Difficult fire in a museum

1 Introduction

박물관은 다양한 형태와 모양으로 되어 있습니다. 어떤 박물관은 규모가 크고, 어떤 박물관은 규모가 작습니다. 어떤 소장품들은 신축 건축물에 소장되어 있습니다. 어떤 소장품들은 고대 건축물에 소장되어 있습니다. 그리고 그 사이의 모든 시간대의 건축물에 소장품들이 있습니다. 이 건축물들은 각각 큰 가치가 있습니다. 박물관의 건축물로서의 가치와 소장품의 가격을 매기는 것은 쉬운 일은 아닙니다. ***박물관 소장품들의 가치는 얼마일까요? 건축물 자체의 가치는 얼마일까요?***

2021년 1월 18일, 브뤼셀 소방서는 브뤼셀의 Ravenstein가 33에 위치한 Palace for Fine Arts("Bozar")로 널리 알려진 매우 복잡한 건물(박물관)화재에 직면했습니다. 발화지점은 지붕에서 시작되었지만 지붕 위에서부터 지붕 아래로 화재가 확산되어 진압하는데 오랜 시간이 소요되었습니다. 추운 날씨 때문에 진화작업이 더 어려웠습니다. 지금부터 이 화재에 대한 이야기를 하려합니다.

2 Bozar

보자르(Bozar)는 브뤼셀의 주요 대로인 Konings가와 Ravenstein가 사이에 위치해 있습니다.

두 대로(Konings, Ravenstein)는 고도 차이가 13m 난다는 사실을 꼭 기억해야합니다.

Ravenstein가 아래로 이어진 Terarken가의 막다른 길은 Bozar로 이어집니다. Ravenstein가에서 이어지는 또 다른 막다른 길인 Hermosa가는 악기 박물관을 지나 Bozar로 이어집니다. 그 길의 끝에는

Bozar의 한 측면(남서측면) 을 볼 수 있습니다.

보자르는 1928년에 완공되었고, 33,000m²의 크기이며, 총 8개 층 입니다. 무엇보다도 보자르에는 2,200석의 좌석을 가진 콘서트 홀이 있습니다. 매년 열리는 '퀸 엘리자베스 콩쿠르'가 이 홀에서 열립니다. 또한 콘서트 홀에는 4,200개의 파이프가 있는 대형오르간이 있습니다. 그러므로 그 건축물(보자르)과 소장품들은 헤아릴 수 없을 정도로 가치가 있습니다.

