

Bullerskärmaras inverkan på omkringliggande luftkvalitet

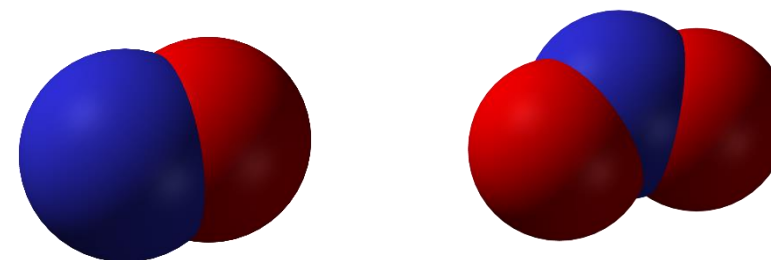
Mätningar och modelleringar av NO_x

Frida Nilsson

Handledare: Christer Johansson och Michael Norman

Självständigt arbete (30 hp)
inom masterprogrammet
i miljö- och hälsoskydd

Kväveoxider (NO_x)



- En gas
- Bildas via reaktion mellan syrgas och kvävgas
- Främst från trafik - dieselfordon har högsta utsläppen

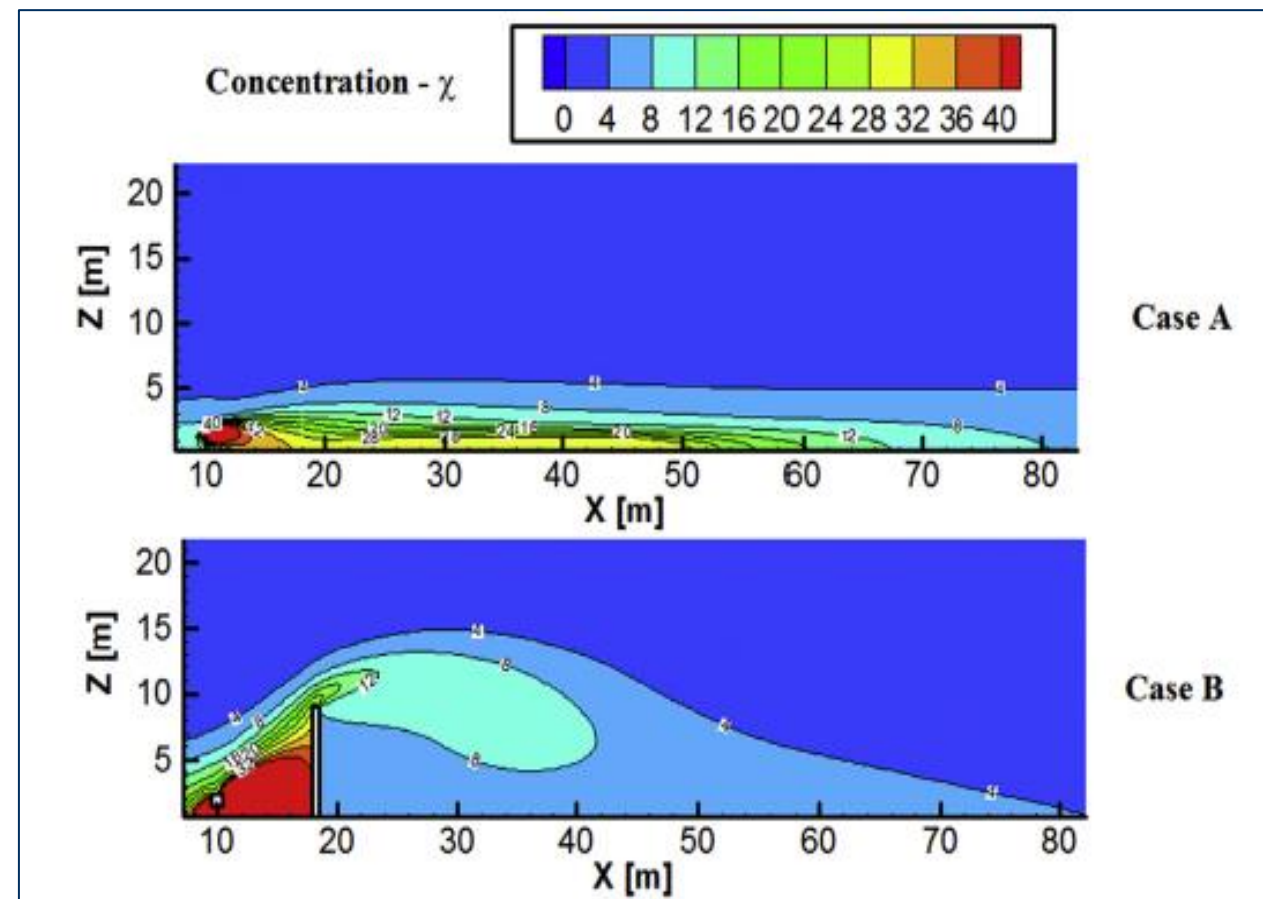
Bullerskärmar

- Vanligaste skärmhöjd 2-4 meter
- Kostnad och tid för att bygga skiljer sig åt
 - Platsens förutsättningar
 - Förarbete
 - Typ av skärm
- Tidigare forskning visar minskning av luftföroreningar bakom skärmar



Bullerskärmar forts.

- Skärmen skapar vertikal lyftning av luften
- Blandning med renare ovanliggande luft - utspädning



Syfte

- Med hjälp av mätdata och modelleringar undersöka om bullerskärmar längs hårt trafikerade vägar kan minska halterna av NO_x i luften bakom skärmen.

