



Hur gör vi luften bättre för förskolebarnen?

Malin Gustafsson

Bättre ljud- och luftmiljöer på förskolegårdar

”Syftet med det föreslagna projektet är att identifiera och utvärdera effekten, hälsofördelar och kostnader associerade med lokala åtgärder. Målet är att säkerställa en hälsosam luft- och ljudmiljö vid förskolegårdar.”

Projektet finansieras av FORMAS, Från forskning till tillämpning

Samarbete mellan IVL Svenska Miljöinstitutet, Göteborgs stad och Göteborgs Universitet

Projektid 1/12-2021-30/11-2023

FORMAS



UNIVERSITY OF GOTHENBURG



Mätningar

- NO₂ passiva provtagare
- Ett år
- 7 förskolor, 2-4 mätpunkter per förskola

Location, location, location!

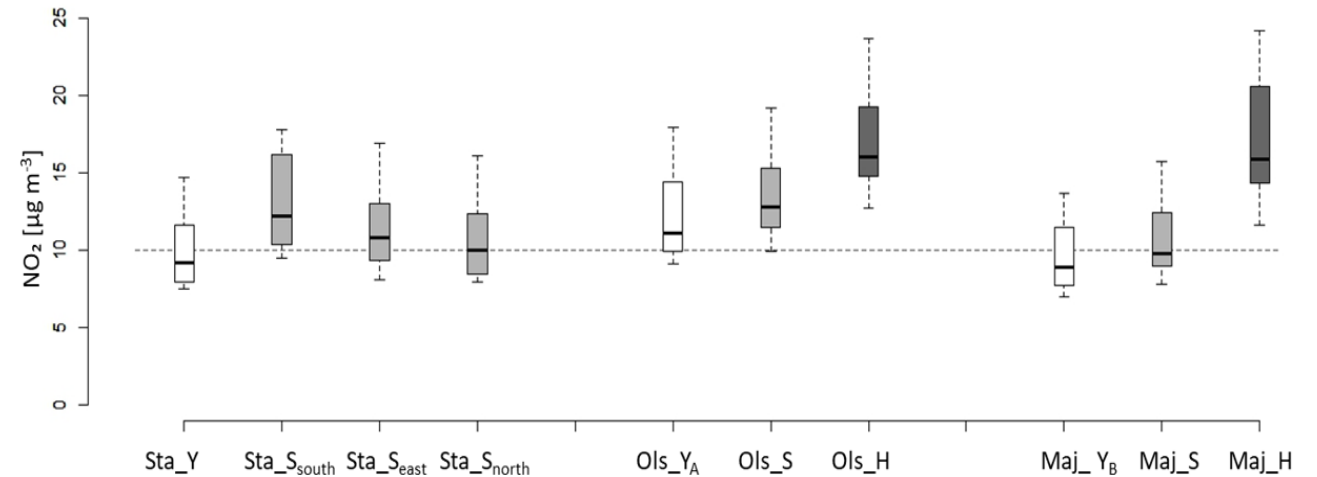


Figure 3 Comparison of NO₂ concentrations in the preschool yard and its near surroundings. Y = preschool yard, S = adjacent residential street (with direction where relevant), H = nearby highway. Grey dashed line shows recommendation for maximum yearly exposure by WHO 2021 AQG.

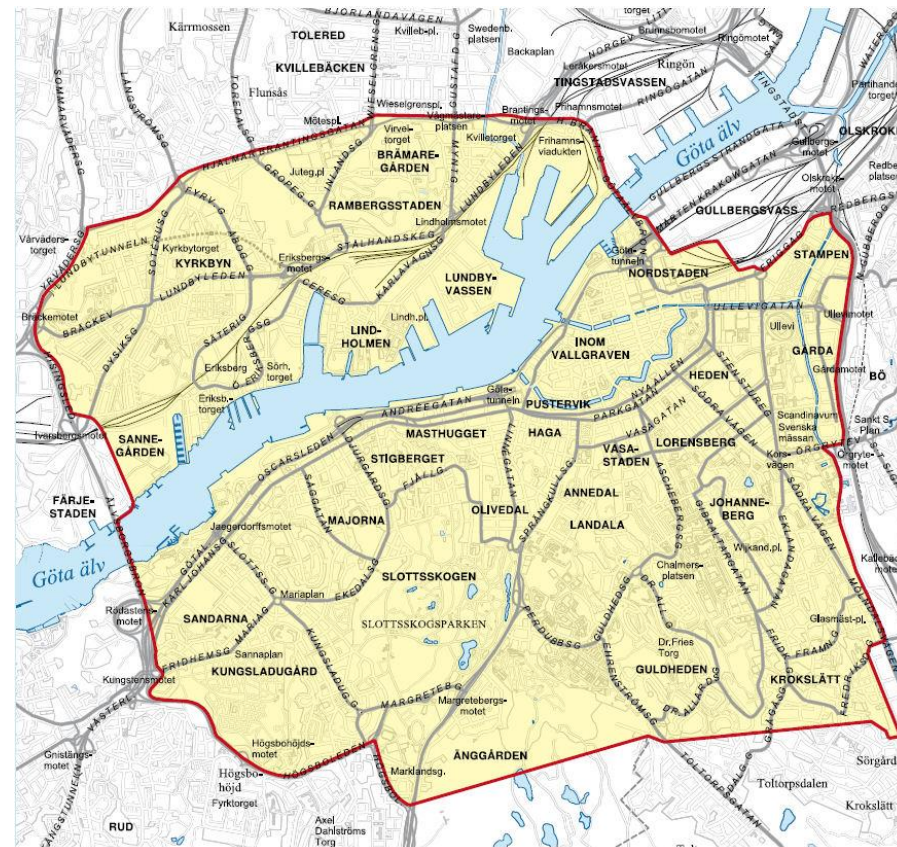
Hur gör vi luften bättre för förskolebarnen?

- Storskaliga åtgärder
 - Exempel: Miljözon
 - Gynnar fler människor
- Lokala åtgärder
 - Exempel: Buller skärmar eller vegetation
 - Större effekt på ett minskat område



Storskaliga åtgärder

- **Kombinerat åtgärdspaket**
 - Miljözon klass 3 tunga fordon
 - Höjd parkeringsavgift
 - Sänkt hastighet (30 km/h)
 - Satsningar på gång och cykel
- **Utökat dubbdäcksförbud**
 - Nu: bara på Friggatan och Odinsgatan
 - I det här scenariot: 50% mindre dubbdäck i miljözon och med 15% utanför miljözon



Storskaliga åtgärder

Tre scenarier

- Utan åtgärder
- Åtgärd 1: Miljözon klass 3 + kombinerat åtgärdspaketet
- Åtgärd 2: 50% mindre dubbdäck i miljözon och med 15% utanför miljözon

