

# Diagnose over de noodzakelijkheid van een ventilatiesysteem bij keten en gerelateerde studie van de seininrichting

Kevin Eeckhoudt

www.hogent.be

eekhoudtkevin@gmail.com

## SAMENVATTING

Van Infrabel uit, moest ik de noodzakelijkheid van een ventilatiesysteem in een seinkeet bestuderen. Door de modernisering van de technologie van de seininrichting bevinden er zich meer en meer elektronische componenten in de buiteninstallaties. Deze installaties bevinden zich langs het spoor in verschillende keten, welke onderhevig zijn aan alle klimatologische omstandigheden. Daarom dient in de zomer de installatie gekoeld te worden. Dit gebeurt momenteel door geforceerde ventilatie.

Aan de hand van de metingen die ik heb verricht, heb ik een aantal voorstellen gedaan naar Infrabel toe. Zoals een lichter type ventilatiesysteem of eventueel groendaken installeren op de keten.

## INLEIDING

De opdracht bestond eruit om in een seinkeet, de noodzakelijkheid van een ventilatiesysteem na te gaan. Ik heb stage gelopen bij het bedrijf Infrabel, op de dienst signalisatie. Deze dienst was gevestigd in het Flandria gebouw aan het station Gent-Sint-Pieters.

In het station van Gent-Sint-Pieters zijn een aantal seinketen uitgerust met een ventilatiesysteem. Tot op heden werkte dit systeem volledig autonoom. Binnen Infrabel en zeker binnen de dienst seininrichting, wist men dus niet goed of dat ventilatiesysteem wel noodzakelijk was. Aan mij werd dus de taak gegeven om dit te bestuderen. Afhankelijk van de bekomen resultaten, zou Infrabel dan overwegen deze ventilatiesystemen te verwijderen, wanneer het resultaat negatief zou zijn of bij te plaatsen in andere seinketen, wanneer blijkt dat de ventilatiesystemen toch hun dienst bijdragen.

In zo een seinkeet bevindt zich een Poste à Logique Programmée-systeem of een post met geprogrammeerde logica (PLP-systeem). Een PLP-systeem is een zeer grote ondersteunende factor binnen de veiligheid en signalisatie van het spoorwegennet. De gehele werking en informatie omtrent dit systeem, is te lezen in de rest van de verhandeling.

Het PLP-systeem is het systeem die de veiligheidssturingen en dergelijke doet. Hierbij is het DGN-systeem maar een bijkomende hulp. DGN-systemen controleren minder belangrijke zaken op het vlak van veiligheid. Op zo een DGN-systeem zijn

bijvoorbeeld temperatuursensoren aangebracht, deursensoren, enz. De commando's die gegeven worden door de Elektronische BedieningsPost (EBP), worden door het PLP-systeem geïmplementeerd. Er worden seinketen langs het spoor geplaatst, voor alle nodige elektronica en sturingssystemen in onder te brengen, die nodig zijn voor de implementatie. Het zijn net die seinketen, die geventileerd worden door een ventilatiesysteem.

Samen met het bedrijf hebben we dus het ventilatiesysteem, via het DGN-systeem, met het intranet verbonden.

Om die intranetverbinding tot stand te brengen moesten we een aantal poorten van het DGN-systeem op actief laten zetten. Hiervoor hebben we toestemming moeten vragen en contact moeten opnemen met een aantal collega's die zich ook bezig houden met het DGN. Eens dit gebeurd was, konden we de opdracht verder vervolledigen en hebben we via software een aantal temperatuurmetingen kunnen uitvoeren. Vervolgens hebben we dan de bekomen resultaten van de uitgevoerde metingen bestudeerd.

