

# Kartering av luftkvalitet på förskole- och skolgårdar

Utifrån risk för överskridande av  
miljökvalitetsmålet Frisk Luft

Sara Nilsson

Miljö- och hälsoskyddsinspektör

[sara.e.nilsson@stockholm.se](mailto:sara.e.nilsson@stockholm.se)



# Upplägg



Bakgrund

Metod

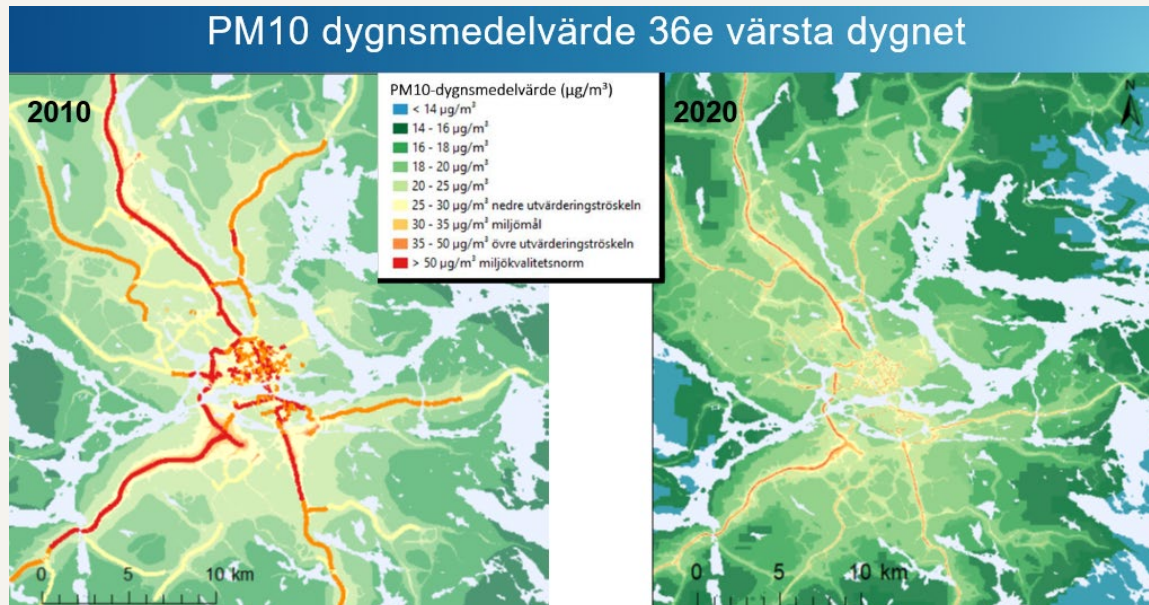
Resultat

Klassning/Prioritering

Om tid återstår: Examensarbete – skillnad över  
tid

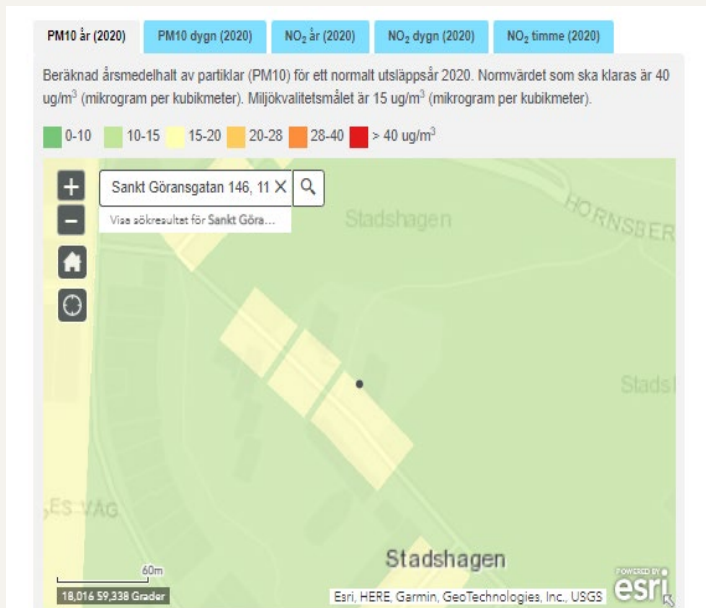
# Bakgrund

- Luftföroreningar i staden
  - Minskande trend
  - Mycket tack vare renare fordonsflotta och väghållarnas driftåtgärder samt minskande andel dubbdäck
  - Fortsatt risk för överskridande av normer finns längs de mest trafikerade vägarna. Främst i och intill vägbanor.



