

**.nobralux**

# Lichtonderzoek 't Soal

Gemeente Súdwest-Fryslân



## Colofon

Lichtonderzoek 't Soal  
Alynia Design & Development

Nobralux  
Kaspar Janssen  
Kaspar.Janssen@Nobralux.nl  
Projectnummer: FBM-17-01

Versie: V4\_0  
Status: definitief  
Datum: 18 juni 2018

### **NOBRALUX BOXTEL**

Boscheweg 107  
5282 WV Boxtel  
info@nobralux.nl  
0411 440 400

### **NOBRALUX AMSTERDAM**

Overschiestraat 63  
1062 XD Amsterdam  
info@nobralux.nl  
0411 440 400

### **NOBRALUX APELDOORN**

Prins Willem Alexanderlaan 421  
7311 SX Apeldoorn  
info@nobralux.nl  
0411 440 400

### **NOBRALUX ASSEN**

Overcingellaan 17  
9401 LA Assen  
info@nobralux.nl  
0411 440 400

Postbus 13, 5280 AA Boxtel  
**Kvk** 17220478  
**IBAN** NL98ABNA0416044697  
**BTW** NL8189.34.694B01

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	1
1 Inleiding.....	1
1.1 Project informatie .....	1
1.2 Leeswijzer.....	2
2 Eisen en bestaande verlichting .....	3
2.1 Eisen analyse buiten het recreatiegebied .....	3
2.2 Eisen aan de verlichting op het recreatiegebied.....	5
2.3 Bestaande verlichting.....	5
3 Invloed nieuwe verlichting.....	8
3.1 Lichtontwerp .....	8
3.2 Lichtinvloeden met taluds op parkeerterreinen .....	9
4 Conclusie en aanbeveling.....	13
4.1 Conclusie .....	13
4.2 Aanbeveling.....	14

# 1

## Inleiding

### 1.1 Project informatie

Voor het recreatiegebied It Soal te Workum wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld. In dit plan zal de mogelijkheid worden geboden om het gebied te herinrichten en nieuwe ontwikkelingen mogelijk te maken. De herinrichting/nieuwe ontwikkelingen bestaan onder andere uit:

- Een hotel met ten hoogste 50 kamers. De hoogte van het gebouw wordt maximaal 16,5 m. Op het oostelijk uiteinde van het gebouw wordt een uitkijkpost gerealiseerd.
- Centrumvoorzieningen bestaande uit twee gebouwen die met elkaar verbonden worden door middel van een overdekte buitenruimte. De bebouwing heeft een hoogte van maximaal 15,5 m. In de centrumgebouwen worden appartementen gerealiseerd en op de begane grond worden de publieke functies ondergebracht waaronder; winkels, horeca en wellness.
- Het uitbreiden van de jachthaven met maximaal 90 ligplaatsen. De bestaande jachthaven wordt heringericht. Per saldo komen er 44 ligplaatsen bij.
- Havenappartementen rond de nieuwe jachthaven. De bebouwing bestaat uit zes gebouwen. Deze gebouwen hebben een hoogte van maximaal 16,5 m. In het midden van het gebied staat een torentje bestaande uit zeven bouwlagen. De hoogte van dit torentje wordt maximaal 21,5 m.
- Strandappartementen die zijn georiënteerd op het strand van het IJsselmeer en bestaan uit drie gebouwen. De bebouwing staat zoveel mogelijk tussen en achter de bebossing en bestaat uit twee bouwlagen met kap (max. bouwhoogte 10 m).
- Bedrijfswoning ten zuiden van de havenappartementen.
- Een overdekte botenstalling ten noorden van de hoofdontsluitingsweg met een maximale bouwhoogte van 8 m.
- Aanleg parkeerterrein voor auto's en deels ook voor boten ten noorden van de hoofdontsluitingsweg.
- Aanleg parkeerterrein voor auto's ten behoeve van dagrecreatie.
- Verlengen van de hoofdontsluitingsweg t.b.v. bereikbaarheid parkeerterrein dagrecreatie.

In opdracht van de gemeente Súdwest-Fryslân en het Aqua Resort It Soal te Workum is de invloed van de verlichting op de omgeving rondom het te herontwikkelen gebied vastgesteld en vastgelegd in het voor u liggende document.

Het gebied te Noorden van het resort behoort tot de Ecologische Hoofdstructuur en is een natura 2000 gebied. Het beschermde gebied behoeft bescherming tegen lichtinvloeden wegens de aanwezigheid van weidevogels. Het IJsselmeer en met name de Soldatengracht is het gebied van vleermuizen en watervogels.

De gemeente heeft als beleid het buitengebied zo veel mogelijk lichtluw te houden.

In het rapport is zowel de bestaande als een ontwerp van een realistische nieuwe verlichting doorgerekend en beoordeeld waardoor de invloed op de omgeving duidelijk gemaakt kan worden.

In het rapport is zoveel mogelijk visueel gewerkt om lastige en wellicht onduidelijke licht-technische tabellen te voorkomen. Deze zijn als bijlage opgenomen.

## **1.2 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 zijn de eisen aan de natuurgebieden en het ontwerp beschreven om een goed uitgangspunt te krijgen. De bestaande verlichting is eveneens beoordeeld.

In hoofdstuk 3 is het nieuw realistische lichtontwerp beschreven en zijn de lichtinvloeden op de omgeving zichtbaar gemaakt.

Hoofdstuk 4 beschrijft tenslotte de conclusies en aanbevelingen.

# 2

## Eisen en bestaande verlichting

### 2.1 Eisen analyse buiten het recreatiegebied

Voor het recreatiegebied It Soal is een eisenanalyse gemaakt van de maximale lichtinvloeden op de omgeving. In figuur 1 zijn de locaties zichtbaar gemaakt en in figuur 2 de lichtbeperkingen.

Momenteel zijn een aantal onderzoeken naar de invloed van verlichting gaande. Deze geven steeds meer aanwijzingen. De uitgangspunten luiden als volgt:

- De drempelwaarde, waarbij een verstorend effect van lichtemissie optreedt bij vogels is niet bekend. Het is echter onwaarschijnlijk dat negatieve effecten optreden bij of onder 0,1 lux, zie bijlage 1.
- De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) hanteert een grenswaarde voor emissie in natuurgebieden van 2 lux overdag en 1 lux 's nachts op verticale vlakken (Commissie Lichthinder NSVV, algemene richtlijnen).

