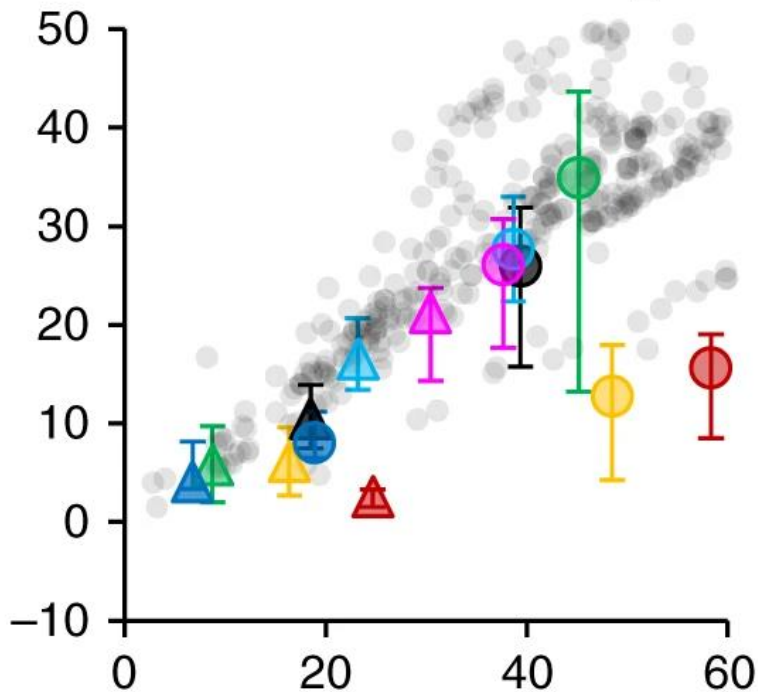
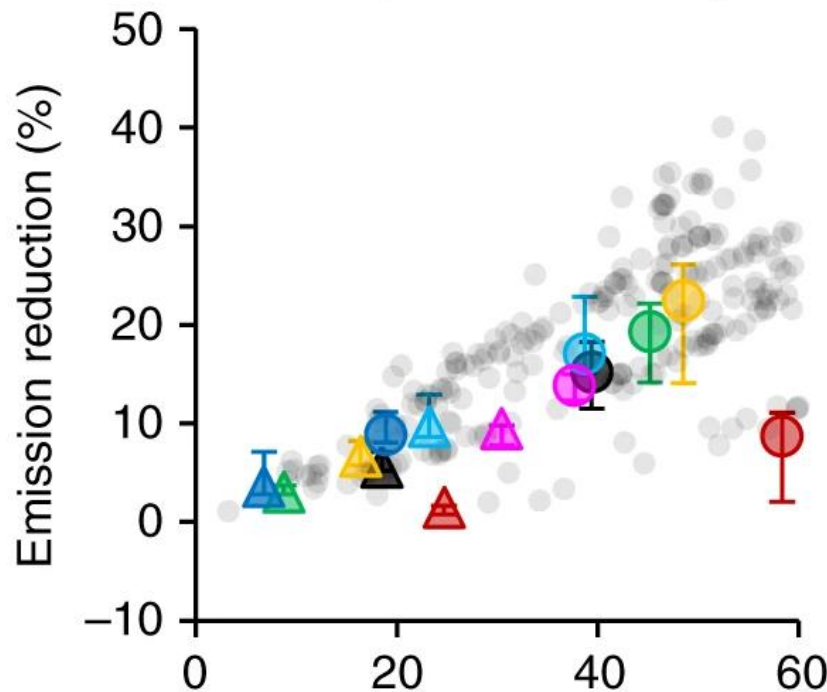


