



Checklist energieverbruik tunnel



De maatregelencatalogus Energiereductie in tunnels van het COB-netwerk beschrijft technieken en werkwijzen om het energieverbruik van een tunnel terug te dringen. Om te beoordelen welke maatregelen voor een specifieke tunnel interessant zijn om toe te passen, kan onderstaande checklist ingevuld worden: de vragen en antwoorden geven inzicht in het huidige verbruik van de tunnel, en laten zodoende zien waar (de meeste) 'winst' te behalen is. Daar waar reductie kansrijk lijkt, kan als vervolgstap meer in detail gekeken en gerekend worden voor het daadwerkelijk uitvoeren van acties.

👉 Zie voor de maatregelencatalogus www.cob.nl/groeiboek/energiereductie

Naam tunnel:	
Korte, globale beschrijving:	
Eigenaar:	
Checklist ingevuld door:	
Datum van invullen:	

ALGEMEEN

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Hoeveel buizen kent de tunnel?		
Wat is de (gemiddelde) lengte per buis?		
Aantal rijstroken per buis?		
Is de tunnel conform LTS gebouwd?		
Oriëntatie van de tunnel (windrichting)?		
Wat is het energieverbruik van de tunnel per jaar?		

ENERGIE

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Heeft de tunnel noodstroomaggregaten (NSA's)?		
Welk vermogen hebben de NSA's?		
Hebben de NSA's carterverwarming en hoe groot is het vermogen hiervan? Heeft de tunnel deze NSA's ook nodig (LTS, zeer hoge beschikbaarheid) of is er een tweede netaansluiting mogelijk afkomstig van een andere voedingssegment?		
Hoeveel <i>uninterruptible power supplies</i> (UPS'en) zijn aanwezig?		
Zijn de UPS'en in seriele modus of parrallale (eco)modus ingesteld? Bij seriele modus wordt aan de voedende kant continu energie toegevoerd aan de accu en wordt aan de uitgaande kant continu energie onttrokken, waardoor twee keer conversie plaatsvindt. In parallelmodus (of ecomodus) worden achterliggende installaties direct uit het net gevoed en is de UPS in staat zeer snel om te schakelen naar accuvoeding.		
Is het rendement van de UPS bekend / welke verliezen kennen de UPS'en?		
Tot welke temperatuur worden de ruimten van de UPS gekoeld?		
Tot welke temperatuur worden de accuimte(s) gekoeld?		
Wat is het opgestelde vermogen aan transformatoren (zowel step-up/down als netspanningstrafo's achter de energiemeter)		
Past het opgestelde vermogen op het maximale verbruik van de tunnel (vaak overcapaciteit aanwezig)?		
Is er inzicht in de kwaliteit van de netspanning (<i>power quality</i> , harmonischen, blindstromen, etc.) Power quality gaat verder dan alleen cos-phi, het betreft ook harmonischen, trancienten, etc. Indien dit niet op orde is, kan grote schade ontstaan aan apparatuur en is er vaak sprake van warmteontwikkeling en energieverlies.		
Is de tunnel voorzien van metingen op energieverbruik van deelinstallaties?		

VERLICHTING

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Welk type verlichting kent de tunnelbuis (SON-T, TL, led)?		
Indien er nog geen ledverlichting aanwezig is, dan onderstaande vragen ook beantwoorden:		
Hoeveel rijen lampen hangen er in elke buis?		
Hoeveel armaturen basisverlichting zijn er nu opgehangen per buis?		
Hoeveel armaturen ingangsverlichting zijn er per buis opgehangen?		