## KETEN

### Wat is keet



Figuur 1: Voorkant keet GP\_K1\_1A

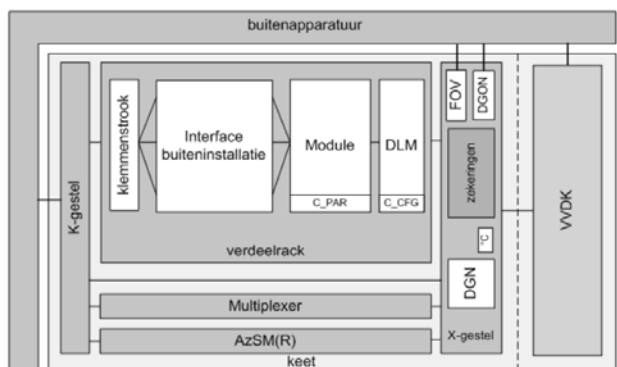
Een (sein) keet bevat de apparatuur die zorgt voor de omvorming van, logische bevelen van de centrale inklinking naar elektrische bevelen voor de apparatuur op het terrein. Ook zorgt de apparatuur, die ondergebracht is in een keet, om elektrische terugmeldingen (van de

apparaten van de buiteninstallatie) te vertalen naar logische toestandsmeldingen voor de centrale inklinking. Afhankelijk van het type keet, bevat deze apparatuur betrekking tot één of meerdere SSI's.

Binnenin de keet is de apparatuur bijeengebracht in een aantal bouwblokken. De bouwblokken die men meestal wel terug vindt in zo een keet zijn de volgende:

- de gestandaardiseerde PLP-racks,
- het standaard X-gestel,
- het standaard K-gestel,
- de multiplexer,
- de gestandaardiseerde voeding.

De buitenkabels worden verbonden met het K-gestel, de glasvezelkabels met het X-gestel en de voedingskabels is voor het compartiment Verlichting, Verwarming en Drijfkracht (VVDK). Men kan stellen dat elk type keet 2 compartimenten heeft. Een gedeelte seininrichting en een gedeelte VVDK.



Figuur 2: Blokschema van een keet [1]

### De functie van een keet in het PLP-systeem

We hebben hier te maken met een gedeelte dat zich buiten en langs het spoor afspeelt en een gedeelte dat zich binnen, in de computerzaal en de Elektronische BedieningsPost (EBP), afspeelt.

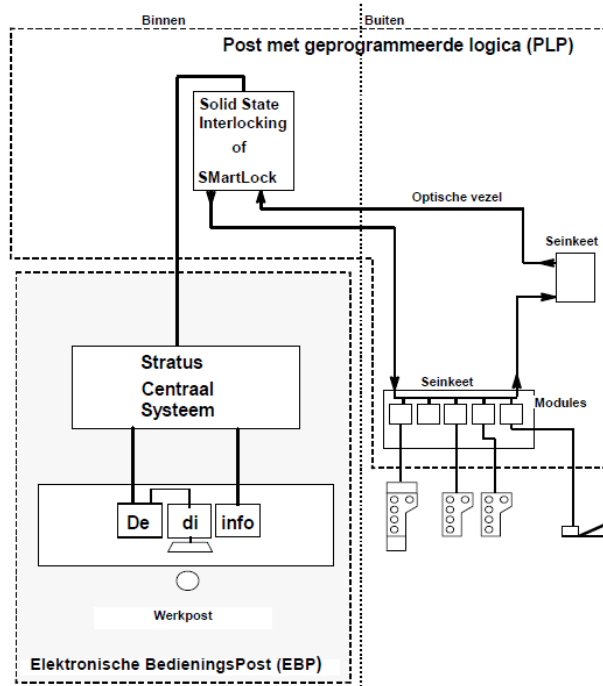
In de EBP-post zal de operator, wanneer nodig, een aantal aanvragen doorgeven naar het centraal systeem (stratus) om bijvoorbeeld een nieuwe reisweg aan te leggen. De stratus zal deze aanvragen dan op zijn beurt omzetten naar logische bevelen en stuurt dit door naar het inklinkingsniveau. Binnen het inklinkingsniveau kunnen we twee inklinkeenheden onderscheiden namelijk:

- de oude generatie: Solid State Interlocking (SSI),
- de nieuwe generatie: SMartLock 400 (SML 400).

Op dit niveau worden de logische bevelen, komende van de stratus, behandeld met garantie van de veiligheid. Deze garantie wordt bekomen door de logische bevelen te gaan controleren op een aantal specifieke voorwaarden. Wanneer aan deze voorwaarden voldaan wordt, zal er pas toelating gegeven worden tot die beweging.

