



Introduktion till jordbrukets klimatpåverkan

Maria Berglund

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



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden

Syfte: Ge er en grund inför resten av kursen.

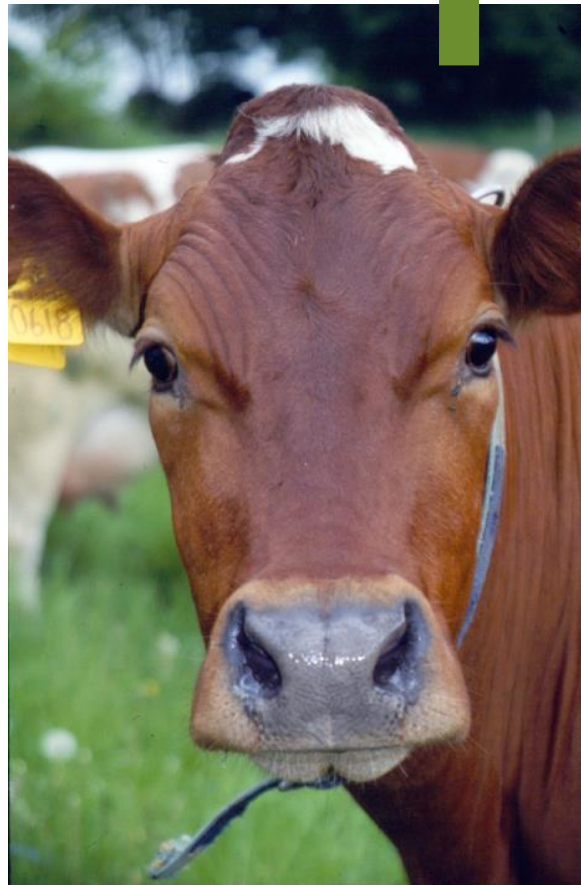
Förhoppning: Lite repetition och något nytt för alla.

- Växthusgaser från jordbruket
- Hur stora är växthusgasutsläppen nationellt och globalt?
- Vad är en växthusgas, och hur värderas de?
 - *Global Warming Potential* och koldioxidekvivalenter
 - Metanets klimatpåverkan
 - Fossilt och biogent kol
- Gradvis - Klimatanpassning

Jordbrukets klimatpåverkan



Metan från
djurhållningen

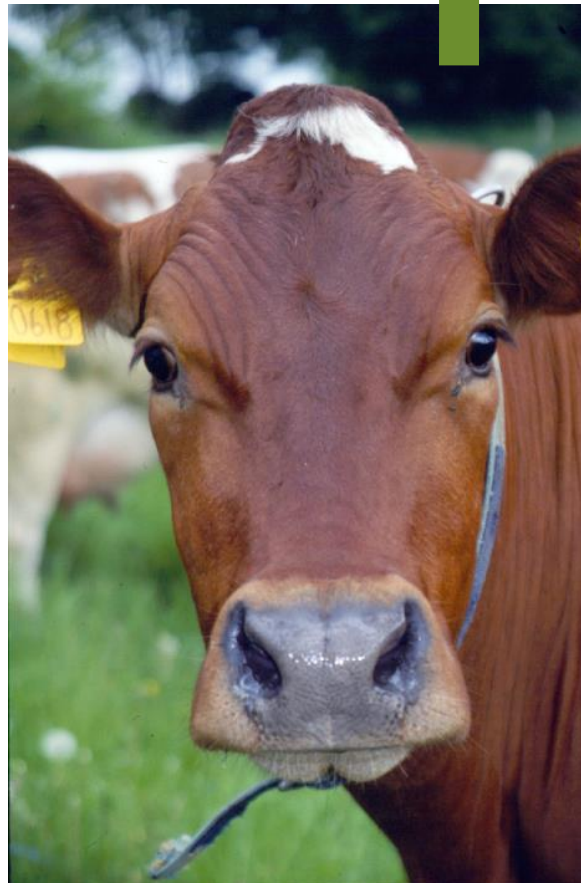


Metan bildas om det...:

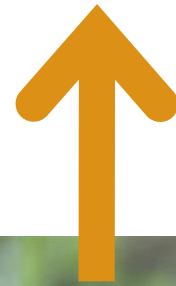
- ... är syrefritt och varmt
- ... finns (lättomsättbart) organiskt material
- ... pH inte är för lågt