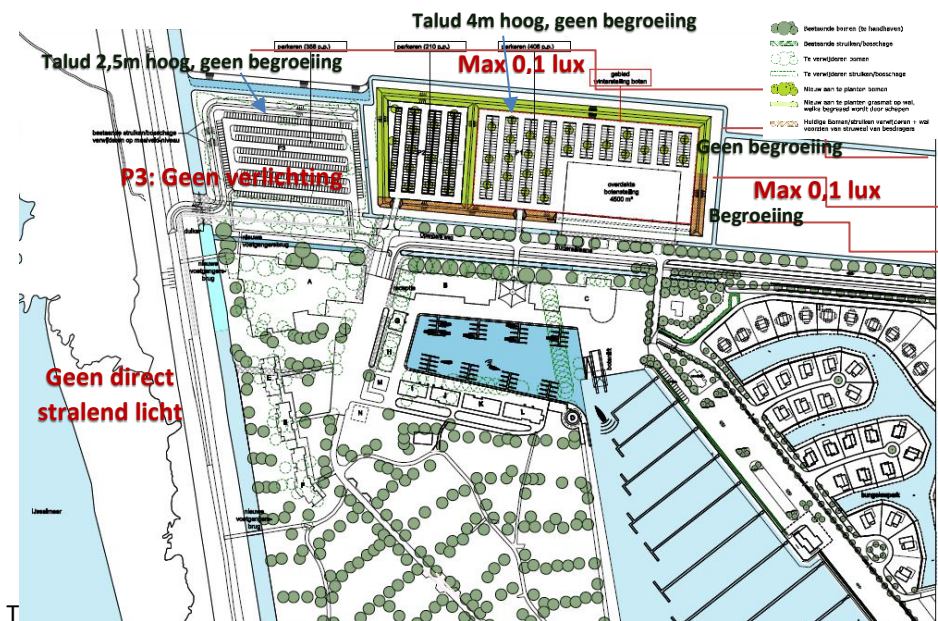
In de nieuwe richtlijn lichthinder voor openbare verlichting (2011) wordt voor natuurgebieden een grenswaarde voor de verticale verlichtingssterkte  $E_v$  van 1 lux tussen 23:00 en 7:00; 5 lux tot 23:00 en een maximale lichtsterkte  $I$  richting gebied van 500 Cd per armatuur aangehouden.

Effect op	Aanwezigheid	Verstoringsbron	Lichtbeperkingen
Vogels	Workumer binnen- en buitenwaard	Verlichting vanuit botenstalling en parkeerplaats Schijnwerpers zuidwesthoek It Soal van 1-4/31-10. Licht vanuit appartementen	Toename lichtniveau vanuit resort $\leq 0,1$ lux. Everticaal $< 1$ lux; $I_{max} = 500Cd$
Foeragerende vleermuizen	Oeverzone en randen bosschages en houtsingels	Appartementen en straatverlichting	NSvV richtlijn; afgeschermd, naar beneden gerichte verlichtingsarmaturen gebruiken.

Tabel 1 Lichtbeperkingen en maatregelen licht in de omgeving van het recreatiegebied



Figuur 1 Locatieoverzicht



Figuur 2 samenvatting lichtbeperkingen

## 2.2 Eisen aan de verlichting op het recreatiegebied

Voor de terreinen zijn de richtlijnen van NPR 13201:2016 aangehouden. Het beleid van de gemeente is gericht op zo min mogelijk licht. Voor de beoordeling van het effect van de verlichting op de ecologische zones wordt echter met maximale lichtwaarden (worst case benadering) voor het betreffende gebruik rekening gehouden.

Terrein	Gebruik en omgeving	Klasse en lichtwaarden
P-terrein	Parkeren; auto's en voetgangers; lage omgevingsluminantie	P3 (7,5 lux; Uh 0,2)
Toegangsweg	60 km/h; weinig maar wel gemengd verkeer; geen rijbaan scheiding; duidelijke markering	M5 (omgerekend: 7,5 lux; Uh 0,35)
Park pleinen en wegen	Lage snelheid; normaal gebruik; alle weggebruikers; parkeren	P4 (5 lux; Uh 0,2)
Park voetpaden	Lage snelheid; rustig; alleen voetgangers; geen parkeren	P6 (2 lux; Uh 0,2)

Tabel 2 Verlichtingsklassen

## 2.3 Bestaande verlichting

De bestaande verlichting met invloed op de genoemde natuurgebieden bestaat uit:

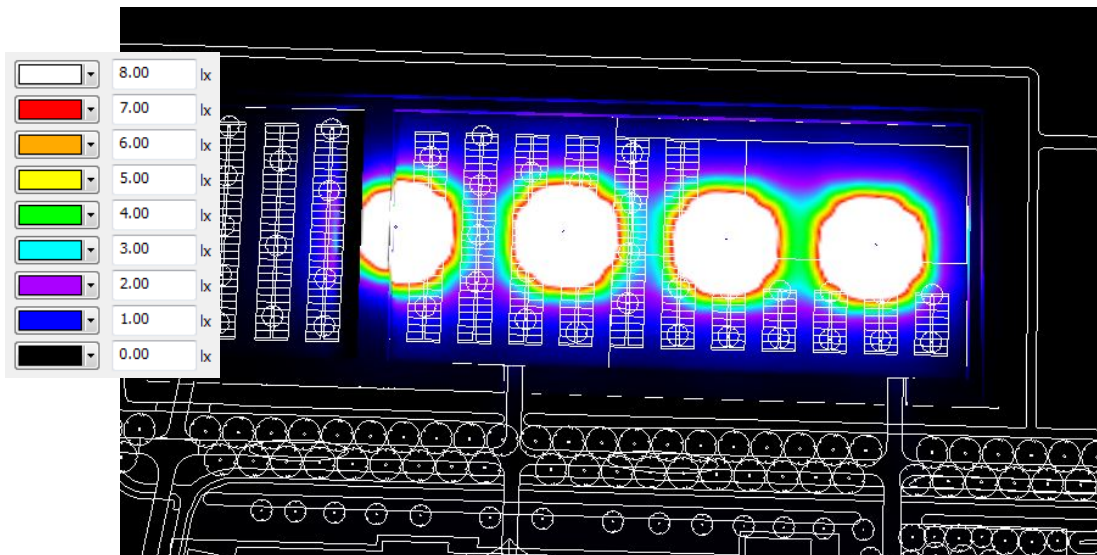
- Centraal op het terrein van de botenstalling zijn lampen opgesteld met een hoogte van 10 meter. Deze lampen zijn voorzien van een kap, zodat het licht naar beneden gericht is.
- Verlichting op campingstaanplaatsen welke op korte afstand van de Soldatengracht gevoerd wordt in de avonduren gedurende het kampeerseizoen (1 april – 31 oktober).
- In de zuidwesthoek van het terrein (aan It Soal) is een mast met 4 schijnwerpers opgesteld op 10,5 m hoogte, die gedurende de periode 1 april – 31 oktober aan is. In de buurt van deze mast (bij de containers van de zeilvereniging) staat nog een mast met 2 schijnwerpers welke alleen tijdens zeil evenementen gebruikt wordt.