Platsbeskrivning



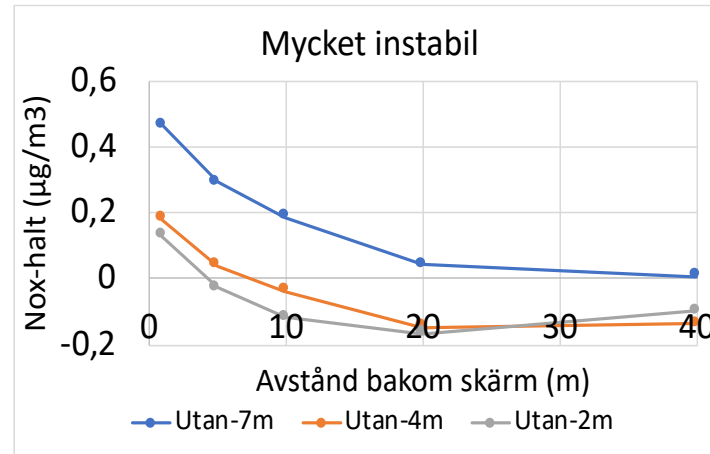
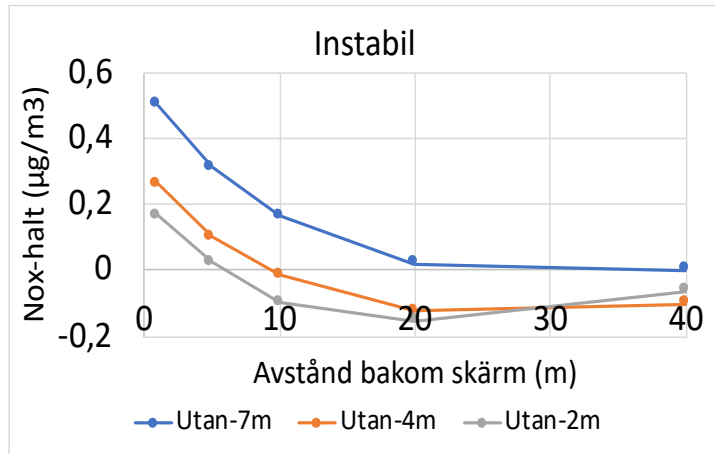
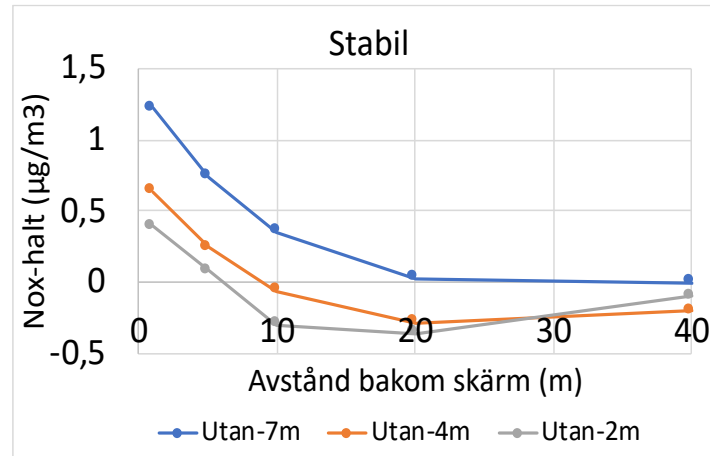
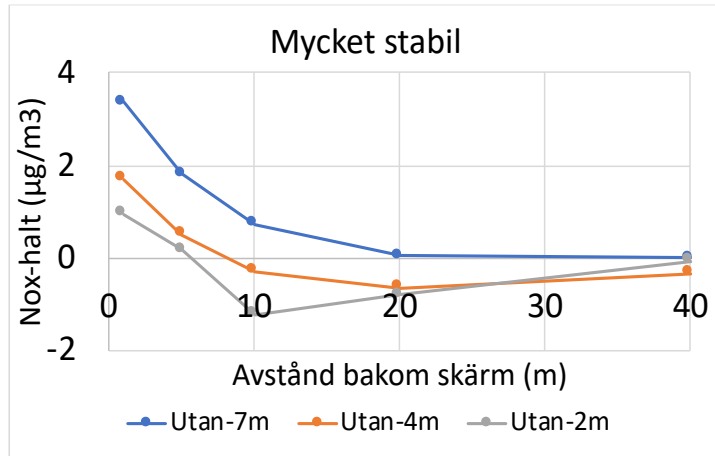
- Bergslagsvägen i Bromma
- Vägen går i öst-västlig riktning
- Dominerande sydliga vindar (180°)

Modellering

Vindhast. 20m (m/s)	Temp. 5m (°C)	Diff.temp. 20-5m (°C)	LMO (m)	Stabilitets klass	Vindrikt. 20m (°)	Globstrålning (W/m2)	STD vert. vind 51 m	STD vindrikt. 20m	Rel. fukt. 4 m (%)
2,0	10	-1,00	-20	VU	180	100	0,5	10	80
2,0	10	-0,60	-38	VU	180	100	0,5	10	80
2,0	10	-0,20	-360	U	180	100	0,5	10	80
2,0	10	0,20	44	VS	180	100	0,5	10	80
2,0	10	0,60	11	VS	180	100	0,5	10	80
2,0	10	1,00	10	VS	180	100	0,5	10	80
4,0	10	-1,00	-82	VU	180	100	0,5	10	80
4,0	10	-0,60	-161	U	180	100	0,5	10	80
4,0	10	-0,20	-1507	U	180	100	0,5	10	80
4,0	10	0,20	221	S	180	100	0,5	10	80
4,0	10	0,60	95	VS	180	100	0,5	10	80
4,0	10	1,00	57	VS	180	100	0,5	10	80
8,0	10	-1,00	-357	U	180	100	0,5	10	80
8,0	10	-0,60	-691	U	180	100	0,5	10	80
8,0	10	-0,20	-6118	U	180	100	0,5	10	80
8,0	10	0,20	927	S	180	100	0,5	10	80
8,0	10	0,60	424	S	180	100	0,5	10	80
8,0	10	1,00	271	S	180	100	0,5	10	80