TAPM Modellering av NO₂, PM₁₀ och PM_{2.5} halter

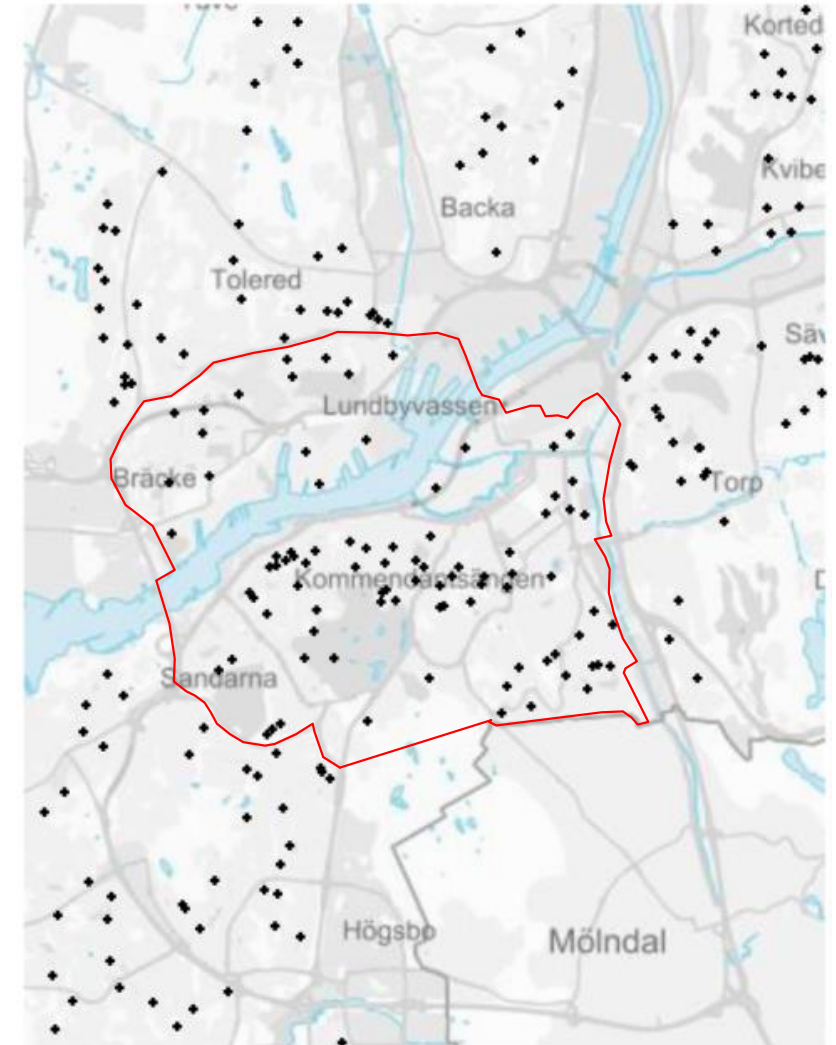
- 100m upplösning
- Nortrip
- År 2019 (senaste året ej påverkat av pandemin)

Barnens exponering

- Beräknat utifrån tid på förskola och hemma

WHO Air quality guidelines

- för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde 99-percentilen



Vilka halter exponeras Göteborgs förskolebarn för?

Medel exponering ($\mu\text{g}/\text{m}^2$) 2019 för samtliga barn inom Göteborgsdomänen och inom miljözonen

		Göteborgs domänen	Inom Miljözon	WHO AQG
År	NO ₂	9	10	10
	PM ₁₀	12	12	15
	PM _{2.5}	4	5	5
99-percentil	NO ₂	23	24	25
	PM ₁₀	37	37	45
	PM _{2.5}	13	13	15

























Minskar de storskaliga åtgärderna barnens exponering?

Åtgärd 1: Miljözon 3 + kombinerade åtgärdspaketet

- Minskar NO₂
- Liten effekt på PM

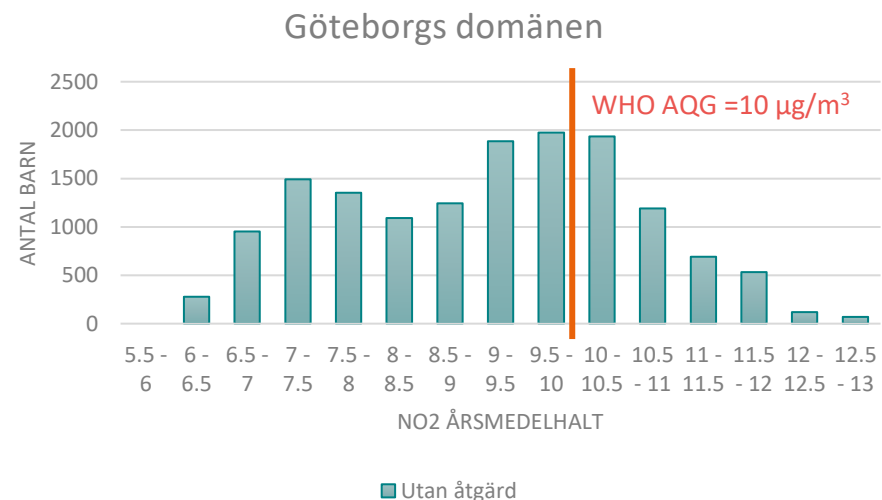
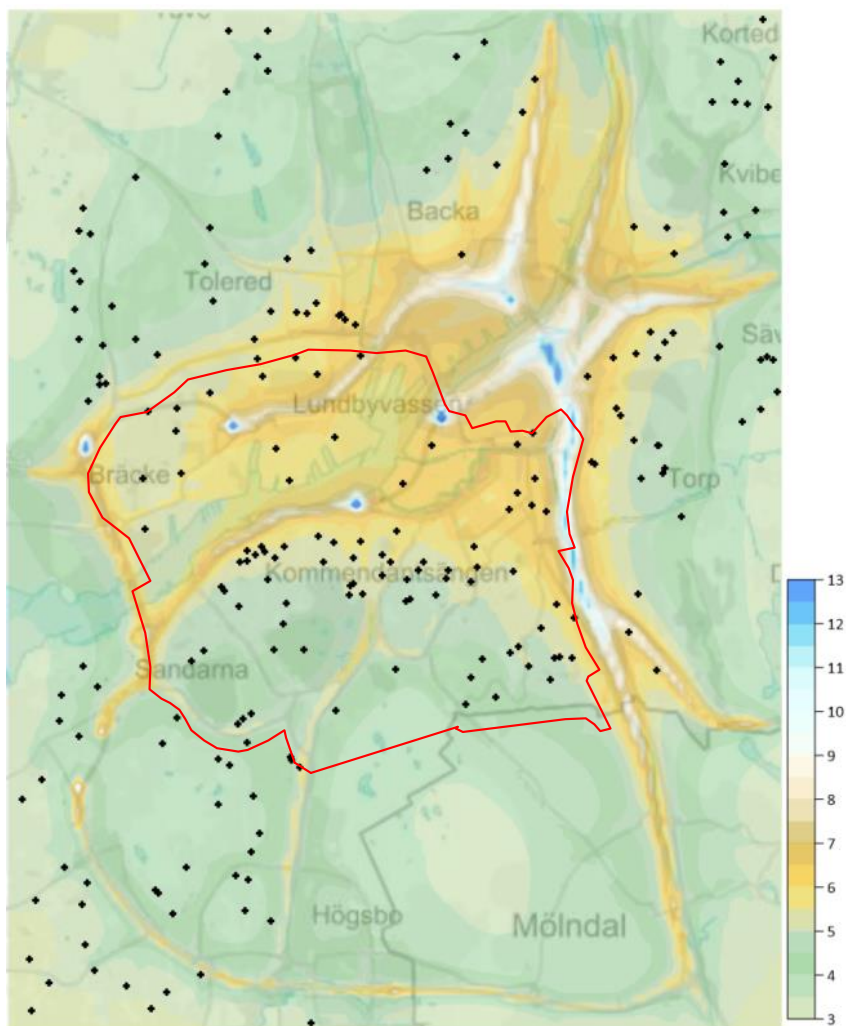
Åtgärd 2: -50% dubbdäck inom miljözon och -15 % utanför

