkomt met natuurlijk daglicht. We kunnen volgende onderverdeling aannemen:

90 - 100: uitstekend

80 - 90: goed

50 – 80: matig

< 50: slecht

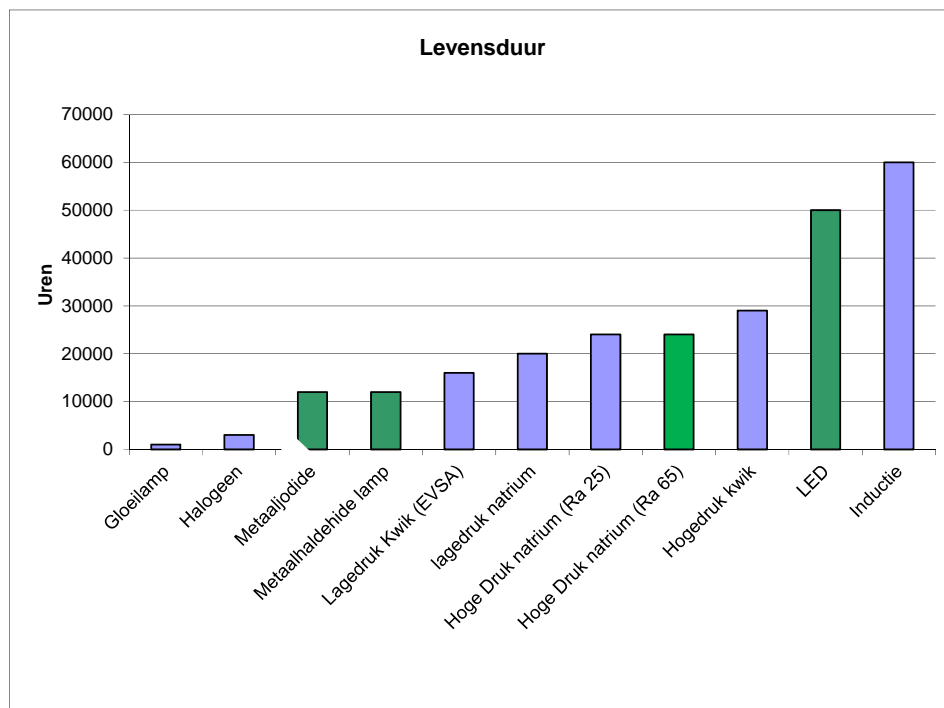


Alle lampen voldoen aan de vooropgestelde eisen van de kleurweergave.

De lagedruk natriumlampen hebben weliswaar een zeer goed lichtrendement, maar het monochromatisch karakter van deze lamp zorgt voor een zeer laag comfort op vlak van kleurweergave; de hogedruk natriumlampen zijn op dit vlak 2,5 tot 6 keer beter.

Levensduur

De levensduur van de lampen speelt een belangrijke rol naar de onderhoudskosten en naar de impact op het milieu (afval).



