

Varför IP65/IP67 är avgörande för
utomhusbelysningen:

Vad betyder det för dig som armaturtillverkare?

Stefan Larsson
September 2025



Sammanfattning:

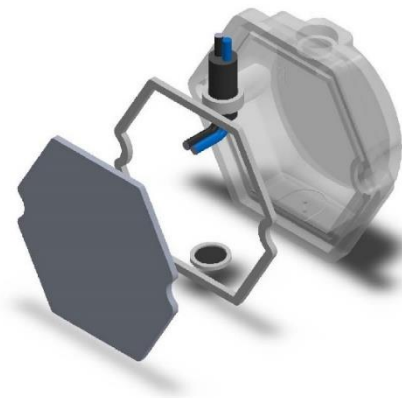
Varför IP65/IP67 LED-moduler och hur påverkar det belysningstillverkare?

IP65/IP67 LED-moduler är konstruerade för att klara fukt, kondens, tryckvariationer och korrosiva ämnen. Detta är avgörande i utomhusarmaturer som pollare, bulkheads och fasadbelysning, där fel ofta uppstår på grund av vatteninträngning eller materialnedbrytning. Med integrerat andningsmembran och testade tätningar skyddas LED-chip, bondtrådar och metallbärare från skadliga miljöer.

I standarder som IEC 60598 (armaturer) och IEC 62031 (LED-moduler) är IP-klassning en nyckelfaktor för säkerhet och livslängd. För tillverkare innebär det att moduler med inbyggt IP65/IP67-skydd kan förenkla sluttest, minska behovet av separata tätningar och minska risken för reklamationer. Rätt integrerad kopplingsbox och termisk design säkerställer att hela armaturen uppfyller kraven – inte bara LED-modulen.

För belysningstillverkare ger IP65/IP67-moduler tre tydliga fördelar:

- **Teknisk trygghet** – skydd mot fukt, korrosion och temperaturväxlingar för längre livslängd.
- **Förenklad integration** – en drop-in formfaktor som minskar utvecklingstid och kostnader.
- **Marknads- och kundvärde** – robusta armaturer stärker varumärket, minskar fältservice och skapar förtroende hos slutkunden.



OptoDrive Clara IP65 är utvecklad för detta. Med konsekvent formfaktor, testad kapsling (IP65/IP67, IK08), definierade Tc-punkter och långsiktigt tillförlitlig prestanda blir modulen en nyckelkomponent för tillverkare som vill kombinera säkerhet, enkelhet och hållbarhet i sina utomhusarmaturer.

Innehållsförteckning:

Varför IP65/IP67 är avgörande för utomhusbelysningen:	1
Sammanfattning:	2
Whitepaper: Integration av IP65/IP67 LED-moduler i armaturer	4
1. <i>Introduktion</i>	4
2. <i>Varför IP65/IP67-skydd är viktigt</i>	4
3. <i>Termiska designöverväganden</i>	5
4. <i>Enkelhet i integration</i>	5
5. <i>Applikationsfördelar</i>	6
Typiska kundapplikationer	6
6. <i>Testning och verifiering</i>	6
7. <i>Emotionella och affärsmässiga värden</i>	7
8. <i>Slutsats</i>	7

Whitepaper: Integration av IP65/IP67 LED-moduler i armaturer

1. Introduktion

Modern utomhusbelysning måste kombinera hållbarhet, effektivitet och designfrihet. För armaturtillverkare erbjuder integration av IP65/IP67-skyddade LED-moduler som Optogas Clara IP65 ett beprövat sätt att uppfylla dessa krav med minimal komplexitet.

Detta whitepaper förklarar varför tätade LED-moduler är viktiga och hur de bör integreras korrekt. Vi belyser fukt- och korrosionsskydd, termisk design och praktisk implementation och kopplar dessa ingenjörsväl till de emotionella och affärsmässiga värden som slutanvändaren faktiskt upplever.