- Liten effekt på PM
- Ingen effekt på NO₂

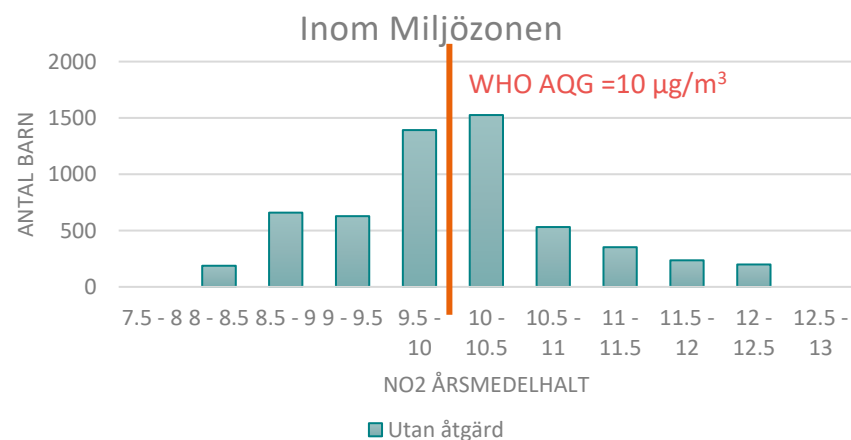
% förbättring med Åtgärd 1: Miljözon 3 + kombo paketet och Åtgärd 2:-50% dubbdäck							
		Exponering årsmedel			Exponering 99 percentil dygn		
		NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
Göteborgs domänen	Åtgärd 1	 10	 1.3	 0.5	 14	 0.6	 0.3
	Åtgärd 2	 0	 1.3	 0.3	 0	 0.6	 0.2
Inom Miljözon	Åtgärd 1	 21	 1.4	 0.6	 15	 0.7	 0.3
	Åtgärd 2	 0	 1.6	 0.3	 0	 0.8	 0.2

Vilka halter av NO₂ exponeras våra barn för?

Utan åtgärd



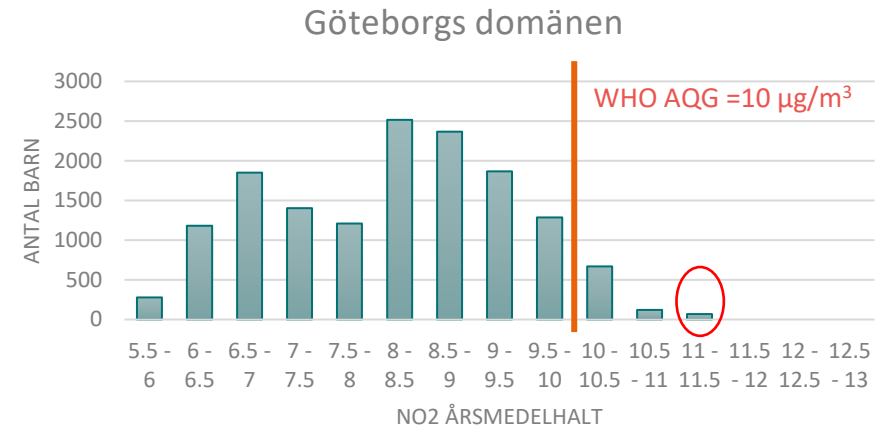
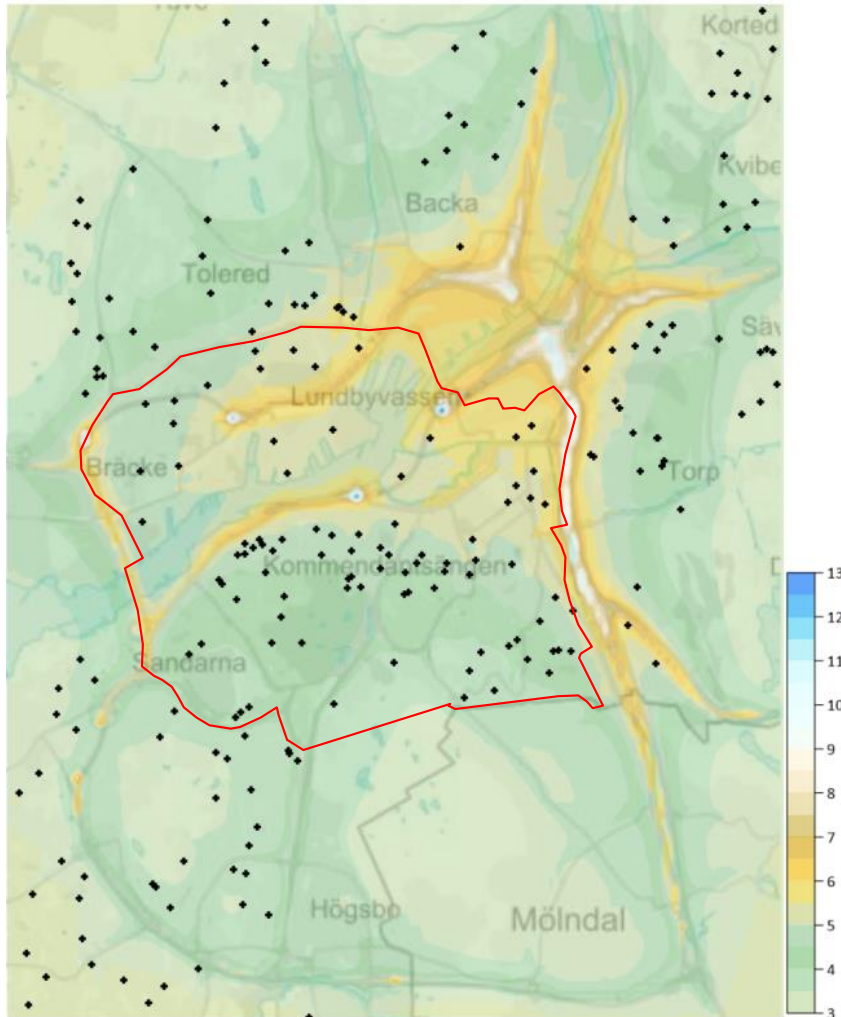
31% av barnen utsätts för årsmedelhalter över WHO AQG



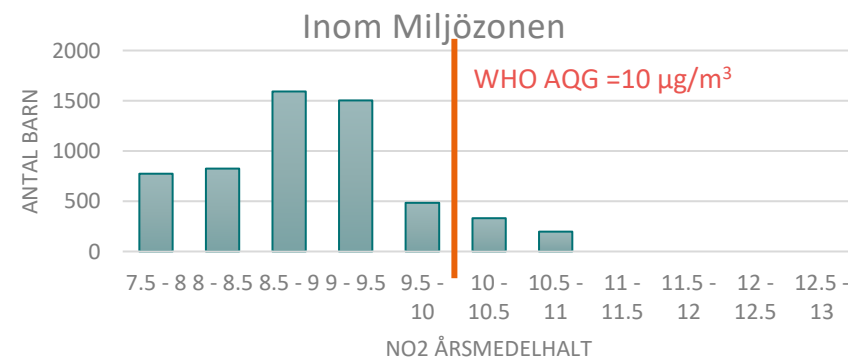
50% av barnen utsätts för årsmedelhalter över WHO AQG

Vilka halter av NO₂ exponeras våra barn för?