Van het bestaande gebied met botenopslag, recreatiecamping en zuidwesthoek is een lichtimpressie gemaakt. Een totaaloverzicht van bovenaf is opgenomen in bijlage 2.

De bestaande verlichting van de botenopslag is berekend en enkele specifieke lichtpunten aan de IJsselmeerkant, zie figuur 5. Dit geeft een idee van de bestaande verlichting. Omdat de gebruikte armaturen niet meer verkrijgbaar zijn, zijn aannames gedaan en vergelijkbare armaturen gebruikt.

De taluds van 4 meter hoogte zijn momenteel flink begroeid. Aangezien deze begroeiing 's winters kaal is, wordt hier in de berekening geen rekening mee gehouden

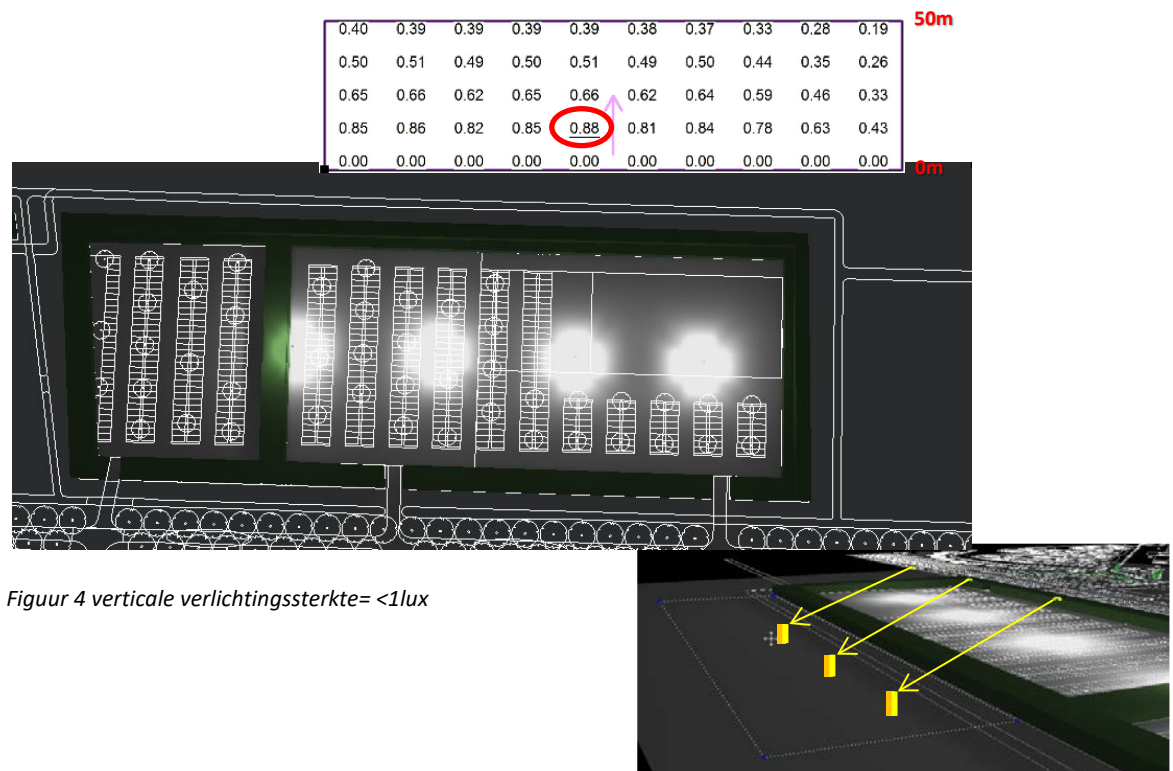




*Figuur 3 lichtverspreiding parkeerterrein en botenstalling en de verlichtingssterkte op het Workumer binnenwaard in de winterperiode (zonder begroeiing)*

Uit de weergave van de aangenomen lichtniveaus bij een open begroeiing op de taluds blijkt dat er in de huidige situatie tot circa 40 meter uit het talud een lichtniveau van meer 0,1 lux voorkomt. Hierbij dient verder opgemerkt te worden dat de lichtverdeling op het terrein niet aan de eisen van de NSvV voor parkeerterreinen voldoet en onvoldoende is.

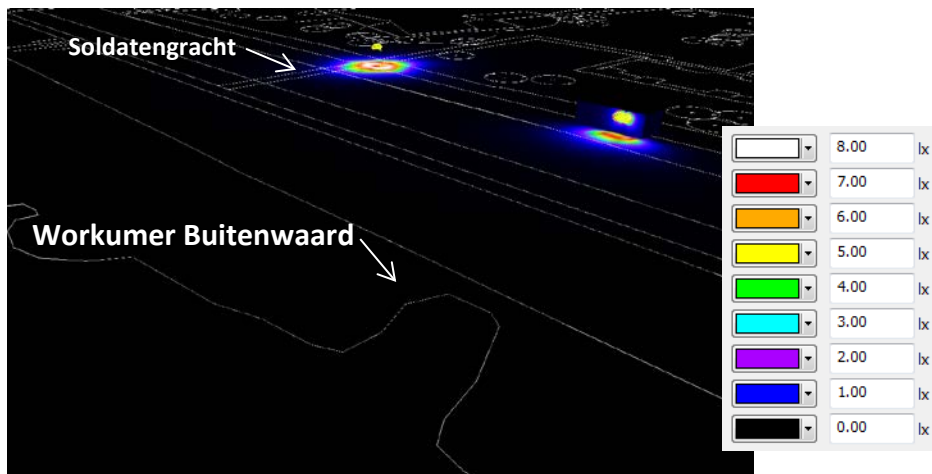
De verlichting op verticale vlakken in de Workumer binnenwaard zou volgens de NSvV minder dan 1 lux moeten zijn op vlakken die zich daar op 1,5 meter hoogte bevinden. Dit is in de huidige situatie ook het geval. De verticale verlichtingssterkte heeft namelijk een maximale waarde van 0,88 lux. Zie figuur 4.