Image 1 Bozar and its surrounding streets. *(Image: Google maps)*

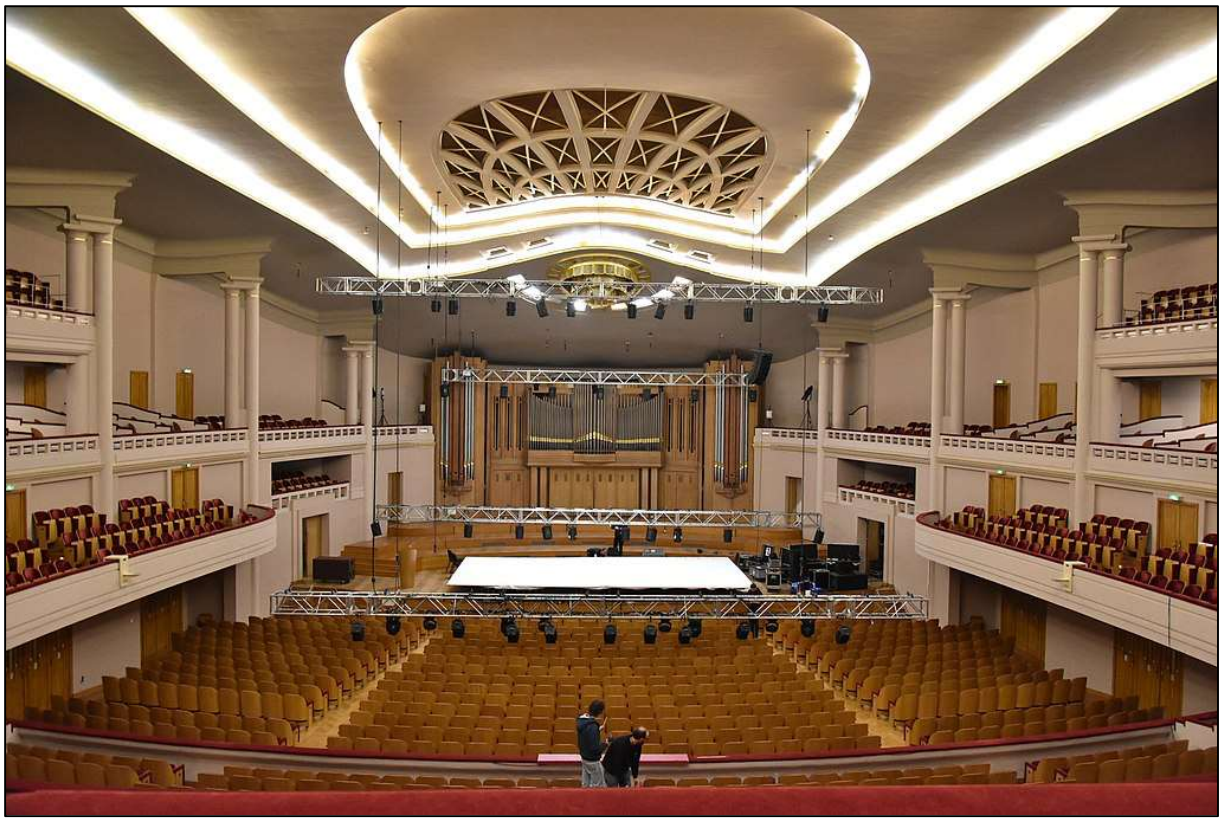

Image 2 Bozar's Henry Leboeuf main hall with 2,200 seats and an organ with 4,200 pipes. *(Picture: www.Bozar.be)*

보자르의 지붕은 모두 같은 높이가 아니고 계단처럼 건물 부위마다 지붕 높이가 다릅니다. 대부분의 지붕은 나무로 된 널판에 아연으로 덮여 있습니다. 그리고 지붕 여기저기에 빛이 들어오는 유리 천장이 설치되어 있습니다. 이 아름다운 천장은 상당히 낮은 높이로 마감처리되어 있습니다. 때문에 천장과 지붕 사이에 커다란 빈 공간이 만들어집니다.

일련의 차광덮개들이 지붕의 다양한 위치에 설치되어 있습니다. 이 덮개들은 아래의 전시 공간들로 빛을 전달되도록 조절하는 역할을 합니다. 빛이 필요하지 않을 때, 이 덮개들을 닫으면 됩니다. 만일 덮개들이 열린 상태에 있다면, 사람들은 지붕의 덮개구역 부분에 접근할 수

없습니다. 또한 차가운 외부 기온은 소화수(폼 포함)를 얼게하여, 지붕을 매우 미끄럽게 만들었습니다.

냉각탑은 지붕의 다양한 장소에 위치하고 있습니다. 그리고 냉각탑 충전물은 아연으로 완전히 덮인 나무 구조물에 보관되어 있습니다. 이러한 냉각탑 중 하나는 대략 오르간이 있는 방 위에 있는 지붕에 위치합니다. 또다른 냉각탑은 사진작가가 그림 2의 사진를 찍기 위해 서 있었던 방의 지붕 위에 위치합니다.

3 Start of the intervention

브뤼셀 소방서는 16시 12분에 지휘 차량 1대, 펌프차 2대, 사다리차 2대, 그리고 구급차를 보자르 화재현장으로 출동시켰습니다. 데이비 플라토(Davy Plattau) 지휘팀장은 출동중에 안더레흐트(Anderlecht) 소방서 소속의 구조 차량을 추가 출동 요청합니다. 이 차량은 화재현장에서 특수한 작업이 필요 시 활동할 수 있는 모든 종류의 장비를 갖추고 있습니다. 따라서 출동 초기부터 건물의 내용물을 보호하기위해 구조 차량을 출동시켰습니다.