Åtgärd 1: Miljözon 3 + kombinerade åtgärdspaketet



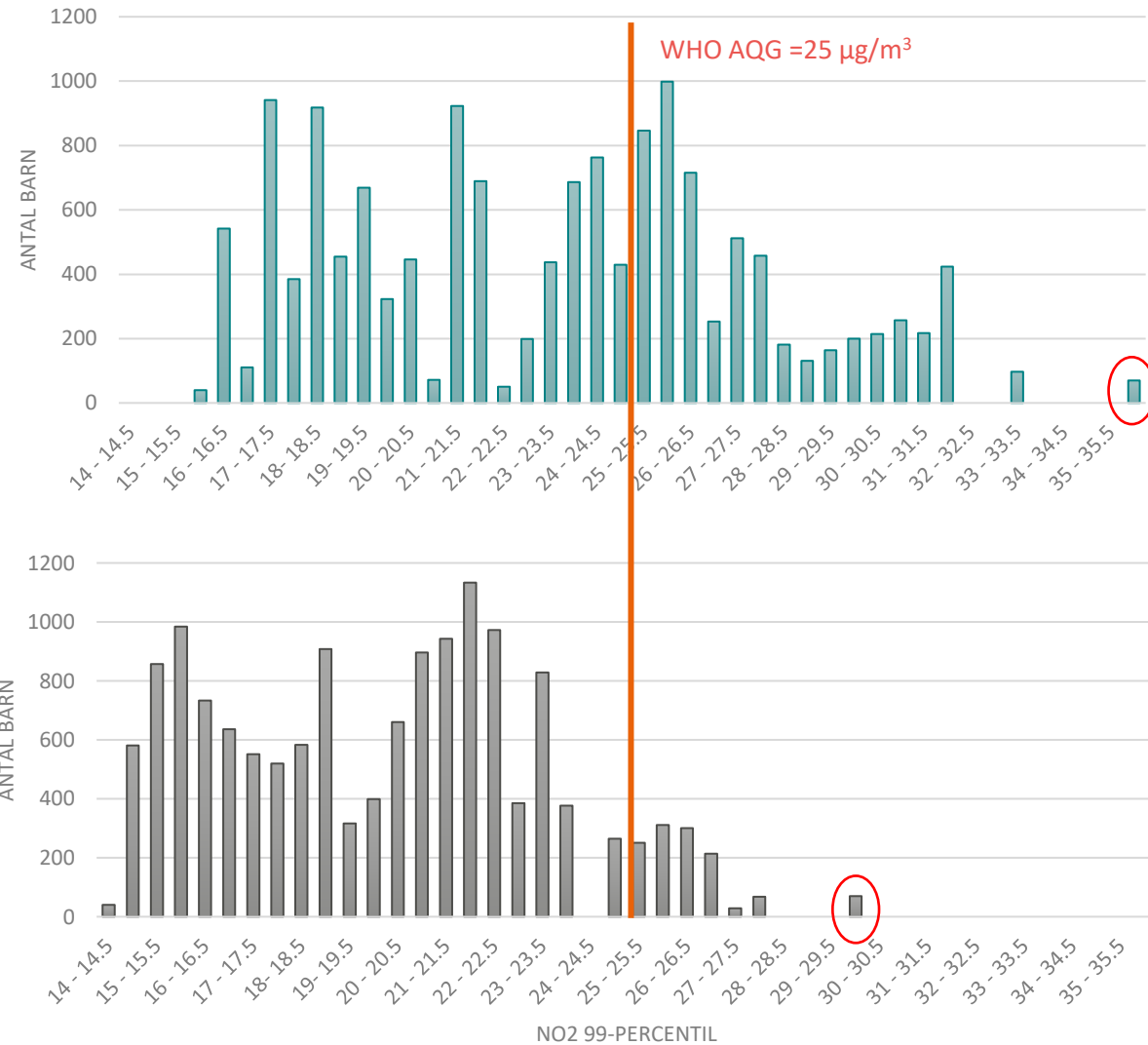
6% av barnen utsätts för årsmedelhalter över WHO AQG



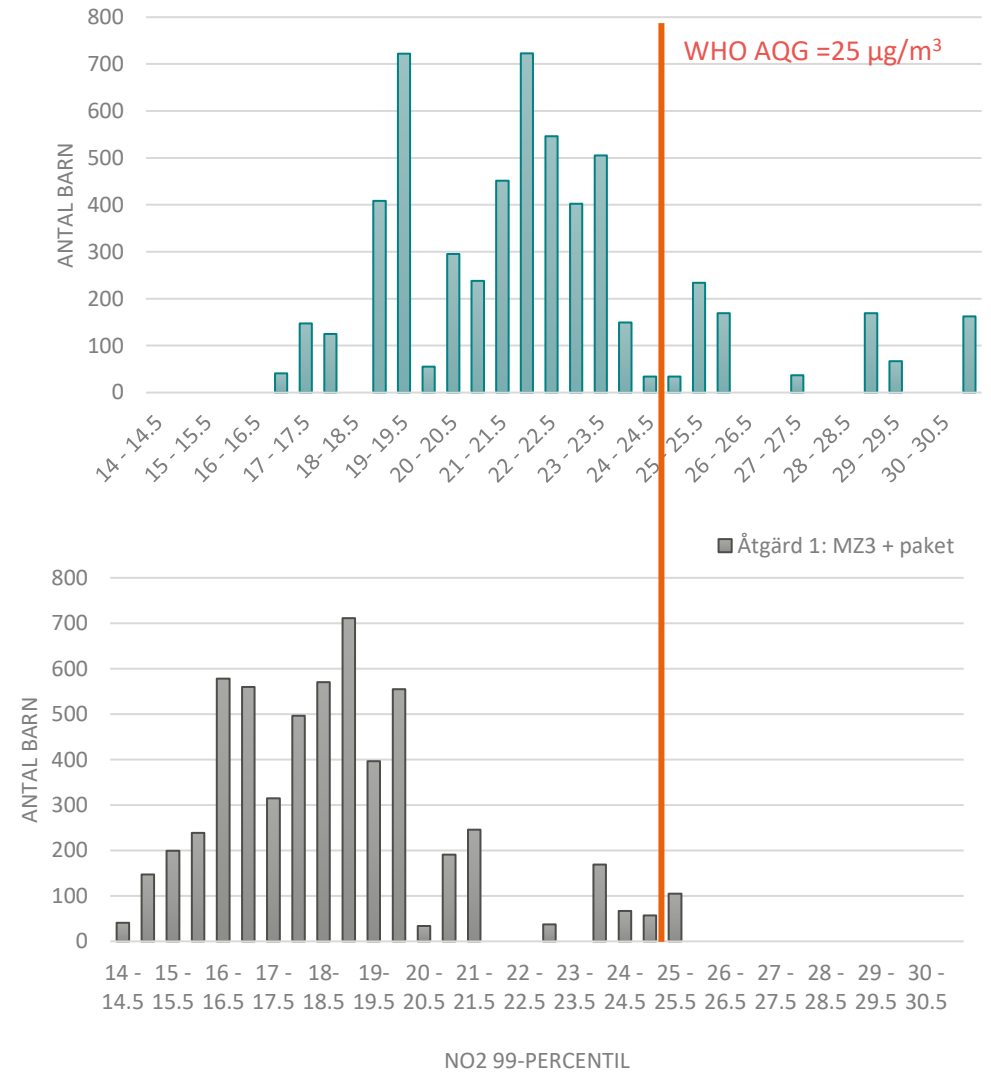
9% av barnen utsätts för årsmedelhalter över WHO AQG

Vilka halter av NO₂ exponeras våra barn för?

