

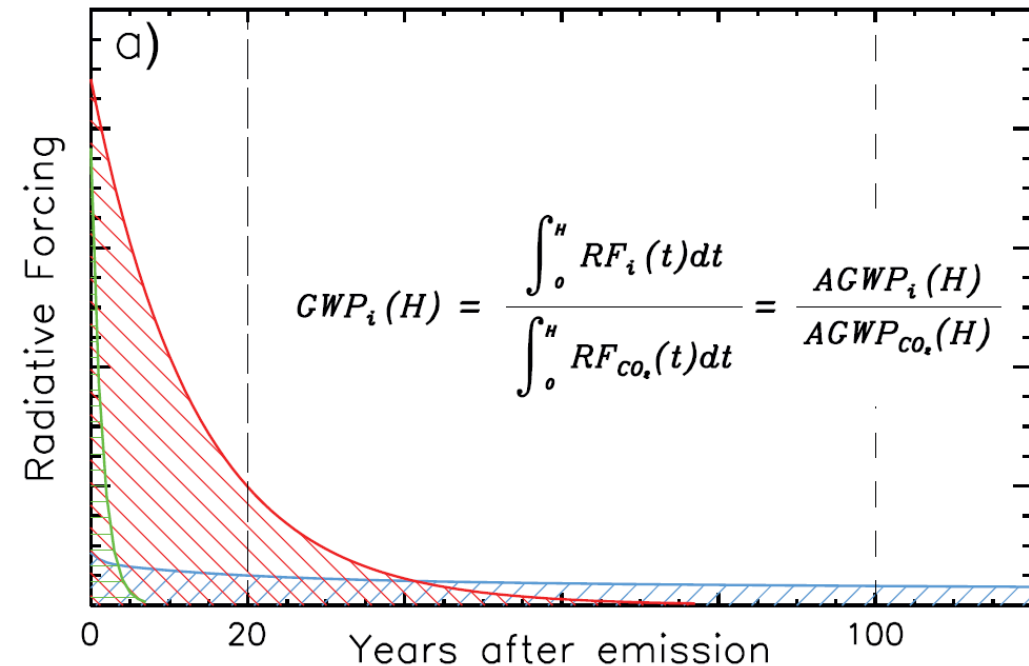


# Värdera metan ur klimatsynpunkt

**Maria Berglund**

**Hushållningssällskapet Halland**  
**maria.berglund@hushallningssallskapet.se**  
**tel. 035-465 22**

“The **Global Warming Potential (GWP)** is defined as the time-integrated Radiative Forcing (RF) due to a pulse emission of a given component, relative to a pulse emission of an equal mass of CO<sub>2</sub>”



# Radiative forcing of climate between 1750 and 2011

Forcing agent

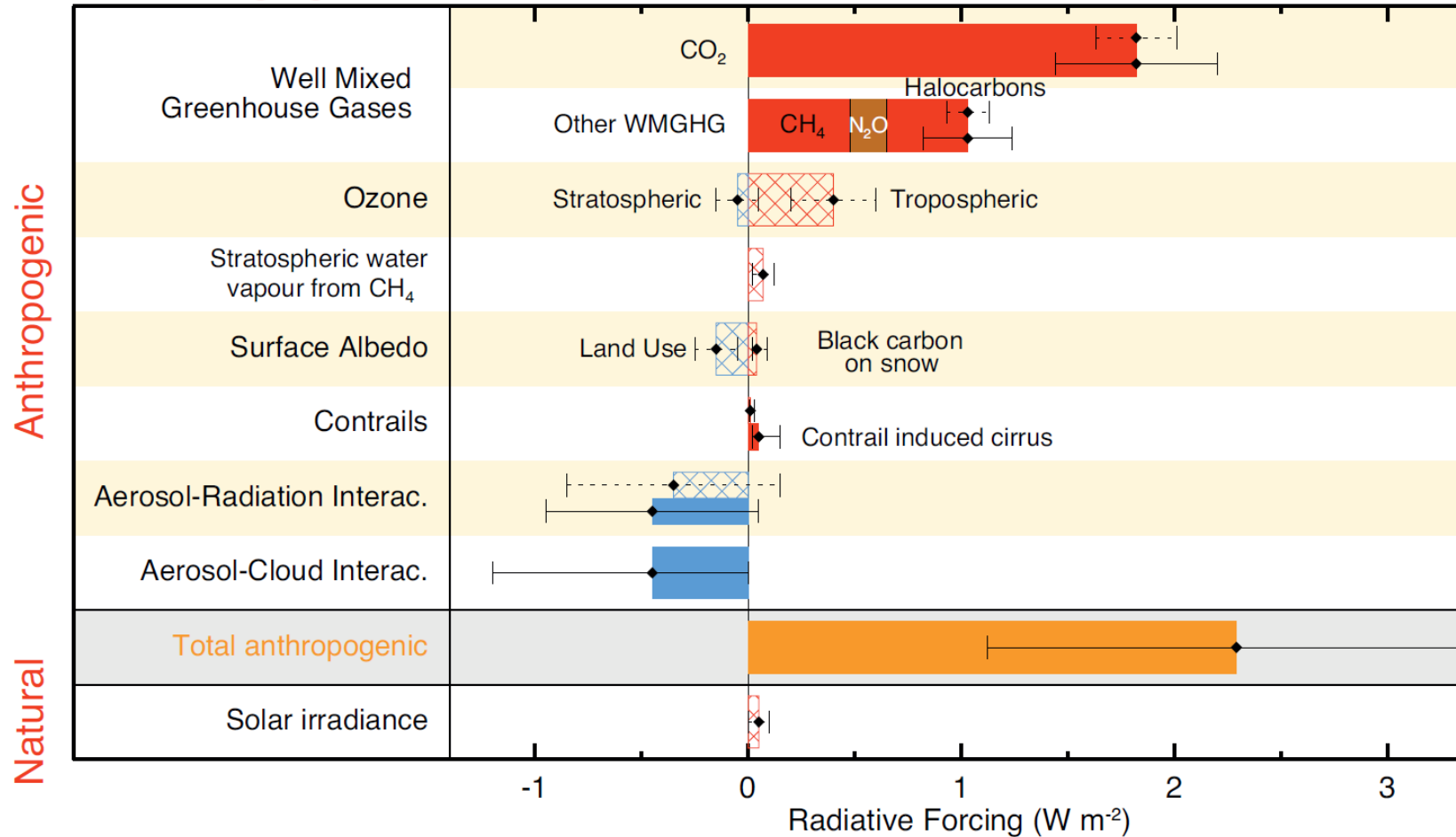


Figure 8.15 | Bar chart for RF (hatched) and ERF (solid) for the period 1750–2011, where the total ERF is derived from Figure 8.16. Uncertainties (5 to 95% confidence range) are given for RF (dotted lines) and ERF (solid lines).



# Metanets klimatpåverkan

Kortlivad växthusgas, livslängden i genomsnitt 12,4 år i atmosfären

Relativt stark växthusgas. *Radiative Efficiency, RE*, ca 73 gånger högre för 1 kg CH<sub>4</sub> än för 1 kg CO<sub>2</sub>. Men även indirekta effekter:

- Indirekt effekt på ozon i troposfär och stratosfär → RE ökas med 50 %
- Nedbrytning av metan ger vattenånga. Vattenånga i stratosfären → RE ökas med 15 %

Nedbrytning av metan ger koldioxid (1 kg CH<sub>4</sub> → 2,75 kg CO<sub>2</sub>). Om fossilt kol → nettotillskott av CO<sub>2</sub>. Om biogent kol → inget nettotillskott av CO<sub>2</sub>.



## Global Warming Potential (GWP) med olika tidsperspektiv (kg CO<sub>2</sub>e/kg växthusgas)\*

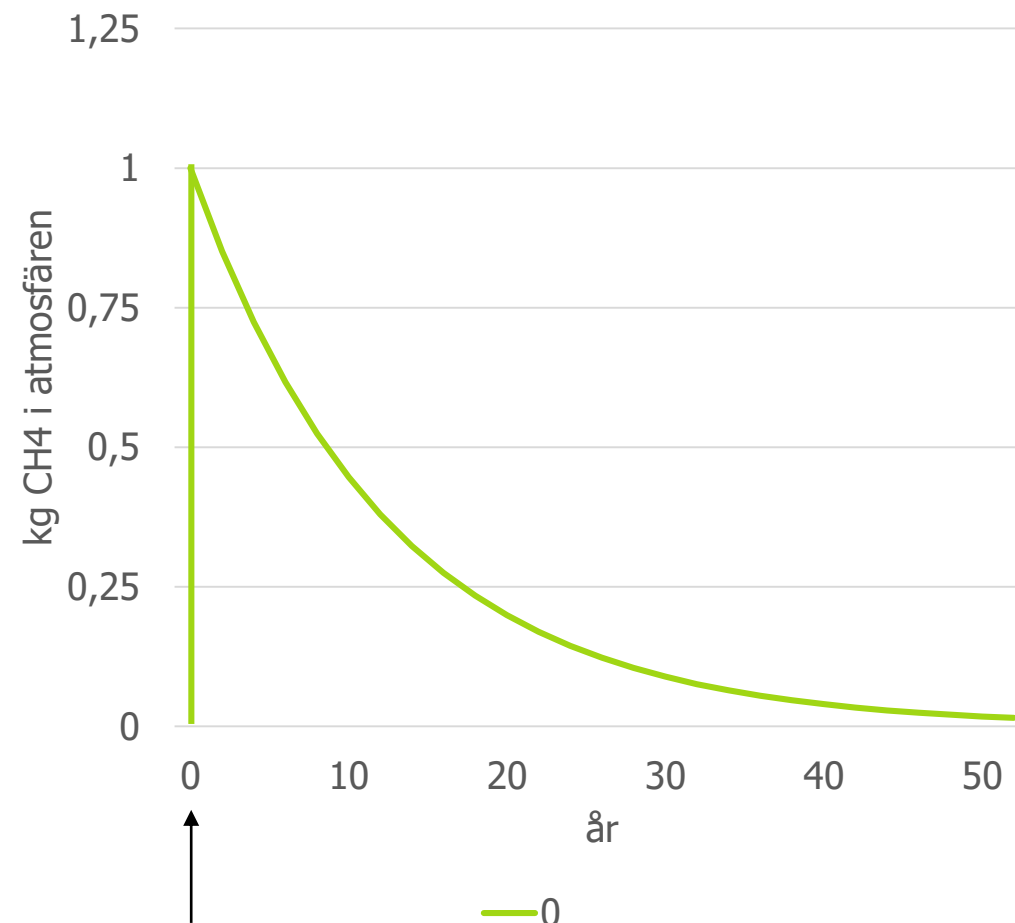
Växthusgas	GWP <sub>100</sub>				GWP <sub>20</sub>			GWP <sub>500</sub>		
	AR5	AR4	TAR	SAR	AR5	AR4	TAR	AR5	AR4	TAR
Koldioxid, fossilt ursprung	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Metan, fossilt ursprung	30,5	25	23	21	85	72	62	n.a.	7,6	7
Metan, biogent ursprung	28	25	23	21	84	72	62	n.a.	7,6	7
Lustgas	265	298	296	310	264	289	275	n.a.	153	156

\* Exkl "Climate-carbon feedback", d v s hur förändrat klimat påverkar kolcykeln och fördröjer upptag av kol i hav och mark

AR5 = 5th Assessment Report (IPCC, 2013), AR4 = 4th AR (IPCC, 2007), TAR = 3<sup>rd</sup> AR (IPCC, 2001), SAR = 2<sup>nd</sup> AR (IPCC, 1995)

Metan bryts ner snabbt i atmosfären.  
Livslängden är 12,4 år\*.

Om man släpper ut 1 kg metan idag (=år 0)  
kommer mängden metan i atmosfären att  
sjunka enligt figuren till höger.