# Bakgrund

- Skolor/förskolor
  - Saknat överblick över luftkvalitet på skolgårdar
  - Kan få fram skolors halter i adresspunkt eller i specifika koordinater
  - Får manuellt få in i kartan och leta fram skolgården



# Bakgrund

- Barns känslighet för luftföroreningar
- Naturvårdsverkets rekommendation om att miljökvalitetsmålen bör uppnås på platser där barn vistas stadigvarande

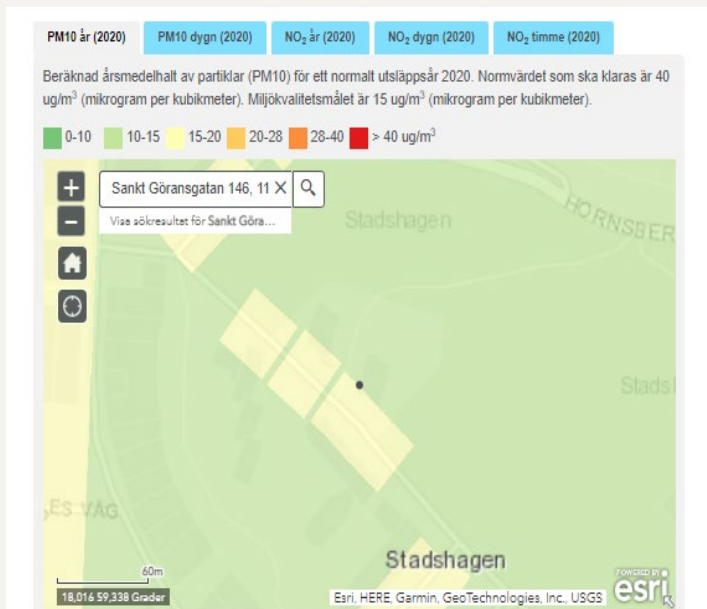
## **Syftet med karteringen:**

En överblick samt ett underlag för vidare klassning och prioritering av skolorna/förskolorna utifrån behov av utredning/åtgärder

# Metod

- Valda parametrar (svårast att klara i Stockholm):
  - PM10 årsmedelvärde (MKM = 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
  - NO2 timmedelvärde (MKM = 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Utgått från en lista framtagen av SLB-analys med förskolor och grundskolor där överskridande sker inom 50 meter från adresspunkten. -> 203 st
- En översiktlig översyn/kartering av dessa gjordes utifrån SLB-analys luftföroreningskartor och satellitbilder via Google Earth för att ta fram de skolgårdar där risk för överskridande på själva skolgården finns.
- Platsbesök och/eller kontakt med skolan vid oklarheter