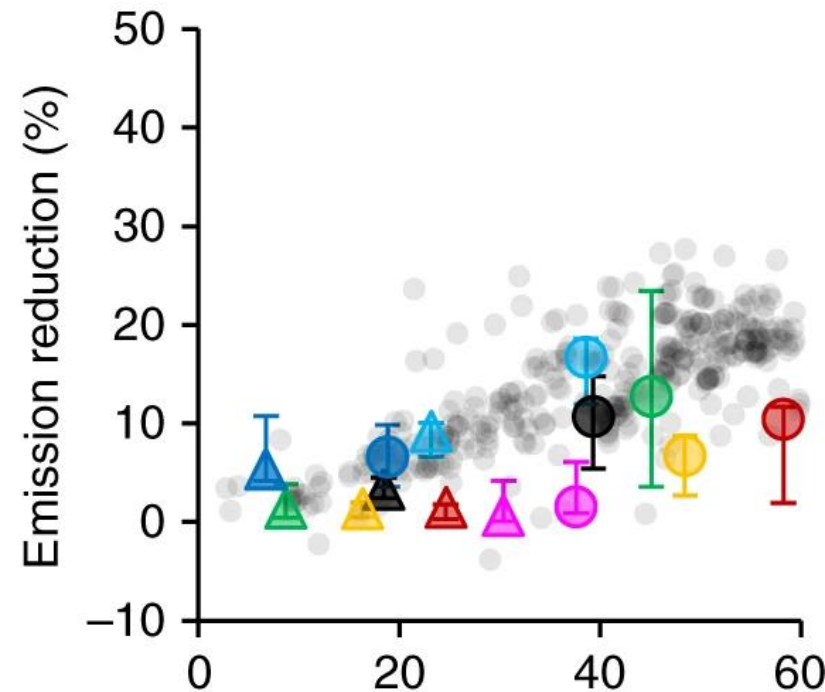
Sulphur dioxide - SO₂



Nitrogenoxides - NO_x



Black carbon - BC



(Vandyck, Keramidas et al. 2018)

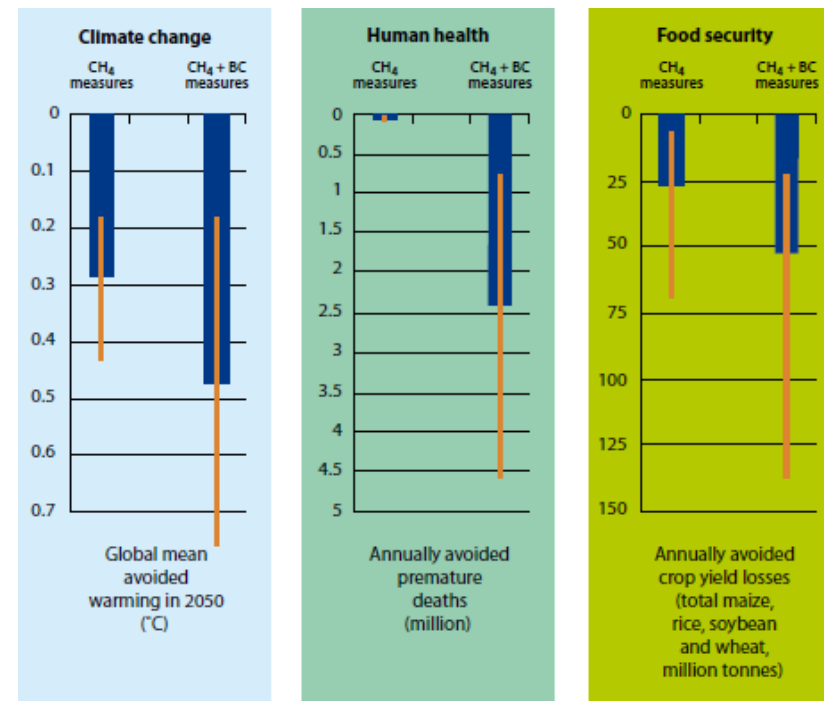
Tumregler för att undvika
konflikt mellan luft- och
klimatåtgärder