1 kg CH4 släpps

\* Myhre, et al, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Mängden metan som finns kvar efter en "puff" vid en given tidpunkt beräknas som:

$$N(t) = N(0) * e^{(-t/T)}$$

Där:

$N(t)$  = mängd metan vid tidpunkten  $t$  (år)

$N(0)$  = mängd metan vid tidpunkt 0

$t$  = tidpunkt (år)

$T$  = livslängd (år)

("^" = upphöjt till)

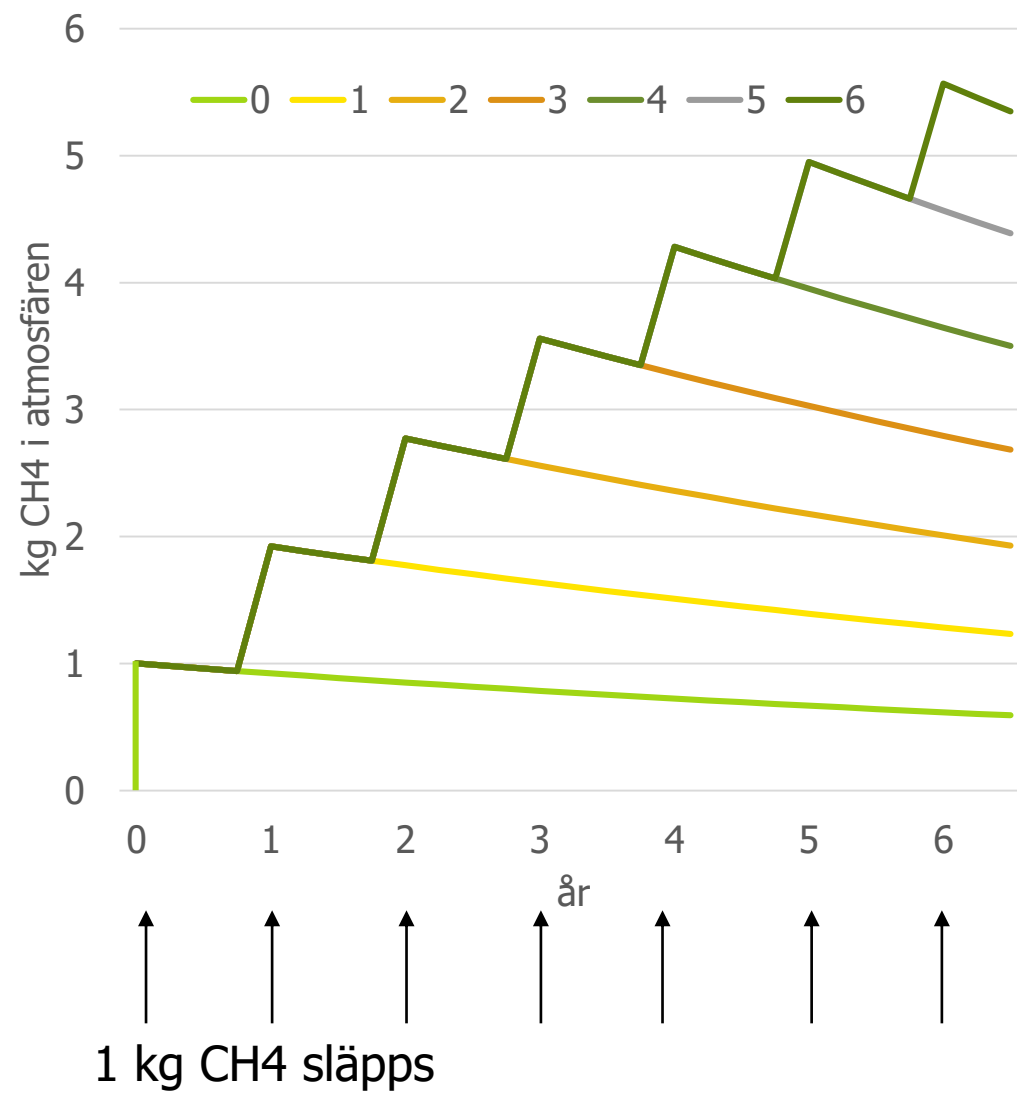
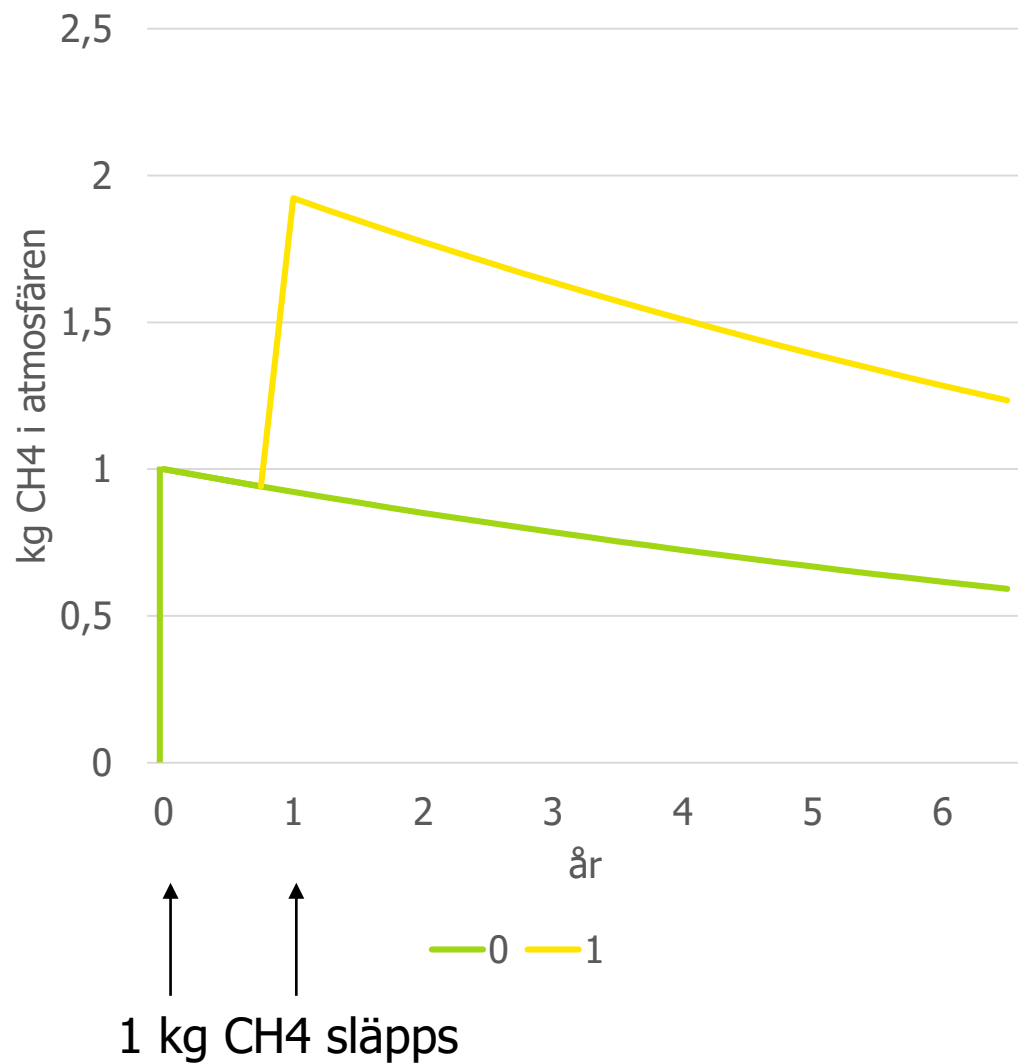
Så om:

$$N(0) = 1 \text{ kg CH}_4$$

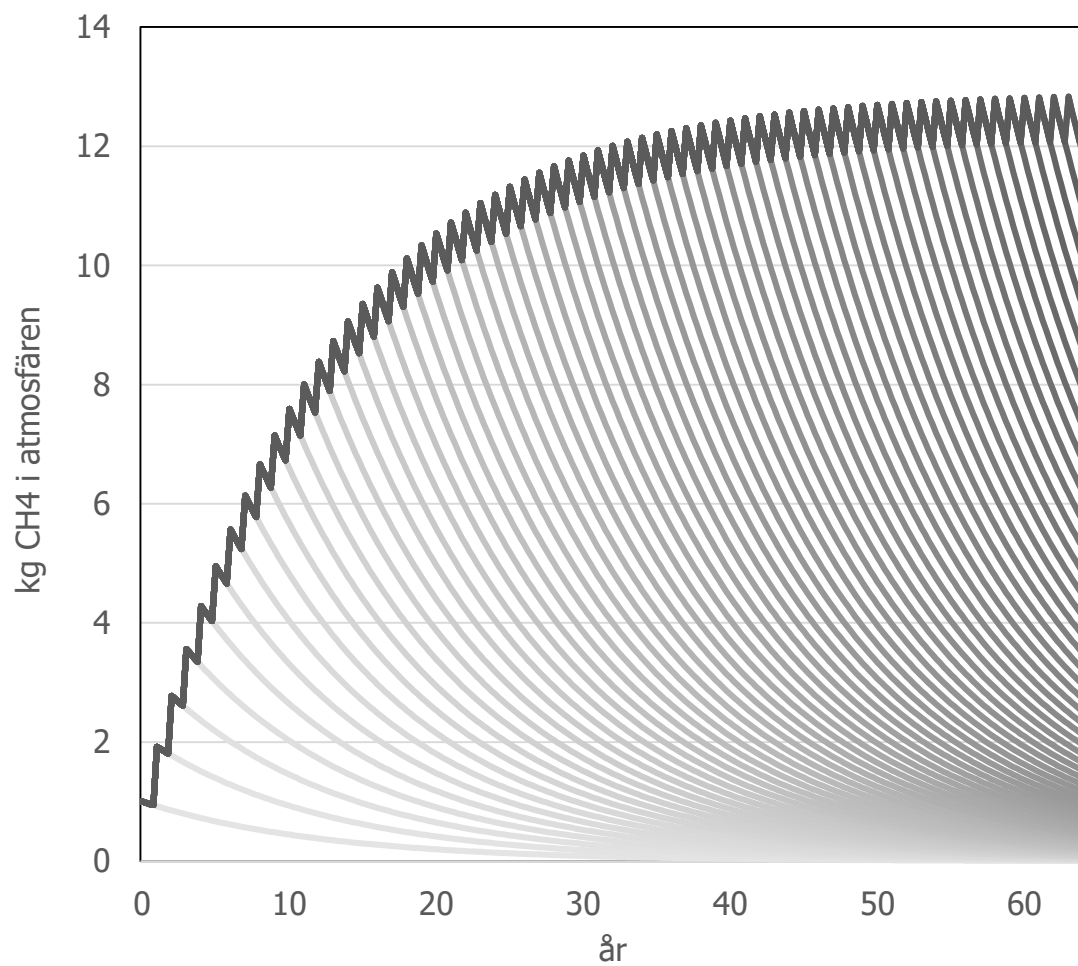
$$T = 12,4 \text{ år}$$

Och vi vill veta mängden metan efter 8 år ( $t=8$ ) får vi:

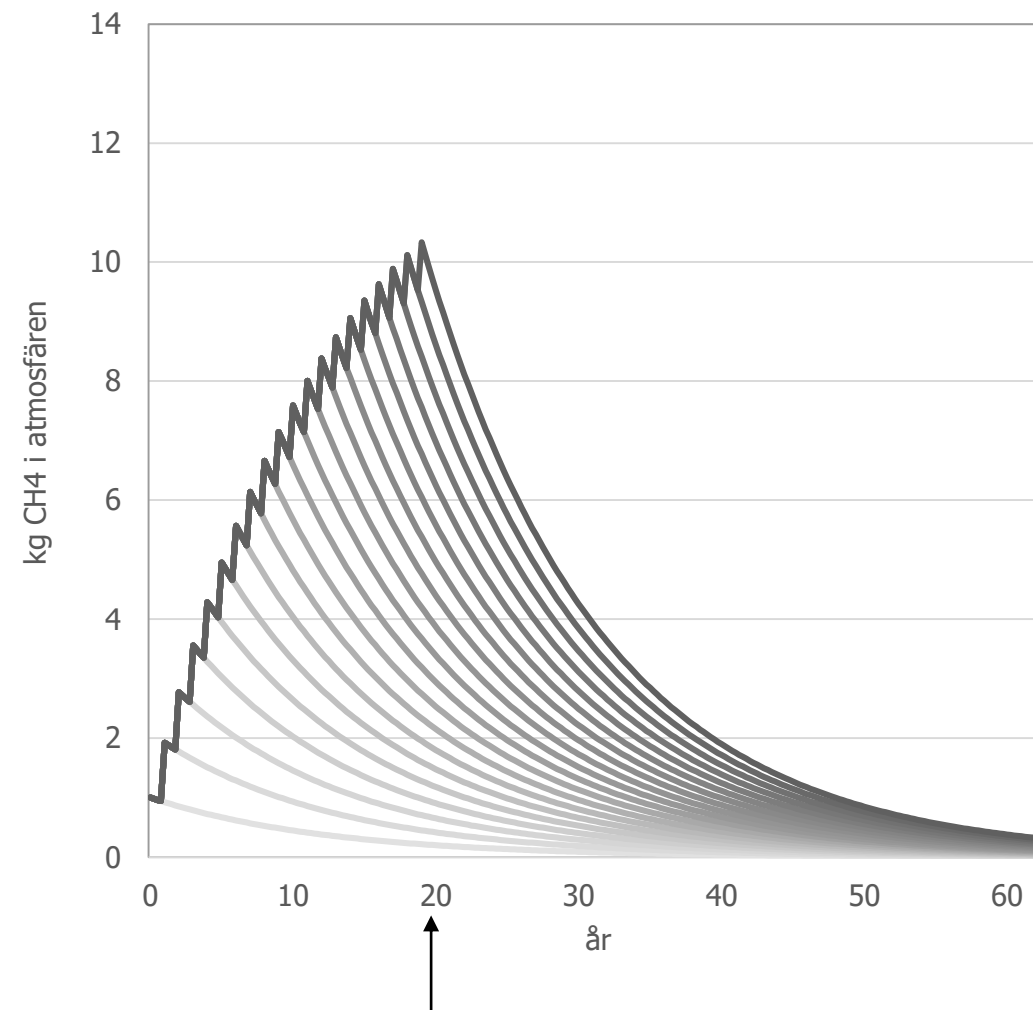
$$N(t) = 1 * e^{(-8/12,4)} = 0,511... \text{ kg CH}_4$$



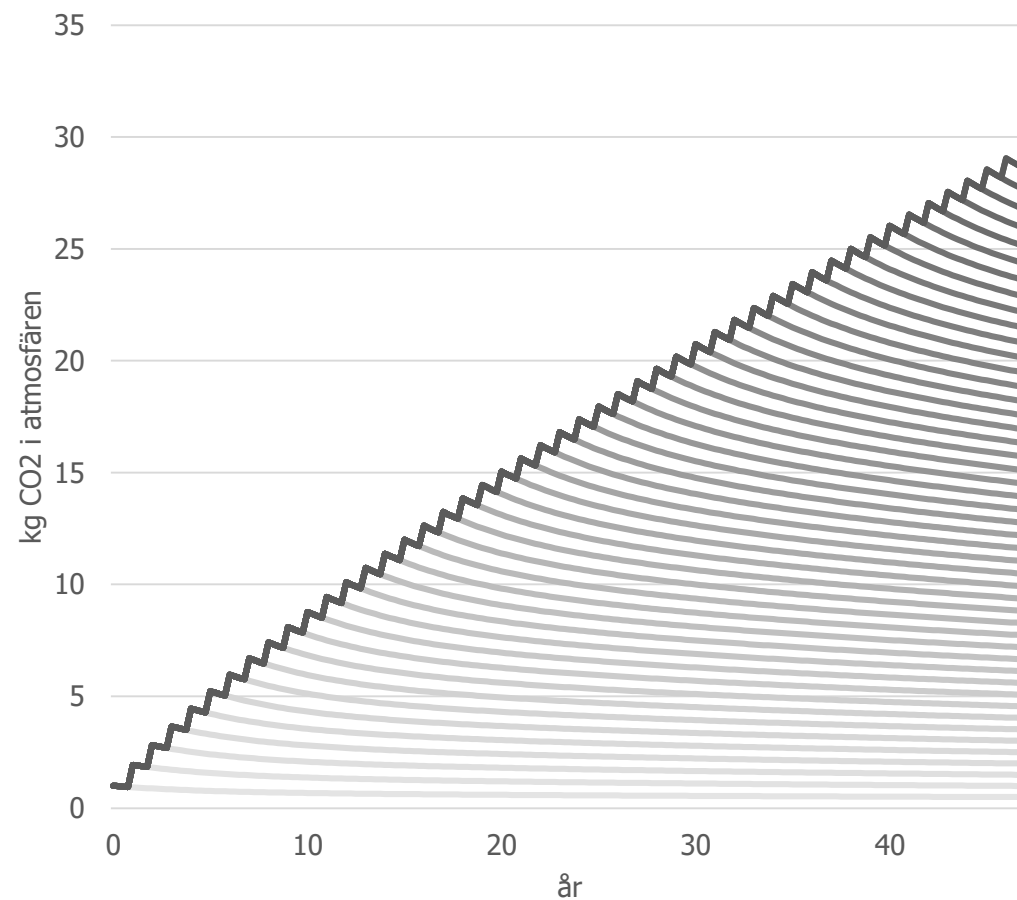
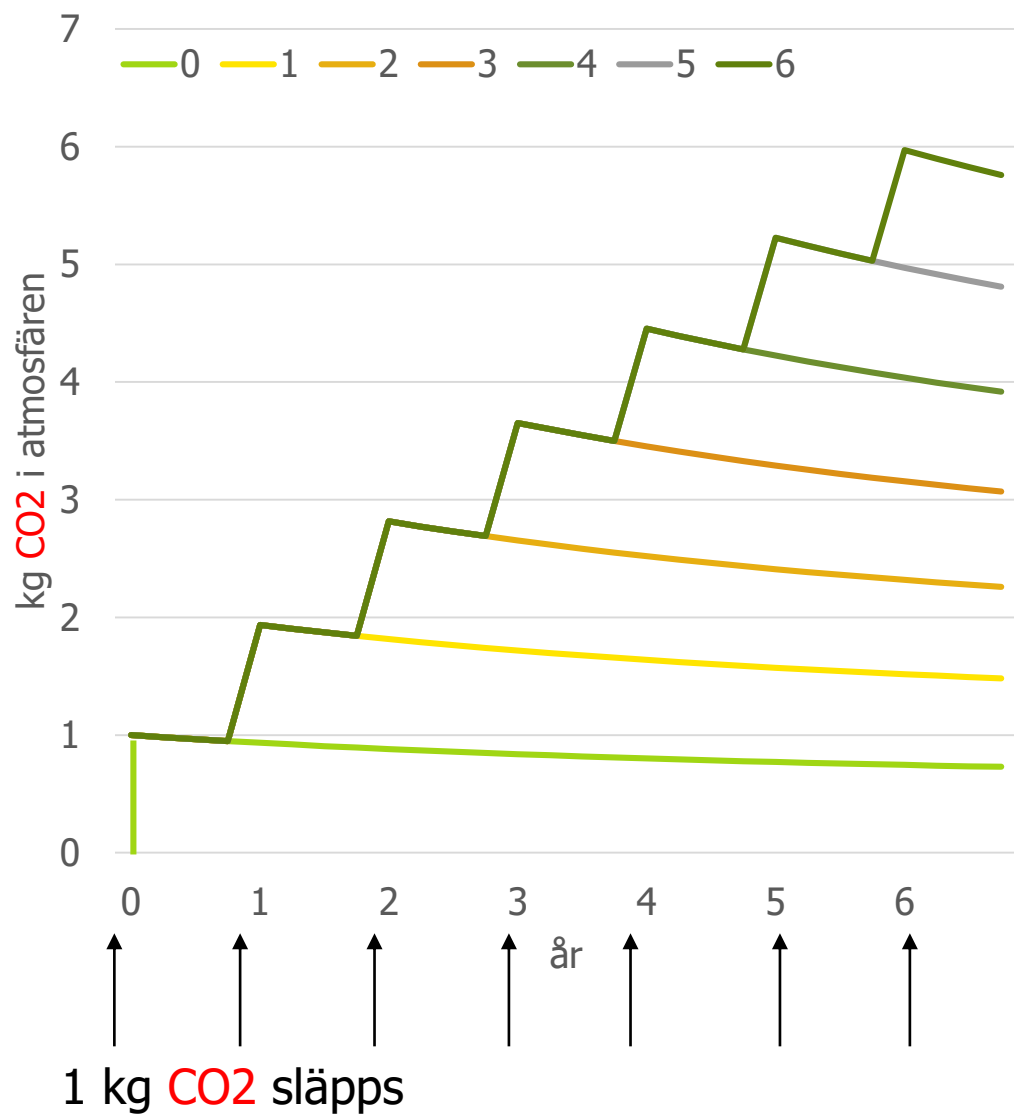




En puff (1 kg CH<sub>4</sub>) per år i 60+ år



Sista metanpuffen

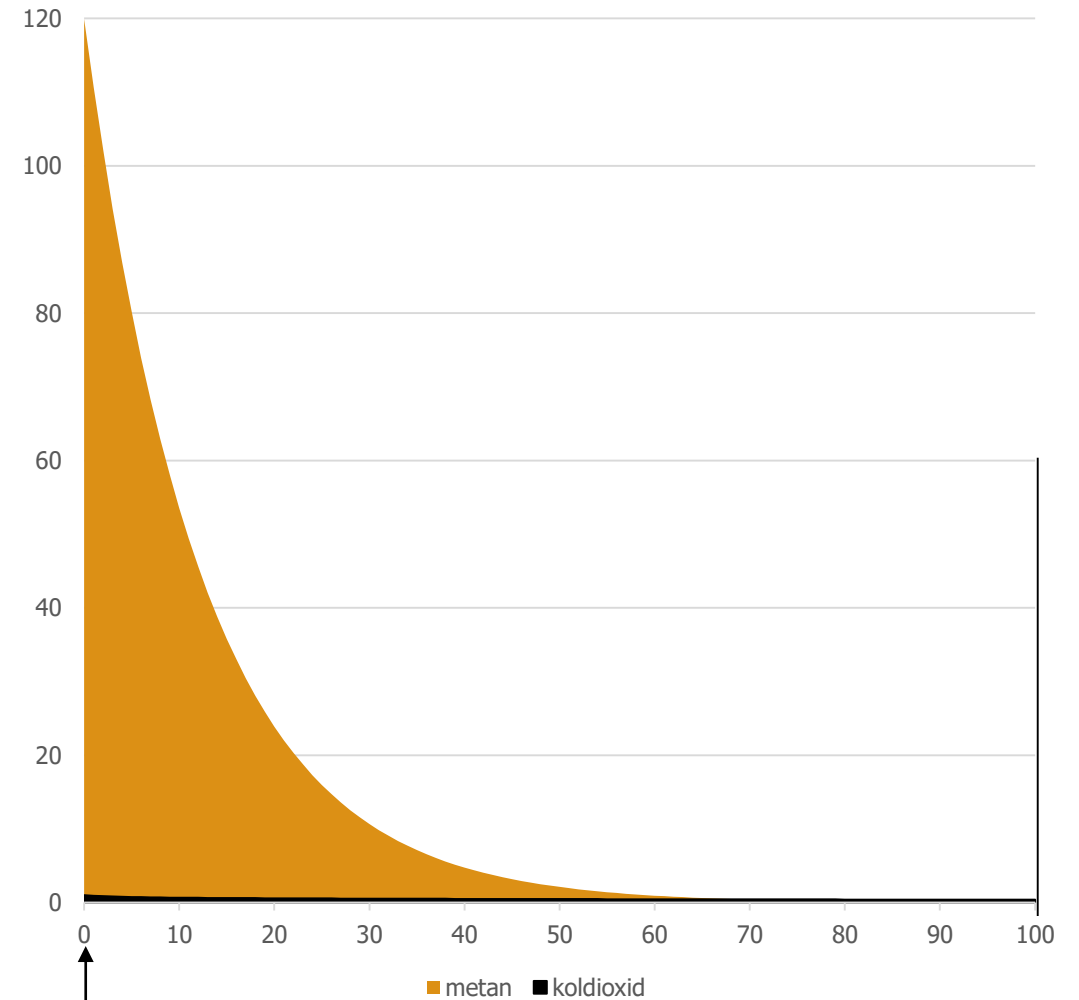


För att nu kunna lägga in metan och koldioxid i samma diagram måste vi beakta att de har olika stor inverkan på klimatet. Här beräknat som *Radiative forcing* för metan och koldioxid över tid.