Jordbrukets klimatpåverkan

Metan från
djurhållningen



Lustgas från
kväve



Lustgas kan bildas om...:

- ... det finns kväve (ammoniak, nitrat)
- ... (organiskt material)
- ... syretillgången är hyfsad

Jordbrukets klimatpåverkan

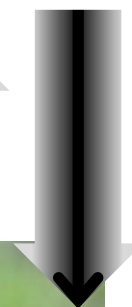
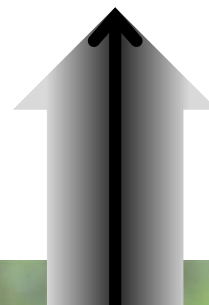
Metan från
djurhållningen



Lustgas från
kväve



Kol i mark



Upptag och/eller avgång av
koldioxid från mark

Jordbrukets klimatpåverkan

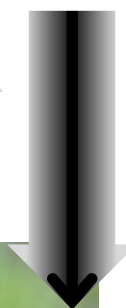
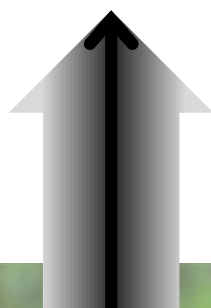
Metan från
djurhållningen



Lustgas från
kväve



Kol i
mark



Koldioxid från
fossil energi



Framför allt från förbränning
av olja/diesel/bensin, kol och
naturgas.
Även från utvinning av fossila
bränslen

Jordbrukets klimatpåverkan

Metan från
djurhållningen



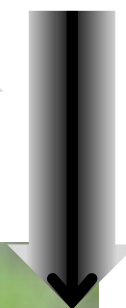
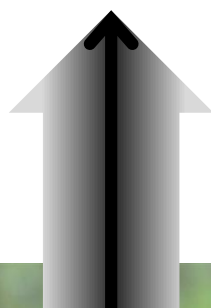
Metan från
djurhållningen



Lustgas från
kväve



Kol i
mark



Koldioxid från
fossil energi



Utsläpp från
andra
inköpta varor



Kvävegödsel
Kraftfoder

Annan gödsel
Maskiner, byggnader
Kalk
Utsäde

Plast
Kem

Jordbrukets klimatpåverkan

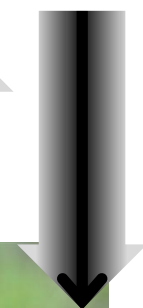
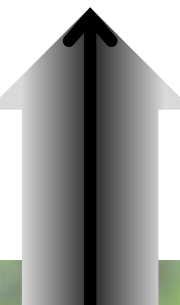
Metan från
djurhållningen