Wat is het totaal aantal lampen of het totale opgenomen vermogen van de basisverlichting (vaak te achterhalen uit de tekeningen)?		
Wat is het totaal aantal lampen of het totale opgenomen vermogen van de ingangsverlichting (vaak te achterhalen uit de tekeningen)?		
Is er een daglichtrooster aanwezig?		
In geval van led: is dynamisch regelen mogelijk en zo ja, dan per armatuur of per sectie?		
Hoeveel uren per jaar is de ingangsverlichting actief, en op welke standen (vaak op te zoeken in het besturingssysteem)?		
Op welke k-factor is de L20-meting ingesteld? Of anders gevraagd: kan iets gezegd worden over de snelheid waarmee de ingangsverlichting naar de hogere standen schakelt? Vaak blijkt dat de maximale stand al te snel wordt aangenomen doordat de lichtregeling 'aan de hoge kant' stuurt.		
Wanneer is de L20-meting voor het laatst gecalibreerd en afgeregeld?		
Welk soort verlichting zit er in het middentunnelkanaal (MTK) en evt. servicekanaal (TL, led, anders)?		
Staat de verlichting in het MTK en evt. servicekanaal standaard uit (let wel: hoe het in de praktijk gaat, niet hoe het ooit bedoeld was)?		
Hoeveel armaturen zijn er opgehangen in het MTK?		
Welk deel van de verlichting in het MTK is aangesloten op UPS en welk deel op net/nood? Een bestaande installatie kan eenvoudig energiezuiniger worden door het net/nooddeel te laten schakelen door de voeding met relais te onderbreken. In geval van activering calamiteitenknop, openen vluchtdeur of pulsschakelaar bij de ingang kan dit deel van de verlichting dan worden bijgeschakeld.		
Hoeveel armaturen zijn er opgehangen in het servicekanaal?		
Welk soort terreinverlichting wordt toegepast?		
Hoeveel armaturen omvat het terrein?		
Is er in het gebouw aanwezigheidsdetectie op verlichting?		
Hoeveel armaturen staan altijd aan? Overwogen kan worden om de verlichting die blijikbaar altijd aan moet staan, uit te voeren met led.		
Is de orientatieverlichting in het gebouw uitgevoerd in led?		

POMPINSTALLATIES

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Hoeveel pompen zijn er aanwezig?		
Wat is het vermogen van een pomp?		
Wat is het gemiddeld aantal draaiuren van een pomp per jaar?		
Worden de pompen periodiek getest?		
Hoe lang draaien de pompen gemiddeld bij een test?		
Zijn er ook maatregelen aanwezig die voorkomen dat pompen veelvuldig aanslaan (regelhysterese)?		

VENTILATIE

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Hoeveel ventilatoren zijn er aanwezig?		
Wat is het vermogen van een ventilator?		
Wat is het gemiddeld aantal draaiuren van een ventilator per jaar? <small>Kan ook aangeven worden waardoor de ventilatoren aanslaan? Is dit alleen door calamiteiten handelingen of ook door luchtvervuiling?</small>		
Worden de ventilatoren ook periodiek getest?		
Hoe lang draaien de ventilatoren gemiddeld bij een test?		

OVERDRUKINSTALLATIE MTK

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Hoeveel ventilatoren zijn er aanwezig?		
Wat is het vermogen van een ventilator?		
Wat is het gemiddeld aantal draaiuren van een ventilator per jaar?		
Worden de ventilatoren ook periodiek getest?		
Hoe lang draaien de ventilatoren gemiddeld bij een test?		