Det saknas enhet på y-axeln, det blir en relativ skala (CO<sub>2</sub> år 0 = 1).

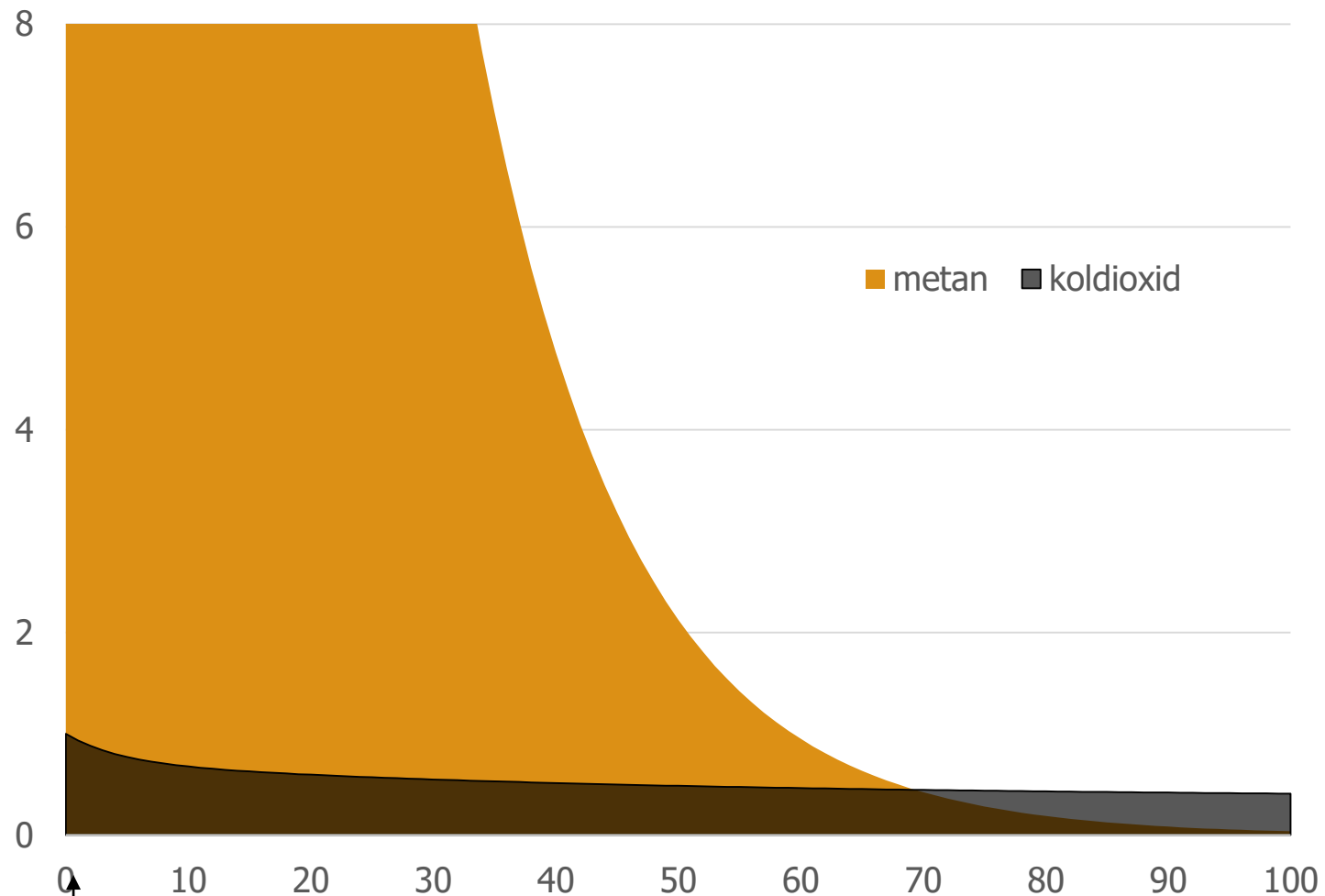
Den orange ytan (metan), 0-100 år, motsvarar GWP<sub>100</sub> för metan. Den orange ytan är 28 ggr större än den svarta (koldioxid).

\* Myhre, et al, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.



Utsläpp av 1 kg CO<sub>2</sub> och 1 kg CH<sub>4</sub>

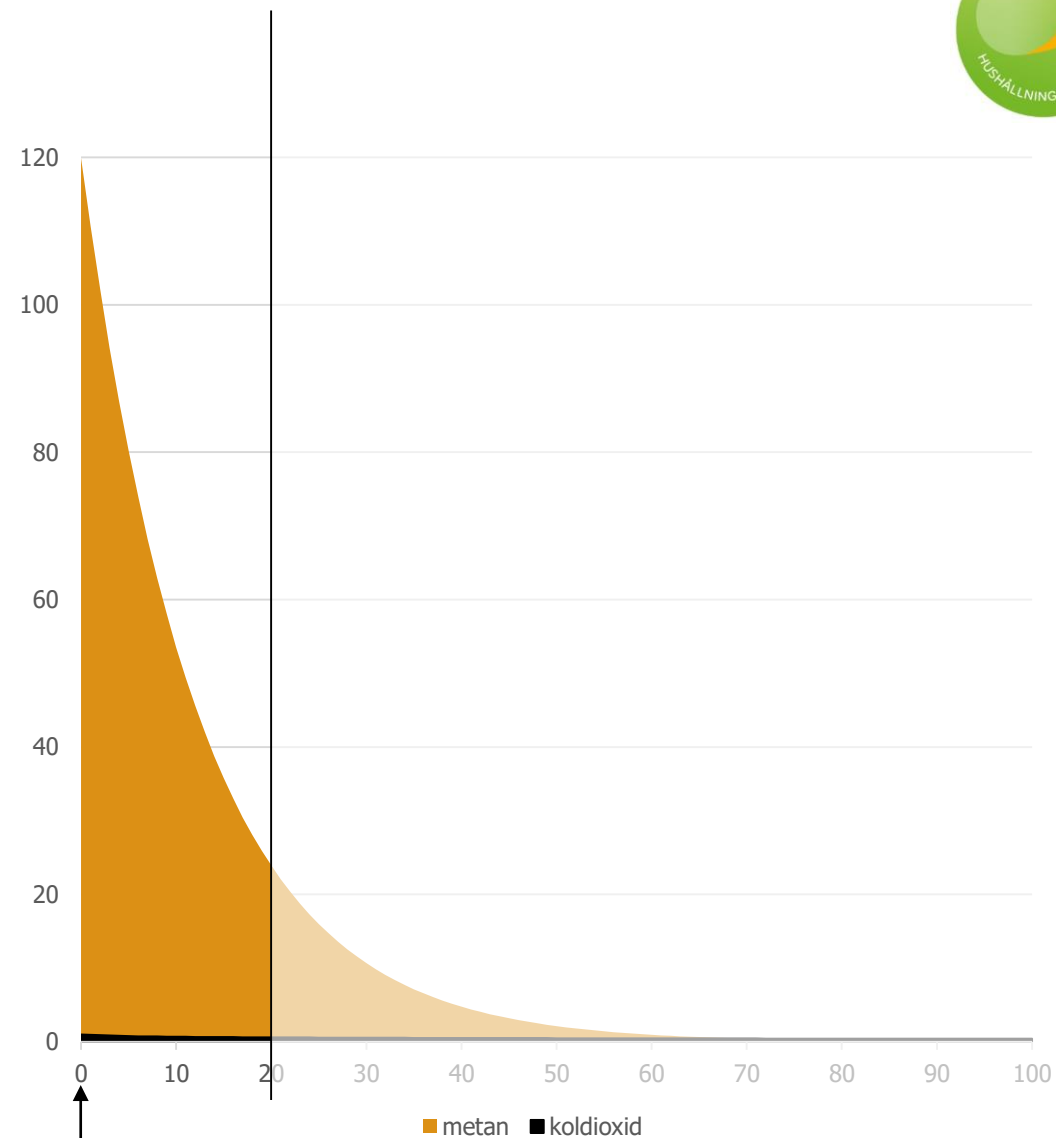
(Annan skala så att koldioxiden syns)



Utsläpp av 1 kg CO<sub>2</sub> och 1 kg CH<sub>4</sub>

Hade vi istället varit intresserade av potentiell klimatpåverkan på 20 års sikt skulle vi ha jämfört den svarta och orange ytan de 20 första åren. Förhållandet hade då varit 1:84, alltså 1 kg CH<sub>4</sub> motsvarar 84 kg CO<sub>2</sub>e i ett 20-årsperspektiv

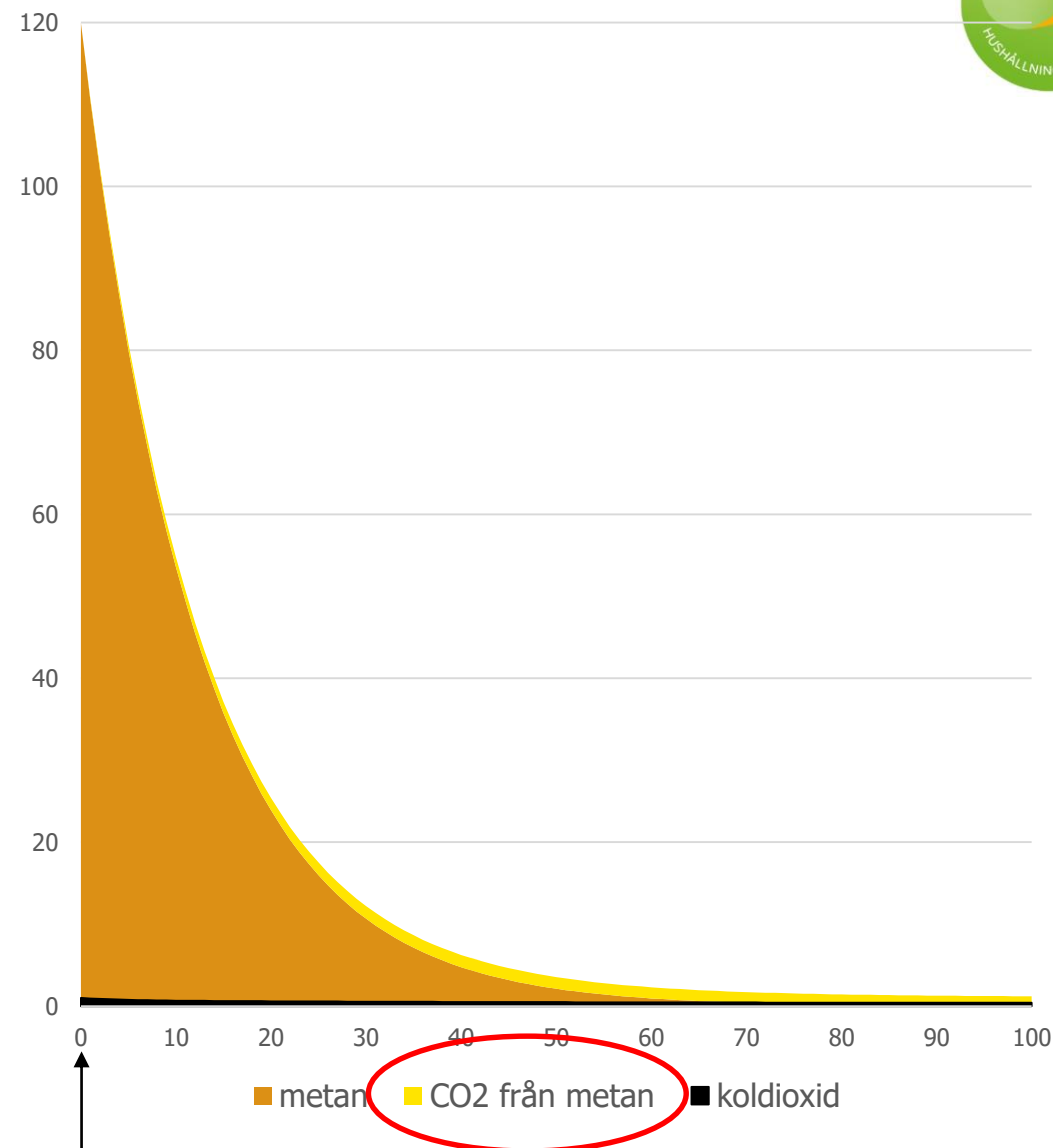
Hade vi räknat med potentiell klimatpåverkan på ännu kortare sikt hade skillnaden varit ännu mycket större.