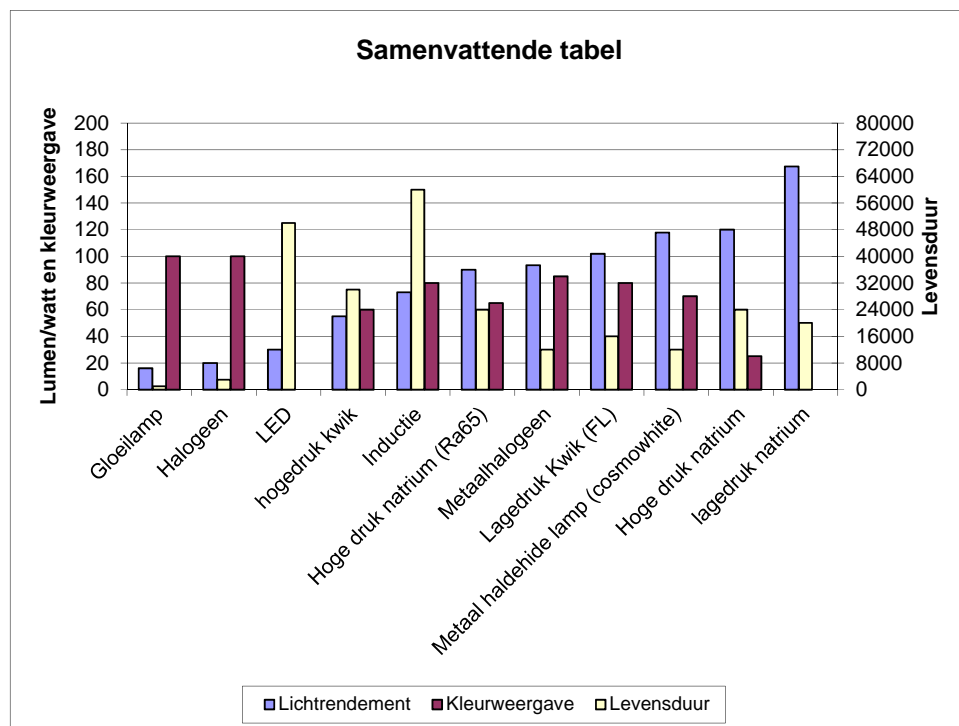
Alle voorgestelde lampen hebben een levensduur die hoger is dan 12.000 branduren. In de praktijk gebruiken de netwerkbeheerders, op basis van een eigen studie over de levensduur, de Metaaliodidelampen echter voor 8000 uur.

Inductielampen hebben de langste levensduur. Deze worden meestal geplaatst op slecht toegankelijke plaatsen.

De LED verlichting heeft een zeer hoge theoretische levensduur. Deze is echter sterk afhankelijk van de mate waarin de warmte van de LED kan worden afgevoerd. De kleur is ook een belangrijke factor, LED's die blauw licht produceren hebben een veel langere levensduur (ongeveer 20.000 uren) ten opzichte van witte LED's.

De levensduur van de armaturen is hoog door de hoge index van mechanische bescherming IP65 die courant wordt toegepast in antwoord op het (niet verplichte) voorstel van het controle-organisme SYNERGRID.

Samenvattende tabel



Bovenstaande tabel geeft een overzicht van het lichtrendement, kleurweergave en levensduur weer per type lamp. De lampen zijn geordend volgens stijging van het lichtrendement.

De tabel maakt duidelijk dat 'de perfecte lamp' niet bestaat, maar dat de keuze van een lamp voor een bepaalde plek naast het lichtrendement (altijd belangrijk vanuit REG-oogpunt) sterk afhangt van de parameter / kwaliteit die daar het meest doorweegt (kleurweergave op plekken waar de leefbaarheid en de sfeer van belang zijn, levensduur op moeilijk voor onderhoud bereikbare plaatsen). Toch leert een louter cijfermatige combinatie van de drie parameters dat de inductielamp veruit de beste is (ze is ook veruit de duurste), op enige afstand gevolgd door de hogedruk natrium (Ra 65) lamp die voor het hele havensysteem in dit lichtplan wordt toegepast, de lagedrukkwiklamp en de metaalhalohidelamp, en die op hun beurt op een zekere afstand gevolgd door de metaaliodidelamp die voor het gehele dorpensysteem in dit lichtplan wordt toegepast. De twee meest voorgestelde lampentypes (hogedruk natriumlamp en metaaliodidelamp) scoren dus in de combinatie van de verschillende parameters zeer goed en goed.

Richtkosprijzen

De aankoop- en installatiekosten voor de verschillende lampen die in het kader van dit lichtplan worden voorgesteld variëren op hoofdlijn (voor eenzelfde vermogen) van goedkoop over gemiddeld naar duurder :

hogedruknaatriumlamp : goedkoop

metaaljordidelamp : medium

LED : duur.