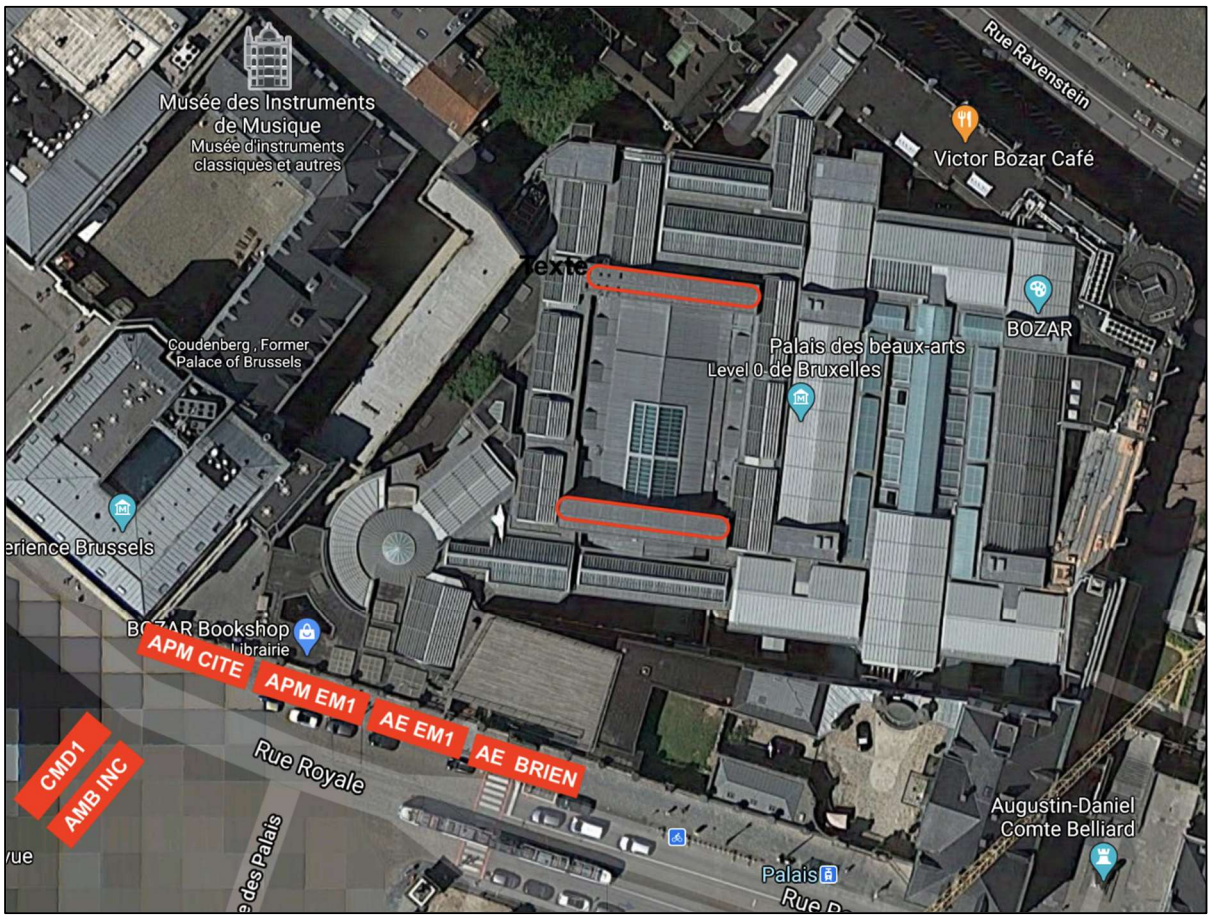

Image 3 Aerial photo of the roof of Bozar. The complex roof structure is clearly visible. The roof consists of many different parts at different heights. The placement of the first six vehicles on scene

has been indicated[1]. This image has been rotated 90° clockwise compared to image 1. Two cooling group structures are indicated with a red border. The cooling group closest to Koningsstraat (Rue Royale) was on fire when the teams arrived. (Image: Laurent Ledeghen)

일단 선착대는 보자르의 Konings가 방면에 도착하여, 박물관 직원과 현장정보를 교환하였습니다. 연기지표가 발달하고 있는 것을 명확하게 확인하였습니다. 처음에 수직방향으로 올라가는 것은 밝은 회색 연기였습니다. 나중에, 소방관들의 진압 활동으로 연기의 온도가 떨어졌습니다. 이것은 연기가 더이상 상승하지 못하고 지붕에 머물게 하였고 지붕에서의 시야 조건은 크게 감소되었습니다.

