

# Flood Prevention and Daylighting of Ladegårdsåen

## Executive Summary

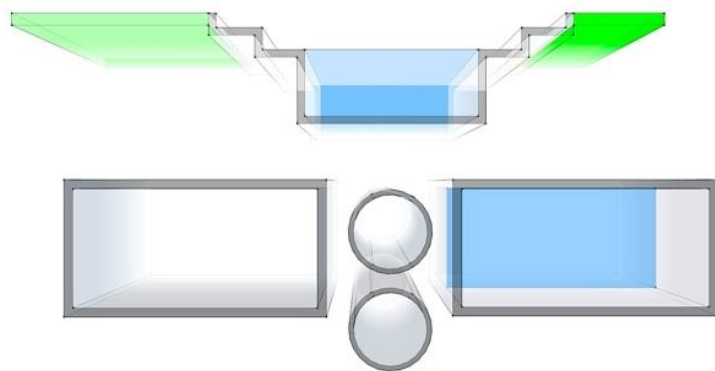
Copenhagen faces many environmental problems; the most compelling are a lack of green space and recent extreme rainfall causing flooding. This project aimed to address these problems by (1) investigating the possibility of daylighting Ladegårdsåen, a piped canal that is located under the busiest road in Copenhagen, the Ågade-Åboulevard (AA), and (2) developing a feasible design concept that our sponsor, Miljøpunkt Nørrebro, and other stakeholders might pursue further.

Previous plans to daylight Ladegårdsåen failed due to a lack of funds and motor traffic considerations. Prior to our arrival in Copenhagen, a planned congestion ring was scrapped, meaning we could not rely on decreased traffic in our recommendations. The more recent need for flood alleviation was the remaining external change from previous attempts to daylight Ladegårdsåen.

Within this context, our objective became to design the daylighting and green space in a way that would alleviate flooding, while still meeting the demands of a major motor traffic corridor.

Our design solution, to both help with city-wide flooding and to make room for daylighting along the route, is a dual-purpose motorway tunnel design that can handle displaced traffic along the AA, while serving as an emergency reservoir system (inspired by SMART project in Kuala Lumpur).

Reservoir capacity is preferable to direct outlets into the harbour because, (1) it is not realistic to divert huge amounts of water to the harbour directly, and (2) reservoir capacity is



Canal and Dual-purpose Motorway Tunnel (Eigil Nybo, 2012)

unaffected by extreme rains coinciding with high tides (while measures to bring water directly to the sea would be). Reservoir capacity would also not be affected by rising sea levels due to climate change.

Our designs and choice of route correlate with the City of Copenhagen's policies to integrate blue (water) and green structures. Ladegårdsåen would be the missing thread to create a blue/green grid of connected green corridors and waterways, as well as strengthening Copenhagen's claim to being bicycle capital of the world and a leading green city. Moving traffic underground would obviously remove noise and particle pollution, raising living quality in the area.

The supply of water from tributaries to the canal is low, so our stepped, double profile design allows for a narrow, but naturally appealing flow of water through its base channel; in times of heavy rain, the water can rise up and flood the canal's ascending steps, increasing the capacity.

We propose the canal receive water from rooftops, the natural water catchment area, and foundation drains. During dry periods, some water would have to be recycled back into the canal. In times of rain, when the canal contains excess water, we propose that it be used as sekunda (semi-clean) water, for heating, industry, car washing, etc. Some of this water would be cleaned by rain gardens, using a natural filtration system, situated at various low areas along the canal. Collecting and using sekunda-water will decrease stress on sewers and drinking water supplies.

Because of the complexity and scope of this project, a more broad and technical analysis should be conducted, based on the research and design ideas in this project.

*Contact:* Anders Jørn Jensen, *Project Liaison*  
Miljøpunkt Nørrebro  
[anders@norrebro.nu](mailto:anders@norrebro.nu)  
+4522555303

## Finansiering og ejerskab

Københavns kommune planlægger at afsætte **200-300 millioner kr** til en åbning af Ladegårdsåen i årene 2016-2018 (ifølge høringsudkastet til vandhandleplan *Den blå by* s. 47).

Åboulevarden/Ågade udgør kommunegrænsen mellem København og Frederiksberg og således også de kommunale forsyningsselskabers operationsområde. Derfor er der bemærkelsesværdigt få rørføringer og hovedledninger under forløbet, hvilket kan give en væsentlig besparelse, der ikke er indregnet herunder.

Omkostninger til konstruktionen af projektet kan estimeres ud fra Århus' Marselis tunnel (indvigelse 2013), der på væsentlige områder er et sammenligneligt projekt. Den bygges i bebygget område under en eksisterende indfaldsvej, og den konstrueres i 2 etaper for at tillade trafik i konstruktionsperioden. Tunnellen er 2,1 kilometer lang og er budgetteret til 1,4 milliarder kr - altså 666 millioner per kilometer.

Vores projektforslag adskiller sig fra Marselis tunnel ved, at konstruktionen skal bruges som reservoir i et komplekst vandsystem og derfor påregnes en ekstra omkostning på 50% - altså 1 milliard kr per kilometer. En cut and cover SMART tunnel i 2,8 kilometers længde, med Ladegårdsåen og grønt område på overfladen, vil under disse forudsætninger koste **2,8 milliarder kr**.