Utsläpp av 1 kg CO<sub>2</sub> och 1 kg CH<sub>4</sub>

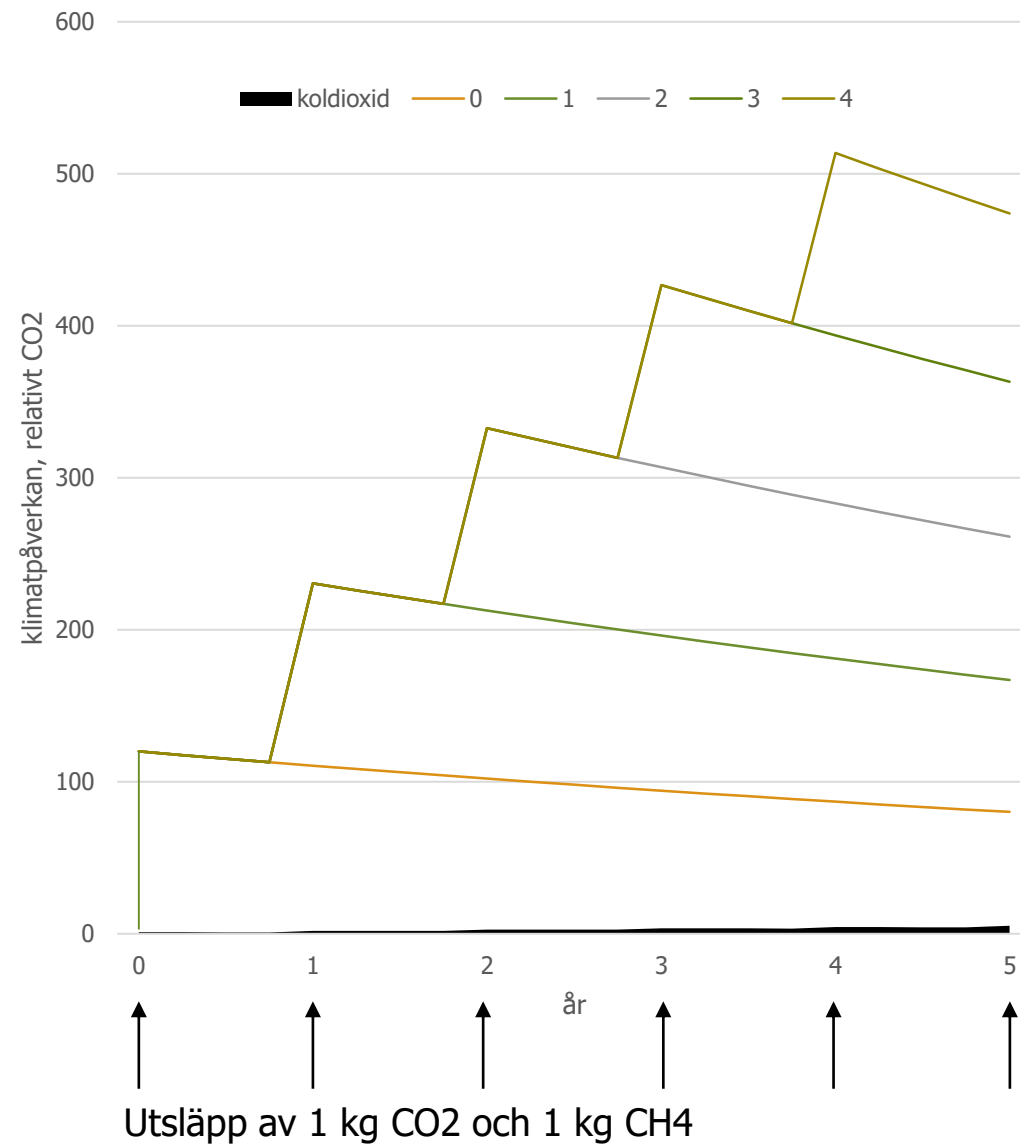
Och hade vi beaktat koldioxiden som bildas när metanet bryts ner hade vi fått en litet extra tillskott ovanpå den orange ytan.

Utsläpp av 1 kg CH<sub>4</sub> (=den orange + gula ytan) hade då motsvarat 31 kg CO<sub>2</sub>e i ett 100-årsperspektiv



Utsläpp av 1 kg CO<sub>2</sub> och 1 kg CH<sub>4</sub>

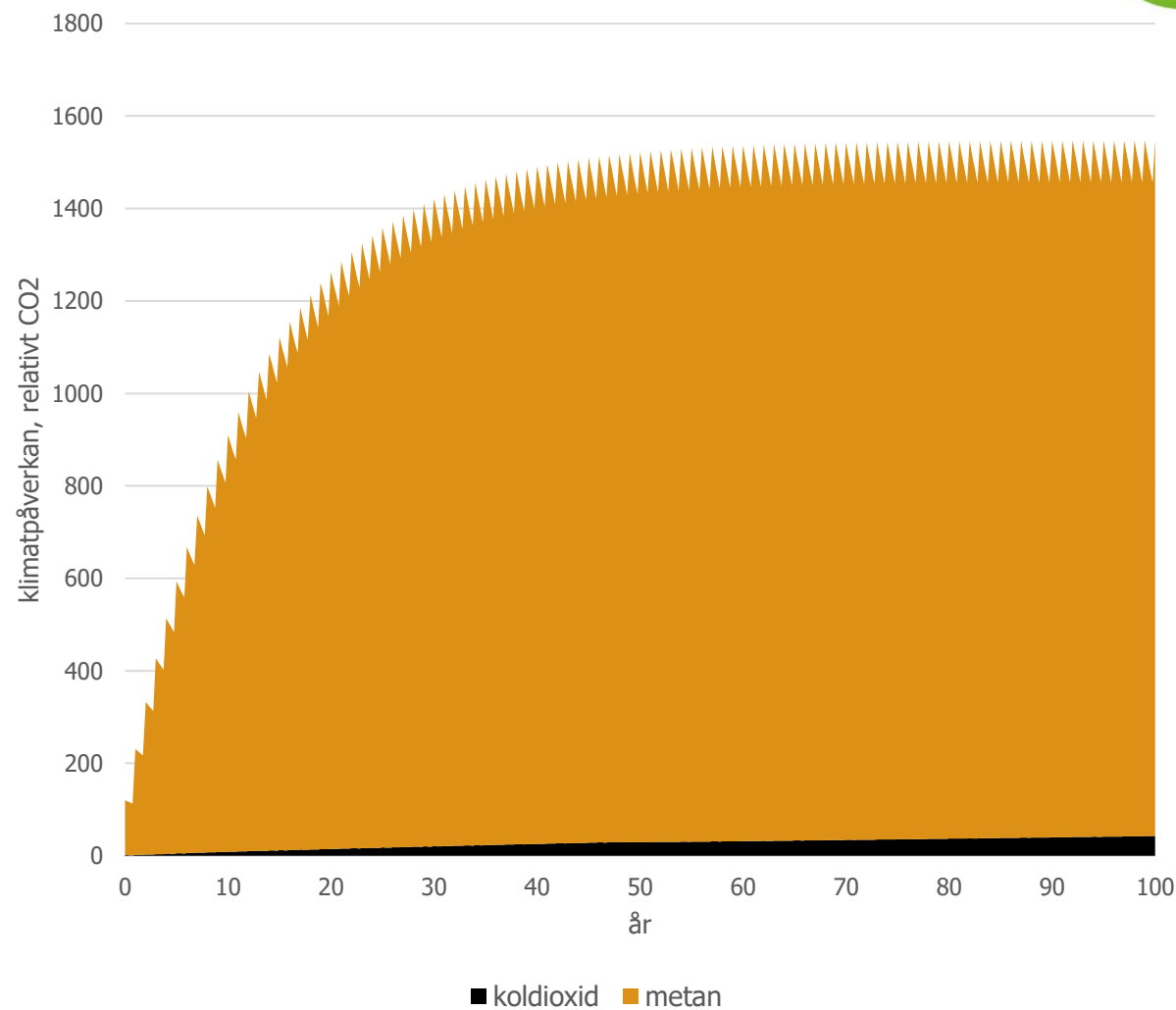
Och hade vi släppt ut 1 kg metan + 1 kg koldioxid per år och jämför dem i samma diagram blir det tydligt att metanet har en stor inverkan, även om det bryts ner snabbt – koldioxiden syns knappt i diagrammet.



Utsläpp av 1 kg CO<sub>2</sub> och 1 kg CH<sub>4</sub> per år i 100 år.

Kurvan för metan kommer att plana ut när nedbrytningen blir lika stor som årliga tillförsel, men det sker på en hög nivå jämfört med koldioxiden.