Vervolgens zal het inklinkingsniveau de nodige veldmodules gaan aansturen en dit via een optische vezelkabel lus. De veldmodules, die zich in de keet bevinden, zullen dan tot slot de nodige apparatuur in het

spoor gaan aansturen, zoals bijvoorbeeld verschillende seinen, wissels, enz.



De: Grafisch detailscherm  
 Di: Dialogscherm  
 Info: Informatiescherm

Figuur 3: De EBP/PLP-seinpost [2]

### MEETRESULTATEN

Samen met het bedrijf hebben we gedurende een bepaalde periode een aantal temperatuursmetingen gedaan, van de binnentemperatuur van twee keten. We hebben metingen verricht in zowel de keet GP\_K1\_1A als in de keet GP\_H1\_A. Het verschil tussen beide keten was dat de keet GP\_K1\_1A geventileerd werd door een ventilatiesysteem van het Zweedse bedrijf Air-Site AB en dat de keet GP\_H1\_A helemaal niet geventileerd werd en dus ook niet voorzien was van een ventilatiesysteem.

De bedoeling was dus om zo een duidelijke vergelijking te bekomen tussen de binnentemperatuur van een keet met een ventilatiesysteem en de binnentemperatuur van een keet zonder ventilatiesysteem. Aan de hand van deze vergelijking zouden we dan kunnen concluderen of het ventilatiesysteem wel degelijk nuttig was of niet.

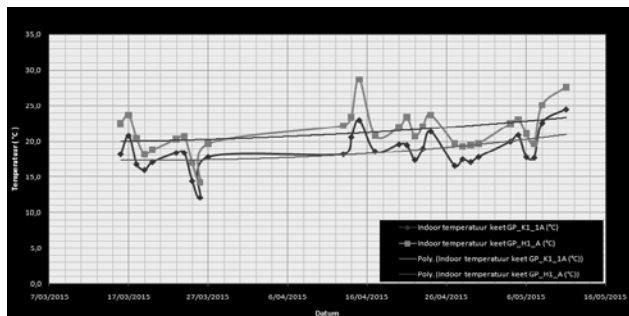
### Vergelijking tussen beide keten

Wanneer we de binnentemperatuur van beide keten vergelijken, is het duidelijk te zien dat de binnentemperatuur van de keet GP\_H1\_A hoger ligt dan, de binnentemperatuur van de keet GP\_K1\_1A. Ook hebben we aan de grafieken van de binnentemperatuur trendlijnen gekoppeld, om zo een duidelijk verloop te zien in de fluctuerende meetresultaten.

Wanneer we nu enkel de trendlijnen bekijken, zien we dat de trendlijn van de keet GP\_H1\_A hoger ligt dan die van

de keet GP\_K1\_1A. Dit wijst er dus nogmaals op dat de binnentemperatuur van de keet GP\_H1\_A in het algemeen hoger ligt.

Aan de hand van deze meetresultaten kunnen we dus vaststellen dat het ventilatiesysteem wel degelijk zijn nut heeft.



Figuur 4: Vergelijking tussen de indoor temperaturen van de beide keten

## ALTERNATIEVE KOELINGMETHODEN

### Groendaken of vegetatiedaken

Vegetatiedaken kunnen gecreëerd worden aan de hand van platte of licht hellende daken, waarop dan de nodige begroeiing wordt aangebracht. De begroeiing die men aanbrengt kan bestaan uit sedum (vetkruid/vetplantjes), kruiden, mos en gras. Dit soort begroeiing vinden we terug op extensief begroeide daken. Ook kunnen bomen en struiken aangebracht worden bij bepaalde constructies. Dit soort begroeiing vinden we op intensief begroeide daken terug.

### Extensieve groendaken

Een extensief groendak is een systeem dat weinig onderhoud nodig heeft. Ook is hier de vegetatie onderworpen aan haar eigen autonome ontwikkeling. Een kenmerk van dit concept is, dat er zich over de jaren heen een ecologisch evenwicht tot stand wordt gebracht.