Målgrupp: konstruktörer och utvecklingsingenjörer som arbetar med pollare, bulkheads, fasadarmaturer och liknande utomhusprodukter. Målet är reproducerbar integration som minskar fältfel, förlänger livslängd och förenklar produktvård över tid.

2. Varför IP65/IP67-skydd är viktigt

LED-komponenter är känsliga för fukt, kondens och korrosiva gaser. Utan rätt skydd accelereras nedbrytning av **metallbärare (chipbärare)**, bondtrådar, lim och koppar på kretskort vilket kan leda till intermittenta fel eller öppna kretsar.

- **Fuktskydd**
IP65/IP67-kapsling förhindrar inträngning av vatten och luftburen fukt. Det bevarar elektrisk integritet och optisk prestanda i regn, snö och hög luftfuktighet.
- **Andningsmembran**
Uppvärmnings- och kylcykler skapar tryckskillnader i tätade volymer. Ett fuktbarriärmembran med andningsfunktion jämnar ut trycket samtidigt som det blockerar vattenmolekyler. Detta minskar belastning på tätningar och eliminerar kondensrisk inne i modulen.
- **Korrosiva gaser och salter**
Bilavgaser innehåller föreningar som kväveoxider och svaveloxider, vilka i fuktig miljö kan omvandlas till korrosiva syror. I vissa fall kan även ammoniak från SCR-system förekomma. Gummibaserade material kan dessutom avge svavelgaser (H₂S). Alla dessa ämnen kan angripa silikoninkapslade lysdioder, bondtrådar, metallbärare och koppar på kretskort. I kustnära miljöer tillkommer saltföreningar från havsluft, som påskyndar korrosionen ytterligare och även kan skada armaturens metallhus. En IP-klassad tätning minskar risken för att LED-modulen exponeras och försämras av dessa faktorer.

Slutsats: IP-skydd handlar inte bara om att hålla vatten ute – det skyddar hjärtat i elektroniken mot fukt, gaser och salter som annars kan orsaka korrosion och haveri.

3. Termiska designöverväganden

Tätade moduler måste fortfarande “andas termiskt”. Om driftstemperaturen överskrider förkortas livslängden snabbt och ljusflödet minskar.

- **Definierade Tc-mätpunkter**
Använd modulens Tc-markering (case temperature) för att verifiera termiska förhållanden mot databladet. Relatera Tc till omgivningstemperatur i den färdiga armaturen, inte bara på labbänken.
- **Termisk koppling**
Montera modulen mot en värmeavledande yta (aluminiumkropp eller dedikerad kylfläns). Använd tunna värmeledande pads (0,1–0,3 mm) för att fylla mikrogap och sänka kontaktsresistans.
 - **Varför inte värmeledande pasta?**
Pasta är mycket svår att applicera med jämn tjocklek. För tjockt lager → högre termiskt motstånd; för tunt lager → ojämnheter kvarstår. Pads ger en stabil, reproducerbar lösning över tid.
- **Livslängdssäkring**
Håll Tc inom spec även vid högsta realistiska omgivningstemperatur. Korrekt utfört når modulen >50 000 timmar livslängd, även i krävande utomhusmiljöer.

Slutsats: termisk disciplin (bra kontakt + rätt Tc-marginal) skiljer “det fungerar” från “det håller i decennier”.

4. Enkelhet i integration

Clara IP65 har behållit samma **formfaktor** i över tio år, vilket möjliggör uppgraderingar utan redesign och skyddar verktygsinvesteringar.

- **Drop-in-uppgraderingar**
Nästa generation LED kan tas i bruk utan att omkonstruktion av armaturhuset krävs. Mekaniska och elektriska gränssnitt är stabila.
- **Minskade utvecklingskostnader**
Samma kapsling kan återanvändas över olika effektnivåer och generationer. Endast ljusmotorn byts – kortare utvecklingscykler och lägre risk.
- **Brett användningsområde**
En plattform kan användas i pollare, bulkheads och fasadarmaturer, vilket ger standardisering och effektiva inköp.