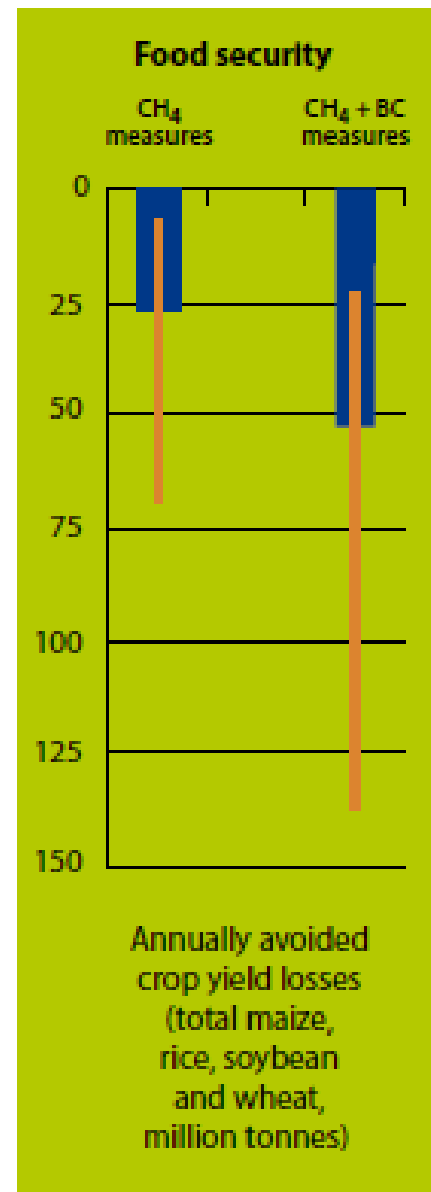
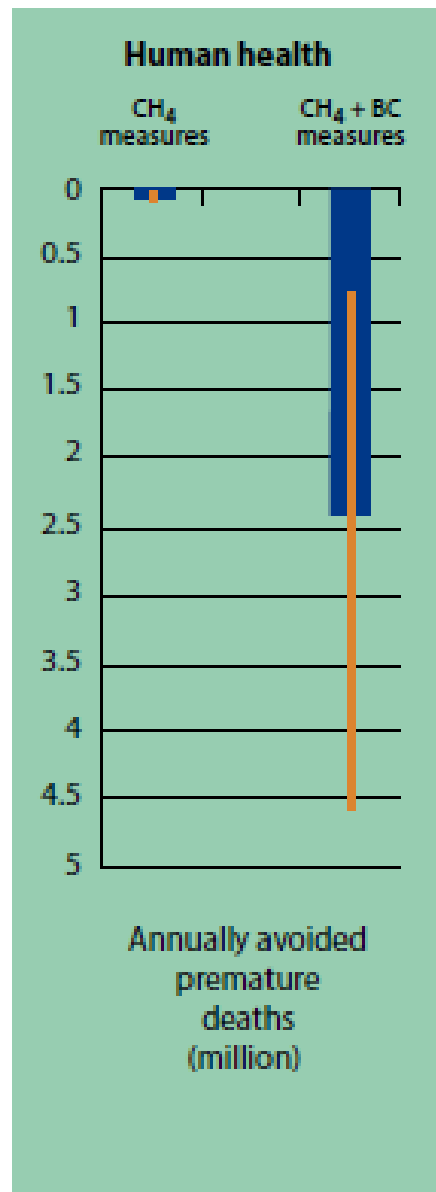
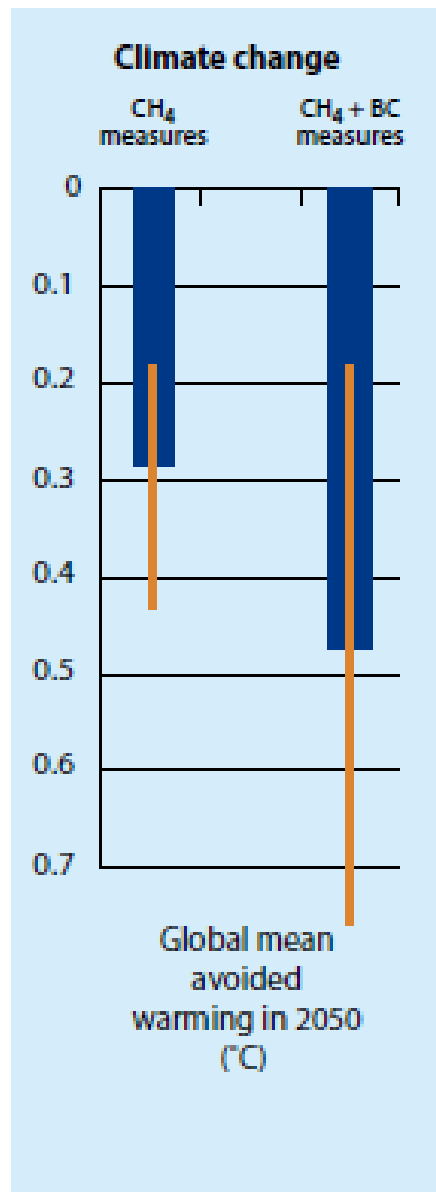
Stefan Åström IVL Svenska Miljöinstitutet



Många kopplingar mellan luft och klimat

- Förbränning av bränsle samt jordbruk viktiga källor för båda
 - El- och värme, transporter, matproduktion och industri alla viktiga
- Klimatförändringar kommer påverka ekosystems känslighet för luftföroreningar
- Utsläpp av luftföroreningar påverkar klimatförändringar på kort sikt
- Integrerade strategier kan säkerställa samverkansfördelar, stuprörstänk riskerar målkonflikter





Uppskattade globala nyttor av att minska utsläpp av sot-partiklar och metan.

