# 情況說明書：氣候變化

## 目的和要求

州法律要求提供包括能識別和應對天然和人為災害的安全元素，以及氣候變化適應力與韌性的總計劃。

「安全元素」是屋崙（奧克蘭）市總計劃更新的一部分，這項規定提供一套框架以期盡量降低可能影響居民身心健康的災害所帶來的風險。此項元素規定旨在保護居民、工作者和遊客免受地震和地質災害、火災、有害物質、水災和其他危及生命和財產的潛在危險。安全元素會以當地減災計劃、氣候變化脆弱性評估作為補充，並與總計劃的環境正義和住房元素密切相關。

本情況說明書描述了氣候變化對屋崙（奧克蘭）、風險最大的地區和人口構成的獨特威脅，以及未來的應對重點。

[1] 屋崙（奧克蘭）市政法規 2.29.170.1

## 安全和種族平等目標

屋崙（奧克蘭）市總計劃的更新是以推動本市使命為指導原則；本市使命旨在「全市範圍內以有目的方式整合『公平和公正』原則，為所有人和社區實現公平機會。」[1]

安全元素的目標和政策優先考慮「前線社區」，或受到氣候變化和環境危害「最先和最嚴重」影響的脆弱社區。

社會脆弱度指標包括：

- 租戶
- 5 歲以下兒童
- 超低收入
- 非公民身分
- 沒有汽車
- 殘障人士
- 單親家庭
- 有色人種社區
- 65 歲以上獨居長者
- 有限英語水平
- 沒有高中文憑
- 住屋費用負擔沉重