*Figuur 4 verticale verlichtingssterkte= <1lux*

Op figuur 5 is een impressie gemaakt van de lichtinvloeden van het huidige lichtpunt bij een brug over de Soldatengracht en een typisch armatuur op een stacaravan. Duidelijk is dat het licht

enigszins over de gracht schijnt maar niet de overkant bereikt en zeker niet de Workumer Buitenwaard. Hiermee kan geconcludeerd worden dat de huidige verlichting zorgt voor weinig invloed op de kwetsbare omgeving.



*Figuur 5 verlichting vanuit brug en caravan*

In de jachthaven zijn twee lichtmasten geplaatst met respectievelijk 4 en 2 schijnwerpers met een flink vermogen op een hoogte van 10,5 meter. In bijlage 2 is een overzicht geplaatst waarin de invloed van deze bestaande verlichting is af te leiden. Deze is redelijk vergelijkbaar met de verlichting van de botenstalling.

# 3

## Invloed nieuwe verlichting

Voor het te herontwikkelen plan is ter toetsing een realistisch verlichtingsplan gemaakt. De parkeerterreinen: P1 en P2, de toegangsweg Suderselaene, het resort met appartementen en het havengedeelte zijn verlicht. P3 blijft onverlicht. Aan de IJsselmeerkant zijn enkele armaturen geplaatst en de invloed daarvan is zichtbaar gemaakt. Dit betreft locaties aan de balkonzijde van de appartementen en het terras van het hotel aan de Soldatengracht en de lichtmasten bij de bruggen over de Soldatengracht.

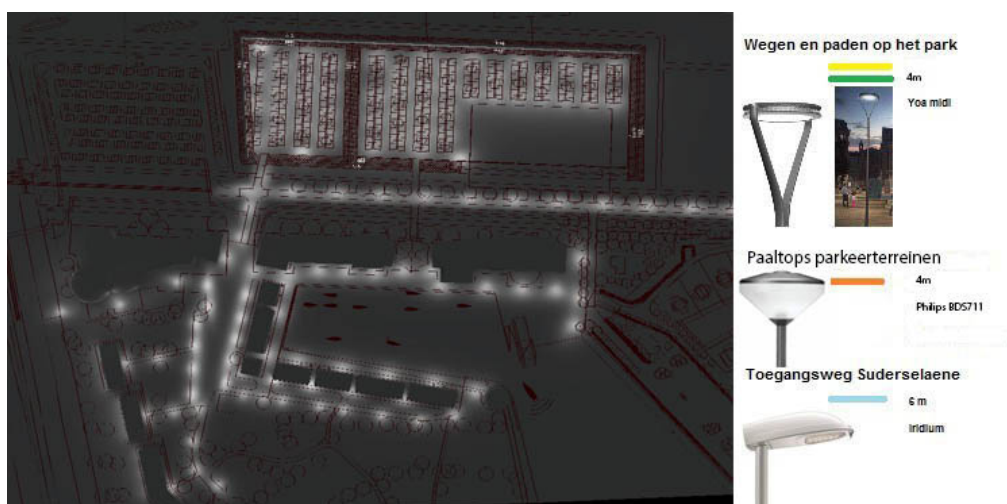
Er dient zich gerealiseerd te worden dat ter toetsing van de verstoring eerder teveel licht is aangebracht dan te weinig. In een uiteindelijk ontwerp dient de afweging gemaakt te worden waar verlichting echt noodzakelijk is in belang van de veiligheid of leefbaarheid. Daarnaast kan er overwogen worden verlichting te dimmen of zelfs op bepaalde tijdstippen geheel uit te schakelen. Ook zijn er mogelijkheden om dit sensorgestuurd te realiseren. Dit wordt dynamisch dimmen genoemd.

### 3.1 Lichtontwerp

Voor het park is gebruik gemaakt van de led-armaturen Yoa midi van Schreder. Dit is een serie die op zowel lage als hoge masten gebruikt kan worden. In het park is gebruik gemaakt van 4 meter hoge masten. Zie figuur 6. Door het gebruik van led's is er geen strooilicht aanwezig.

Voor het parkeer- en botenterrein (P1 & P2) is gebruik gemaakt van de led-armaturen BDS711 van Philips Kegel LED op een hoogte van 4 meter. Er is gekozen om 49 paaltopmasten te positioneren. Dit zorgt voor een mooi egaal lichtbeeld in combinatie met de LED technieken waarmee de lichtbundels perfect gestuurd kunnen worden. Door de lichtpunthoogte te beperken met 4m wordt er voldaan aan de norm voor lichthinder, uitstraling naar de Workumer Binnenwaard wordt hiermee tegengegaan.

De Suderselaene is voorzien van het armatuur Iridium met led. Dit functionele wegarmatuur wordt hiervoor in Nederland veel gebruikt. Met dit armatuur wordt gemiddeld 5 lux bereikt. Hetgeen, conform de NSvV eisen, voor een weg dat geschikt moet zijn voor verkeer minimaal aanwezig moet zijn. Dit in verband met de verkeersveiligheid (normaal is minimaal 10 lux). De armaturen zijn aan de noordzijde van de weg geplaatst. Hierdoor veroorzaken de led's geen strooilicht richting de Workumer Binnenwaard.