Det är dock ytan under kurvorna som visar den totala klimatpåverkan under perioden. Den orange ytan (=metan) är ca 50 gånger större än den svarta (=koldioxid)

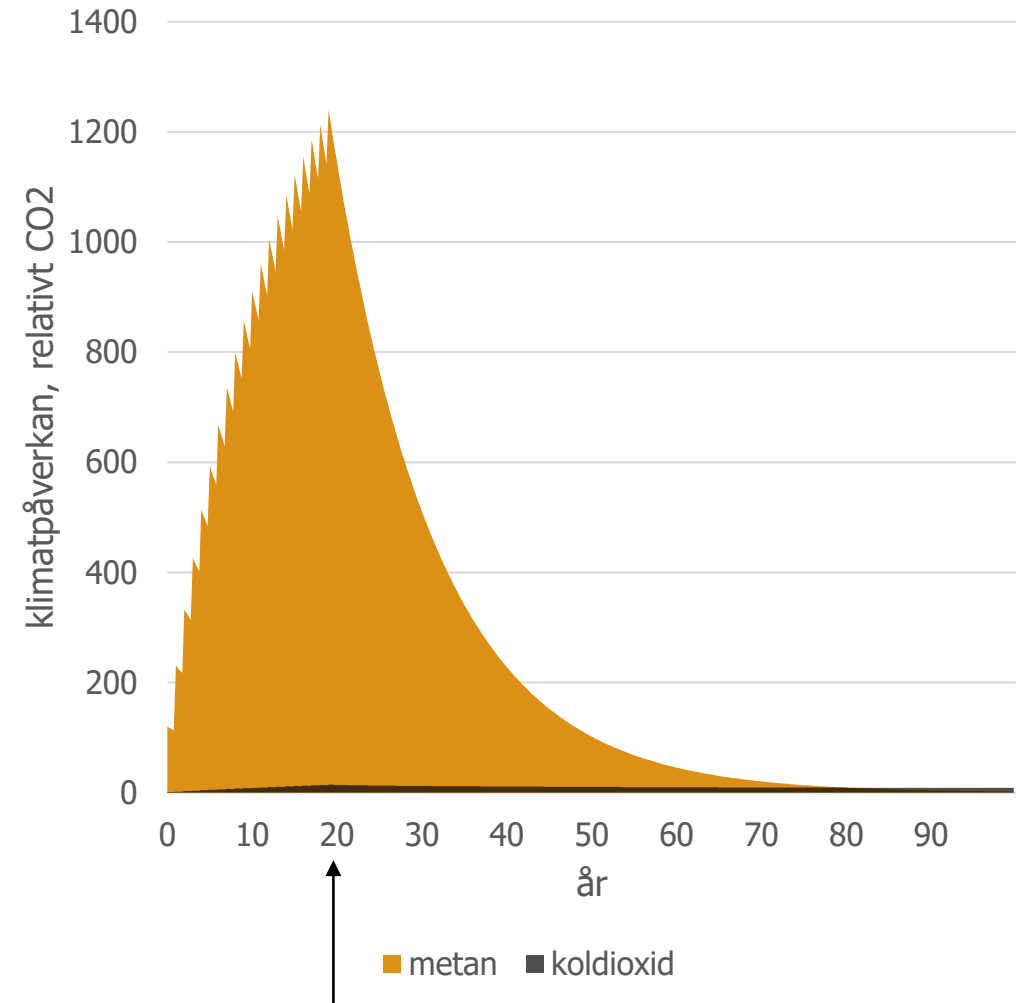




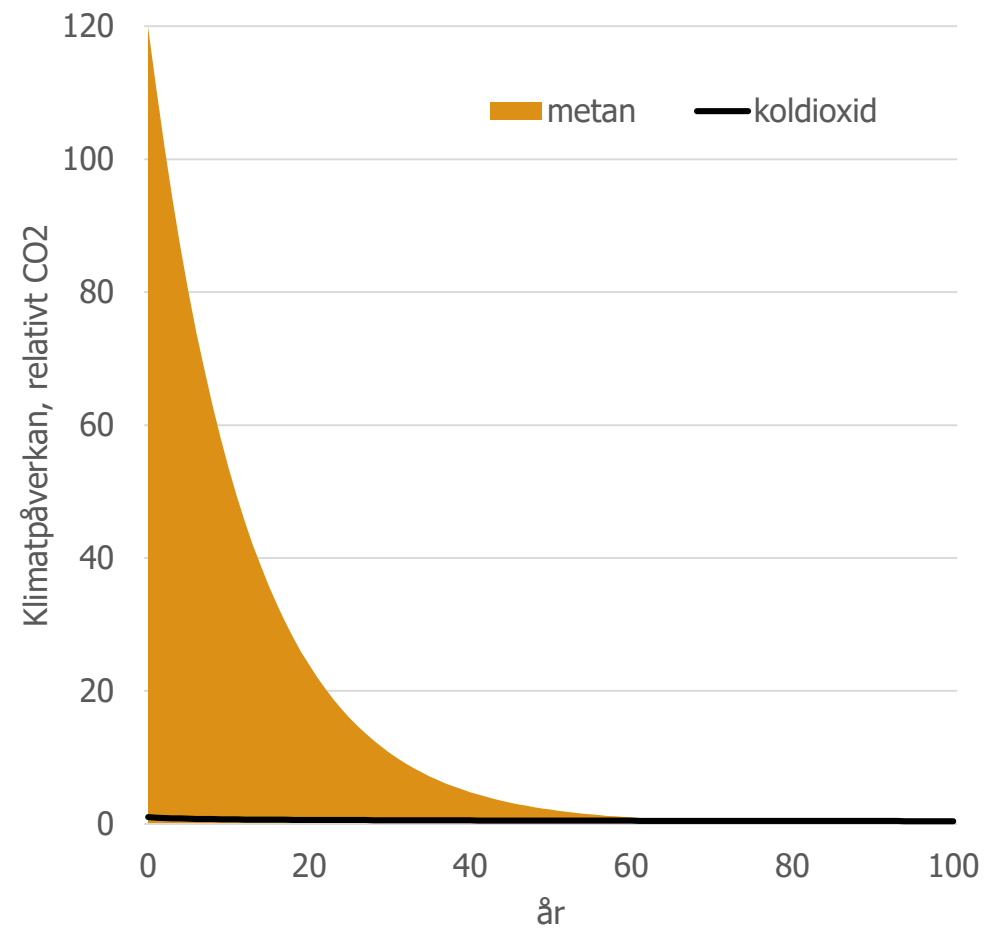
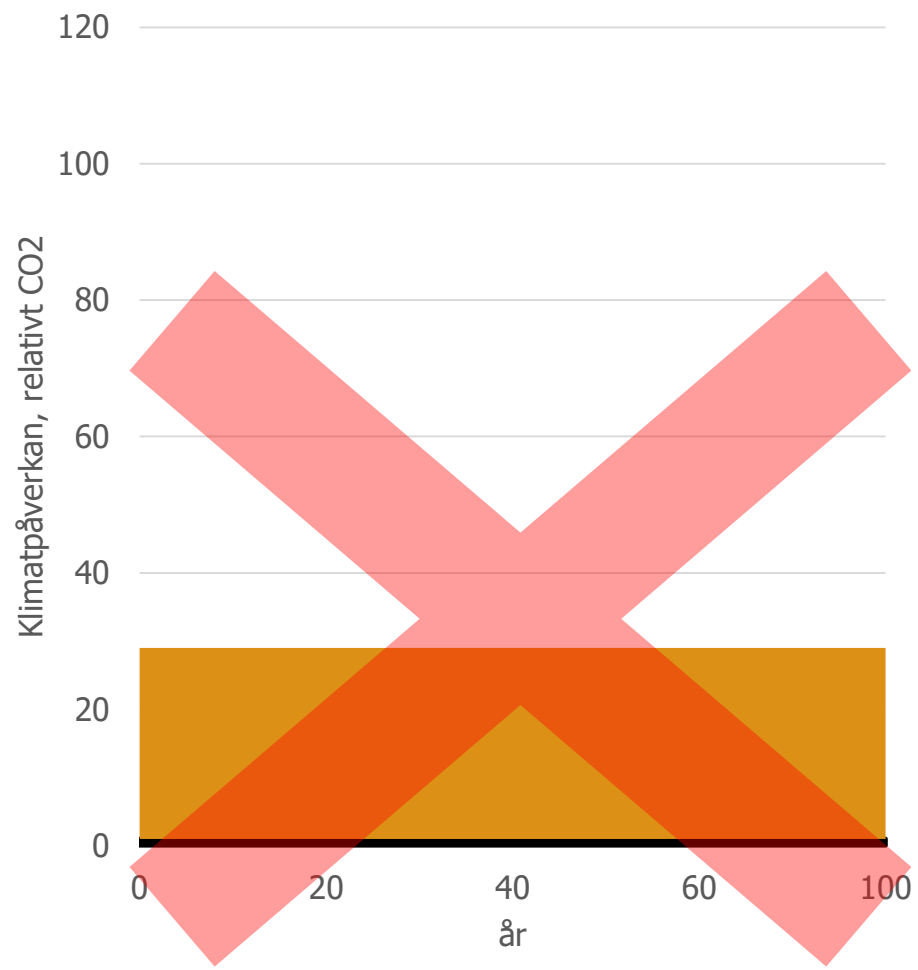
Utsläpp av 1 kg CO<sub>2</sub> och 1 kg CH<sub>4</sub> per år i 20 år.

Metanet kommer rätt snabbt att brytas ner i atmosfären, och efter ca 80 år är klimatpåverkan av det resterande metanet lika stort som av koldioxiden i atmosfären.

MEN det är ytan under kurvorna som motsvarar utsläppens totala klimatpåverkan. I denna graf är ytan under den orange kurvan (=metan) ca 30 gånger högre än under den svarta kurvan (=koldioxid)



Sista metan- och koldioxidpuffen



# Och hur ser det ut om vi jämför verkliga utsläpp?

Exempel från Sveriges klimatrapporering,  
utsläpp av koldioxid och metan 1990-2017

## Koldioxid och metan från svenskt jordbruk, mellan 1990 och 2017 (Sveriges klimatrapportering)\*

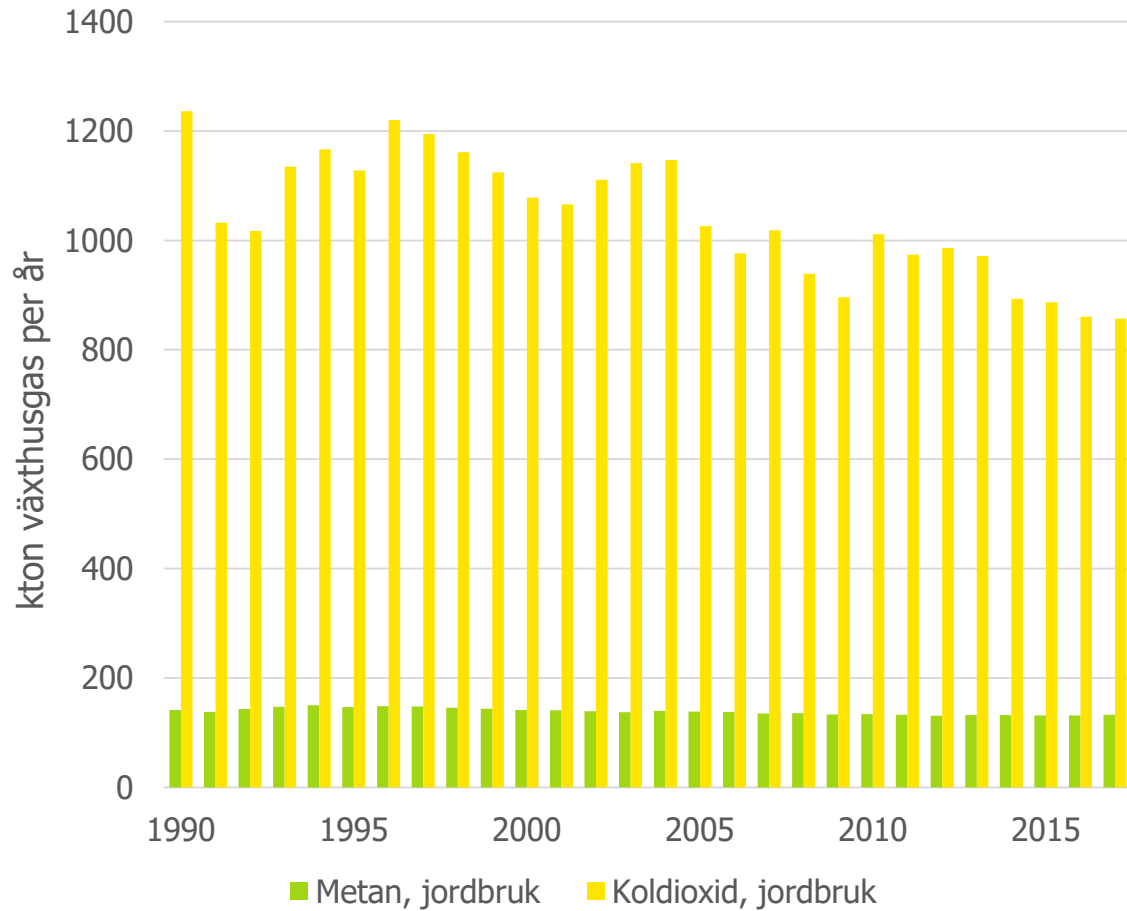
I diagrammen ingår utsläpp från sektorerna:

- Jordbruk (CH<sub>4</sub> från fodersmältning och stallgödsel, CO<sub>2</sub> från kalkning)
- Arbetsmaskiner (CO<sub>2</sub> och CH<sub>4</sub> från Arbetsmaskiner Jordbruk)
- Bostäder och lokaler (CO<sub>2</sub> och CH<sub>4</sub> från Jordbruks- och skogsbrukslokaler).