지붕 위를 확인한 결과 냉각탑을 수용하고 있는 구조물들 중 하나에 불이 난 것이 분명했습니다(그림 3의 적색으로 표시된 하부 영역). 화염은 구조물의 윗부분과 옆면을 통해 맹렬하게 치솟았습니다. 시테(Cité) 펌프차는 화재를 진압하기 위해 45mm 소방호스 두 라인을 배치하였습니다. 그들은 빠르게 상황을 통제하고 있는 것처럼 보였습니다.

4 As the intervention continues

불길은 어느 정도 잡혔지만 연기는 계속해서 지붕 위에 남아있었습니다. Class A-폼 사용했지만 차가운 기온으로 지붕이 위험할 정도로 미끄러운 상태였고 시야도 불량했습니다.

Image 4 View at the roof after putting down the flames of the built-up structure. *(Picture: Davy Platteau)*

[1] CMD(Command Car), AMB(Ambulance), APM(Engine), EM(Headquarters in French), AE(Ladder Truck)

상황은 5분 후에 급격하게 바뀌었습니다. 첫 번째 냉각탑 구조물로부터 60m 떨어진 두 번째 냉각탑 구조물(그림 3의 적색으로 표시된 상부 구역)에도 불이 붙기 시작했습니다. 때문에 현장에 있는 사람들은 크게 놀랄 수 밖에 없었습니다. 하지만, 화재가 확산되었다는 지표나 징후는 없었습니다. 분명히, 화염은 아연 지붕 아래에서 조용하고 빠르게 확산되었습니다. 그 때까지 불이 난 구조물은 세 개가 되었습니다. 두 개의 건축 구조물과 연결 지붕이 불타고 있었습니다.

이렇게 화재가 확산된 후 헬리헤이븐(Helihaven) 펌프차로부터 45mm 소방호스 두 개 라인을 배치하여 두 번째 구조물을 진압하려고 하였습니다. 16시30분경 세 번째 안더레흐트(Anderlecht) 펌프차가 출동 하고 방면 지휘관인 로랑 레데겐(Major Laurent Ledeghen)이 16시40분에 현장에 도착하였습니다.

Image 5 Two company officers liaise on the roof. The picture allows to estimate the long distances that have to be travelled on the roof. *(Foto: Robert Decock)*

방면 지휘관이 상황파악을 하고 사다리차가 "냉각탑"에 배치되었습니다. 이것은 소방관들이 높은곳에서 화재를 진압하기 위해 방수포를 배치하는 것을 의미합니다. 그리고 나서 방수포에서 화점으로 방수가 시작되었습니다.

16시 50분에 헬리헤이븐(Helihaven) 펌프차와 VUB 펌프차와 한 대의 사다리차가 추가로 출동하였습니다. 이 세 번째 사다리차는 지붕 위에 있는 소방대원들을 위한 탈출로로 사용될 예정이었습니다. 만약 지붕위의 상황이 더 악화되면, 소방대원들은 Ravenstein가 쪽으로 도망쳐 세 번째 사다리차를 통해 안전하게 탈출할 수 있게 되었습니다.

주간 근무 최고 지휘관인 톰 반 지젬(Colonel Tom Van Gyseghem)도 현장에 도착했습니다. 그는 현장을 여러 방면으로 지정하였습니다:

- A방면(konings가): 3대의 펌프차와 1대의 사다리차, Captain Platteau 지휘.
- B방면(Terarken/Villa Hermosa가): 1대의 펌프차, 1대의 사다리차, Major Ledeghen 지휘.