Globala utsläpps-minskningar av metan och sot-partiklar påverkar klimat-förändringar, mänsklig hälsa och matproduktion (UNEP and WMO 2011)

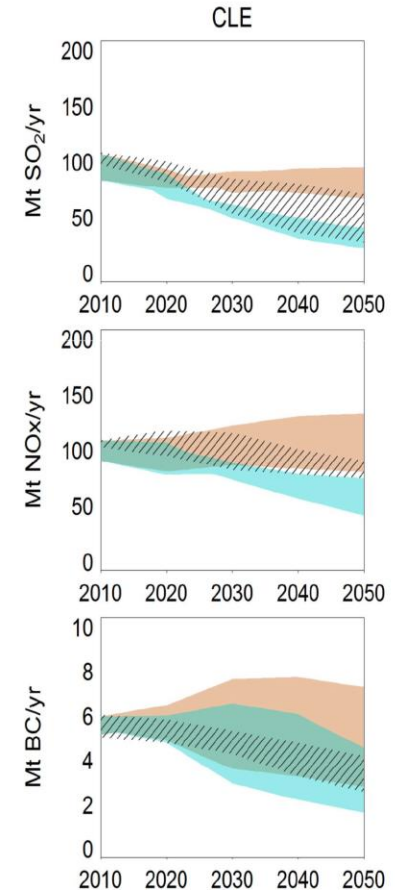
Tekniskt och fysiskt sett är bilden klar

- Samverkansfördelar:

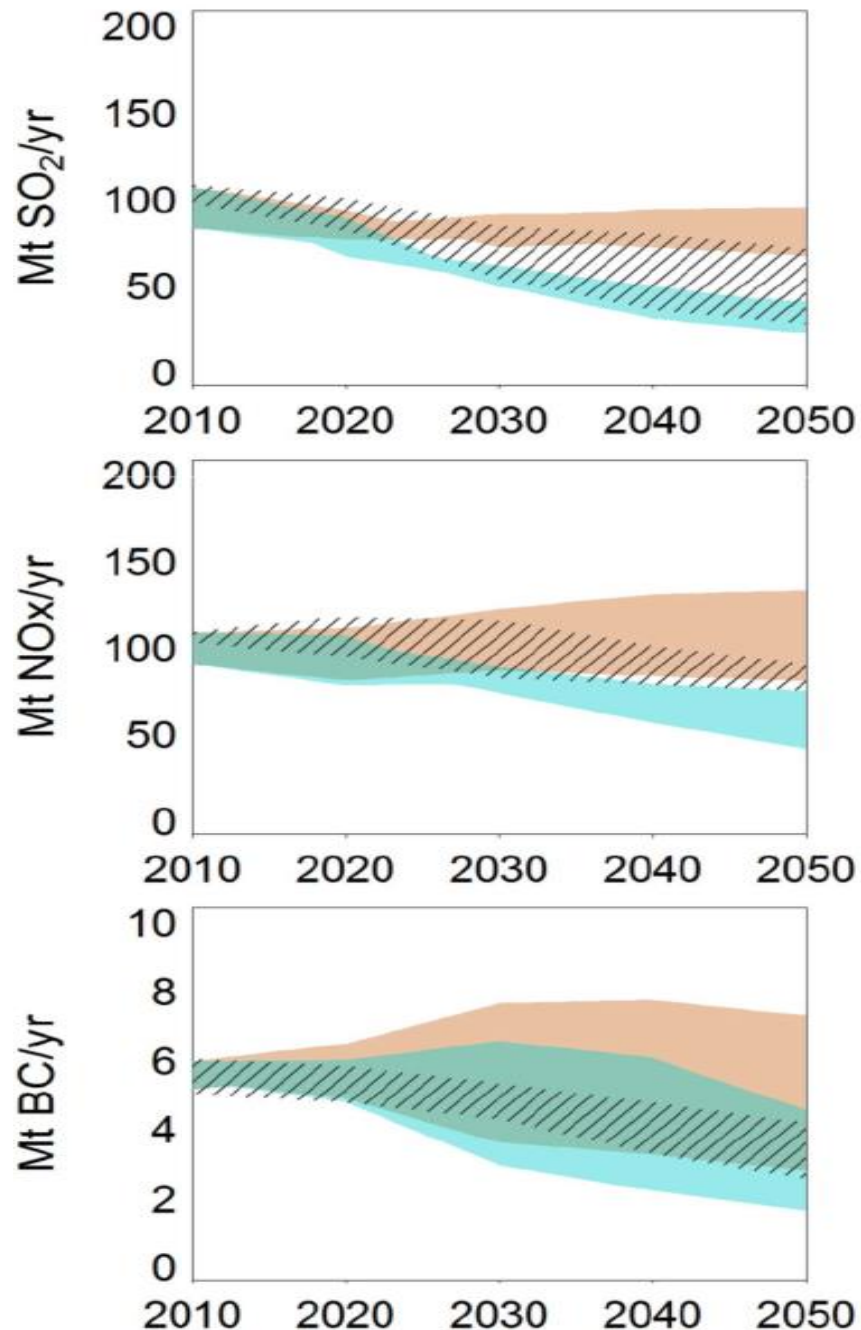
- Minskad energiefterfrågan
 - Ökad tidsflexibilitet av effekt- eller energiefterfrågan,
 - Energieffektivisering,
 - Kollektivtrafik,
- Satsningar på energi från sol, vind och vatten,
- Bränsleskiften från fasta till flytande till gasformiga bränslen,