Lustgas från
kväve



Kol i
mark



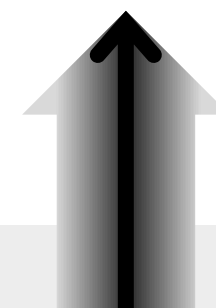
Koldioxid från
fossil energi



Utsläpp från
andra
inköpta varor

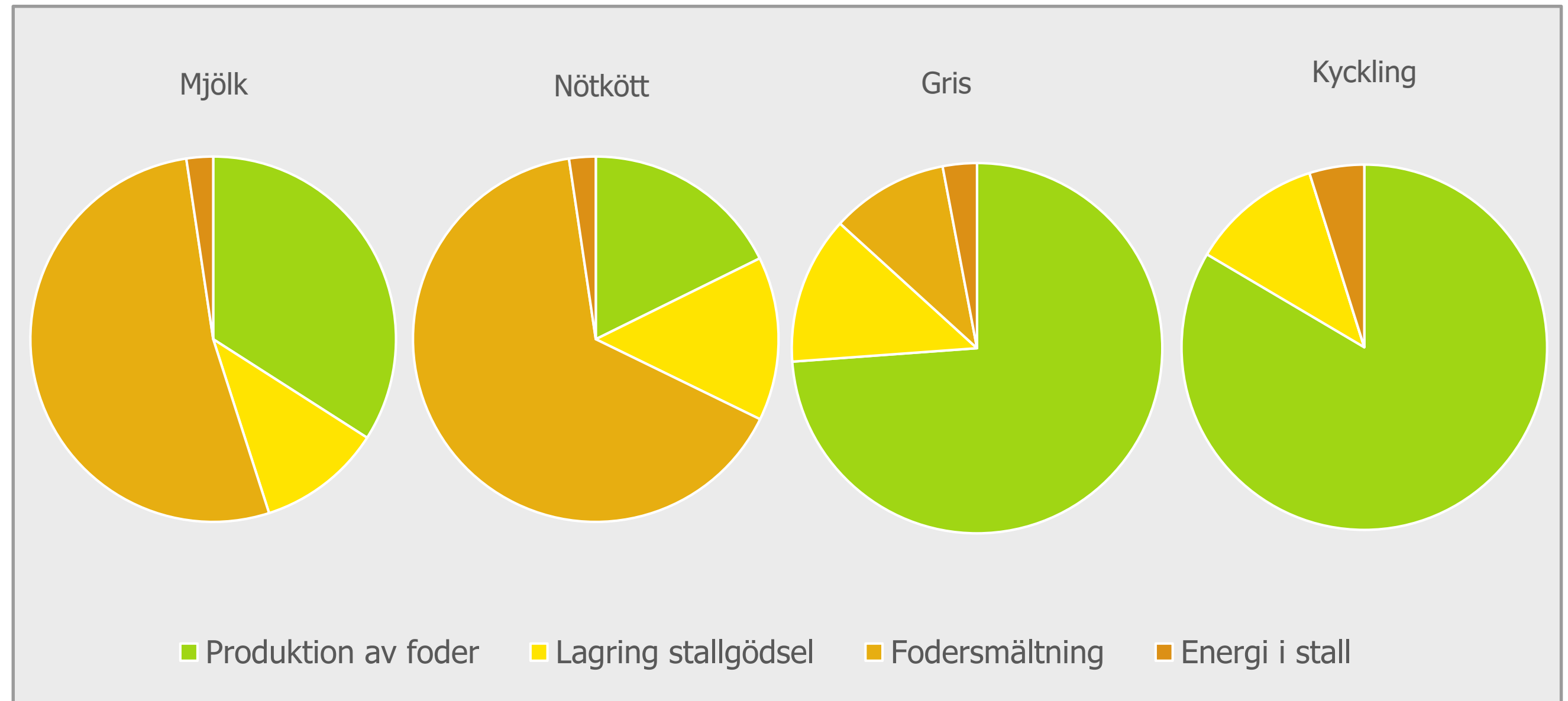
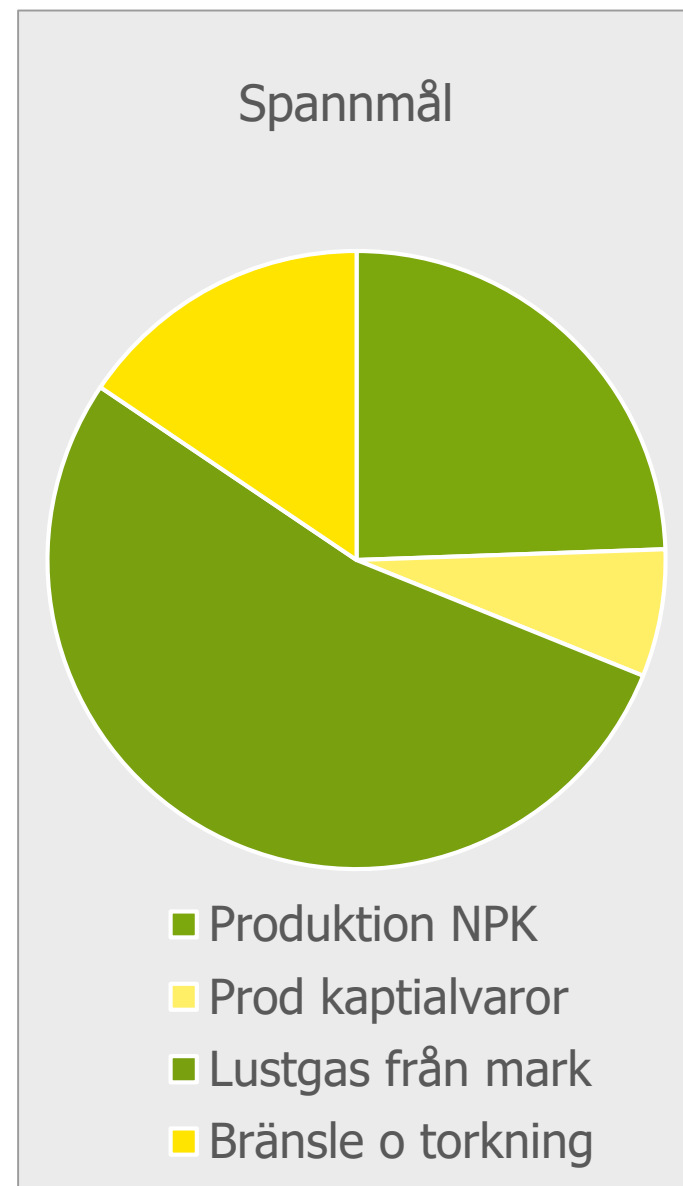