- C/D방면(Ravenstein/Baron Horta가): 1대의 펌프차, 1대의 사다리차, 이 구역은 나중에 지정되었음, Major Moreas 지휘.

반 지젬은 진압작전 전반에 대한 인적/물적 조정을 책임졌습니다. 그는 여러 방면을 관리하고 오염물질 제거, 대원 휴식 등을 제공하는 자원대기소(logistics point)를 운영해야 할 책임이 있습니다. 사용된 SCBA를 수거하고 공기 탱크를 교체하는 작업도 그곳에서 이루어집니다. 사령관은 화재현장을 재난지역으로 선포하고 지자체의 재난 메뉴얼을 따를 것을 즉시 제안하였지만 시장은 그 제안을 따르지 않기로 결정했습니다.

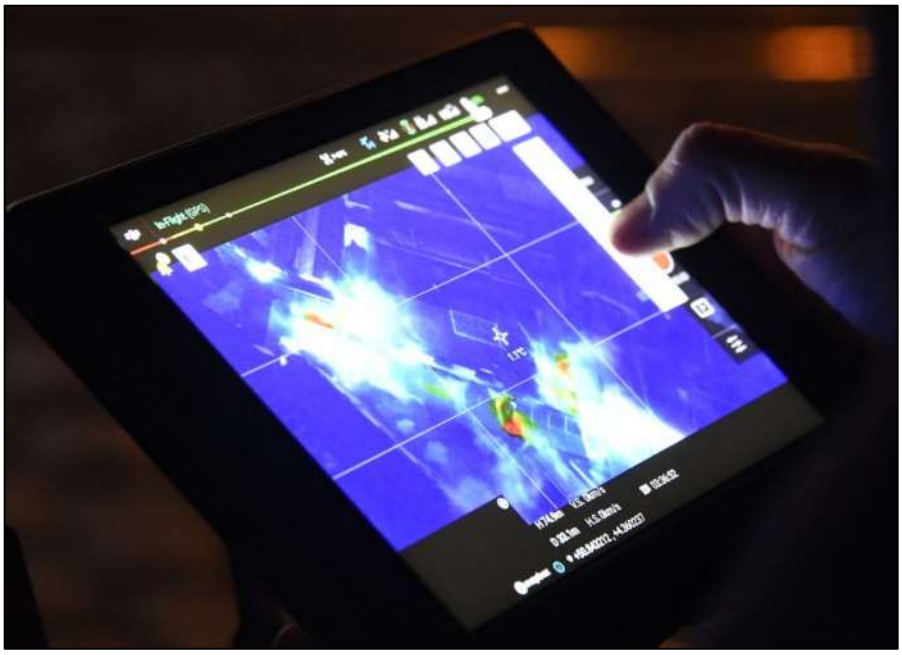

Image 6 The thermal images of the drone are a great support in giving instructions during the intervention. *(Picture: Davy Platteau)*

경찰은 드론 팀과 함께 현장에 도착하였습니다. 드론의 열화상 이미지는 화재진압 활동을 지속적으로 평가하는데 큰 도움을 주었습니다. 열화상 카메라의 이미지는 남아있는 열원이 어디에 있는지 명확하게 확인할 수 있게 해 줍니다. 상당히 많은 양의 연기가 낮게 건물 주변에 깔려있기 때문에(그림 4 참조), 소방관들의 시야는 불량한 상태였습니다. 하지만 드론은 열화상 카메라로 이러한 시야를 극복하는 괜찮은 이미지를 제공하였습니다.

그 사이 안더레흐트(Anderlecht) 펌프차의 대원들이 건물 내부로 진입하였습니다. 그들의 임무는 건물 내부를 내부 정찰 하는 것이었습니다. 하지만, 화염은 지붕 아래 60m 정도까지 확대되었습니다. 지붕 아래에 몇개의 화점이 있을 가능성이 더 높았습니다. 대원들은 천장의 숨겨진 공간에서 빠르게 움직이고 있는 화염을 발견했습니다. 이 위에서, 그들은 45mm소방호스 두 개의 라인으로 차단선을 만들었습니다.