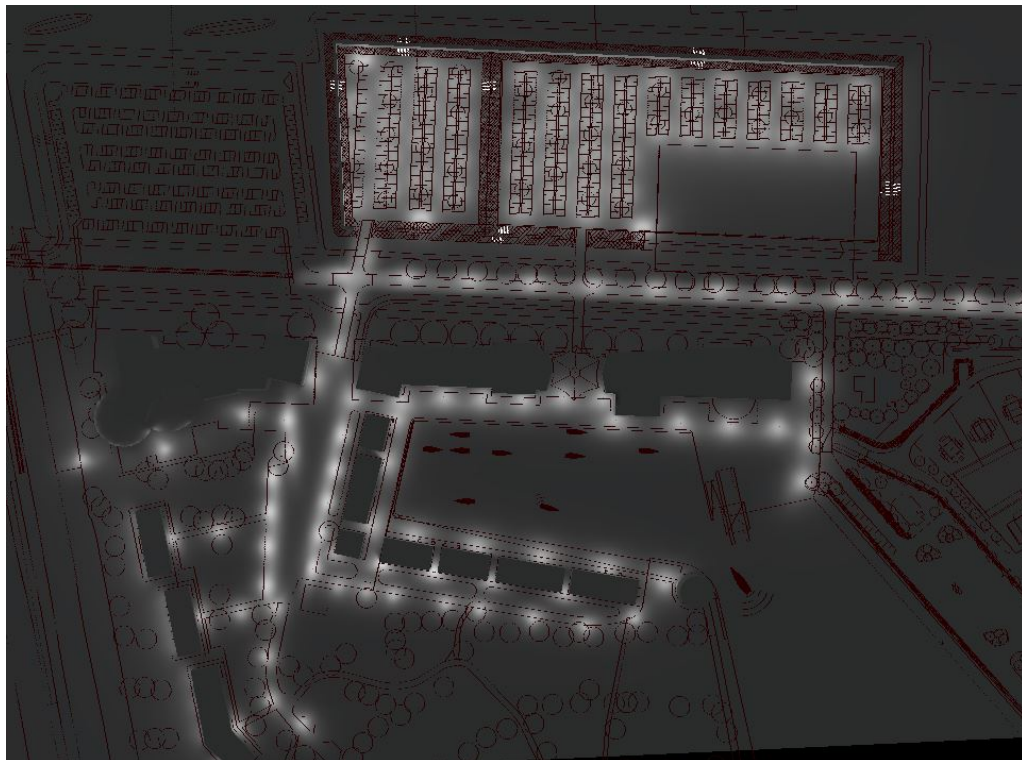


Figuur 6 armatuurgebruik

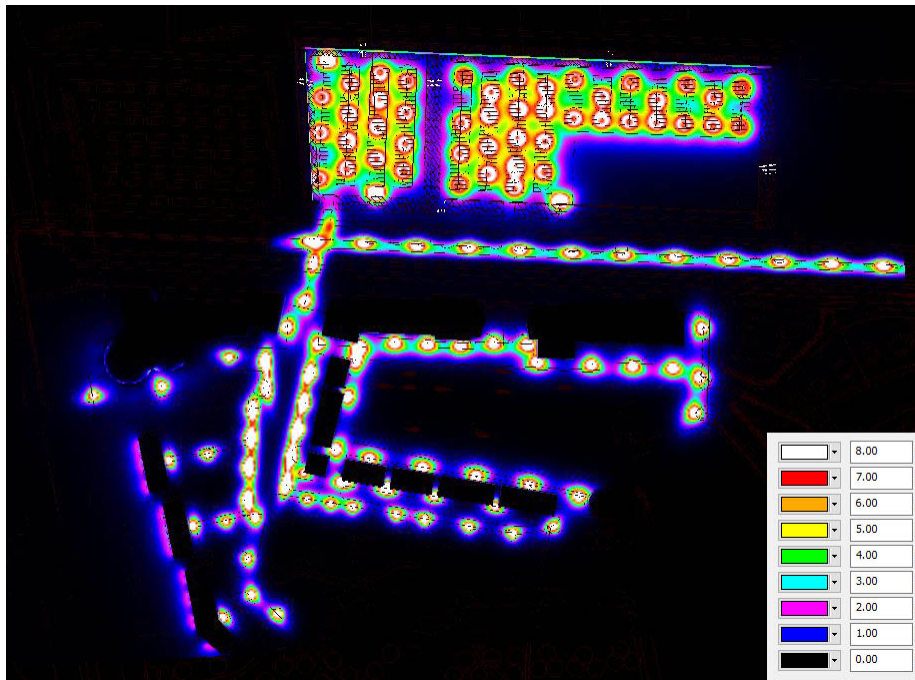
### 3.2 Lichtinvloeden met taluds op parkeerterreinen

Van het nieuwe plan is de lichtinvloed berekend op de noordelijke omgeving met het talud rondom de parkeerplaatsen. Ter informatie, het talud is 4 meter hoog zonder begroeiing ten noorde van P1 & P2 en 2,5m hoog zonder begroeiing op P3.

In figuur 7 is de lichtimpressie weergegeven van het lichtplan. Figuur 8 laat de lichtverdeling zien. Hierbij is eveneens duidelijk dat er minimale tot geen lichtinvloeden buiten het plangebied zijn. In de figuren 9 en 10 wordt dit nader verduidelijkt. In bijlage 3 zijn de totaal overzichten extra vergroot weergegeven.