Förändrad
markanvändning



Förändrad markanvändning (*Land use change, LUC*): Marker med stora kolförråd (i mark och vegetation) omvandlas så att mycket kol förloras. Exempel (internationellt): Gräs- och buskmarker → åkermark, Skog → betesmark

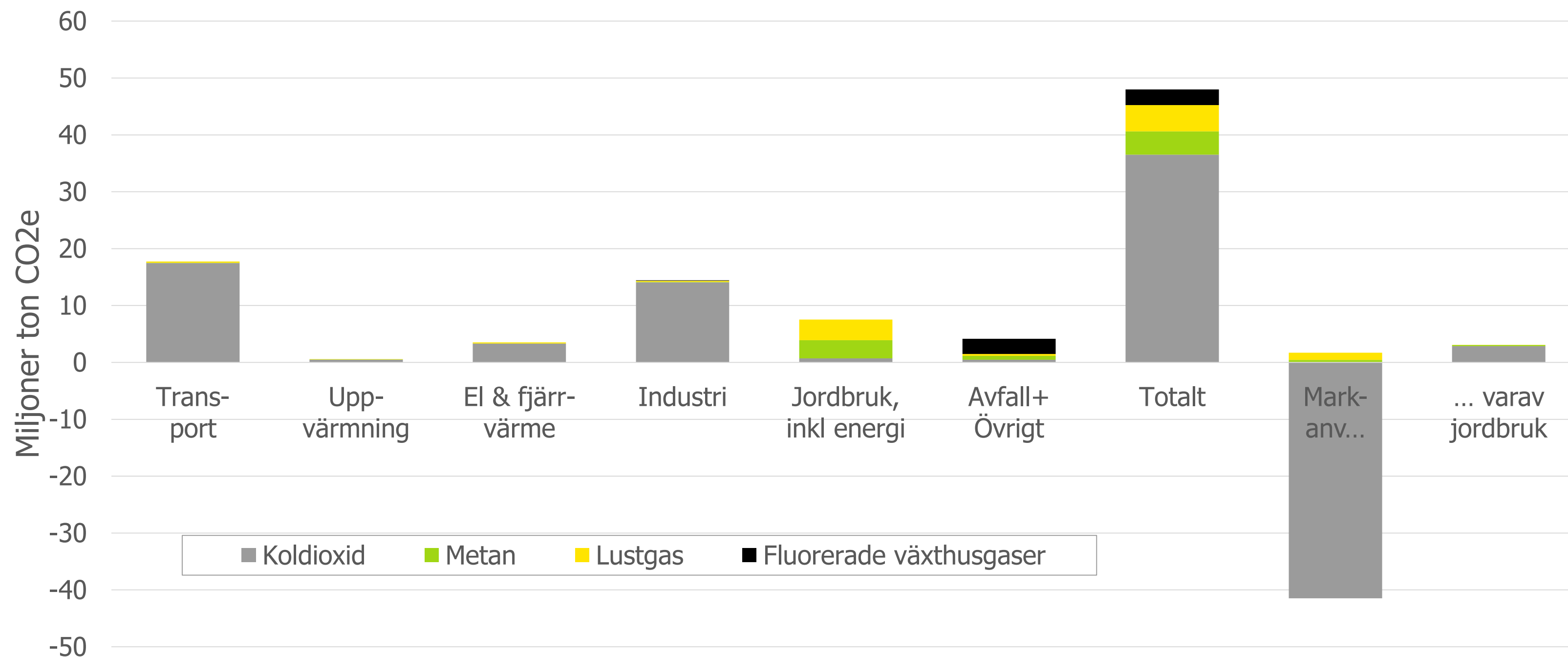
Typiska klimatavtryck för jordbruksprodukter



Hur stora är växthusgasutsläppen?