Göteborgs domänen



Inom miljözonen



Borgaregatans förskola

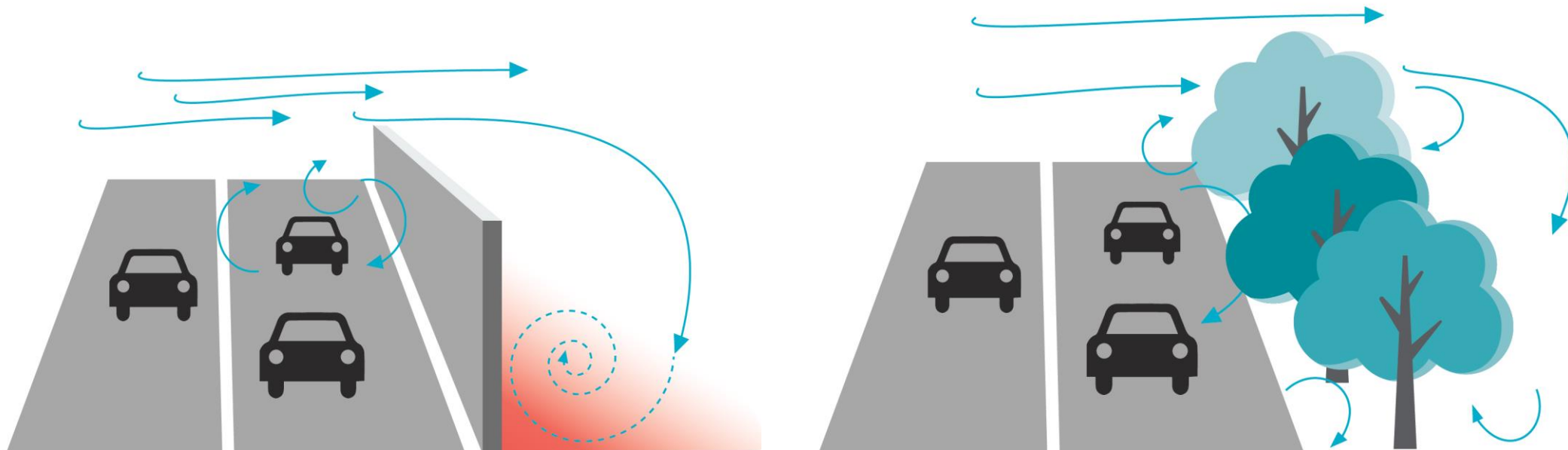


Tabell: Halter barnen på Borgaregatans förskola exponeras för 2019.

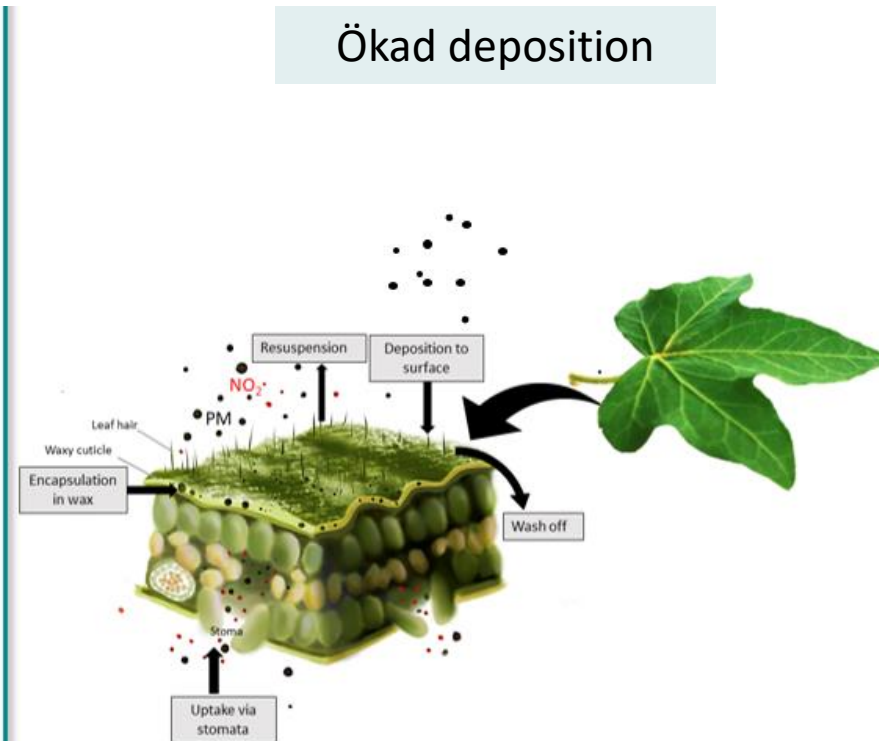
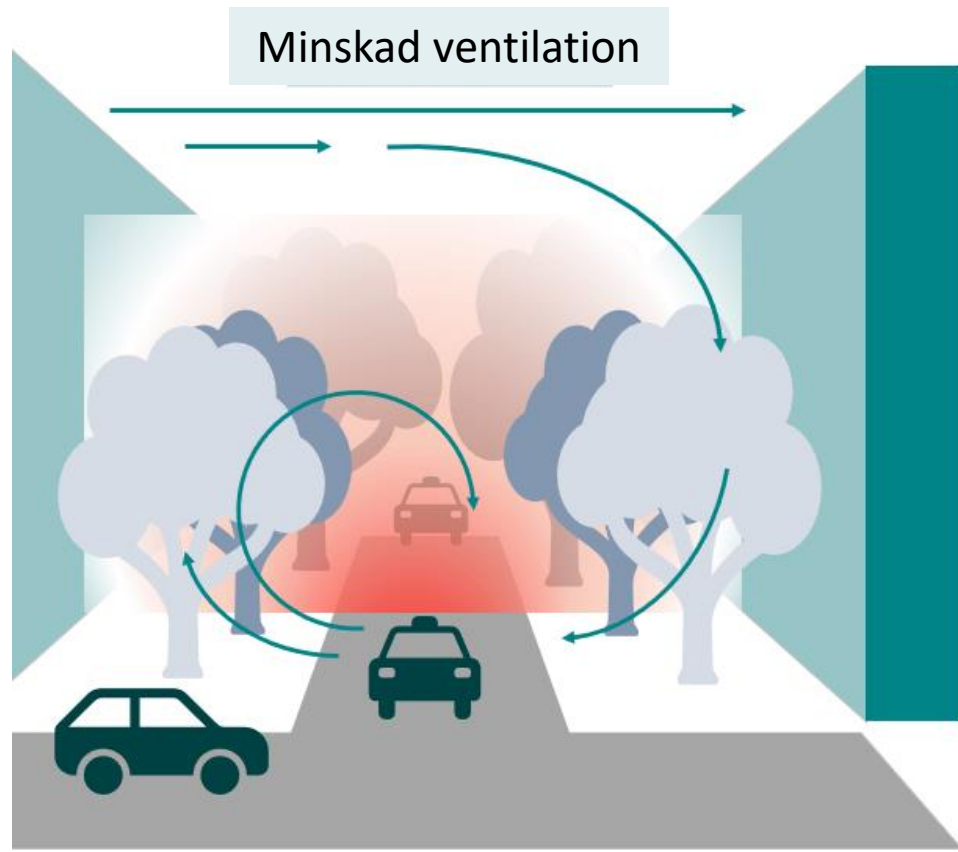
	Exponering vid förskolan	Exponering hemma	WHO
Årsmedel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15	12	10
Dygn 99 percentil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	46	33	25

Kan lokala åtgärder användas för att förbättra luften på utsatta förskolor?