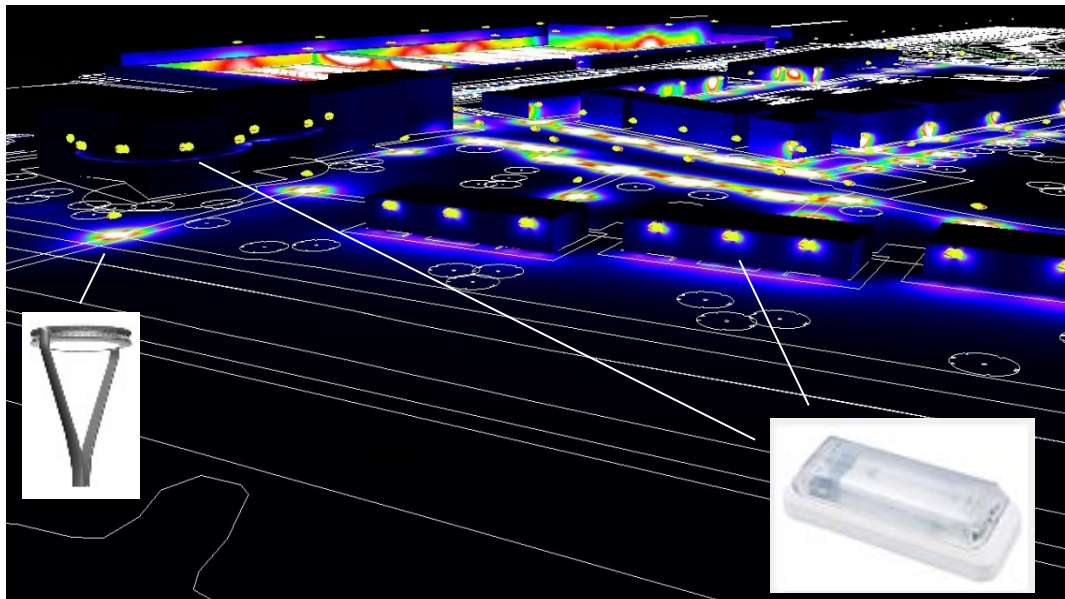


*Figuur 7 Lichtimpressie*



Figuur 8 Lichtverdeling te ontwikkelen gebied

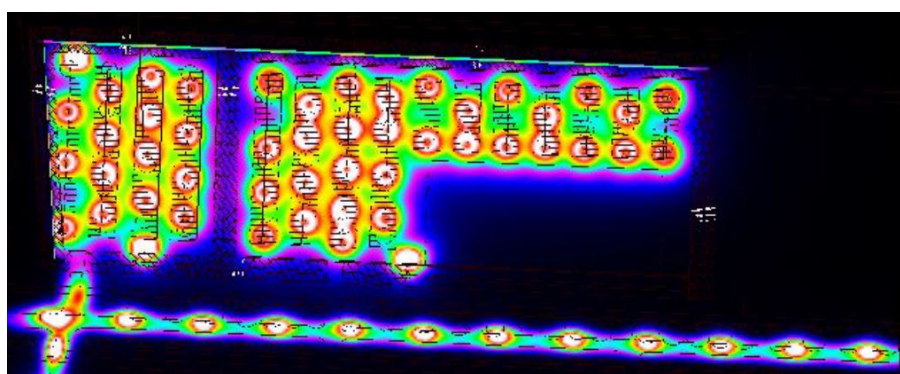
De verlichting uit de nieuwe appartementen langs de Soldatengracht en de verlichting op het terras is gesimuleerd met behulp van enkele typische wandarmaturen. Deze armaturen worden op galerijen van flats gebruikt. Het zijn geen led-armaturen maar zijn voorzien van spaarlampen.



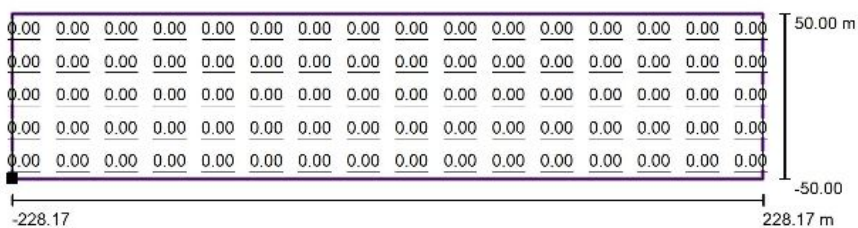
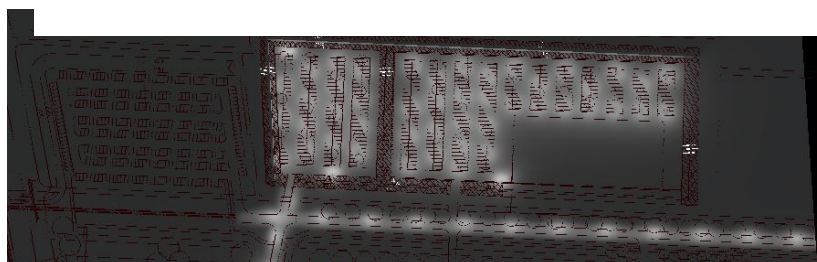
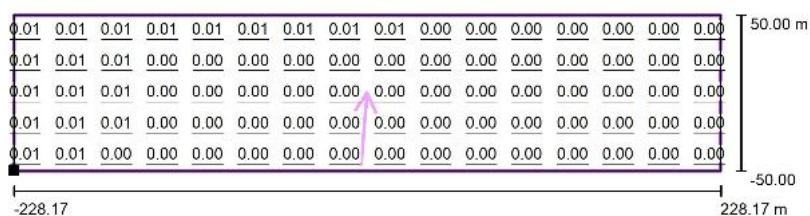
Figuur 9 lichtinvloed Soldatengracht en Workumer Buitenwaard

In de bovenstaande figuur is weergegeven dat de invloed op de gracht en de Buitenwaard wederom minimaal is. Uit de lichtberekeningen (zie bijlage) blijkt dat ook de verticale verlichtingssterkte al op 10 meter van de lampen af minder dan 1 lux is. De afstand tot de Soldatengracht is 21 meter. De invloed op de Workumer Buitenwaard en de Soldatengracht is te verwaarlozen.

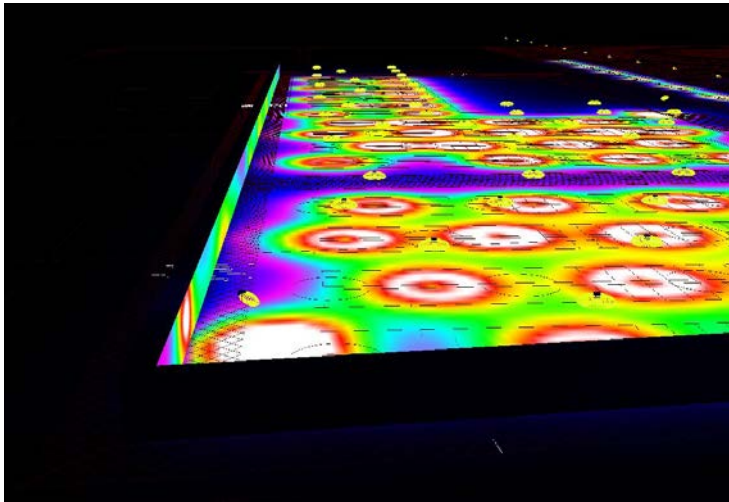
De lichtinvloeden vanaf de parkeerterreinen op de Workumer Binnenwaard zijn ook te verwaarlozen, zo blijkt uit de figuren 13 en 14.