9.3. REG toets op niveau van de uitwerkingen per dorp en bedrijventerrein

Op niveau van de uitwerkingen in de eventuele deelverlichtingsplannen zal een meer doorgedreven en diepergaande evaluatie mogelijk en zinvol zijn.

9.4. Aanpak lichtvervuiling

Om de lichthinder in te beperken voorziet het lichtplan Gentse kanaalzone een aantal maatregelen op conceptniveau niveau en qua verlichtingstechniek en – aanpak.

Op niveau van de concepten betreft dit :

- het niet (meer) verlichten van een aantal ruimten in de kanaalzone, met name grote delen van de open ruimte
- de ondersteunende aanpak naar een functioneel betere verlichting op de private bedrijfspercelen in het havensysteem (cfr. deelhoofdstukken 7.5 en 8.2)
- de stimulerende en sturende aanpak (cfr. deelhoofdstuk 8.4) van storende private verlichting in het dorpsysteem, die zich daar zowel naar de bebouwde omgeving als naar de lichtvervuiling op de rand van open ruimten zal richten.

Op het niveau van de verlichtingstechniek betreft dit :

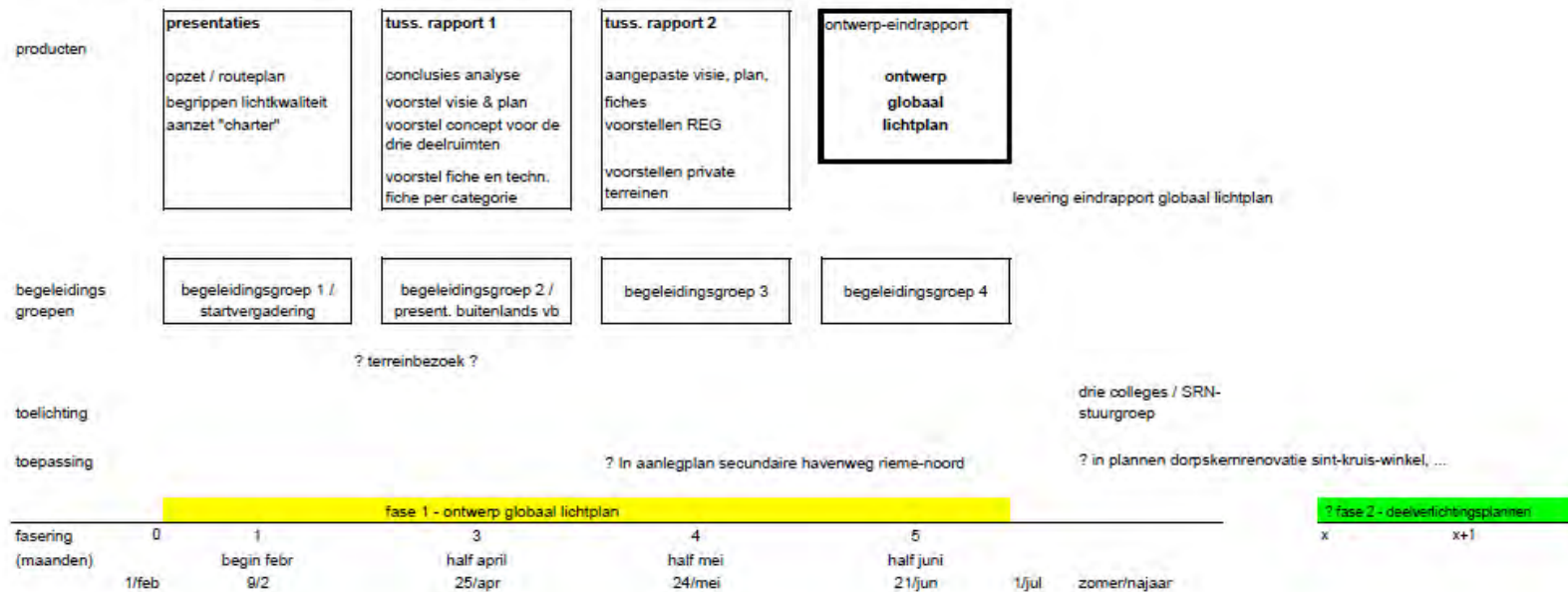
- het alleen nog toepassen van niet-verblindende, goed richtende lichtarmaturen
- het in de meeste situaties verminderen van de lichthoeveelheden waardoor ook de lichtgloed door weerkaatsing vermindert
- het toepassen van een regelmatig onderhoud van de lampen en armaturen, in het bijzonder voor nazicht en eventuele bijregeling van de correcte afstelling van de patrimoniumverlichting.