- Skärmar
- Vegetation
 - Deposition av föroreningar på vegetationen



Vegetationens effekt på luftkvalitet

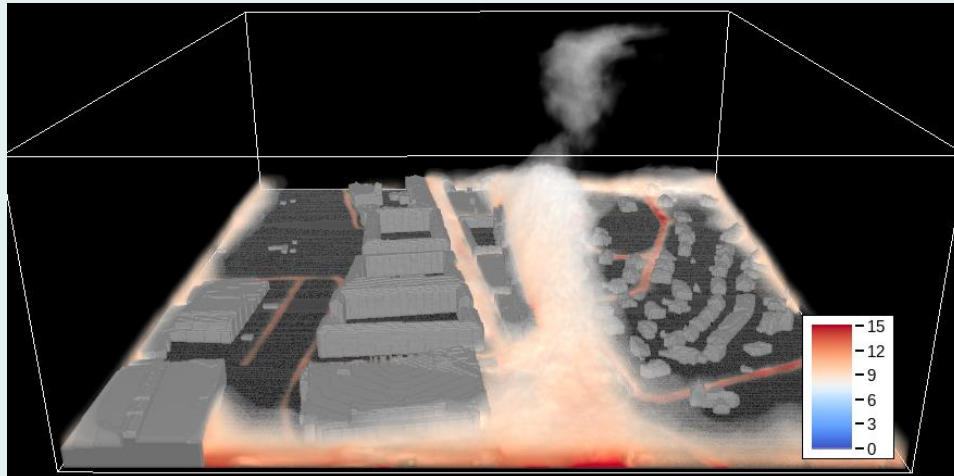


Modellering av lokala åtgärder

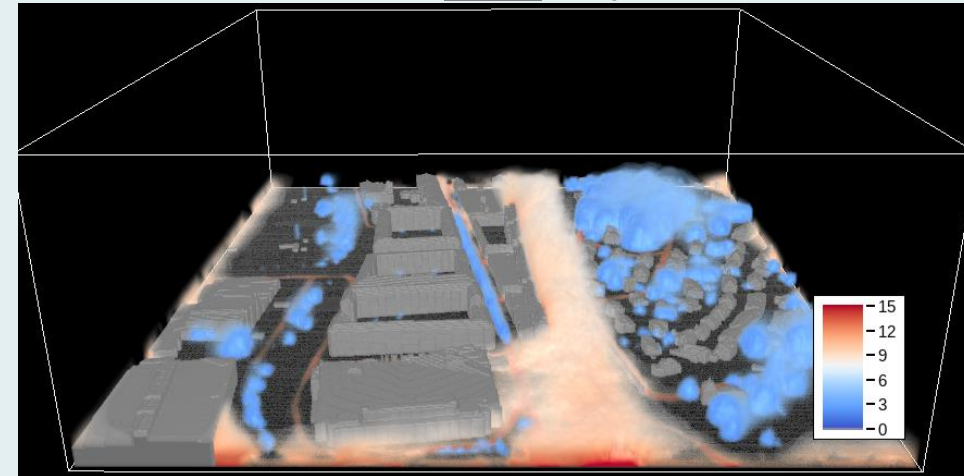


- PALM-VIDA
 - Depositionsmodellen VIDA (Vegetation Impact-Dynamic Assessment) kopplad till modellen LES modellen PALM
 - Vegetationens effekt på vindflödet och deposition av föroreningar
- Ett meteorologiskt scenario
 - 2.5 m/s vind från källan mot förskolegården
 - Vi får inte ut årsmedelvärde

Partikelhalter utan deposition



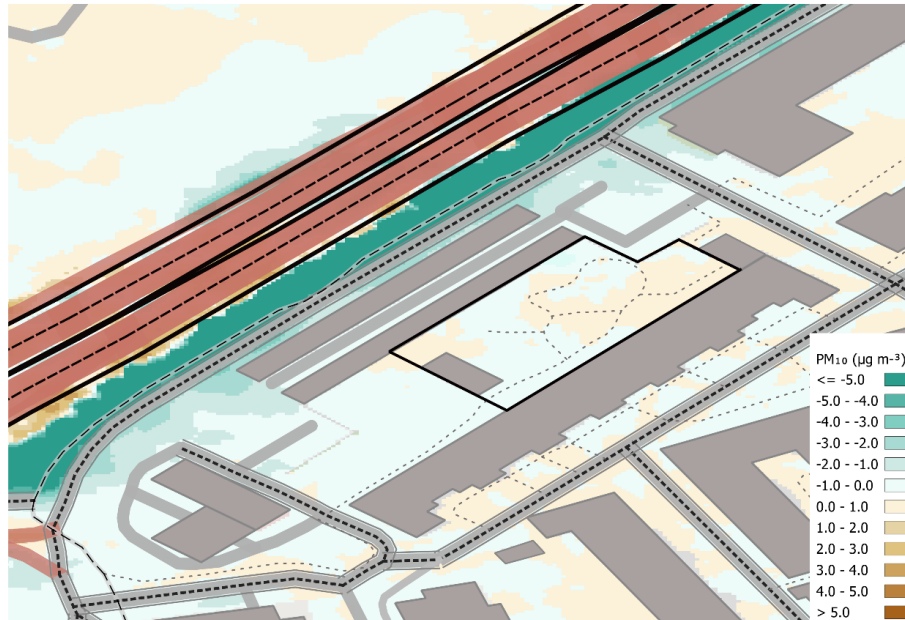
Partikelhalter med deposition



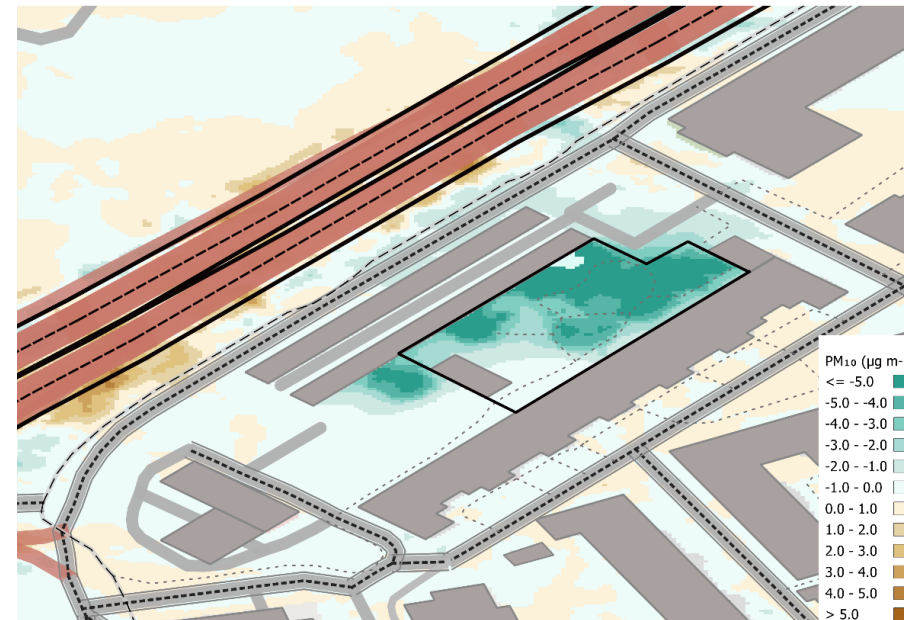
Kan vegetation användas för att förbättra luften?