이 차단선의 도움으로 숨겨진 천장의 화재를 막는데 성공했습니다(그림 7 참조).

Image 7 View at a glass section of the false ceiling. The fire in it is clearly visible. *(Picture: Luc Van Ussel)*

동시에 대원들은 Villa Hermosa가에 인접한 지붕에 45mm 소방호스 두 개의 라인을 전개했습니다.

C 방면인 Ravenstein가에 있던 대원들은 지붕에 닿을 때까지 건물의 측면을 따라 70mm 소방호스 두 개의 라인을 전개하였습니다. 그곳에는 45mm 소방호스 네 개의 라인이 지붕 위에 배치되어 있었습니다. 현재 지붕에는 총 여덟 개의 45mm 소방호스 라인이 있고 지붕 아래에는 두 개의 45mm 소방호스 라인이 전개되어 있습니다.

Image 8 Two firefighters at work at one of the burning structures. *(Picture: Robert Decock)*

이제 모든 대원들이 배치되었고, 여섯 번째 펌프차(UCL)가 현장에 출동하였습니다. UCL은 예기치 않은 일이 발생하였을 때 신속하게 배치될 수 있는 백업팀 역할을 하는 전략적 역할을 맡았습니다. 이 UCL의 대원들은 건물내에서 천장의 숨겨진 공간을 진압해야하는 임무를 맡았습니다.

추가로 현장에 사다리차가 요청되었고, 소방서에서는 36m 굴절사다리차를 보내기로 결정했습니다. 4번째 현장 지휘관도 현장으로 출동하였습니다. 칼 모레아스(Major Karl Moreas)는 현장에 도착하여 C방면/D방면

지휘관 임무를 수행합니다. 이러한 출동대 상향 조정은 11대의 브뤼셀의 펌프차 중 6대, 7대의 사다리차 중 4대, 4명의 당직 지휘관 중 3명이 하나의 화재현장에 출동하였음을 의미하였습니다. 브루노 반 크리킹(Capt. Bruno Van Kriekinge)은 브뤼셀의 다른곳에 화재가 발생하였을 때 그곳을 지휘할 수 있도록 대기하였습니다.

01시 30분에 대부분의 소방관들은 초진상황으로 간주하여 안심하고 있었습니다. 소방대원들은 아침 8시까지 화재 감시 임무를 수행하며 현장에 있었습니다. 브뤼셀 소방관들은 08시에 교대가 이루어집니다. 08시에 현장에 도착한 대원들은 그 후 다시 화재가 재발하지 않도록 확인하기 위해 두 시간 동안 추가 검사를 수행하였습니다. 이러한 검사는 재난복구 작업인 배수 작업과 동시에 수행되었습니다. 많은 소화수가 보자르의 지하실에서 배수되었습니다.

최종 출동대 배치현황은 다음과 같습니다:

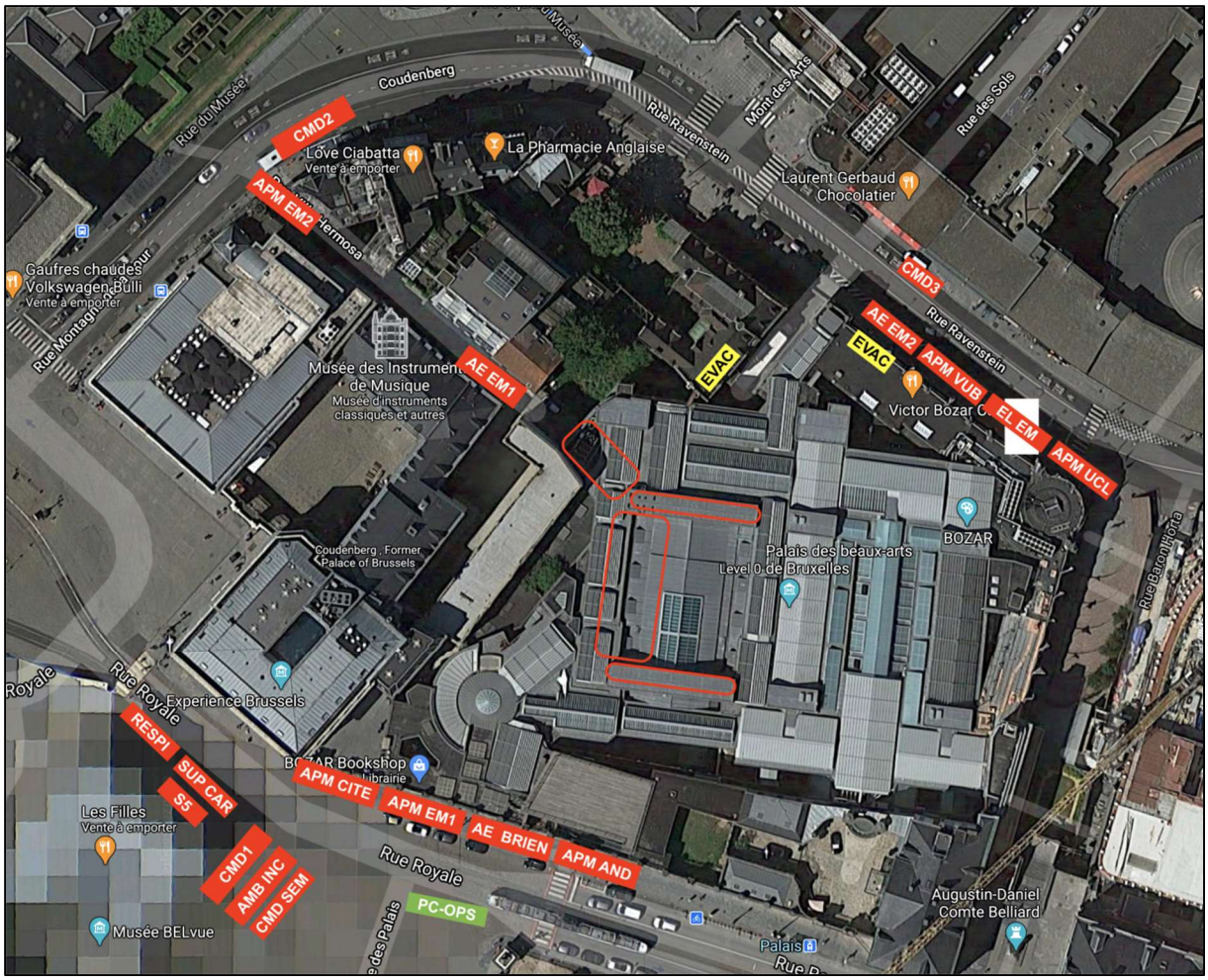

Image 9 Overview of the site with the dedicated vehicles[2]. *(Figure: Laurent Ledeghen)*

총 98명의 소방관들이 이 현장에 출동하였습니다. 한 소방대원은 현장활동 중 부상을 입고 병원으로 옮겨졌습니다. 또다른 소방대원은 지붕의 아연구조물에 걸려 넘어진 후에 약간 다쳤습니다. 그는 그럼에도 불구하고 용감하게 현장활동을 계속하였습니다.

5 Lessons learned

5.1 Callback of personnel

브뤼셀 소방서는 브뤼셀에서 가장 큰 조직입니다. 브뤼셀의 여러 소방서에는 1년 내내 160명에서 175명의 소방관이 24시간 근무합니다. 이것은 동시에 많은 출동을 처리하기 위함입니다. 하지만, 때때로 대형 화재출동에 많은 자원을 소비하는 경우가 있습니다. 그러면 120만

[2] CMD(Command Car), AMB(Ambulance), APM(Engine), EM(Headquarters in French), AE(Ladder Truck), PC-OPS(Command Post for Fire, Police, Medical, ...), EVAC(A ladder truck that creats an emergency exit from the roof for the firefighter on the roof)

명의 사람들이 거주하고 40만 명의 사람들이 일하는 브뤼셀의 다른 곳에 재난상황이 발생하면 출동력이 부족할 수 밖에 없게 됩니다.