Bijlagen

1. Planningsproces

Bijgaand schema geeft het planningsproces zoals het bij aanvang van het lichtplan voor de Gentse kanaalzone is vooropgesteld weer.

aanpak en fasering globaal lichtplan gentse kanaalzone



2. Lexicon van de belangrijkste begrippen

In aanvulling op de begrippen die in deelhoofdstuk 2.4 reeds zijn gedefinieerd en geïllustreerd, worden hierna nog een aantal relevante begrippen met betrekking tot het lichtplan omschreven.

Armkanndelaar : Drager van een of meerdere verlichtingspunten (armaturen). Een armkanndelaar bevat een of meerdere onderdelen: de schacht, de verhoging, een of meerdere (omgebogen) einden.

Bebakeningsverlichting : Verlichting die niet tot doel heeft een oppervlak te verlichten, maar wel om zelf zichtbaar te zijn als geleidingspunt voor het oog van de waarnemer.

Candela : Eenheid van lichtsterkte (symbool cd). De lichtsterkte geeft aan hoeveel licht zich bevindt in ieder stukje van een lichtbundel.

Console of voetstuk: Metalen stuk dat het verlichtingsmaterieel (de projector) draagt.

Factor van de uniformiteit van de verlichting (of van de luminantie) : De factor van de uniformiteit van de verlichting (of van de luminantie) is de verhouding van de minimale verlichting (of de minimale luminantie) tot de gemiddelde verlichting (of de gemiddelde luminantie) van het beschouwde oppervlak in de gegeven omstandigheden van de waarneming.

De uniformiteit van verlichting in de langsrichting van een weg voor autoverkeer wordt uitgedrukt als $L_{h_{min}}/L_{h_{gem}}$. Zij dient minimaal 0,7 te zijn. Lagere waarden geven negatieve neveneffecten (zoals schaaleffect of golfeffect) die de veiligheid en het visuele comfort van de gebruikers schaden.

Fotometrie : Het geheel van de fysische grootheden om het licht te meten (verlichting, luminantie, ...).

Gedifferentieerd regime: Een verzamelbegrip dat alle vormen van niet-permanente verlichting beslaat. Semi-permanente verlichting en verlichting op vraag zijn ook vormen van verlichting in een gedifferentieerd regime, maar het begrip omvat ook alle andere soorten tijdsregimes (met andere vaste begin- en einduren, met gevarieerde begin- en einduren naargelang de activiteiten, ...) en de ruimtelijke differentiatie van de verlichting (waarbij verschillende soorten verlichtingsregimes in verschillende onderdelen van de te verlichten ruimte worden toegepast). Daarom wordt ook gesproken van differentiatie in tijd en ruimte.

Grafisch licht : Een verlichtingsvorm van een gebouw of constructie die minder de volumes en architecturale details ervan respecteert maar die de nachtelijke lectuur van de architectuur richt op bepaalde bundels, punten, lijnen, bogen, die dus meer geometrisch en dynamisch is en die daardoor een meer moderne lezing van het gebouw of de constructie geeft; ook het gebruik van kleur kan hierbij een onderdeel zijn.