Figuur 10 lichtinvloed op Workumer Binnenwaard vanuit het parkeerterrein



Figuur 11 verticale verlichtingssterkte = <1,0 lux



*Figuur 12 lichtsterkte uit de armaturen op het parkeerterrein*

Op de afbeeldingen is goed te zien dat er minimale lichthinder optreedt door de armaturen op het parkeertrein. Er is geen lichtinvloed (0,01 te verwaarlozen) meetbaar buiten het talud, (zie afb. 11)

Dit vanwege de lagere lichtpunthoogte en de hoogte van het talud

Een additionele eis is dat de lichtsterkte uit het armatuur in de richting van de Binnenwaard niet meer is dan 500 Cd. Gezien de lichtpunthoogte 4 meter is, komen de polaire diagrammen niet over het talud. Anders zou er achter het talud ook licht aanwezig moeten zijn. De luminantie (helderheid) van de armaturen in de richting van de Binnenwaard is nul.

# 4

## Conclusie en aanbeveling

### 4.1 Conclusie

#### 4.1.1 Ontwerp te ontwikkelen recreatiegebied

Terrein	Gebruik en omgeving	Ontwerp	Opmerking
P-terrein	P3 (7,5 lux; Uh 0,2)	0 lux en Uh 0	nvt
Toegangsweg tot aan P3	M5 (omgerekend: 7,5 lux; Uh 0,35)	5 lux en Uh 0,51	Met betere lichtverdeling is lager lichtniveau verdedigbaar
Park pleinen en wegen	P4 (5 lux; Uh 0,2)	Divers; zoveel mogelijk op rijbanen	Met maximaal 5 meter hoogte zijn alleen de randen van de pleinen (met het verkeer) goed te verlichten. Hier is dan ook het ontwerp op gericht.
Park voetpaden	P6 (2 lux; Uh 0,2)	2,5-3 lux; Uh 0,1 tot 0,2	Een zo goed mogelijk compromis

Tabel 3 Conclusie lichtniveaus ontwerp van wegen en terreinen op het recreatiegebied.

In tabel 3 zijn de in het ontwerp gerealiseerde lichtniveaus en lichtverdelingen zichtbaar gemaakt. Het beleid van de gemeente is gericht op zo min mogelijk licht. Voor de beoordeling van het effect van de verlichting op de ecologische zones wordt echter met maximale lichtwaarden voor het betreffende gebruik rekening gehouden. Verder is er in het ontwerp praktisch omgegaan met de richtlijnen om een zo goed mogelijke afstemming met de lichtverstoring te krijgen.

#### 4.1.2 Invloed op natuur door herontwikkeling

Deelgebied	Bron verstoring	Optredend effect
Workumer binnenwaard	Verlichting vanuit botenstalling en parkeerplaats	Toename lichtniveau $\leq 0,1$ lux E-verticaal $< 1$ lux.
Workumer buitenwaard Oeverzone en randen bosschages en houtsingels	Licht vanuit appartementen. Appartementen en straatverlichting	Op Workumer buitenwaard $\leq 0,1$ lux toename. Ev $< 1$ lux Lichtniveaus en verdeling conform de NSvV richtlijn; Beperking invloed door afgeschermd verlichting waardoor de afstand lichtuitstraling beperkt blijft. Ev $< 1$ lux op de Soldatengracht.

Tabel 4 Conclusie invloed verlichting op de natuur

In de nieuwe situatie kan met behulp van led-verlichting en lagere lichtpunthoogten het maximale lichtniveau in de natuurgebieden onder de eis van  $0,1$  lux vanaf  $10$  meter achter het talud blijven. Met deze maximale waarden buiten het talud kan met een goede lichtverdeling en lichtniveau op de parkeerterreinen worden gewerkt. Er worden  $49$  objecten toegepast met een masthoogte van  $4$  meter.



Vanuit de huidige caravans en balkons kan direct stralend licht richting IJsselmeer niet worden voorkomen. Uit een typisch voorbeeld van een flinke balkonlamp of terraslamp (type spaarlamp) blijkt dat de lichtniveaus op de grond zeer snel afnemen en na 10-20 meter ook lager zijn dan 0,1 lux.

Van de verlichting rondom de haven en rond de gebouwen is geheel niets merkbaar buiten het resort. De verlichting kan zichtbaar zijn maar heeft dan een zodanig lage sterkte dat dit te verwaarlozen is.

## 4.2 Aanbeveling

Led verlichting geeft een afgeschermd lichtverdeling waarmee met lagere vermogens een vergelijkbaar lichtniveau en betere lichtverdeling bereikt kan worden. Dit is in het ontwerp toegepast.

Om hogere lichtniveaus ten noorden van de parkeerterreinen met grotere zekerheid te voorkomen dient de lichtpunthoogte maximaal 4m te zijn en de armaturen geplaatst te worden op een paaltopmast. De verticale verlichtingssterkte zal onmogelijk voor lichthinder optreden, er zijn geen waardes waar te nemen tot 10m buiten het talud. (0,01 is te verwaarlozen)

Daarnaast dienen er in het ontwerp afwegingen gemaakt te worden om de openbare verlichting op bepaalde uren te dimmen of zelfs geheel uit te schakelen. Hierdoor vindt een verdere verbetering van de situatie plaats.

Aanbevolen wordt om de volgende eisen te stellen aan de verlichting van het te ontwikkelen gebied:

### *Parkeerterrein*

Lichtpunthoogte maximaal 4 meter.

Lichtsterkte maximaal 500 Cd.

Verlichtingsklasse maximaal P3

### *Toegangsweg*

Lichtpunthoogte maximaal 6 meter

Verlichtingsklasse maximaal M5

### *Verlichting gebouwen en straatverlichting*

Lichtpunthoogte straatverlichting maximaal 4 meter en aan de Soldatengracht maximaal 4 meter.

Afgeschermd armaturen met vlak glas of vlakke plaat met ledlenzen gebruiken.