- Konfliktrisker:

- Bränsleskifte från fasta fossila bränslen till fasta biobränslen
- Fossilbränslekrävande utsläppsrening ökar utsläpp av växthusgaser,
- Utsläppsrening av kylande aerosoler ökar även uppvärmning (främst sulfat)
- *Satsningar på elbilar (pga eventuell viktökning, ej fullt utvärderad)*



CLE



Jämförelse av globala utsläpp av SO₂, NO_x och sotpartiklar givet olika klimatpolitik.

Ljusbruna zonen representerar utsläppstrender utan global klimatpolitik

Cyan-färgade zonen representerar utsläppstrender med global klimatpolitik (Köpenhamnsavtalet + 450 ppm CO₂-koncentration på lång sikt) (Rao, Klimont et al. 2016)

Ekonomiskt sett lite mer klurigt

- Effektiv klimatpolitik kan minska kostnader för att nå luftkvalitetsmål,
 - EU:s första klimat- & energipaket beräknades minska kostnader för luftkvalitetsmål med 20 miljarder € år 2020
 - EU:s andra klimat- & energipaket beräknas minska kostnader för luftåtgärder med €1,3 miljarder per år 2030 (European Commission 2013, 2014)

Huvudförslag 2030

EU:s andra klimat- & energipaket:
CO₂ : - 40 %
Förnyelsebart + 30 %



EU:s förslag Utsläppstaksdirektiv:
Åtgärds kostnader för luftkvalitet:
- € 1,3 miljarder / år

Känslighetsanalys 2030

Om EU klimatstrategi = 2° uppvärmingsmål

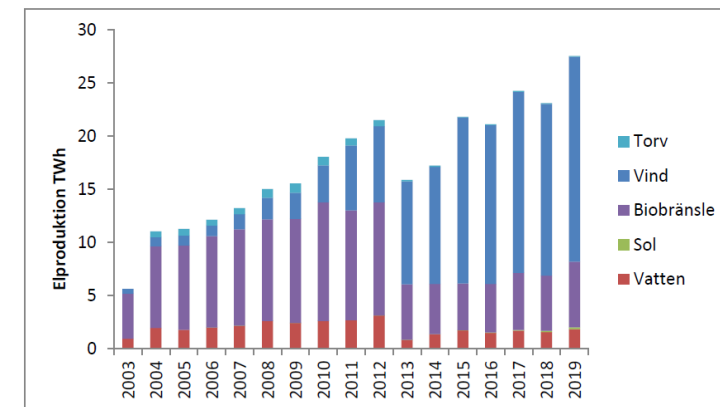


Åtgärds kostnader för luftkvalitet:
- €36 miljard/år till 2050.