Interactieve aansturing: De aansturing van de verlichting bij middel van detectoren, veelal bewegings- of warmtedetectoren, die zorgen dat de verlichting inspeelt op hetgeen er in de te verlichten ruimte gebeurt; de interactieve aansturing kan o.m. zorgen voor het aan en uit zetten van de verlichting, al dan niet met een bepaalde tijdspanne tussen de voor of na de gedetecteerde bewegingen of ze kan zorgen voor verlaging of verhoging van de verlichtingsniveaus. De interactieve aansturing zorgt voor een verlichtingsregime op vraag of voor volgend verlichting.

Kleurtemperatuur : Het begrip kleurtemperatuur preciseert de zichtbare kleur van een lamp. Het gamma van zichtbare kleuren van de momenteel beschikbare lampen laat toe de lichtsfere te laten variëren (bijv. van hogedruk natriumlampen tot halogeenlampen). De kleurtemperatuur wordt uitgedrukt in graden Kelvin (K).

Het gamma van wittonen in kunstlicht varieert van zogenaamde warme tinten (bijv. hogedruk natriumlampen met 2000 K) met rood als dominante kleur over de neutrale of intermediaire tinten (ongeveer 3000 K) tot de zogenaamde koude tinten (bijv. metaaliodidelampen met 6500 K) met een harde, blauwachtig witte kleur.

Kleurweergave : De kwaliteit van de kleurweergave is het effect van een lichtbron op het chromatisch aspect van voorwerpen, in vergelijking met het chromatisch aspect van diezelfde voorwerpen als ze verlicht worden door een referentielichtbron onder dezelfde waarnemingsomstandigheden.

Kleurweergave-index (KI) : Dit kwalitatieve gegeven, fundamenteel voor binnenverlichting, heeft desalniettemin ook bepaalde toepassingen in de publieke verlichting. De kleurweergave-index wordt in de catalogen van lampen weergegeven onder vorm van een index (KI) die varieert van 0 tot 100.

Lichtkap : Transparant beschermingselement (in glas of plexi PMMA) aan de lichtzijde van een armatuur, dat een minimum aan waterdichtheid, afsluiting van het armatuur en de optiek garandeert.

Lichtrendement : Het lichtrendement van een lichtbron is gelijk aan het quotiënt van de lichtstroom die ze uitstraalt met het vermogen dat ze consumeert. Dit wordt uitgedrukt met lumen/watt als eenheid. Enkele voorbeelden :

- gloeilamp : 15 lumens/watt
- fluorescentielamp (TL): de 45 à 60 lumens/watt
- hogedruk natrium lamp: de 70 à 100 lumens/watt

Een hoog lichtrendement laat toe een zuinig energiegebruik te realiseren.

Lichtstroom : Hoeveelheid licht die wordt uitgestraald door een lichtbron. Eenheid is de lumen.

Lumen : Eenheid voor lichtstroom (symbool: lm). Eén lumen is de lichtstroom van een puntlichtbron van 1 candela door een ruimtewinkel van 1 steradiaal. Lichtstroom is een maat voor de totale hoeveelheid licht in een lichtbundel. Lichtsterkte is een maat voor de lichtdichtheid. Bekijkt men een deel van een lichtbundel dan heeft dat deel een kleinere lichtstroom (in lumen) maar (in principe) dezelfde lichtsterkte (in candela) als de hele bundel.

Luminantie : Het quotiënt van de lichtintensiteit van een oppervlak door de zichtbare oppervlakte ervan door een waarnemer op afstand.

Lux : Eenheid van verlichtingssterkte (symbool lx): 1 lux is de lichtsterkte voortgebracht door 1 candela op een oppervlak loodrecht op de lichtstralen op een afstand van 1 meter van de bron. De lux stemt dus overeen met de verlichtingssterkte die men heeft wanneer iedere vierkante meter van het beschouwde oppervlak een lichtstroom van één lumen ontvangt. Het aantal lux wordt bijgevolg gevonden als het quotiënt van de totaal ontvangen lichtstroom, uitgedrukt in lumen, en de grootte van het verlichte oppervlak uitgedrukt in vierkante meters; derhalve is $1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$

Norm voor rurale gebieden: Het gedeelte van de norm NBN EN 12193, ook uitgewerkt in het CIE-document 126-1997, aangaande beperking van de lichthinder op de omgeving en de lichtvervuiling (zie sub-hoofdstukken 2.4 en 2.6).