VERKEERSINSTALLATIES

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Is de rijstrooksignalering uitgevoerd met led?		
Verkeersdetectie:		
Welk type detectie wordt toegepast (lus/camera/anders)?		
Is in de buitenkasten/camerakasten verwarming aanwezig?		
Wordt de kastverwarming centraal of decentraal ingeschakeld?		
Op welke temperatuur is de kastverwarming ingesteld?		
Wordt ook getest of de kastverwarming uitschakeld boven bepaalde temperaturen?		
Hoogtemelding:		
Welk type hoogtemelding 'roodfase' wordt toegepast (triangel/laser/anders)?		
Welk type hoogtemelding 'waarschuwingfase' wordt toegepast (triangel/laser /anders)?		
Is in de buitenkasten verwarming aanwezig?		
Op welke temperatuur is de kastverwarming ingesteld?		
Wordt ook getest of de kastverwarming uitschakeld boven bepaalde temperaturen?		
Afsluitbomen:		
Hoeveel afsluitbomen zijn er aanwezig voor het afsluiten van een verkeersbuis?		
Welk vermogen hebben de motoren voor de afsluitbomen van een verkeersbuis in de kast (gemiddeld)?		
Hoeveel afsluitbomen zijn er voor dienstwegen aanwezig?		
Welk vermogen hebben de motoren voor dienstwegen in de kast (gemiddeld)?		
Verkeerslichten:		
Zijn de verkeerslichten uitgerust met led?		
Is in de buitenkasten verwarming aanwezig?		
Op welke temperatuur is de kastverwarming ingesteld?		
Wordt ook getest of de kastverwarming uitschakeld boven bepaalde temperaturen?		

Verrijdbare vangrail (veva, indien aanwezig):		
Hoeveel veva's zijn er?		
Wat is het opgenomen vermogen in werking?		
Wordt er energie verbruikt in stilstand (bv. voor verwarming of oliecirculatie)?		
Calamiteitendoorsteek (cado):		
Hoeveel cado's zijn er?		
Wat is het opgenomen vermogen in werking?		
Wordt er energie verbruikt in stilstand (bv. voor verwarming of oliecirculatie)?		

BRANDBLUSINSTALLATIE

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Pompen:		
Hoeveel pompen zijn er?		
Wat is het vermogen van een pomp?		
Wat is het gemiddelde aantal draaiuren van een pomp per jaar?		
Worden de pompen periodiek getest?		
Hoe lang draaien de pompen gemiddeld bij een test?		
Zijn er ook maatregelen aanwezig die voorkomen dat pompen veelvuldig aanslaan (regelhysterese)?		
Wat is het aantal draaiuren van de jockeypomp?		
Hoeveel water wordt gelekt? Vaak blijken er lekkages te zijn in de leiding, waardoor de jockeypomp vaak moet ingrijpen. Het aantal draaiuren kan daarvan een indicatie zijn.		
Leidingen:		
Is tracing (leidingverwarming) aanwezig?		
Hoeveel vermogen gebruikt de tracing?		
Hoeveel uren per jaar is tracing actief (en klopt dat ook met de weersomstandigheden)?		
Wordt ook getest of de tracing uitschakeld boven bepaalde temperaturen?		

Hulpkastkasten:		
Hoeveel vermogen gebruikt de hulpkastverwarming?		
Hoeveel uren per jaar staat de hulpkastverwarming aan (en klopt dat ook met de weersomstandigheden)?		
Op welke temperatuur is de hulpkastverwarming inschakeling ingesteld?		
Wordt ook getest of de hulpkastverwarming uitschakeld boven bepaalde temperaturen?		

COMMUNICATIE

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
HF/C2000: Wordt alleen FM weergegeven of ook DAB+?		
CCTV:		
Hoeveel camera's zijn er?		
Hoeveel camera's zijn voorzien van verwarming?		
Zijn er buitenkasten aanwezig voor de CCTV?		
Worden de buitenkasten verwarmd?		
Wat is het verbruik van de centrale apparatuur voor CCTV (incl. recording)? Indien onbekend, dan aansluitvermogen opgeven.		
Omroep:		
Welk type versterkers wordt toegepast (klasse C/D/E)?		
Welk energieverbruik kent de centrale aparatuur? Indien onbekend, dan aansluitvermogen opgeven.		
Gsm (providers):		
Worden de apparatuur voor gsm/mobiel internet/etc. gevoed vanuit de tunnelinstallatie?		
Is de voeding voor gsm/mobiel internet netvoeding of no-break?		
Hoeveel energie verbruikt de gehele gsm/mobiel internet-apparatuur (belangrijk voor doorberekenen kosten naar providers)? Denk aan Vodafone, T-Mobile, KPN, etc.		
Hoe is de koeling van de apparatuur voor gsm/mobiel internet geregeld (eigen/via gebouw/geen)?		