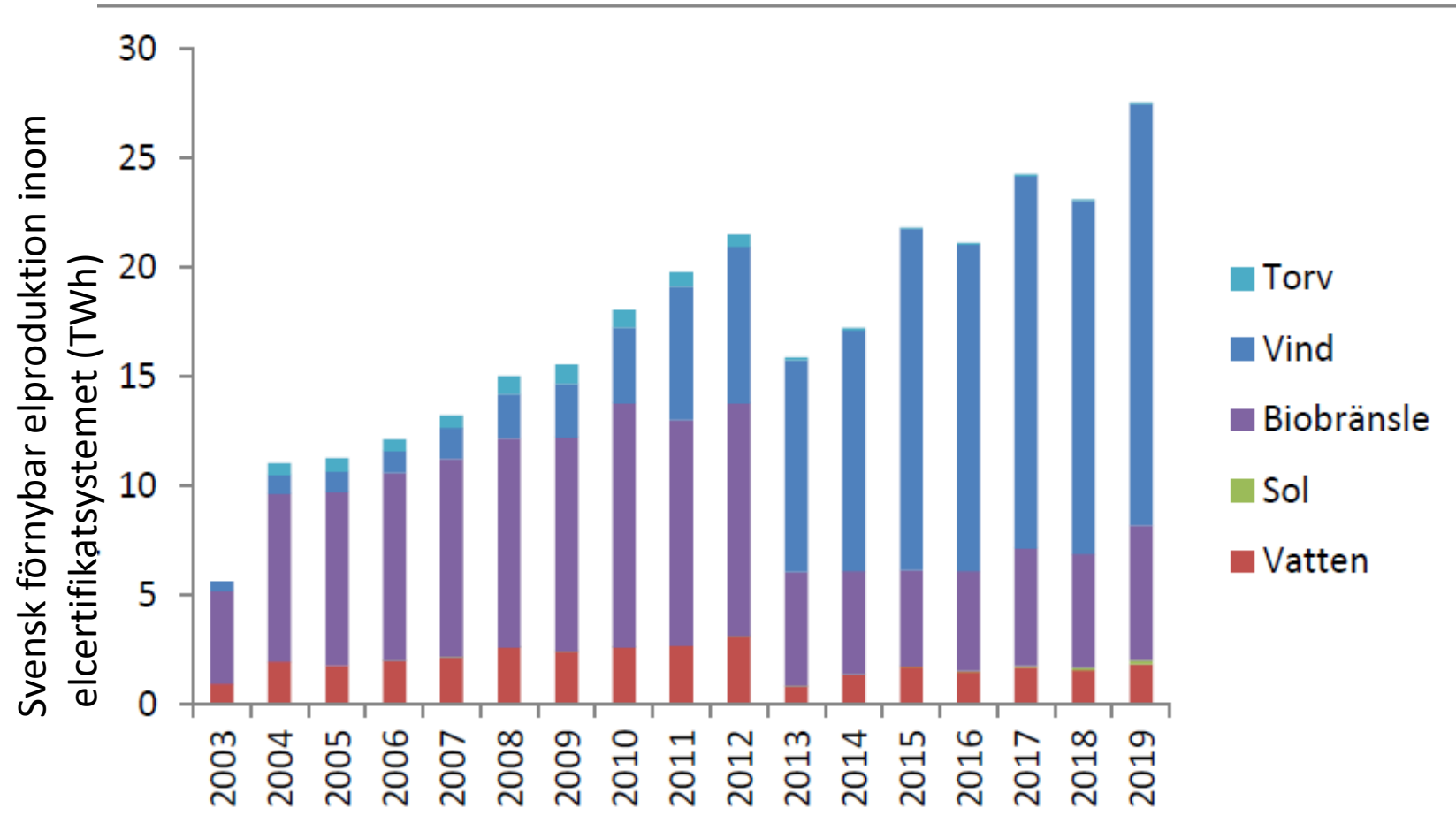
Motsvarar utsläppspris: < €20 / ton CO₂

Ekonomiskt sett lite mer klurigt

- Enkelspåriga styrmedel påverkar både positivt och negativt
- Eus utsläppshandelssystem för växthusgaser kan leda till utsläppsminskningar av luftföroreningar på fel plats (van Vuuren, Cofala et al. 2006)
- Skatt och liknande på kylande aerosoler har lett till och kan leda till minskade utsläpp av CO₂ (Xu and Masui 2009)
- Det svenska elcertifikatsystemet ger fortfarande stora ekonomiska stöd till NO_x-utsläpp
- Klimatklivet uppmuntrar ökad användning av biobränslen även i småskaliga anläggningar



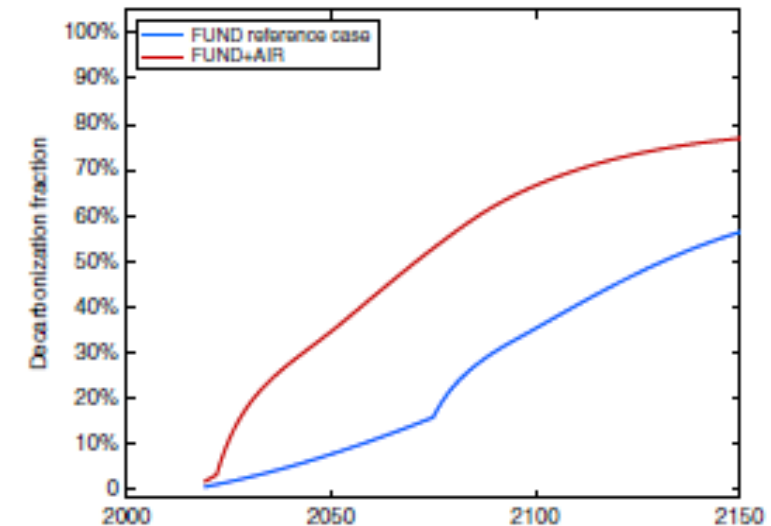
Integrerade strategier även viktigt för Sverige