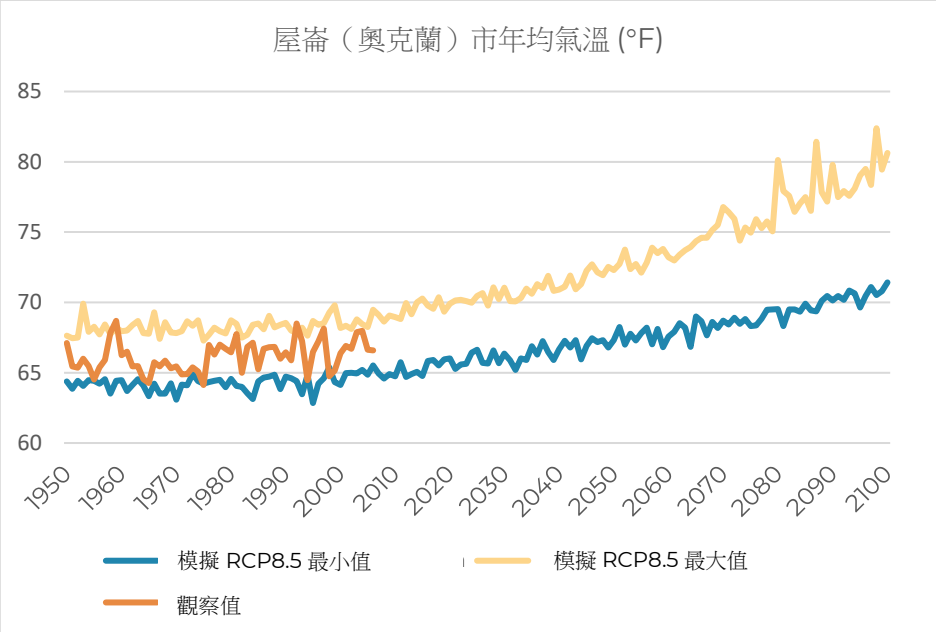
## 什麼是氣候變化？

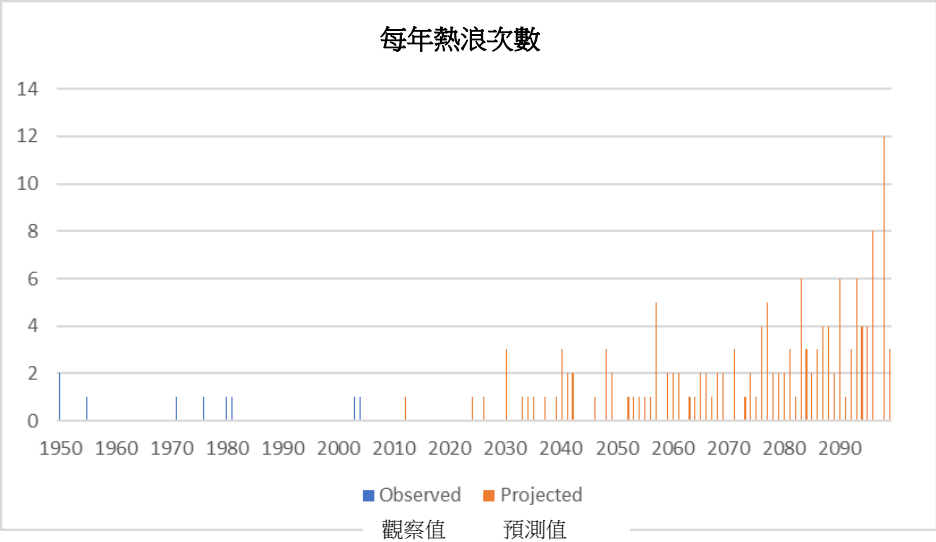
氣候變化是指全球溫度和天氣模式的長期變化。溫室氣體（如二氧化碳 ($CO_2$) 和甲烷 ($CH_4$)）的持續排放令全球平均氣溫上升，對整個氣候系統造成一系列的下游效應。氣候變化導致自然災害的影響增加，包括氣溫升高、乾旱引發的森林火災、水災和海平面上升。這些氣候變化的每一種影響都以不同的速度和方式發生，並且可能對某些社區和社區成員產生更為嚴重的影響。

## 氣候變化災害

### 都市熱島

屋崙（奧克蘭）將在未來整個 21 世紀經歷氣溫升高和熱浪頻率升高。生活在城市熱島中的人們對氣溫升高的感受可能最為強烈 – 在有大量平鋪的路面和少量樹木的城市環境中，氣溫可能會大大超過鄰近的非城市地區。



平均氣溫升高、熱浪和熱島效應都會導致熱病。長者、兒童和長期服用藥物者對高溫產生的健康影響尤為敏感；其他受影響的人還有經歷無家可歸生活的人、戶外工作者、依賴醫療設備的人士、行動不便的人士，以及房屋沒有足夠隔熱、冷氣和通風系統等人士。[2,3]

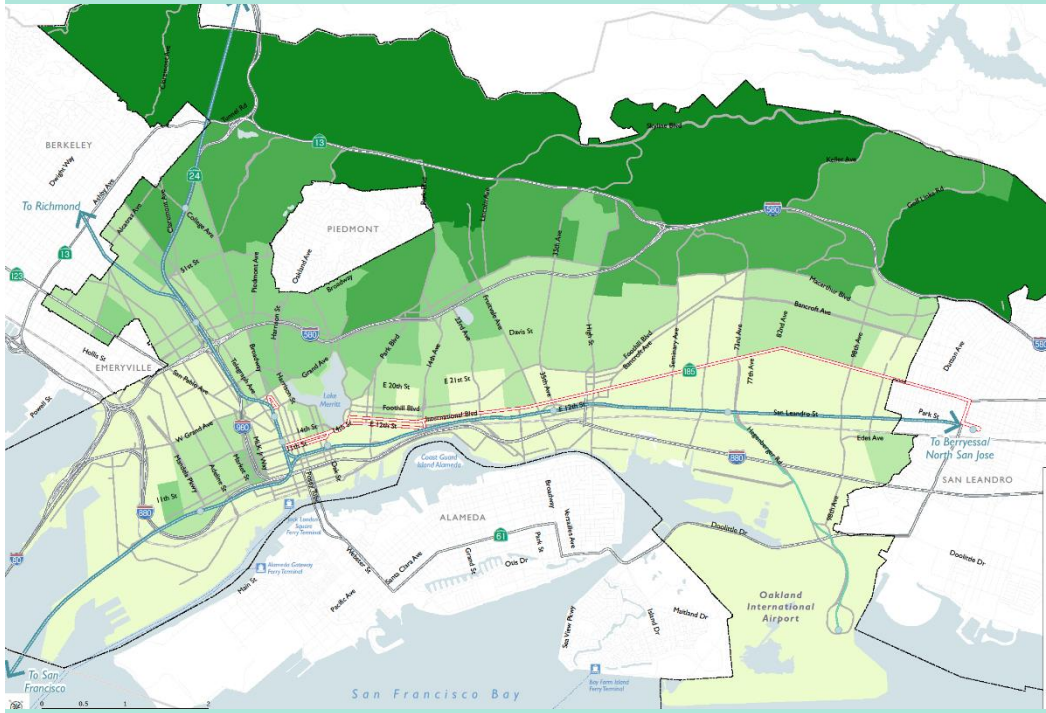
基礎設施的影響包括熱浪使得空調效率降低和需求增加，因而對電網業界造成的負擔；因熱病導致醫院就診和醫療服務的需求上升；熱浪對交通基礎設施造成潛在破壞，以及搭乘運行中和公共交通令人感到更為不適。