- AERMOD
- Olika parametrar matas in i modellen
- 18 olika meteorologiska fall
- 2, 4 och 7 meter höga skärmar studerades

Resultat - modellering



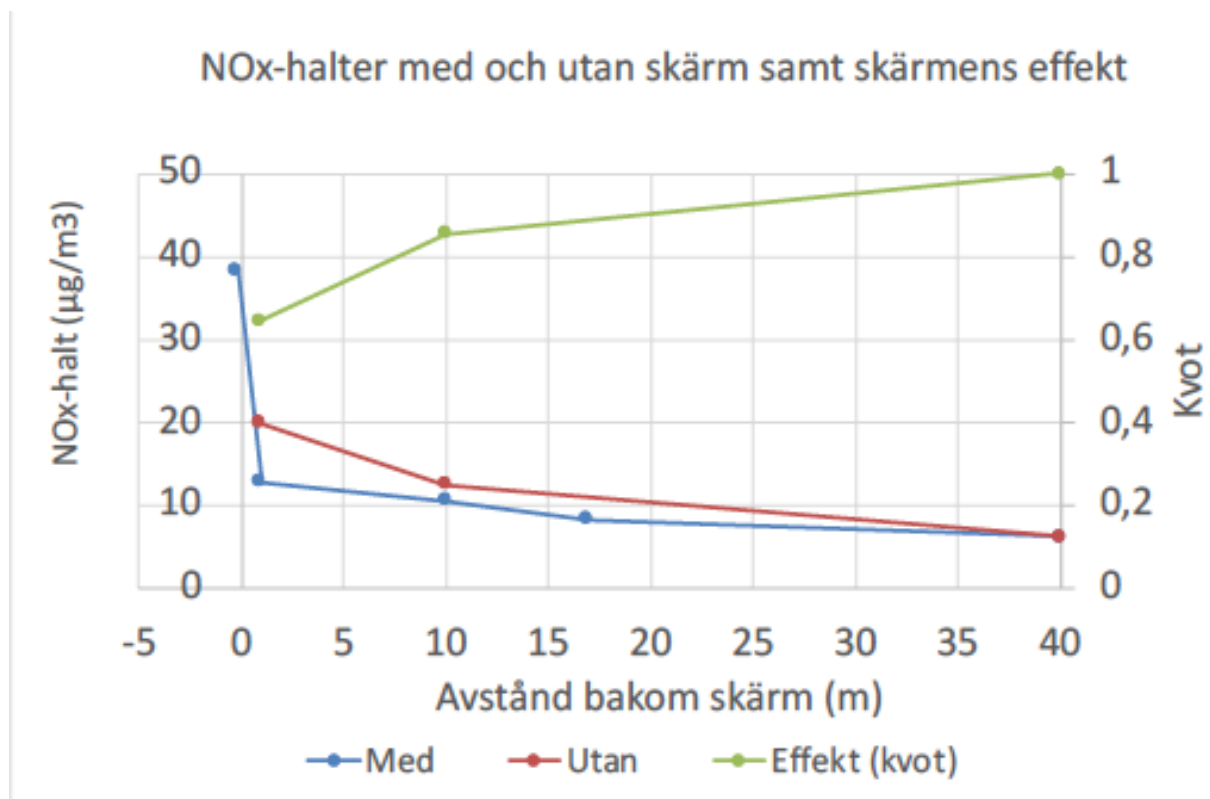
- **7 meter skärm:** effekt hela vägen
- **4 meter skärm:** effekt ca 10 m
- **2 meter skärm:** effekt ca 5 m