Bij een extensief dak, kan men als begroeiing gebruik maken van sedums of lage grassoorten. Deze soorten planten komen in aanmerking aangezien ze snel regenereren. Deze extensieve begroeiing is in principe niet beloopbaar, er kan wel een uitzondering gemaakt worden voor het onderhoud. Dit soort begroeiing kan gebruikt worden bij licht hellende daken of bij vlakke daken. Men moet hier een opbouw voorzien van 7 cm tot 15 cm. Het aanleggen van extensieve groene daken vraagt maar een beperkte technische kost en is daardoor relatief goedkoop.



Figuur 5: Een extensief groendak [3]

Wanneer men de ventilatiesystemen zou afschaffen die op de keten gemonteerd zijn en men opteert voor een alternatieve koelmethode, bijvoorbeeld groene daken, dan is het aan te raden om een sedumdak te gebruiken op de keten. De begroeiing bestaat, zoals al eerder vermeld, uit verschillende soorten sedums. Deze beplanting heeft maar een minimum aan onderhoud nodig. Een sedumdak is erg onderhoudsvriendelijk als deze bodembedekkend is, een jaarlijks of tweejaarlijks onderhoud van deze daken volstaat. Het onderhoud zal dan vooral bestaan uit overgewaaid onkruid wieden en scheuten van bomen verwijderen.

### Intensieve groendaken

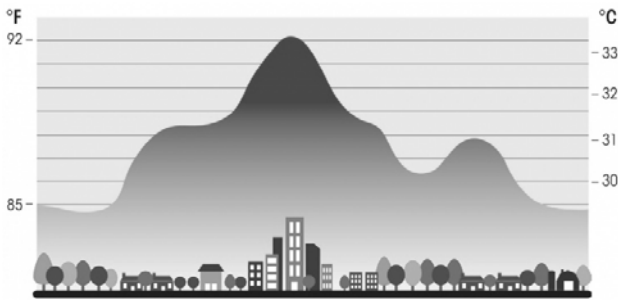
Voor het beplanten van intensieve groendaken, heeft men een veel ruimere keuze dan bij extensieve daken. Men kan hier kiezen uit hagen, bomen, struiken, gras, enz. Er moet echter wel rekening gehouden worden met de stevigheid van de dakconstructie en met de belasting die de beplanting met zich meebrengt. Het onderhoud van dit soort daken is goed te vergelijken met een gewone tuin. Het spreekt voor zich dat wanneer er een gazon aangelegd wordt, dit ook gemaaid moet worden.

We kunnen dus stellen dat een intensief groendak voor de keten in ons geval minder praktisch zal zijn dan een extensief groendak. Dit omdat de onderhoud en de kostprijs van een extensief groendak beduidend lager ligt.



Figuur 6: Een intensief groendak [4]

## De voor -en nadelen van een groendak



Figuur 7: Voorstelling van het hitte-eilandeffect [5]

Het gebruik van groendaken biedt een oplossing voor het hitte-eilandeffect. Het Urban Heat Island effect (UHI) kan gezien worden als een fenomeen, waarbij de temperatuur in stedelijke gebieden gemiddeld hoger liggen dan in landelijke gebieden die de stad omringen. De oorzaken die het UHI-fenomeen veroorzaken zijn de absorptie van het zonlicht door donkere materialen die in een stad aanwezig zijn en de relatief lage windsnelheden.

Door gebruik te maken van een extensief groendak met sedumbepanting zal de temperatuur van de dakhuid lager liggen en stabiel blijven, wat dan weer een gunstig effect zal hebben op de temperatuur binnenin de ruimte.

Een tweede voordeel is waterbuffering. Groene daken werken bij neerslag als een spons, het neemt het regenwater op en houdt dit vast voor de beplanting die aangebracht is. Nog een aantal andere alternatieve oplossingen zijn dat de biodiversiteit van planten -en diersoorten verhoogd wordt en dat dit soort planten tapijten zorgen voor een betere luchtkwaliteit. Ook zorgt de begroeiing op het dak voor een akoestische isolatie en verminderd dus zo het lawaai naar de buitenwereld toe.