雖然整個屋崙（奧克蘭）市均會受到高溫及其相關效應的影響，但在城市熱島地區的城市，包括 Fruitvale/South Kennedy、Coliseum Industrial Complex、Frick/Bancroft 商業區、Castlemont、Oak Knolls-Golf Links/Chabot Park、韋伯斯特和屋崙（奧克蘭）國際機場等地區受到的影響最為嚴重。

面對氣溫上升和極端高溫的優先調適行動包括：建立和找出備有公共空調的設施、改善合理的樹冠和綠色基礎設施分佈，以及改善高效空調和建立更多電氣化選擇。

## 樹冠

樹木和灌溉有助於降低城市熱效應。目前，屋崙（奧克蘭）的樹木分佈不均衡，如下圖所示。與市中心、西屋崙（奧克蘭）和東屋崙（奧克蘭）社區相比，北屋崙（奧克蘭）和屋崙（奧克蘭）山等富裕/白人佔多數的人口普查區的樹冠覆蓋率要高得多。




[2] Maxwell, K., Julius S., Grambsch A., Kosmal A., Larson L., Sonti, N.，建築環境、都市系統和城市。*《美國的影響、風險和調適：第四次國家氣候評估，第二期 (華盛頓特區，2018 年)》*。2019 年 10 月 28 日：https://nca2018.globalchange.gov/chapter/11/。
[3] Gronlund CJ.“Racial and Socioeconomic Disparities in Heat-Related Health Effects and Their Mechanisms: s Review.” (與熱相關的健康影響及其機制的種族和社會經濟差異：審查)。*《當前流行病學報告》*，2014 年。2020 年 5 月 3 日：https://link.springer.com/article/10.1007/s40471-014-0014-4。

## 水循環改變

氣候變化模型還將影響水循環，這可能導致乾旱、森林火災風險增加、水災、冬季積雪減少、地下水枯竭以及對健康、能源和基礎設施系統造成壓力。

乾旱會影響農作物的產量、環境中污染物的濃度、水價；在極炎熱日子裡遮蔭樹木等降溫選擇的可用性。在沿海、低窪地區以及雨水基礎設施不足地區 (如災害情況說明書的水文地質部分所述)，將感受到最嚴重的水災影響。

雖然乾旱的情況每年不同，但屋崙（奧克蘭）市及其居民採取的節約用水策略有助提高抗災能力。透過改進雨水管理和改善基礎設施，有助減輕雨水泛濫的風險。

## 森林火災

氣候變化預計會增加森林火災的風險和強度，這些變化包括氣溫上升、積雪減少、燃料物增加（例如：因乾旱導致農作物枯死）及降水模式的改變。

森林火災釋放出有害的空氣污染物，而森林火災產生的濃煙會引致呼吸困難、眼部不適、呼吸系統疾病和心臟疾病惡化。露宿者、幼童、中老年人、孕婦，及患有高血壓、糖尿病、慢性阻塞性肺臟疾病和吸煙人士對煙霧尤為敏感。