Mätningar



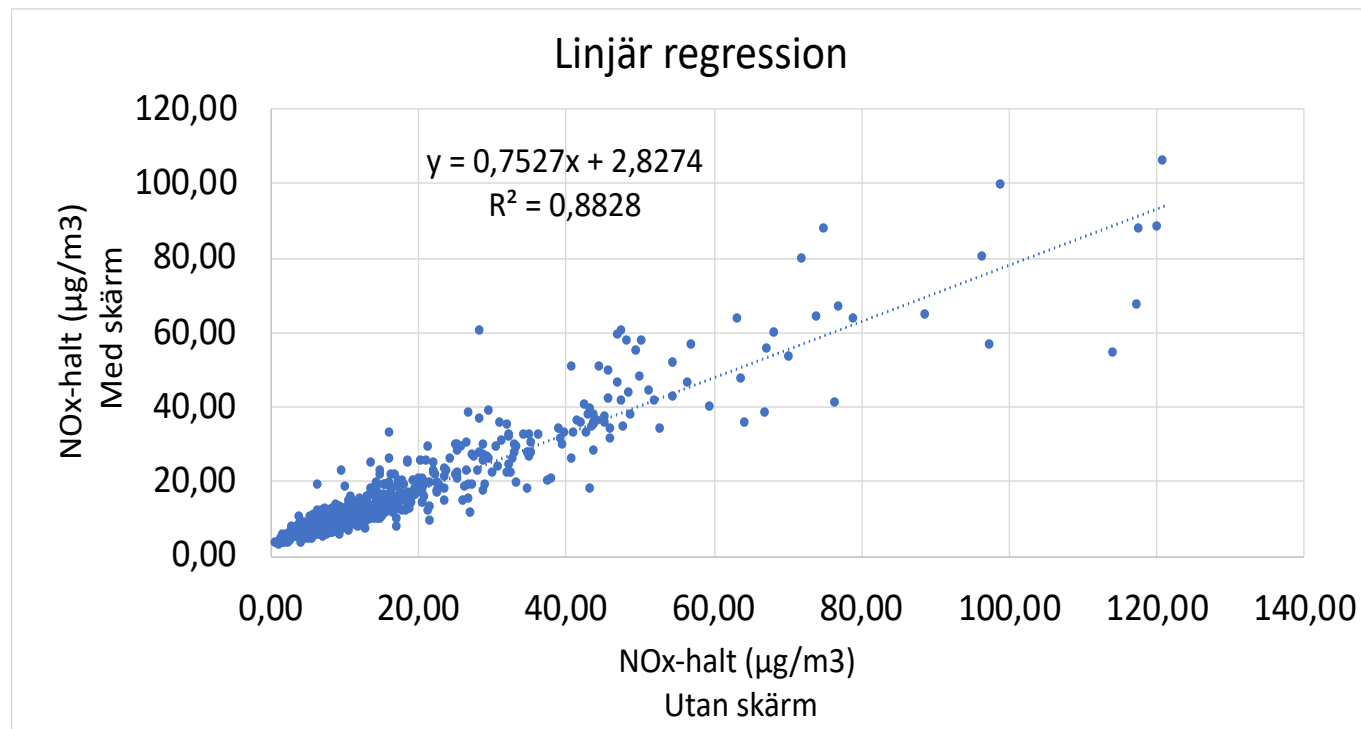
- 3 fasta mätskåp med kontinuerliga mätningar
 - 15 min intervall
- 6 passiva mätare
 - samlar in mätdata 1 vecka i taget

Resultat – mätningar (passiva mätare)



- Utan skärm kontinuerligt högre värden än med skärm
- Effekt upp till 40 m bakom skärmen

Resultat – mätningar (mätskåp)



- 0,75 = lutningen = 25% effekt
- R^2 -värde: 0,88 = bra

Jämförelse mellan modell och mätning

- Perioden 30 mars-16 April 2021

Metod 1:

- 135-225° vindintervall
- Modellerad respektive uppmätt vindriktning
- Södra sidan subtraheras från norra sidan
- Kvoter mellan med och utan skärm
- Medelvärde med 95% KI

Metod 2:

- 170-190° vindintervall
- Endast uppmätt vindriktning
- Södra sidan subtraheras från norra sidan
- Kvoter mellan med och utan skärm
- Specifika timmar jämförs med varandra via linjär regression

Resultat – Jämförelse mellan modell och mätning

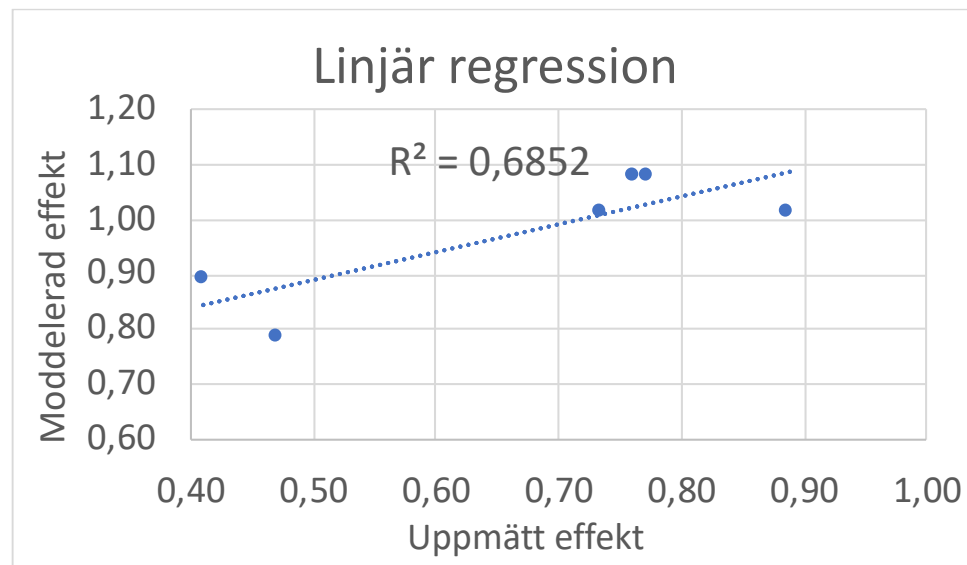
Metod 1

	Mätdata	Modell
Medelvärde	0,94	0,997
Konfidensintervall	0,18	0,041
Medel $\pm$ 95% KI	0,76-1,12	0,956-1,038

Medelvärdet ej signifikant skilt från 1 =
2 meter skärm har ingen signifikant effekt
på 10 m avstånd. Modell och mätdata
stämmer överens

Resultat – Jämförelse mellan modell och mätning

Metod 2



	Mätning	Modell
2021-04-01 20:00	0,47	0,79
2021-04-07 22:00	0,77	1,08
2021-04-08 01:00	0,41	0,89
2021-04-12 21:00	0,89	1,02
2021-04-12 22:00	0,74	1,02
2021-04-13 18:00	0,76	1,08
MEDEL	0,67	0,98
95% KI	0,15	0,09
Medel ± 95% KI	0,52-0,82	0,89-1,07

Signifikant skilt från 1

Ej signifikant skilt från 1

Mätning och modell
stämmer inte överens

Andra åtgärder?

Minska utsläpp från källan:

- Ökat användande av kollektivtrafik
- Förnya fordonsflottan



Minska befintlig halt i luften:

- Leda om vägen
- Bygga tunnel/täcka över vägen
- Gröna barriärer
- Dammbindning

Sammanfattningsvis

- Bullerskärmar har en effekt
- Höjd på skärm och avstånd från skärmen påverkar effekten
- Bullerskärm är en bra åtgärd jämfört med andra alternativ
- En del osäkerheter finns kring hur väl mätdata och modell stämmer överens

TACK!