Förändring i PM₁₀ halter (µg/m³) 0.5 -1.5 m över marken

Träd vid vägen



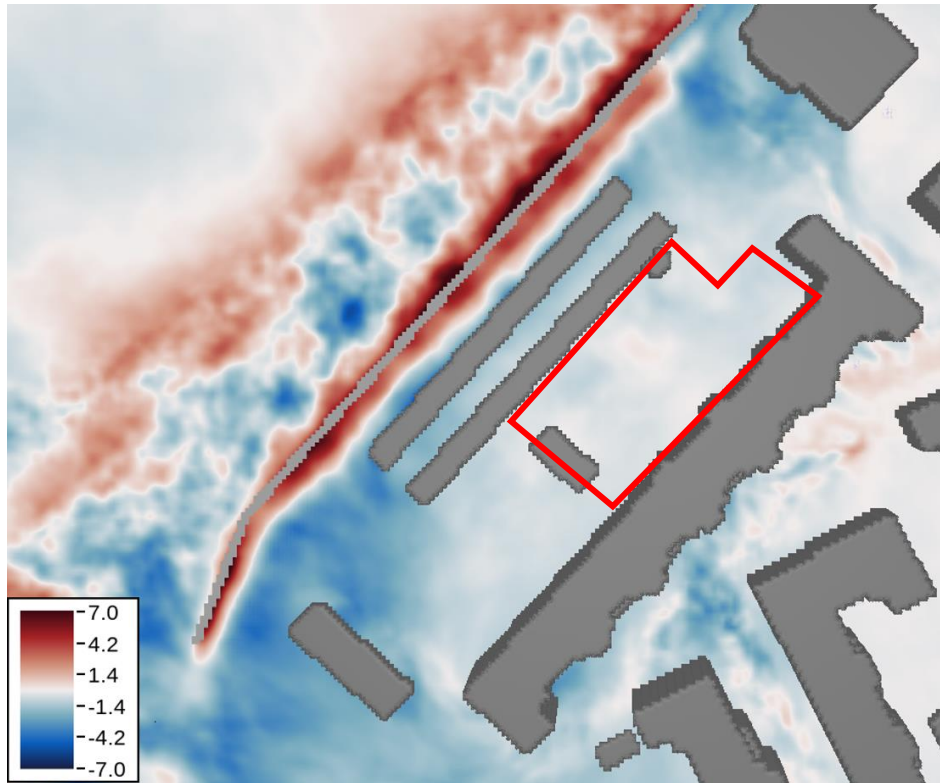
Träd på gården



Tabell: Procentuell förändring jämfört med "Utan träd"

	Träd vid vägen (ca 7-10m)	Bred rad av höga träd (ca 15m) vid vägen	Träd på gården	Träd på gården, träd vid vägen	Träd på gården, bred rad av höga träd (ca 15m) vid vägen
PM ₁₀	-8%	-17%	-51%	-54%	-59%
PM _{2.5}	-1%	-6%	-19%	-20%	-24%
NO ₂	-5%	-13%	-2%	-2%	-15%

Kan skärmar användas för att förbättra luften?



Figur: Förändring i PM₁₀ halt med ett 3 m plank vid vägen

Tabell: Procentuell förändring jämfört med "Utan plank"

Nordvästlig vind

	3 m skärm vid vägen	6 m skärm vid vägen	5 m skärm vid gården (befintlig)	6 m skärm vid gården + 5 m skärm vid gården (befintlig)
PM ₁₀	1%	-1%	-7%	-5%
PM _{2.5}	0%	0%	-3%	-2%
NO ₂	-3%	-1%	-8%	-3%

Västlig vind

	3 m plank vid vägen	6 m plank vid vägen	5 m plank vid gården
PM ₁₀	1%	-1%	-2%
PM _{2.5}	0%	0%	-3%
NO ₂	-3%	-1%	0%

Sammanfattningsvis

- **Placering av förskolor**
- **Minska trafikmängden**
- **Använd grönska som en åtgärd**
 - Det är bra med mycket träd på förskolegården
 - Otaliga ekosystemtjänster
 - Bevara stora etablerade träd!
 - Men vad händer när det inte är några löv på träden?
 - Bra att tänka vintergröna arter
- **Skärmar har liten effekt på luft** men kan vara bra för att minska buller
- *En åtgärd räcker inte!*