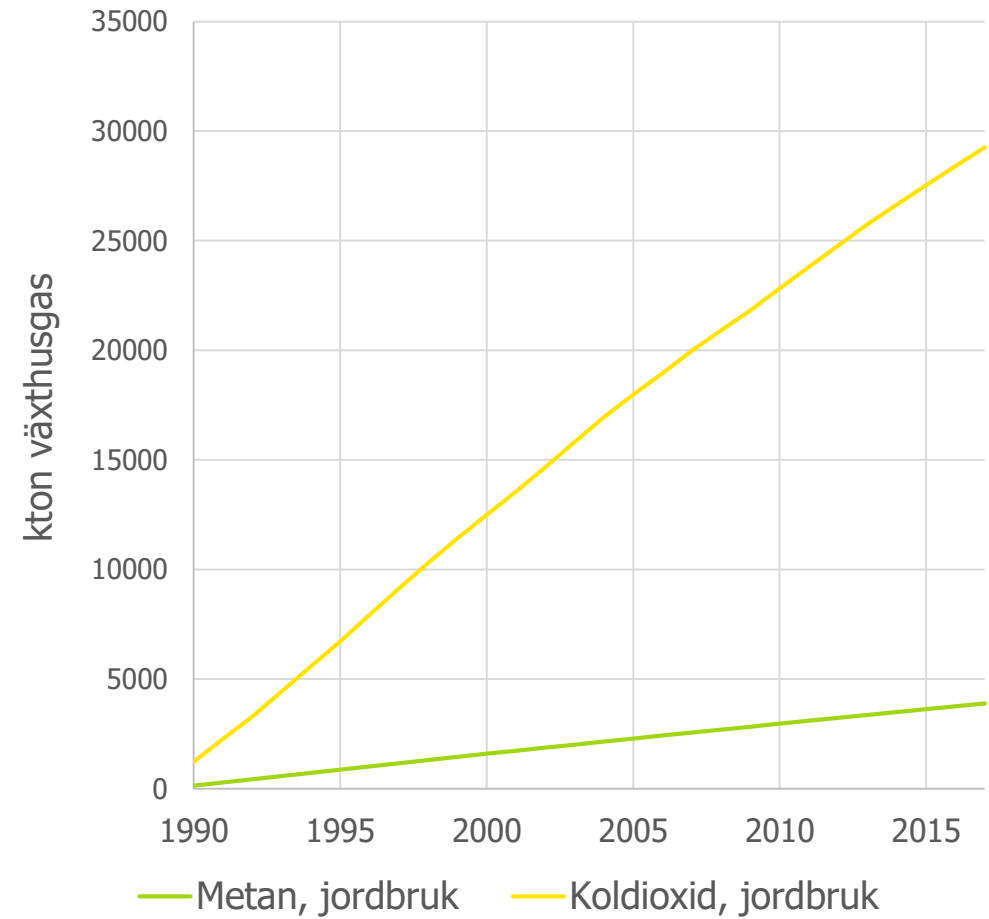
CO<sub>2</sub> = fossil koldioxid. Biogen koldioxid, t ex från förbränning av biobränslen är inte inkluderade.

\* [http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_MI\\_\\_MI0107/](http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0107/)

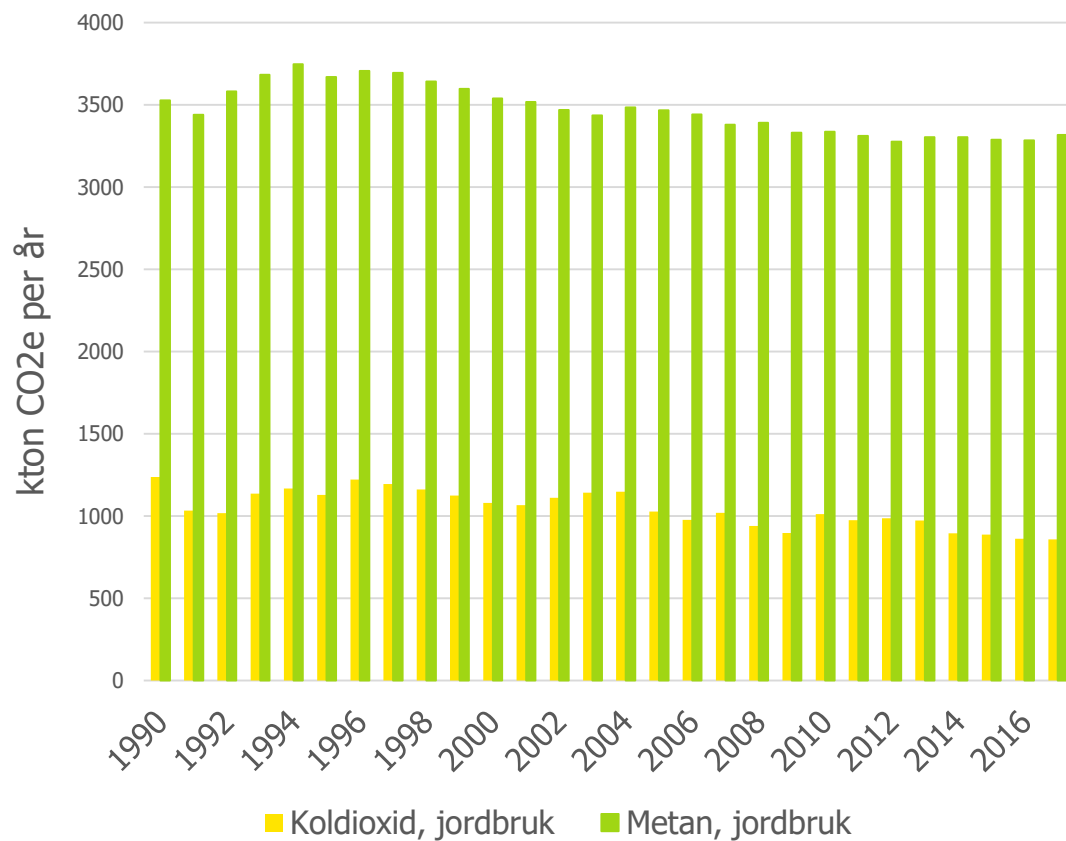
### utsläpp per år



### Utsläpp per år, ackumulerat

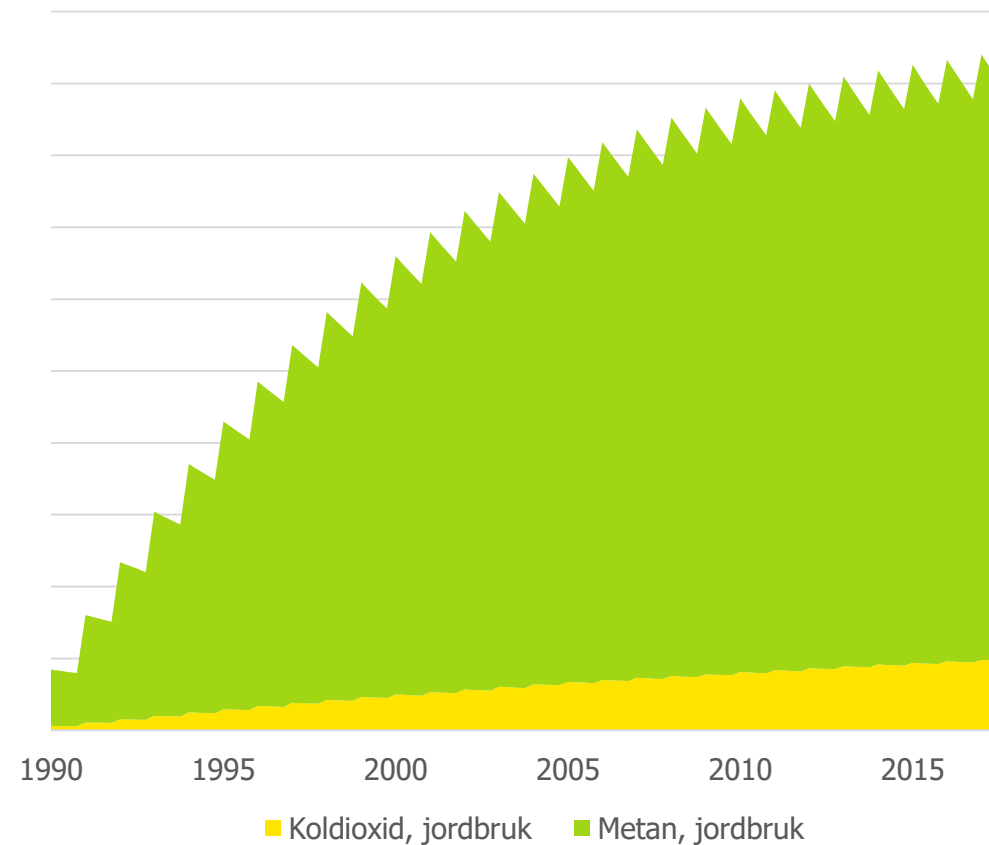


utsläpp per år, GWP<sub>100</sub>

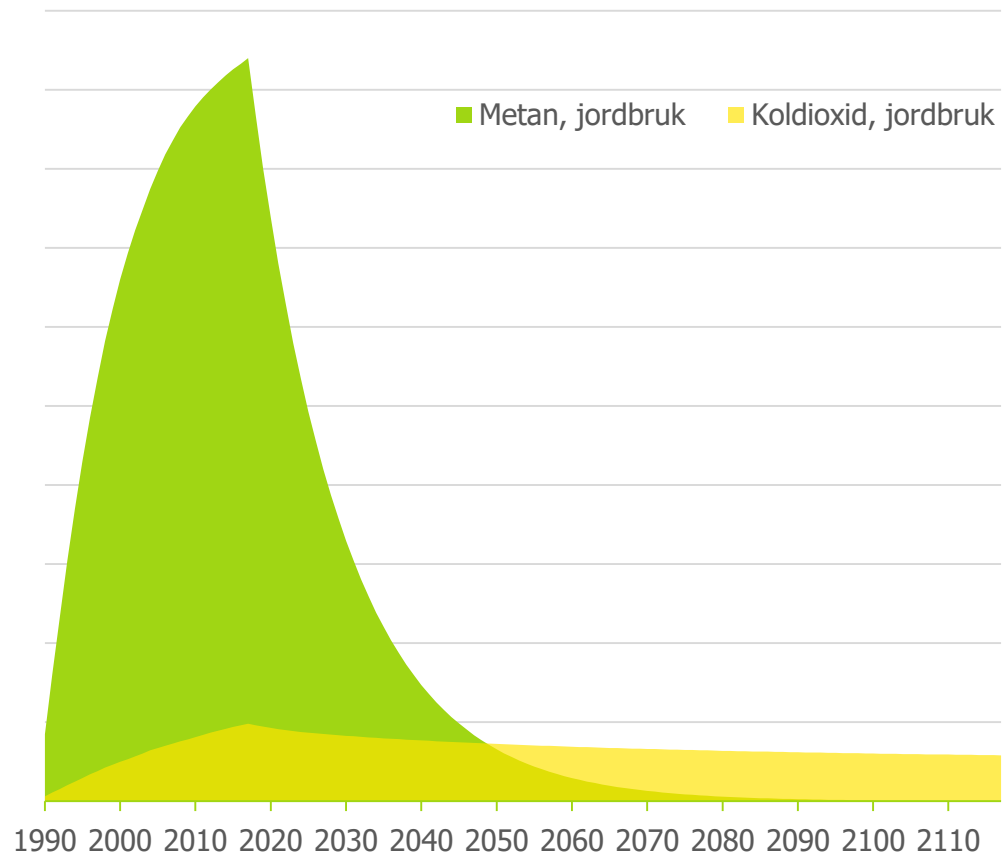


Metanstaplarna 3,2 (2,9-3,8) ggr högre än koldioxidstaplarna

Akkumulerad klimatpåverkan



Metanet ca 11 ggr större yta än koldioxiden



Effekt av utsläpp som skett 1990-2017.