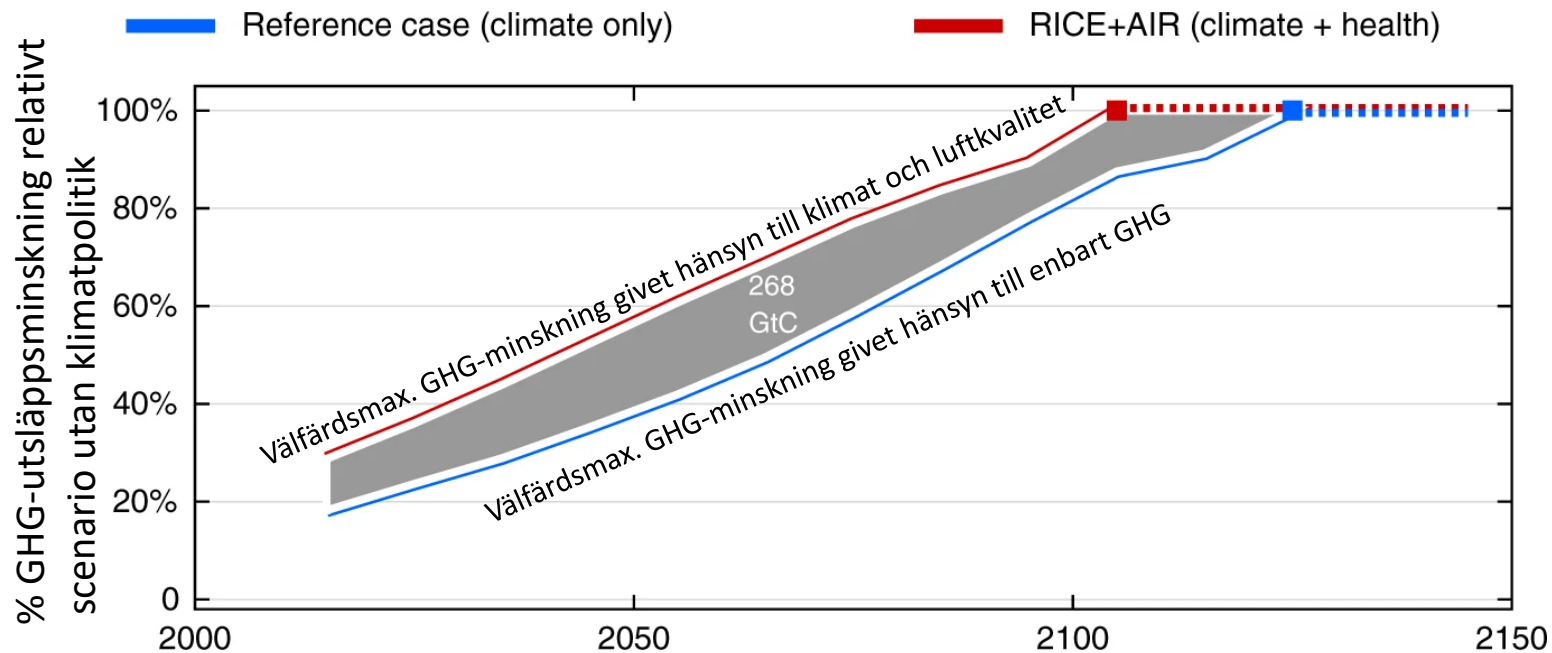


- Elcertifikatsystemet = investeringsstöd till förnyelsebar elproduktion
- År 2010 fick ~9 kiloton NOx-utsläpp investeringsstöd, vilket bidrog till att Sverige släppte ut ~5 kiloton NOx mer än tillåtet enligt EU:s Utsläppstakdirektiv
- 2019 gavs ca 1,3 miljarder SEK i investeringsstöd till biobränsle-el