森林火災還會增加土石流和水污染的風險，灰燼中可能含有大量影響土壤和水質的重金屬。[4]、[5] 在發生火災的直通路上，電線或管道可能會受損，內華達山脈的森林火災可能會影響屋崙（奧克蘭）地區所依賴的水資源和能源基礎設施。[6] 森林火災亦有機會導致道路和機場堵塞、關閉、電力中斷和道路能見度降低。

面對森林火災的優先調適行動包括擴大森林火災防範準備的可及性、針對易受生態影響的植物進行管理、投資於電動汽車 (EV) 應急服務車輛，以及建立和確定清潔空氣設施。

[4] 屋崙 (奧克蘭) 市 2021 – 2026 年地方減災計劃
[5] Finlay SE., Moffat A., Gazzard R., Baker D., Murray, V.“Health Impacts of Wildfires.” (森木火災對健康影響)。*PLos Currents*，2012 年 11 月 2 日。2019 年 10 月 29 日：https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3492003/。

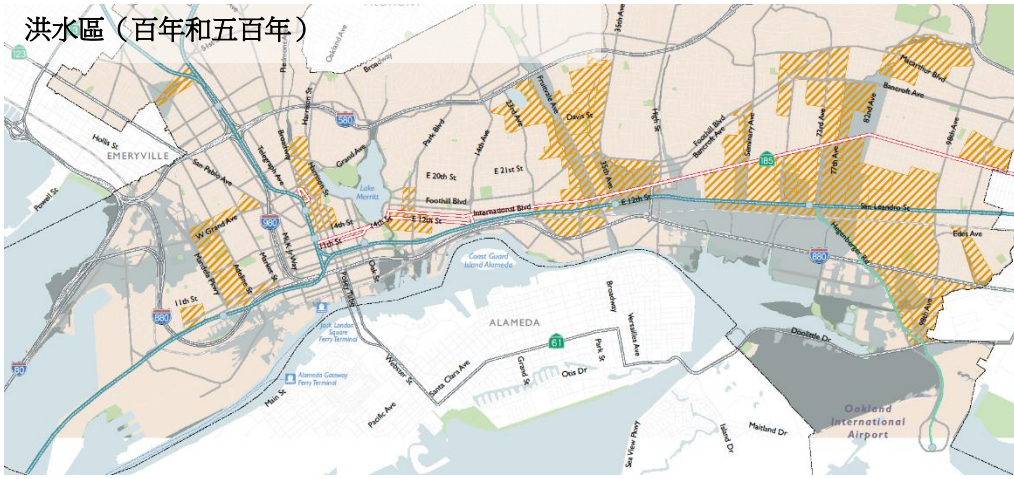
[6] 東灣水利局 2020 年都市水資源管理計劃 file:///C:/Users/clare.DB/Downloads/UWMP-2020-FINAL-bookmarks%20(1).pdf