Den gröna ytan (metan) 3,5 ggr större än den gula (koldioxid), d v s likt om man räknat GWP100

## Metan från svenskt jordbruk och koldioxid från övriga samhället, mellan 1990 och 2017 (Sveriges klimatrapportering)\*

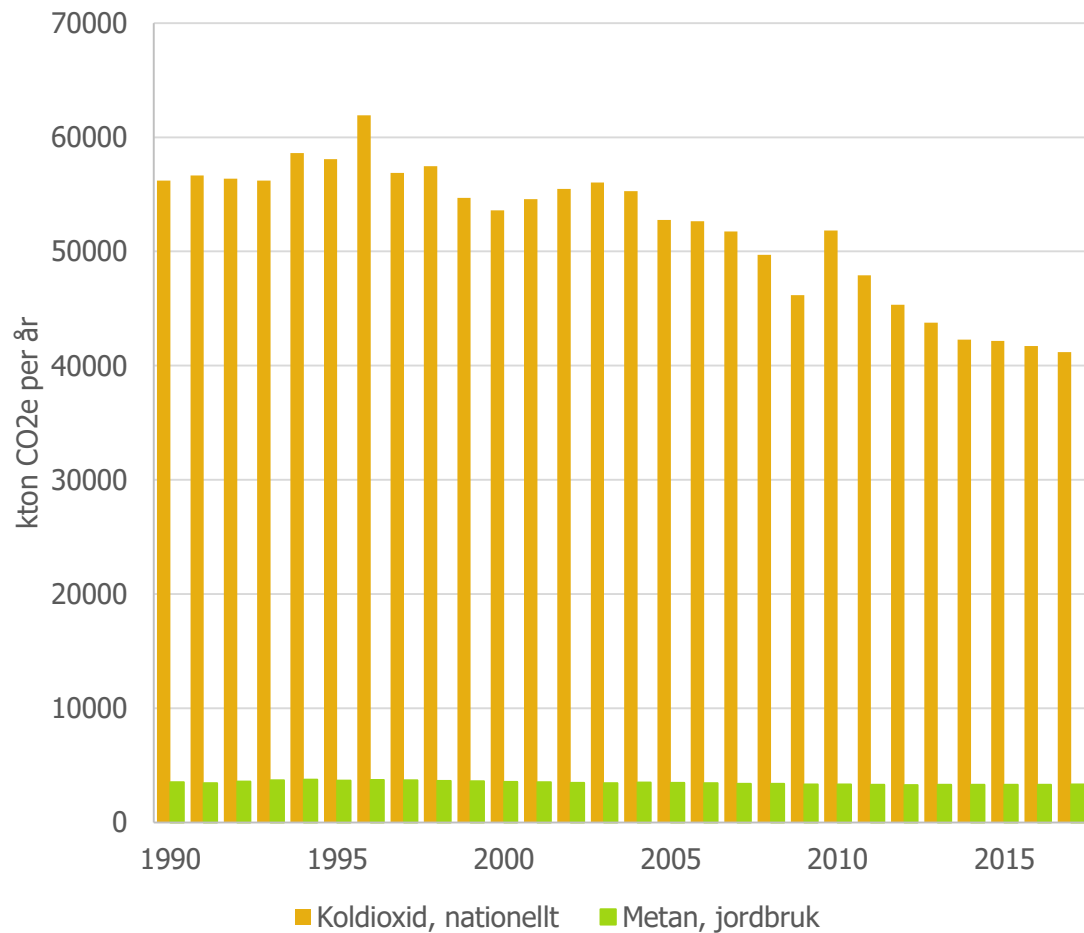
I diagrammet ingår:

- Jordbrukets metanutsläpp (fodersmältning och stallgödsel, arbetsmaskiner, uppvärmning)
- Koldioxid nationellt, d v s de territoriella utsläppen av fossil koldioxid, exklusive internationell trafik (bunker), LULUCF och koldioxid från uppvärmning av jordbrukslokaler samt från arbetsmaskiner i jordbruket.

\* [http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_MI\\_\\_MI0107/](http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0107/)

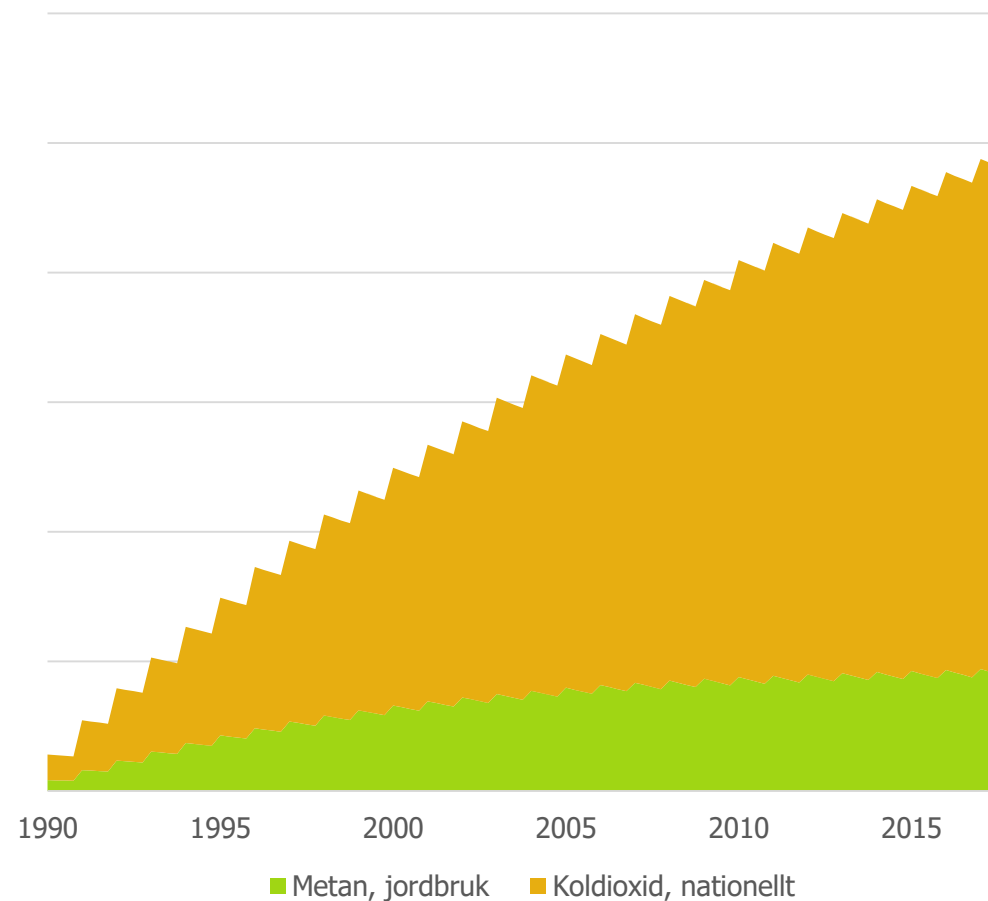


utsläpp per år, GWP100

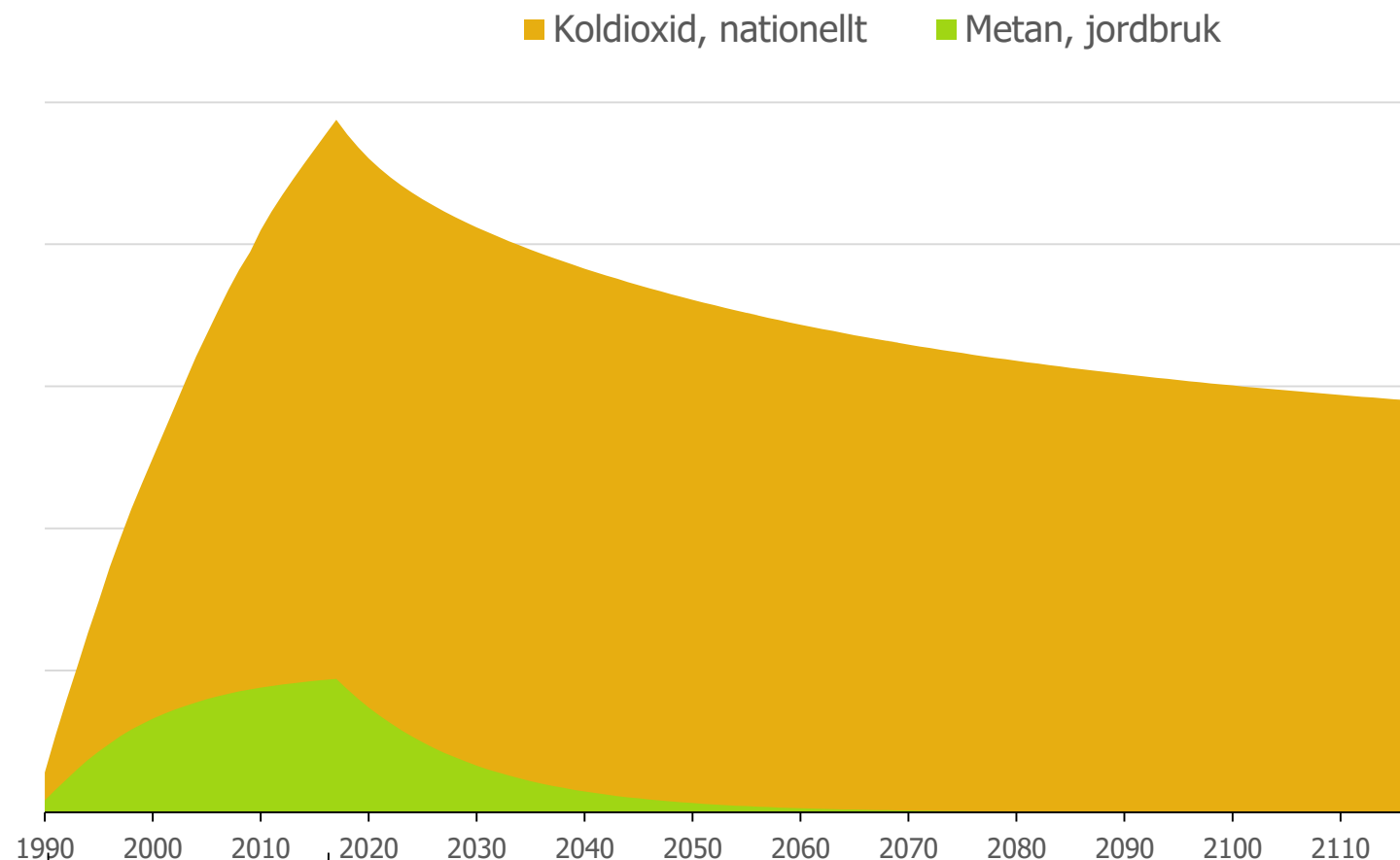


Metan från jordbruket motsvarar 6,7 % (6-8 %) av koldioxidutsläppen

Akkumulerad klimatpåverkan



Metanets yta motsvarar 26 % av koldioxidens yta



Effekt av utsläpp som skett 1990-2017.

Den gröna ytan (metan) motsvarar 7 % av den orange ytan (koldioxid), d v s likt om man räknat GWP100

# Territoriella växthusgasutsläpp, GWP<sub>100</sub> resp GWP<sub>20</sub>