**København** og **Frederiksberg** kommuner vil sandsynligvis ikke finansiere dette beløb ved ordinære bevillinger, og derfor skal der tænkes i anden finansiering:

Eftersom konstruktionen er tænkt som en del af en skybrudsberedskab og vil aflaste kloaknettet og borgernes kældre, kan der hentes finansiering fra **kloakafgifter** og fra **klimatilpasningspuljer**.

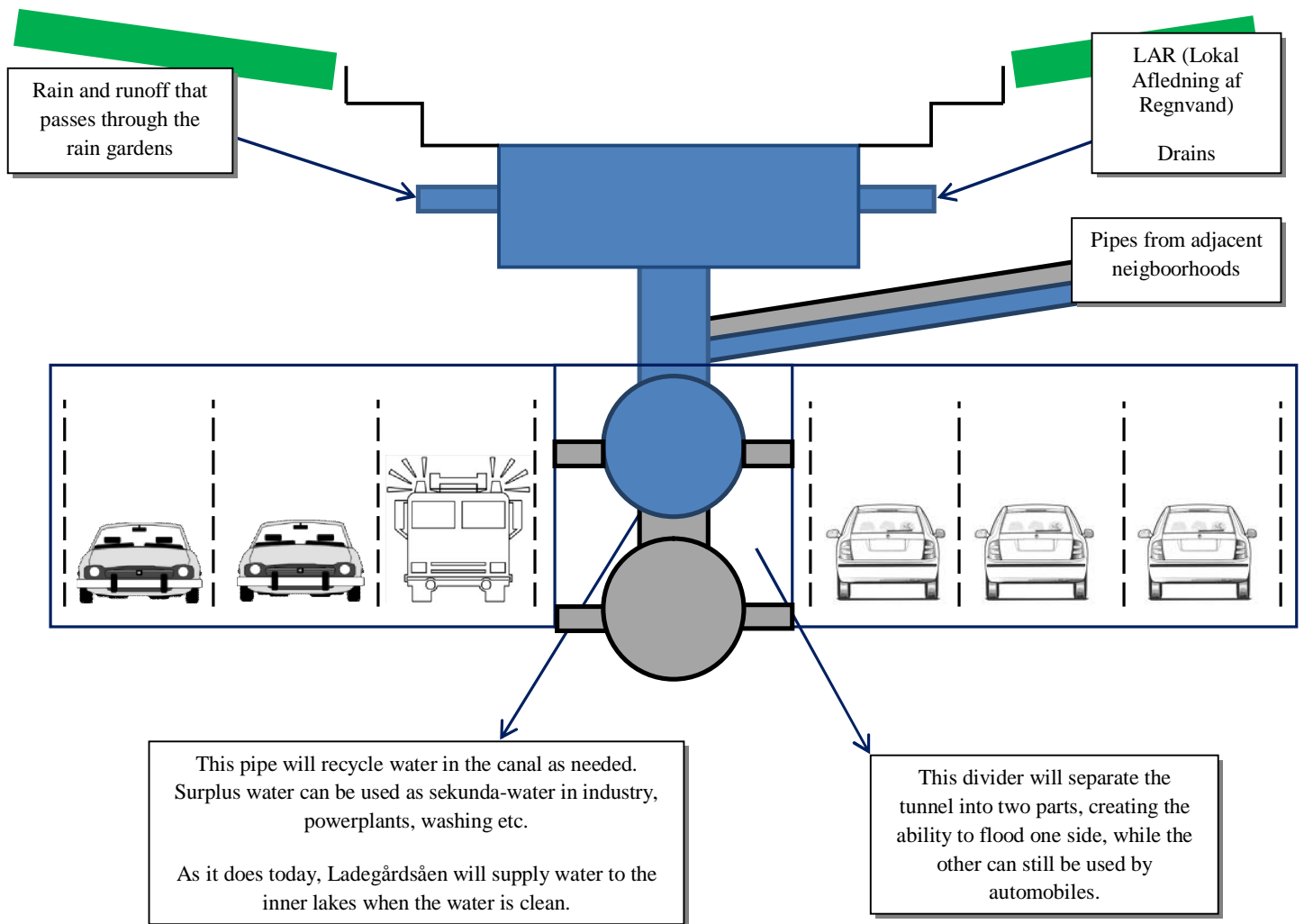
**Motortrafiktunnelen** og/eller **parkeringshuse** langs tunnelen kan drives mod betaling fra brugerne.

Nye kommunale arealer langs Ladegårdsåen, hvor der i dag er motorvej, vil efter alt at dømme have en høj markedsværdi (Da kommunen åbnede Århus Å fordobledes de omkringliggende ejendomspriser og erhvervenes omsætning firedobledes). En **kommersialisering** af dele af de nye arealer (herunder evt. også arealet på Bispeengbuen) kan indbringe betydelige midler.

**Real Dania** og **A.P. Møller og hustrus fond** har tidligere vist vilje til at investere i højtprofilerede infrastrukturprojekter i **København**.

Man kan forestille sig forskellige ejerskabskonstruktioner, gående fra fuldt offentligt ejerskab til offentligt privat patnerskab (opp). Eksisterende offentlige selskaber har stor erfaring med konstruktion og drift af infrastruktur i byen. **Metroselskabet** har erfaring med tunnelkonstruktion og trafik i København og Frederiksberg (de to projektkommuner, der sammen med staten også ejer Metroselskabet). Forsyningsselskaberne (**Københavns Energi** og **Frederiksberg forsyning**) driver byens kloaker, og har derfor muligvis en interesse i projektets skybrudselementer.

# Normal Operation



# Storm Event