Ontladingslamp : Lamp waarin licht wordt geproduceerd door een elektrische ontlading in een gas, een metaaldamp of een mengeling van meerdere gassen of dampen. Voorbeelden zijn de fluorescentielamp (TL), de lamp met natriumdamp onder hoge druk, de metaaliodidelamp.

Optiek : Het optisch systeem is ontworpen om de verdeling van de lichtstroom die wordt uitgestraald door een lamp te verdelen. Deze verdeling kan door verschillende dispositieven, afzonderlijk of gecombineerd toegepast, worden gerealiseerd (reflectoren, lichtbrekers, diffusers). Een intensieve optiek richt het licht op een bepaald punt; een extensieve optiek zorgt voor meer verspreid licht. Ook de vorm waaronder het licht verspreid wordt is een aspect van de optiek: dit kan kringvormig zijn (op egale wijze 360° rond het lichtpunt), evenwijdig aan de te verlichten strook (waarbij een meer langwerpige, plat-ovale zone verlicht wordt) of asymmetrisch (waarbij de lichtbundel wegstraalt van de gevel waartegen het lichtpunt is bevestigd).

Platteland : Het niet-verstedelijkte deel van de provincie; komt grotendeels overeen met het buitengebied zoals dat uit de verschillende gewestelijke en provinciale afbakeningsprocessen naar voren komt.

Rendement van een verlichtingspunt : De verhouding tussen de nuttige lichtstroom uitgestraald door het verlichtingspunt en de lichtstroom uitgestraald door de lamp erin.

Semi-permanent regime: (zie ook *onder Verlichtingsregime*) Een wijze van verlichten doorheen de tijd. In een semi-permanent regime brandt verlichting van het invallen van de duisternis (ook aangestuurd door het centraal optisch oog) tot middernacht.

Tijdsregime: Synoniem voor verlichtingsregime. De wijze van verlichten doorheen de tijd. In een permanent regime brandt de verlichting vanaf het invallen van de duisternis tot het aanbreken van de dag (beide op commando van een centraal optisch oog). In een semi-permanent regime brandt verlichting van het invallen van de duisternis (ook aangestuurd door het centraal optisch oog) tot middernacht.

Verlichting : De verlichting van een oppervlak is gelijk aan de lichtstroom die het ontvangt per eenheid van oppervlak. De eenheid van verlichting is 'lux': dat is de verlichting van een oppervlak van 1 m² dat normaal en uniform een lichtstroom van 1 lumen ontvangt.

Verlichtingsklasse : Klasse volgens de Europese norm EN 13-201 met een bepaald minimumniveau aan verlichting overeenkomstig de verkeersdrukke van een rijweg.

Verlichtingspunt (armatuur) : Verlichtingsapparaat dat het licht van de lamp(en) verdeelt, filtert of transformeert en dat alle nodige onderdelen bevat om de lampen te bevestigen en te beschermen en hen aan het stroomnet te koppelen.

Verlichtingsregime : De wijze van verlichten doorheen de tijd. In een permanent regime brandt de verlichting vanaf het invallen van de duisternis tot het aanbreeken van de dag (beide op commando van een centraal optisch oog). In een semi-permanent regime brandt verlichting van het invallen van de duisternis (ook aangestuurd door het centraal optisch oog) tot middernacht.

3. Bronvermelding illustraties

Schetsen en realisatievoorbeelden :

Claire Frenois en Guillaume Jéol tenzij anders vermeld bij de illustratie zelf

Foto's :

Andy Lippens

Philippe De Roo

Guillaume Jéol

Jan Baelus

Havenbedrijf Gent

+