



**LJUSKONST OCH ADAPTATIONSLUMINANS I TILLFARTSZON
BELYSNING AV KORTA TUNNLAR**

NVF AG2 Tunnel säkerhet
Arbetsmöte 2, Helsingfors
2. – 3.5.2017

Pentti Hautala

LiCon-AT Oy

Var finns vägen ?



"FALLS"

Vatten rinner ner i kraftverkets fall
LED 2 x 39 W framåt, 60W mot vägg



Våt körbana



Torr körbana



Mätningar 31.10.2016 16:00 – 17:00

Tändning av gatubelysning 16:50

Tid	FALLS obelyst L_{20}	FALLS belyst L_{20}
16:14	16	-
16:20	8,0	9,6
16:25	6,0	7,0
16:34	3,5	4,3

När $L_{20} \leq 158 \text{ cd/m}^2$, $L_{in} = 3,0 \text{ cd/m}^2$ är kvar.

Konstverket har ingen verkan på L_{th}

FALLS som ljusreklam har inte heller någon verkan på L_{20}

”UNDER VATTEN”



Konstverk

- Vattendrag är en betydelsefull del av Tammerfors.
- Konstverk ligger precis under forsen.
- Uppfriskande blått färg – inte samma som i alarmfordon.
- Konst rytmiserar trafiken – det ursprungliga ändamålet.
- Bilister har även sänkt hastigheten, öppnat fönstret och fotograferat konstverket.

KORT TUNNEL

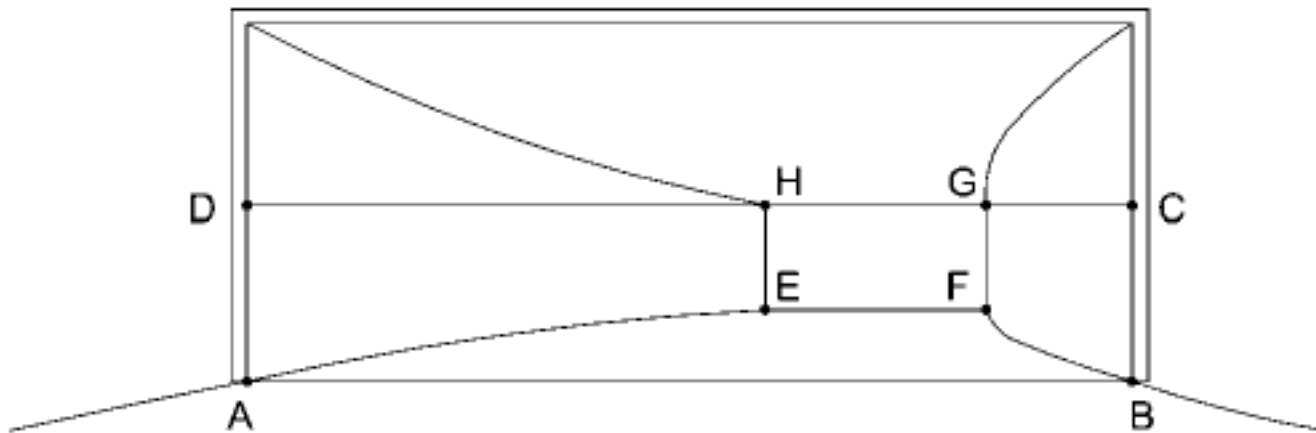


KOLSILA TUNNEL

- $L = 164$ m.
- $L_{th} = 168$ cd/m² (krav av lång tunnel 350 cd/m²)
- Sista steg av luminans i slutet av övergångszon 8:1.
- Ingen kritik på grund av den svarta ringen.

Behov av belysningen

- Genomsiktgrad LNA = $100 * EF * GH / AB * BC$ %



LNA = 0% lång tunnel.

$0 \% < LNA < 20 \%$

$20\% \leq LNA < 50 \%$

$LNA \geq 50 \%$

Dagbelysning nödvändig

Bedömning på grund av projekt

Ingen dagbelysning

Figurens exmpel. L = 150 m, R = 1600 m och LNA = 14,7 %.

Tabellmetod av CEN

CR 14380:2003 (E)

Speed	Stopping Distance	Artificial Daytime Lighting	curve radius		curve radius	
50 km/h	50 m	yes	85 m	L > 20m	170 m	L > 50 m
		maybe				20m < L < 50m
		no		L < 20m		L < 20m
80 km/h	100 m	yes	250 m	L > 50m	500 m	L > 70m
		maybe		30m < L < 50m		50m < L < 70m
		no		L < 30m		L < 50m
100 km/h	150 m	yes	450 m	L > 55m	900 m	L > 90m
		maybe		40m < L < 55m		60m < L < 90m
		no		L < 40m		L < 60m
120 km/h	200 m	yes	750 m	L > 60m	1500 m	L > 100m
		maybe		50m < L < 60m		65m < L < 100m
		no		L < 50m		L < 65m

Table A17: horizontal curved tunnels

Finska metoden tillåter liten längre tunnlar utan dagbelysning.
Beräkning är enklare.

Säkerhetsbelysning

- Reservbelysning

Reservbelysningen behövs inte, om endera tunnelmynning är synlig.

- Evakueringsbelysning

Evakueringsbelysningen är obligatorisk, när tunnells längd är ≥ 500 m.