GEBOUWINSTALLATIES

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Wordt het gebouw ook gebruikt voor andere zaken dan alleen service en onderhoud aan tunnel?		
Is er recent gekeken naar de instellingen van de klimaatbeheersing in relatie tot het daadwerkelijke gebruik van het gebouw?		
Is er sprake van één integrale klimaatbeheersing (cv en koeling geïntegreerd of gescheiden)?		
Hoe wordt het gebouw verwarmd (gas/olie/anders)?		
Is er sprake van circulatie heet water en afname middels thermostaatkranen?		
Op welke temperatuur is de verwarming ingesteld?		
Op welke wijze worden de technische ruimten gekoeld (eigen airco/centrale luchtbehandeling/anders)?		
Is er sprake van aanwezigheidsdetectie die de klimaatregeling stuurt?		
Wordt er op enigerwijze aan warmteterugwinning of -hergebruik gedaan?		
Wat is het opgenomen vermogen van de klimaatbeheersing? Indien onbekend, dan een opgave van opgesteld vermogen en draaiuren.		
Welk soort verlichting wordt toegepast in het dienstgebouw?		
Wordt de verlichting in het dienstgebouw geschakeld op aanwezigheid of handmatig?		
Welk soort vluchtwegverlichting/noodverlichting wordt toegepast (TL/led/anders)?		
Heeft de vluchtwegverlichting/noodverlichting eigen accu's?		
Hoe is de koeling van de vluchtwegverlichting/noodverlichting geregeld (eigen/via gebouw/geen)?		

BEDIENING EN BESTURING

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Staan op de lokale bediening de monitoren voor bediening en besturing en andere bedientaken standaard aan of uit?		
Hoeveel voedingsunits kent het systeem?		

OVERIG

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
Zijn op op het complex roltrappen aanwezig?		
Zijn deze roltrappen ook voorzien van 'aanbodafhankelijke' inschakeling?		
Wat is de in- en afschakeltijd van de regeling voor de roltrappen?		
Zijn op op het complex liften aanwezig?		
Welk soort aandrijving hebben de liften (hydrauliek/EM)? Hydraulische installaties zijn eenvoudiger te bouwen en kunnen tot architectonisch mooie oplossingen leiden, maar hydrauliek kost ook meer energie dan elektromechanica doordat de olie op temperatuur gehouden moet worden en er vaak oliefiltratie nodig is.		

Colofon

Uitgever

Het Nederlands kenniscentrum voor ondergronds bouwen en ondergronds ruimtegebruik (COB).



Van der Burghweg 1, 2628 CS Delft • gebouw De Bouwcampus
Postbus 582, 2600 AN Delft
085 4862 410 • info@cob.nl • www.cob.nl

Publicatiedatum

14 januari 2021

Downloaden

Deze publicatie is gratis te downloaden via www.cob.nl/kennisbank.

Hergebruik

Teksten uit deze publicatie mogen vrij worden overgenomen, mits voorzien van een duidelijke bronvermelding. Voor hergebruik van figuren en foto's dient u vooraf toestemming te vragen van de aangegeven bronhouder. Als er geen bron is vermeld, dan geldt deze publicatie als bron.

Het COB en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het samenstellen van de uitgave. Toch moet niet worden uitgesloten dat er fouten of onvolledigheden in voorkomen. Ieder gebruik van deze uitgave en gegevens daaruit is geheel voor eigen risico van de gebruiker. Het COB sluit, mede ten behoeve van degenen die aan deze uitgave hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze uitgave en de daarin opgenomen gegevens, tenzij de schade mocht voortvloeien uit opzet of grove schuld zijdens het COB en/of degenen die aan deze uitgave hebben meegewerkt.