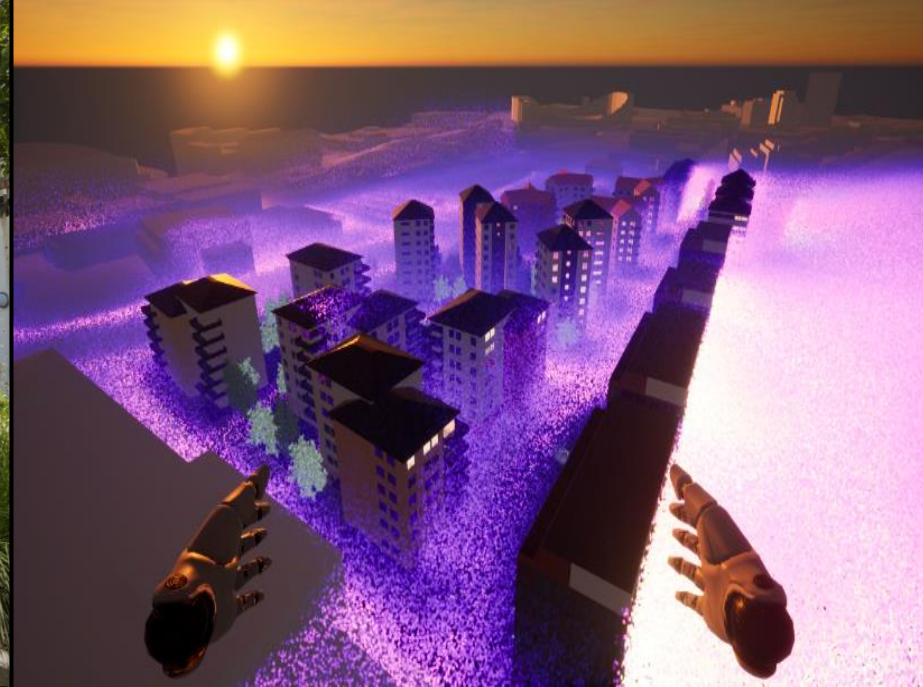
URBAN GRÖNSKA FÖR REN LUFT

Från forskning till tillämpning för
ett hållbart samhälle 2023



GESTALTAD URBAN GRÖNSKA FÖR EN HÄLSOSAM LIVSMILJÖ

Gestaltad livsmiljö för hälsa och
välbefinnande 2023



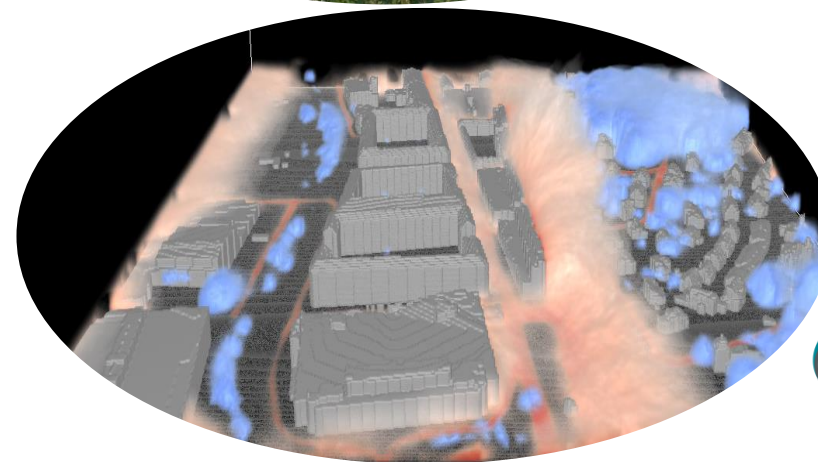
GRÖN TÄT STAD

Kommunikationsprojekt

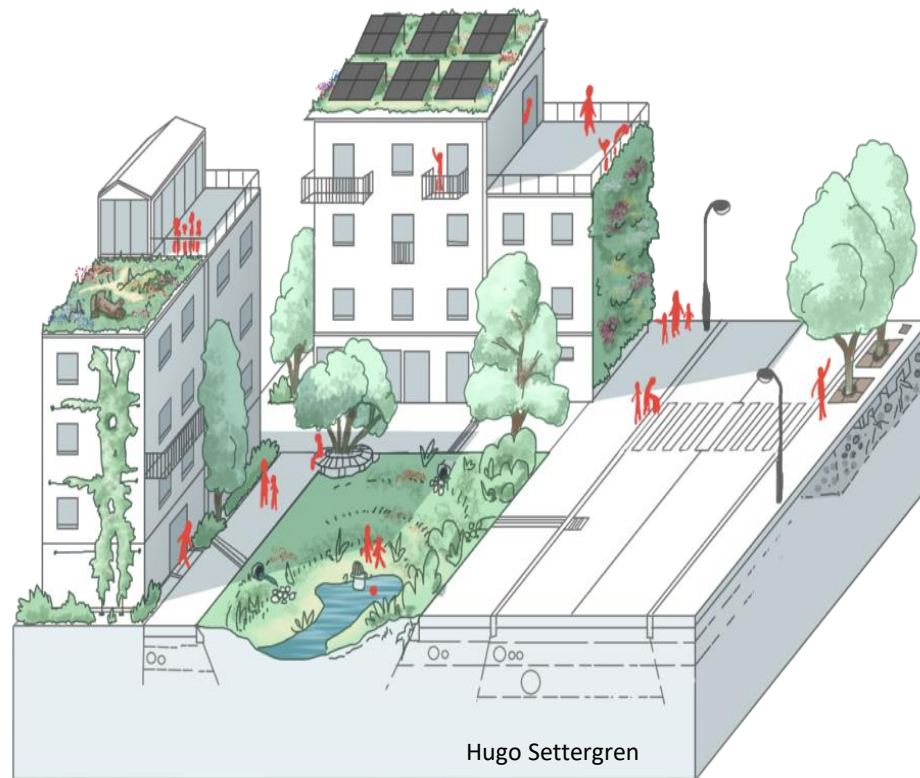


URBAN GRÖNSKA FÖR REN LUFT

- Hur väl kan vegetation rena luften från partiklar och metaller
 - Fyll identifierade dataluckor
 - Placering i urbana miljöer
 - Storskalig effekt
 - Andra ekosystemtjänster
 - Det tar tid för ett träd att växa



GESTALTAD URBAN GRÖNSKA FÖR EN HÄLSOSAM LIVSMILJÖ



Gestalta rätt grönska på rätt plats

- Innovativa lösningar
- Fokus småskalig grönska

Urban grönska för hälsa och välbefinnande

- Hälsa och klimatanpassning
- Upplevelser och välbefinnande

Multifunktionell grönska i samhällsbyggnadspraktiken

- Implementering av grönska

UTBILDNINGSPAKET



Inspelad föreläsning



Presentationsunderlag



Visualiseringsverktyg

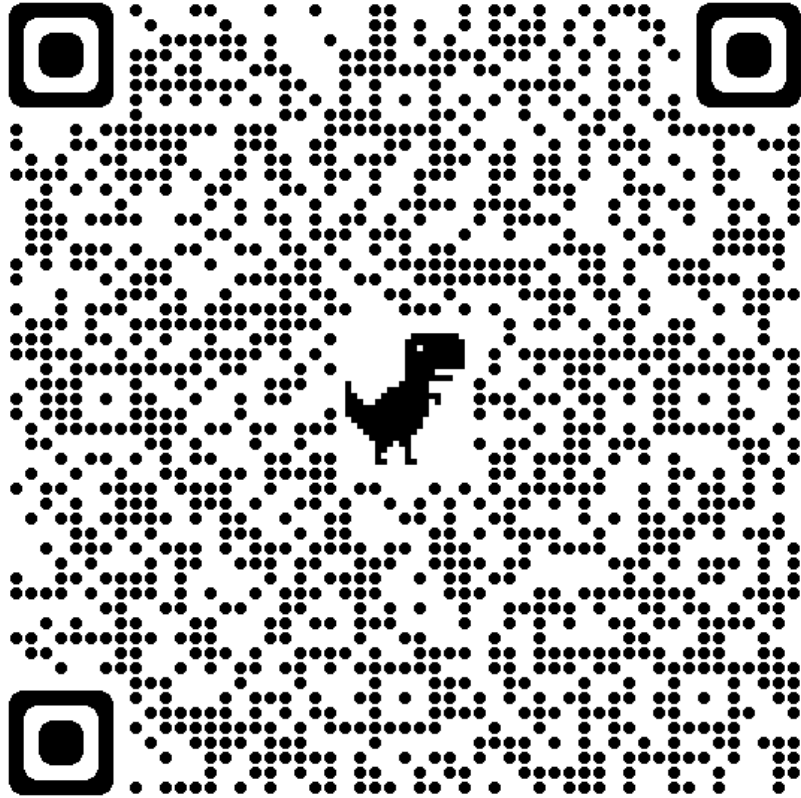
GRÖN TÄT
STAD

Visualiseringsverktyg



Exempelbilder från VR-applikationen framtagen inom CityAirSim

Tack!



Gustafsson, M. S., Lindén, J., Johansson, E. M., Watne, Å. K., & Pleijel, H. (2024). Air pollution removal with urban greenery—Introducing the Vegetation Impact Dynamic Assessment model (VIDA). *Atmospheric Environment*, 323, 120397.



Lindén, J., et al Location, Location, Location – a Case Study of Factors Affecting Air Quality in Swedish Preschool Yards. (in review) *Sustainable Cities and Society*. SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4809939>