Slutsats: integrationen förenklas och ni kan fokusera på optik, användarupplevelse och design snarare än tätningsteknik.

5. Applikationsfördelar

Där IP-skyddade moduler gör störst skillnad:

- **Pollare & parkbelysning**
Klarar regn, frost och dagliga temperaturväxlingar utan kondensrelaterade fel.
- **Bulkhead & fasadbelysning**
Kompakta och enkla att integrera. Inget behov av separata packningar eller komplexa tätningar.
- **Arkitektonisk & dekorativ belysning**
Varma färgtemperaturer (t.ex. 2200K, 2700K) skapar inbjudande atmosfärer i offentliga och privata miljöer.

Slutsats: IP-skyddade moduler **öppnar designmöjligheter** samtidigt som de eliminerar tätningens komplexitet i armaturen.

Typiska kundapplikationer

Produkttyp	Ljusflöde	Användning	Marknad	Kundtyp
Pollare	500–1500 lm	Parker, gångvägar, kontor	Projekt, Offentlig	OEM
Bulkhead	500–1500 lm	Entréer, korridorer	Projekt, Offentlig	OEM

6. Testning och verifiering

För att underlätta för armaturtillverkare är Clara IP65/IP67-modulerna testade och verifierade av ackrediterade testlaboratorier (Intertek). Det innebär att modulerna redan uppfyller centrala säkerhets- och skyddskrav, vilket kan minska behovet av dubbla tester i slutprodukten och därmed spara både tid och kostnader.

Samtliga tester är väl dokumenterade och testnummer finns tillgängliga via vår webbplats för att användas som referens i tillverkarens egen dokumentation (DoC).

Test	Beskrivning	Testhus
IEC 60529	IP65, IP66 och IP67 (skydd mot inträngning av damm och vatten)	Intertek
IEC 62262	IK08 (skydd mot mekaniska stötar)	Intertek
IEC 62031	LED-moduler för allmänbelysning – säkerhetsspecifikation	Intertek
IEC 62471	Fotobiologisk säkerhet för lampor och lampsystem	Intertek

Slutsats: Genom att välja en modul med verifierade tester förenklas processen för CE-märkning och efterlevnad av LVD (Low Voltage Directive). Armaturtillverkaren kan fokusera på helheten, trygg i vetskapen om att LED-modulen redan är validerad mot gällande standarder.

7. Emotionella och affärsmässiga värden

Belysning är aldrig enbart teknik – den handlar också om tillit, trygghet och identitet.

- **Tillit & tillförlitlighet**
Armaturer som fungerar i alla väder bygger förtroende för både produkt och varumärke.
- **Hållbarhet genom lång livslängd**
Färre byten betyder mindre service, lägre kostnader och minskat miljöavtryck i linje med hållbarhetsmål.
- **Framtidssäkra investeringar**
En stabil formfaktor gör att armaturer kan uppgraderas moduler utvecklas, men förpackningen består.

Slutsats: tillförlitlighet i design blir förtroende i användning vilket stärker kundrelationer och varumärkesvärde.

8. Slutsats

Att integrera IP65/IP67-moduler som **Clara IP65** är mer än ett tekniskt val, det är en strategi:

- **Tekniskt robusta** – tätade mot vatten, korrosion och tryckcykler
- **Termiskt pålitliga** – Tc-kontroll för lång livslängd
- **Enkla att integrera** – konsekvent formfaktor, drop-in-uppgraderingar
- **Långsiktigt värdefulla** – lägre livscykelkostnad, högre hållbarhet, starkare förtroende

Genom att kombinera robust ingenjörskonst med designfrihet kan armaturtillverkare leverera belysning som är säker, effektiv och emotionellt givande i decennier framåt.