# Metod

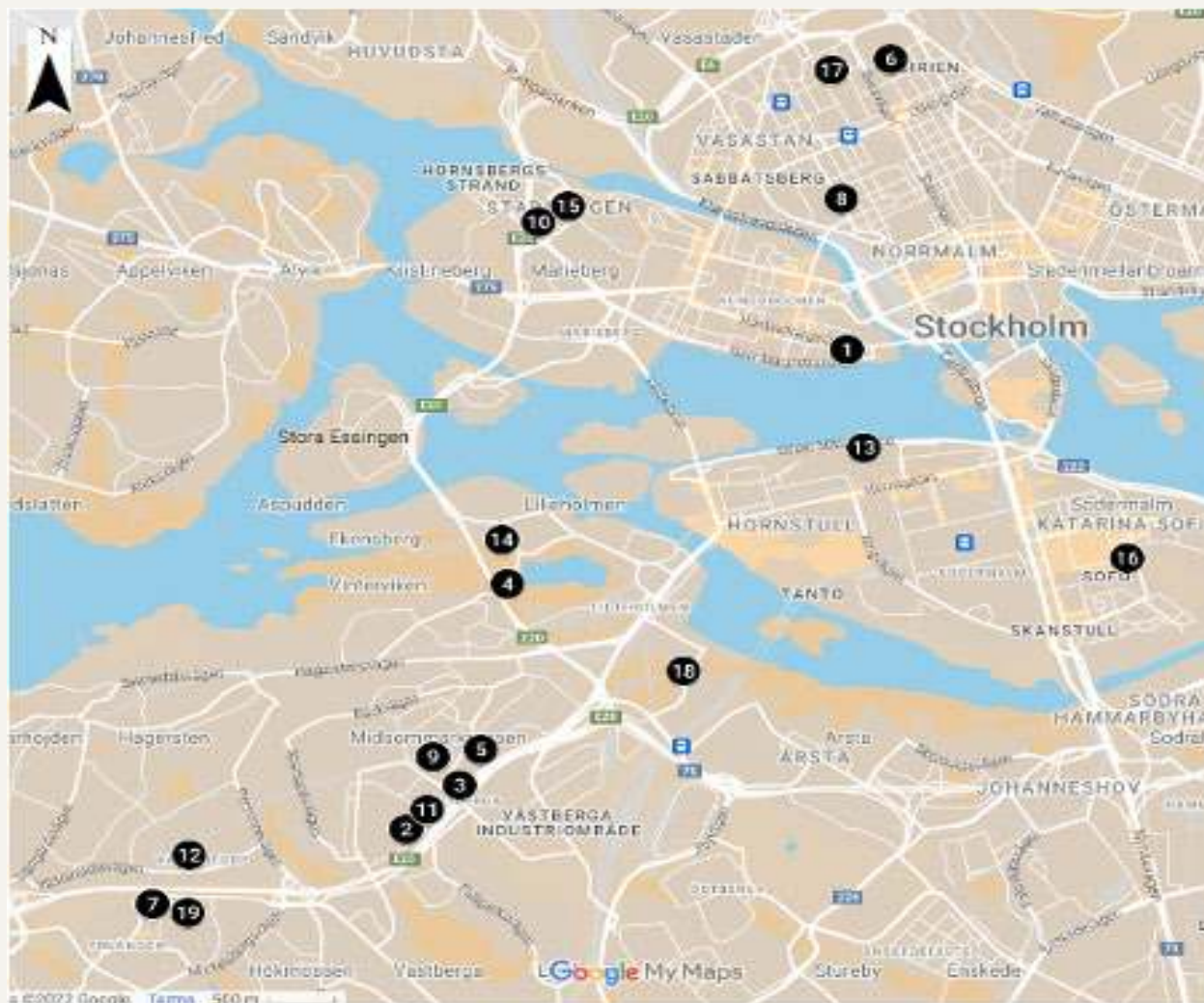


# Resultat

- Totalt identifierades 29 skolgårdar med risk för överskridande på skolgården
- De undersöktes vidare i GIS (geografiskt informationssystem), programmet ArcMap
- GIS-skikt på varann, kunde lägga luftföroreningskartan över karta/satelitbild och skapa polygoner (markera skolgårdarna) och ta fram haltvärden för skolgårdarna (medel, max)
- Tio skolgårdar kunde exkluderas
  - 6 pga av att de förekom som dubletter
  - 4 då det i GIS visade sig att halterna låg under målvärdena
- Totalt kvarstår 19 skolgårdar med överskridanden enligt luftföroreningskartorna, på någon del av skolgården.



# Resultat



Figur 1. Översiktskarta över de utvalda skolgårdarna

# Resultat

15 st överskred PM10

9 st överskred NO2

Varav 5 st överskred båda

Max-halterna:

- PM10 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (medel för samtliga 17,8)
- NO2 105  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (medel för samtliga 59)

# Klassning/Prioritering

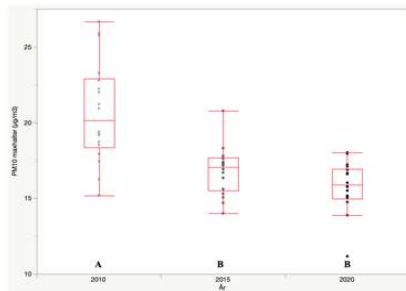
- Vi ska nu klassa dessa 19 skolgårdar och dela in dem i prioriteringsordning
- Frågan är hur?
  - Halter (max och/eller medel)
  - Yta (del av skolgård)
  - Åldern på barn
  - Antal barn
  - Topografi, avskärmande byggnader o dy
- Alla parametrar känns viktiga, men svårt