Ook worden er door de meeste steden en gemeenten subsidies toegekend bij het plaatsen van groendaken. Gent is zo één van die steden die subsidies toekent.

Er zijn aan deze daken ook een aantal sociale voordelen verbonden. Zo zou door het toevoegen van groene elementen op de werkvloer, het geluk van de werknemers bevorderd worden. Dit heeft dan op zijn beurt een positief effect op de omzetgroei, aangezien theoretisch kan aangenomen worden dat door de verbetering van het emotioneel of fysiek comfort van de werknemers een positieve invloed heeft op de productiviteit van de werknemers en de afwezigheden dalen.

Uiteraard zijn er aan groendaken ook nadelen gekoppeld. Men moet zorgen voor een goed en stabiel dak, waar men de beplanting wil op aanbrengen. Zoals iedereen wel weet zorgt groen ook voor dieren, zoals vogels en slakken. Ook vergt een groendak onderhoud.

Zoals al eerder vermeld vragen extensieve groendaken amper onderhoud. Bij intensieve groendaken is dit een ander verhaal. Maar aangezien het doel en de functie van de keten, lijkt het me logisch om te opteren voor extensieve groendaken. Voor de aanleg hiervan hebben

we dan terug als voordeel, dat hiervoor geen stedenbouwkundige vergunning vereist is.

## BESLUIT

Aan de hand van de metingen die we hebben uitgevoerd gedurende mijn stage, zien we een duidelijk verschil in de binnentemperatuur tussen beide keten. Dus daaruit kunnen we vaststellen dat het ventilatiesysteem wel degelijk een positief effect heeft op de binnentemperatuur. Aangezien de temperatuur in de keet mag oplopen tot 45 °C is het type ventilatiesysteem die nu aangebracht is overgedimensioneerd. We kunnen het bedrijf een lichter en goedkoper model aanbevelen, namelijk de DeltaMaster 4 230 EC.

Ook hebben we gedurende mijn stage gezocht naar alternatieve koelmethoden. Hierbij stuiten we dus op groendaken. Ook dit kan eventueel een oplossing bieden, want op deze manier kunnen alle keten passief gekoeld worden. Hiervoor is het wel aangeraden om een testopstelling op te stellen. De keet GP\_H1\_A zou hiervoor perfect zijn, wanneer we denken aan de oriëntatie, de bereikbaarheid en de ligging van deze keet. Wat het financiële luik betreft, voor eventueel deze testopstelling te verwezenlijken, kan het bedrijf terugvallen op de besparingen die ze doen door de concentratie van de seinhuizen.

Aangezien er nu binnen Infrabel een project loopt waarbij men het aantal seinhuizen fors wil terugschroeven, zullen er naar de toekomst toe veel minder seinhuizen onderhouden moeten worden. Hierdoor zou er normalerwijs bespaart kunnen worden op de onderhoudskosten van de seinhuizen. Dit financiële voordeel kunnen ze dan eventueel gaan investeren, om zo een testopstelling van een groendak te kunnen verwezenlijken.

## ROL VAN DE STUDENT

Aan de hand van mijn metingen, heb ik kunnen aantonen dat het ventilatiesysteem wel degelijk nuttig is. Ook heb ik het bedrijf meer inzicht gegeven in de werking van het ventilatiesysteem. Doormiddel van mijn studie en de uitwerking van mijn bekomen resultaten, heb ik het bedrijf een aantal pistes kunnen voorleggen die een mogelijke oplossing kunnen bieden. Het is natuurlijk aan Infrabel om een keuze te maken, welke piste het wil bewandelen.

## REFERENTIES

1. [Http://sharepoint.infrabel.be](http://sharepoint.infrabel.be), 2011.
2. [Http://sharepoint.infrabel.be](http://sharepoint.infrabel.be), 2009.
3. [Http://forum.tuinadvies.be](http://forum.tuinadvies.be), 2013.
4. [Http://www.green-urbanscape.com](http://www.green-urbanscape.com), z.j.
5. [Http://www.ibicgreensolutions.com](http://www.ibicgreensolutions.com), z.j.