Sammanfattningsvis

- Luft- och klimatproblem är fysiskt, tekniskt och ekonomiskt sammanlänkade,
- Effekter av luftföreningspolicy på klimatet och av klimatpolicy på luftkvalitet är för stora för att ignoreras
- Generellt hjälper klimatpolitik luftföreningsproblem, **MEN INTE TILLRÄCKLIGT FÖR GOD LUFTKVALITET!**
- Energi-effektivisering samt icke-förbränning är enklaste win-win-strategier
- Integrerade strategier behövs för övriga varianter
 - Satsningar på bibränslen riskerar leda till ökade kostnader för minskning av luftföreningar



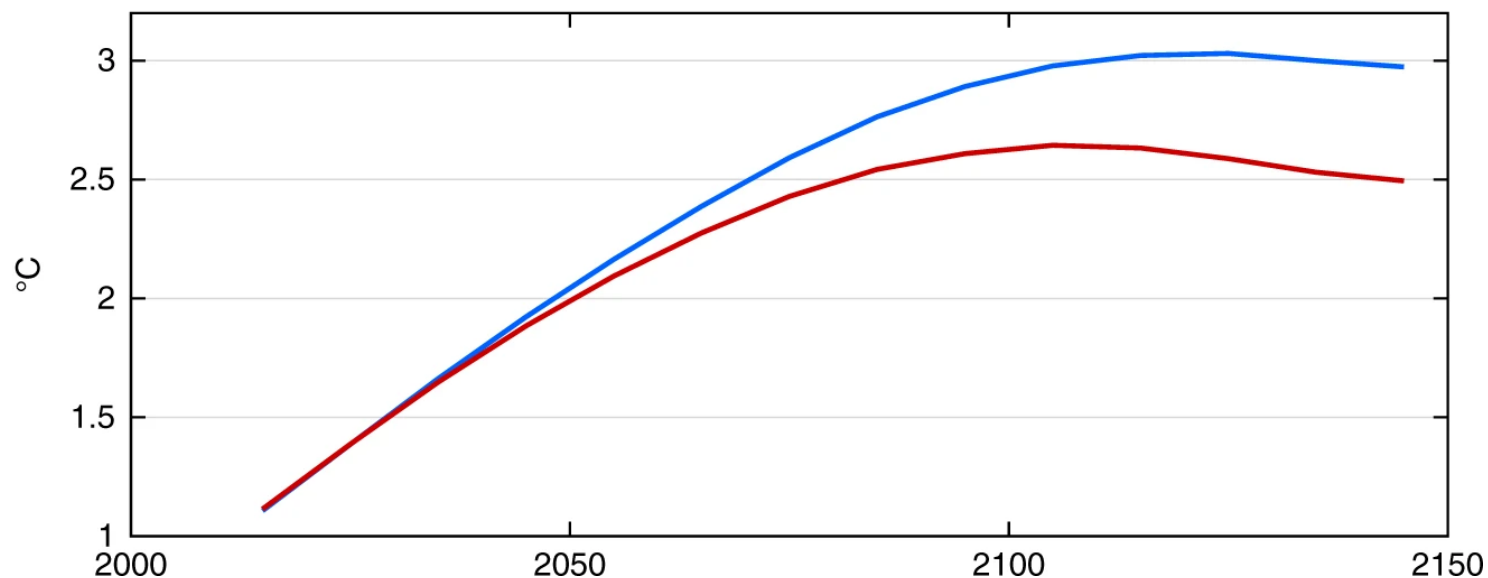


Modellerad global välfärdsmaximerande utsläppsminskning av långlivade växthusgaser.

Blå linje tar enbart hänsyn till klimateffekter från långlivade växthusgaser (standard i klimatmodeller)

Röd linje inkluderar klimateffekter från växthusgaser och luftföroreningar samt hälsoeffekter från luftföroreningar

(Scovronick, Budolfson et al. 2019)



Rekommendationer

- Utsläppsanalyser som stöd till policy bör alltid inkludera effekter på växthusgaser OCH luftföroeningar samt luftföroeningars samlade klimatpåverkande effekt
- Ekonomiska analyser som stöd till policy bör alltid inkludera kostnader & nyttor för klimat- OCH luftföroeningsåtgärder

Tack för uppmärksamheten

Stefan Åström (stefan.astrom@ivl.se)

Överlag beräknas nuvarande utsläppen från det Nordiska energisystemet minska för både luftföroreningar och växthusgaser

- Fortsatt stora minskningar av SO₂ och CO₂,
- Måttlig minskning av NO_x och PM_{2.5},
- Status quo eller värre NMVOC, CH₄ och NH₃