# Examensarbete - PM10 och NO2 på utvalda skolgårdar i Stockholm

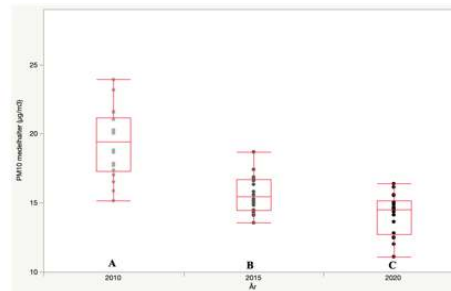
## Skillnader i halter år 2010-2015-2020

En envägs variansanalys (ANOVA)

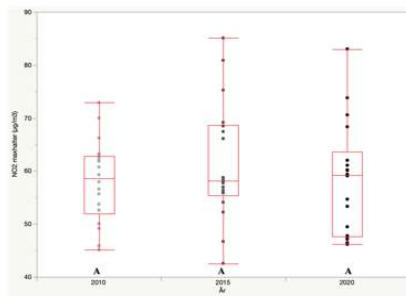
### Resultat - Skillnad i luftföroreningshalter på skolgårdar över tid



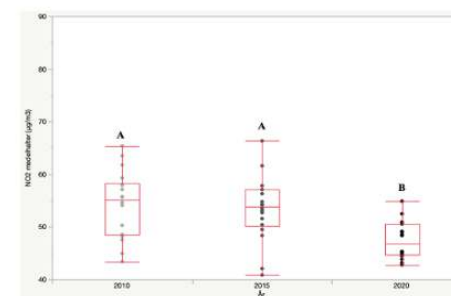
*Figur 5.* PM10 maxhalter på skolgårdarna för åren 2010, 2015 och 2020. Linjerna i boxarna är medianer, ändarna kvartiler, cirklar är skolgårdar och de lodräta haklinjerna visar förväntad spridning av data. Olika bokstäver nedan boxarna indikerar signifikanta skillnader



PM10 medelhalter på skolgårdarna för åren 2010, 2015 och 2020.

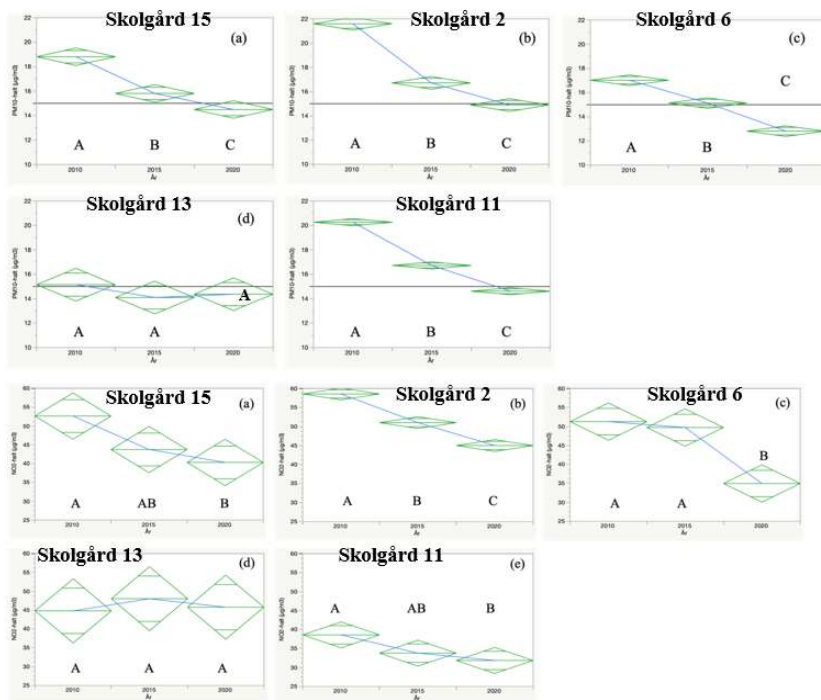


*Figur 6.* NO<sub>2</sub> maxhalter på skolgårdarna för åren 2010, 2015 och 2020. Linjerna i boxarna är medianer, ändarna kvartiler, cirklar är skolgårdar och de lodräta haklinjerna visar förväntad spridning av data. Olika bokstäver nedan boxarna indikerar signifikanta skillnader



NO<sub>2</sub> medelhalter på skolgårdarna för åren 2010, 2015 och 2020.