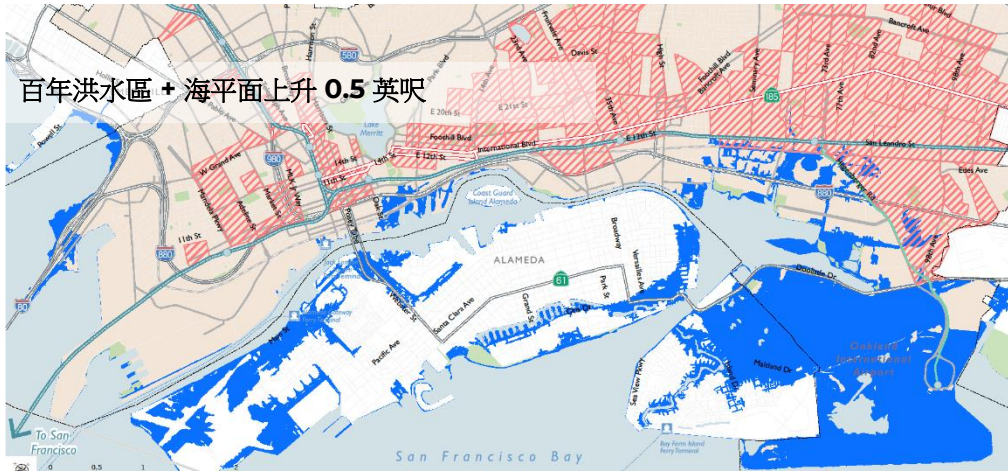
## 海平面升高

屋崙 (奧克蘭) 市西接三藩市灣海岸線 20 多英哩，未來將受到海平面上升的威脅。在上個世紀，海平面上升 (SLR) 已經令三藩市灣水位上升了近八英吋。[7]

屋崙（奧克蘭）市的主要洪水威脅，請參看右上角。深灰色標示為百年洪水區（發生水災的可能性為 1%），淺灰色標示為五百年洪水區（發生水災的可能性為 0.2%）。除屋崙（奧克蘭）國際機場北部外，該市大部分已開發的海岸線不在目前百年期泛洪區內。[8]

海平面上升將導致曾經被認為低風險的地區經歷週期性的沿海和/或城市洪水，尤其是屋崙 (奧克蘭) 港務局和屋崙（奧克蘭）國際機場等地。在地圖底部顯示海平面上升 0.5 英呎（藍色標示）部份，本市遭受百年期沿海洪水的風險仍然與如今相似，其中以屋崙（奧克蘭）國際機場和傑克倫敦區面臨的風險最大。據估計，到 2090 年，海平面上升 5.5 英呎的發生概率為 1/200，該市的整個海岸線均受到沿海洪水的威脅。




[7] 國家海洋大氣管理局 (National Oceanic and Atmospheric Administration)，2018 年：操作海洋產品和服務中心 (Center for Operational Oceanographic Products and Services，CO-OPS)，NOAA 1987-2018 年、2018 年海平面動態。tidesandcurrents.noaa.gov/sltrends/ sltrends_station.shtml?stnid=9414290。

屋崙（奧克蘭）市還有可能面臨地下水上升帶來的洪水風險，這亦可能導致危險物質地下存放區的地下水受到污染。[8] 在地下水入侵的情況下，預計洪水將比目前的海平面上升和百年沿海洪水事件預測擴大至內陸更深入的位置。當海水將地下水位推高或高於地面時，就會發生地下水入侵，可能會對地下管道和水流系統造成損害。

面對海平面上升和洪水的優先調適事項包括，擴大綠色基礎設施以減輕雨水影響、制定雨水排放總體規劃、監測地下水位以及規劃/實施未來海平面上升和基礎設施建設的標準。

[8] 「淺層地下水對海平面上升的應變 | 舊金山河口研究所」。*Www.sfei.org*, www.sfei.org/projects/shallow-groundwater-response-sea-level-rise.2022 年 7 月 25 日查閱。

## 綠色基礎設施

「綠色雨水基礎設施」是指專門用來減緩和過濾雨水 、儲存和再利用或滲透雨水徑流的各類做法和工程設施，以利減少徑流量並改善水質。根據本市「強勒屋崙 (奧克蘭) 策略」(Resilient Oakland Playbook) 規定，屋崙（克蘭）市將使用綠色雨水基礎設施來管理雨水，並在可行的情況下減輕由較小風暴帶來的洪水。

下圖以藍色顯示已計劃的綠色雨水基礎設施項目，並以綠色顯示街道改善項目，其中許多項目是針對屋崙（奧克蘭）市內有社會弱勢群體的高洪水災害地區來規劃。欲了解更多有關資訊，請參閱綠色雨水基礎設施計劃。

潛在綠色雨水基礎設施項目