Verlichtingsklasse maximaal P4 voor wegen en pleinen.

Verlichtingsklasse maximaal P6 voor voetpaden.

### *Algemeen*

Verticale verlichtingssterkte  $E_v$  in Workumer binnen- en buitenwaard maximaal 1 lux.

Horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  maximaal 0,1 lux.

## **Bijlage 1 Te hanteren maximale verlichtingssterkte**

*R. Meijer 2013. Toets 4: 20-24. Licht verstoort natuur Strooiverlichting in natuurgebieden.*

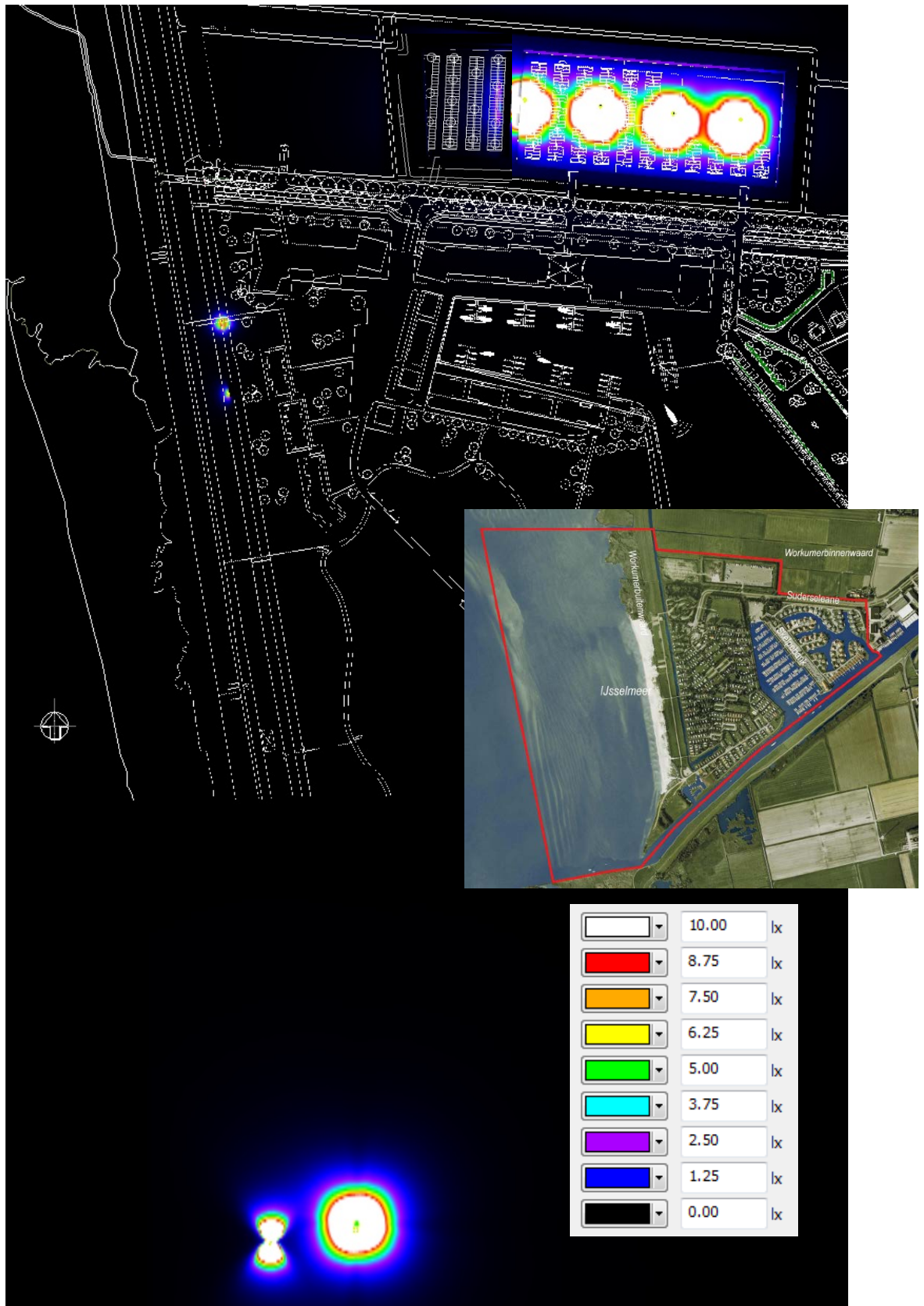
Extra verlichting 's nachts kan bij dagactieve vogels voor verkorting van de rustduur zorgen, met als gevolg een slechtere conditie, verminderd functioneren, grotere kans op predatie en mogelijk een lager voortplantingssucces. De drempelwaarde van dit effect is niet bekend, maar wordt op basis van neuro-endocriene metingen van processen, gedragsobservaties en gevoeligheid van dierenogen geschat op 0,1 tot 1 lux. Ook naar deze drempelwaarden is echter weinig experimenteel onderzoek verricht.

De ondergrens van 0,1 lux op de rand van een beschermd natuurgebied is daarom bij de huidige stand van kennis en ervaring een veilige. Hierbij kan gesteld worden dat er geen natuurwaarden negatieve effecten en geen instandhoudingsdoelen significant negatieve effecten zullen ondervinden.

*Molenaar, J.G. de, D.A. Jonkers & M.E. Sanders 2000. Wegverlichting en natuur III. Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie. DWW Ontsnipperingsreeks deel 38, Delft.*

Empirisch onderzoek naar het effect van kunstlicht is uitgevoerd op broedvogels (De Molenaar et al, 2000). In dit onderzoek is een mogelijk effect van kunstlicht vastgesteld. Een hanteerbare drempelwaarde voor verstoring kan uit het onderzoek naar broedvogels (grutto's) worden afgeleid. Tijdens dit onderzoek is vanaf 0,1 lux een duidelijk negatief effect vastgesteld (de grutto's schoven in dit geval op).

## Bijlage 2 Overzicht bestaande situatie verlichting



Rechtsboven is de bestaande botenstalling, links is de impressie van de caravan en brugverlichting. Onder de lichtuitstraling van de schijnwerpers bij de jachthaven op de Punt.

### Bijlage 3 Overzicht invloed verlichting te ontwikkelen gebied en gebruik materialen