## Resultat - Skillnad i luftföroreningshalter på enskilda skolgårdar över tid

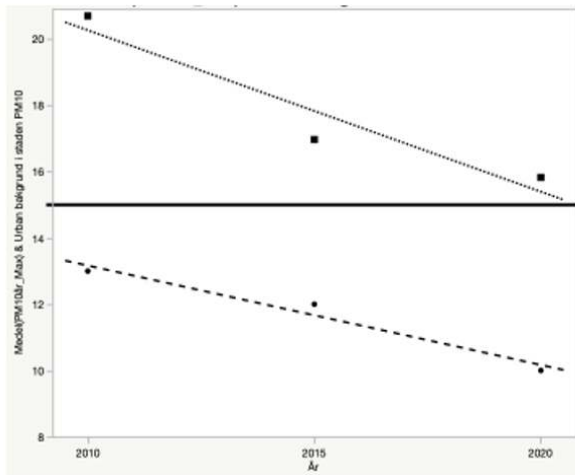


Figur 7. PM10-halter på a) skolgård 15, b) skolgård 2, c) skolgård 6, d) skolgård 13 och e) skolgård 11. Romber visar skolornas haltspann, vågrätt streck i romberna visar medelvärdet, det vertikala spannet inom romberna visar 95% konfidensintervallet för varje skola. Olika bokstäver nedan boxarna indikerar signifikanta skillnader.

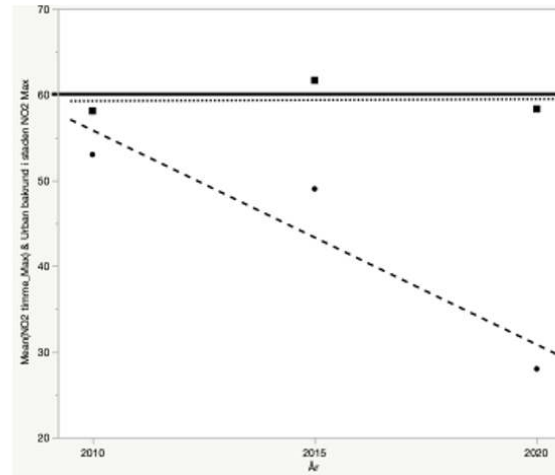
Figur 8. NO<sub>2</sub>-halter på a) skolgård 15, b) skolgård 2, c) skolgård 6, d) skolgård 13 och e) skolgård 11. -

## Jämförelse med uppmätta bakgrundshalter, linjär regression

### Resultat - Luftföroreningsnivåer över tid



Figur 3. Medelvärdet av PM10 maxhalter för skolorna (fyrkanter) och den urbana bakgrunden i staden för PM10 (cirklar) över åren. Helt dragen linje visar målvärde för miljökvalitetsmålet, punktdragen linje PM10 maxhalt och streckad linje visar urban bakgrundshalt för PM10



Figur 4. Medelvärdet av NO<sub>2</sub> maxhalter för skolorna (fyrkanter) respektive den urbana bakgrunden i staden för NO<sub>2</sub> max över åren. Helt dragen linje visar målvärde för miljökvalitetsmålet, punktdragen linje visar NO<sub>2</sub> maxhalt och streckad linje visar urban bakgrundshalt för NO<sub>2</sub>

# Examensarbete - slutsatser

- Förändringar av PM10 och NO2 går att detektera
- En tydlig förändring med minskningar av PM10-halter i staden och på de utvalda skolgårdarna
- NO2 timmedelvärde visar bara på en signifikant skillnad mellan åren på en skolgård
- Viktigt att ha i åtanke att resultaten för NO2 maxhalter kan vara underskattade på grund av en annan metod år 2010