게다가, 소방관들은 특정한 시기에 출동이 불가 합니다. 현장활동을 마치고 사무실로 돌아오면, 대원들은 다음 출동하기 전에 먼저 샤워하고, 먹고, 차량을 다시 정리해야 합니다. 때문에 일정시간 다음 출동을 위해 준비해야 하기에 바로 출동하기가 어렵습니다. 브뤼셀 당국은 적십자와 협력하고 있으며, 적십자는 최대 10대의 구급차를 소방서의 요청에 따라 출동시켰습니다. 이런 방식으로, 10명의 소방관이 구급차에 탑승해 화재 현장으로 배치될 수 있었습니다. 그러나, 이것은 경계병 교대하는 것과 같아 현실적으로 이러한 방식은 충분하지 않습니다.

이번 화재의 교훈 중 하나는 임계값을 결정해야 한다는 것입니다. 예를 들어 펌프차 5대가 2시간 이상 활동중인데 아직 화재가 완전히 진압될 것이 확실해 보이지 않는다면 추가 출동대를 출동시켜야 합니다. 추가로 물탱크차, 사다리차등의 장비와 인력이 필요하지만 특히 지휘관이 더 필요한 것은 자명합니다.

5.2 Spare batteries and spare devices

소방관들은 배터리로 작동되는 장비들(무전기, 손전등, 열화상 카메라)을 점점 더 사용하고 있습니다. 오랜시간 현장활동을 하는 동안, 배터리가 방전되어 추가 배터리를 포함한 추가 장비들을 현장에 가져와야 할 때가 빈번해집니다. 따라서 이러한 제품들의 적절한 수량의 재고가 필요합니다. 이러한 제품들은 야간에도 필요시 언제든지 가져올 수 있어야 합니다. 또 다른 문제는 이것이 일년에 몇 번만 사용될 수도 있는 재고장비에 관한 것이라는 것입니다. 따라서 이러한 장비들은 주기적으로 점검해야 합니다. 그렇지 않으면, 몇 달 동안 창고에서 보관 상태로 놓여 있었기 때문에 필요할 때 배터리가 작동하지 않을 수도 있습니다.

Image 10 Colonel Van Gyseghem and Captain Platteau at the command post. *(Picture: Robert Decock)*

5.3 Operational coordination

대형 화재출동의 경우, 현장을 구조화하는 것이 매우 중요합니다. 보자르 화재현장에서는 여러 방면간에 운영 조정이 잘 되었습니다. 일정한 시간 간격을 두고 상황판단 회의를 실시하였습니다. 브뤼셀 공공 건물의 관리하는 보자르의 담당자와 개보수 건축가도 상황판단 회의에 참여했습니다. 그 건축가는 가장 최근의 보자르 개보수 계획을 가지고 있었습니다. 이것은 현장에서 매우 큰 도움이 되었습니다. 이것을 바탕으로 브뤼셀 공공 건물 관리자는 즉시 건물과 소장품의 수손피해를 줄이기 위해 지붕에 대한 신속한 수리를 위한 필요한 조치를 취할 수 있었습니다

방면별로 무선 채널을 할당함으로써 현장활동이 더 쉬웠습니다. CAN 보고서는 각 방면에서 지휘소로 정보를 전달하기 위해 정기적으로 보고되었습니다.

6 Final

종합적으로 보자르 화재현장 활동은 놀라운 반전이 있는 매우 중대한 출동이었습니다. 선착대는 현장에 도착하자마자 소규모의 화재현장이라는 첫인상을 받았습니다. 초기 상황판단은 완전히 잘못된 것이었습니다. 40중대(40th company) 대원들은 위와 아래(지붕과 실내)에서 자신들이 받았던 이미지를 체계적으로 확대, 조정 및 보완하고 진압 활동의 조정이 잘 이루어지도록 함으로써 이 화재를 잘 진압했습니다. 그들의 진압작업이 보자르와 소장품을 구했다는 것은 의심의 여지가 없습니다.

7 Sources

[1] *www.wikipedia.org, BOZAR, consulted 1th of february '21*

[2] *Ledeghen Laurent (2021) Debriefing Bozar, presentation given to all officers in Brussels.*

Karel Lambert