Sverige

Sveriges territoriella* utsläpp av växthusgaser 2020

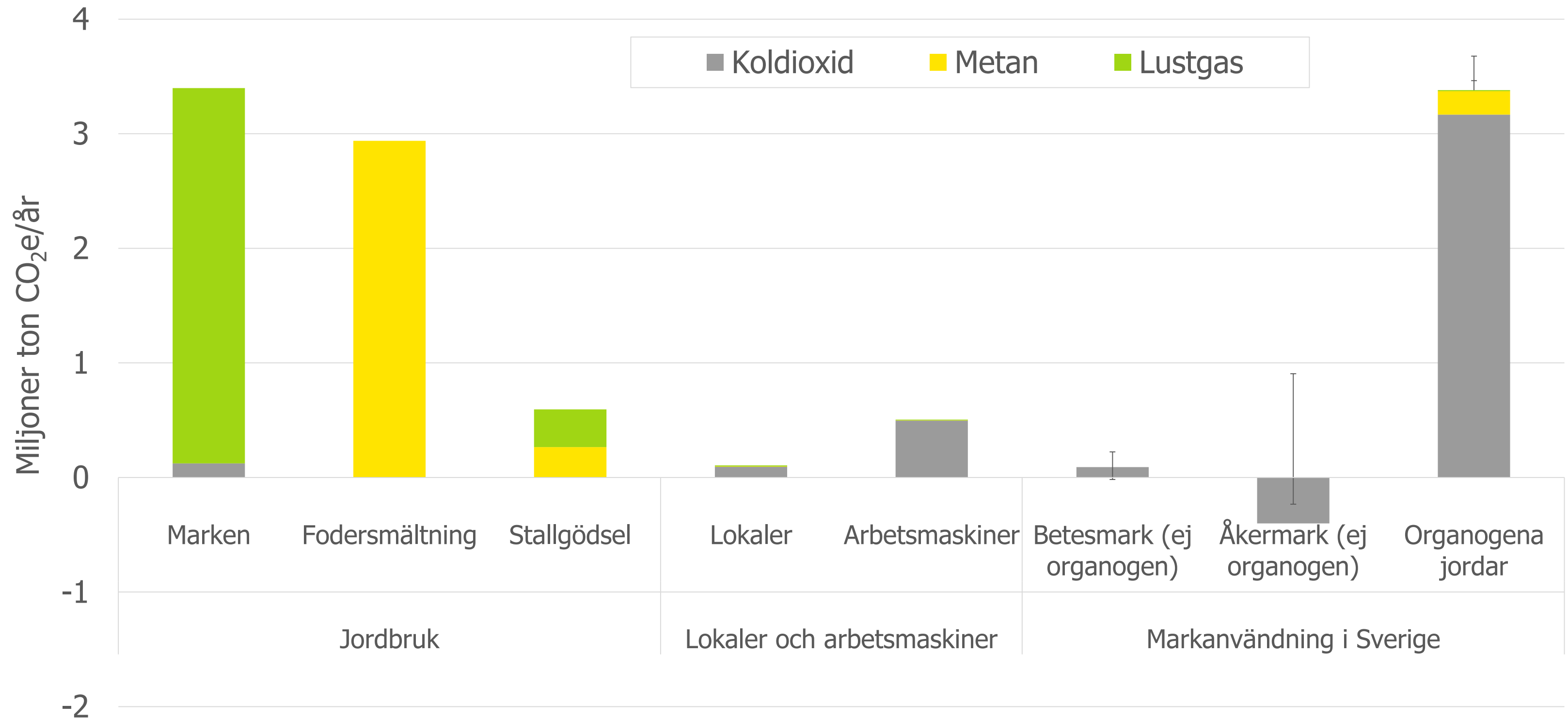


*Territoriella = utsläpp inom Sveriges gränser

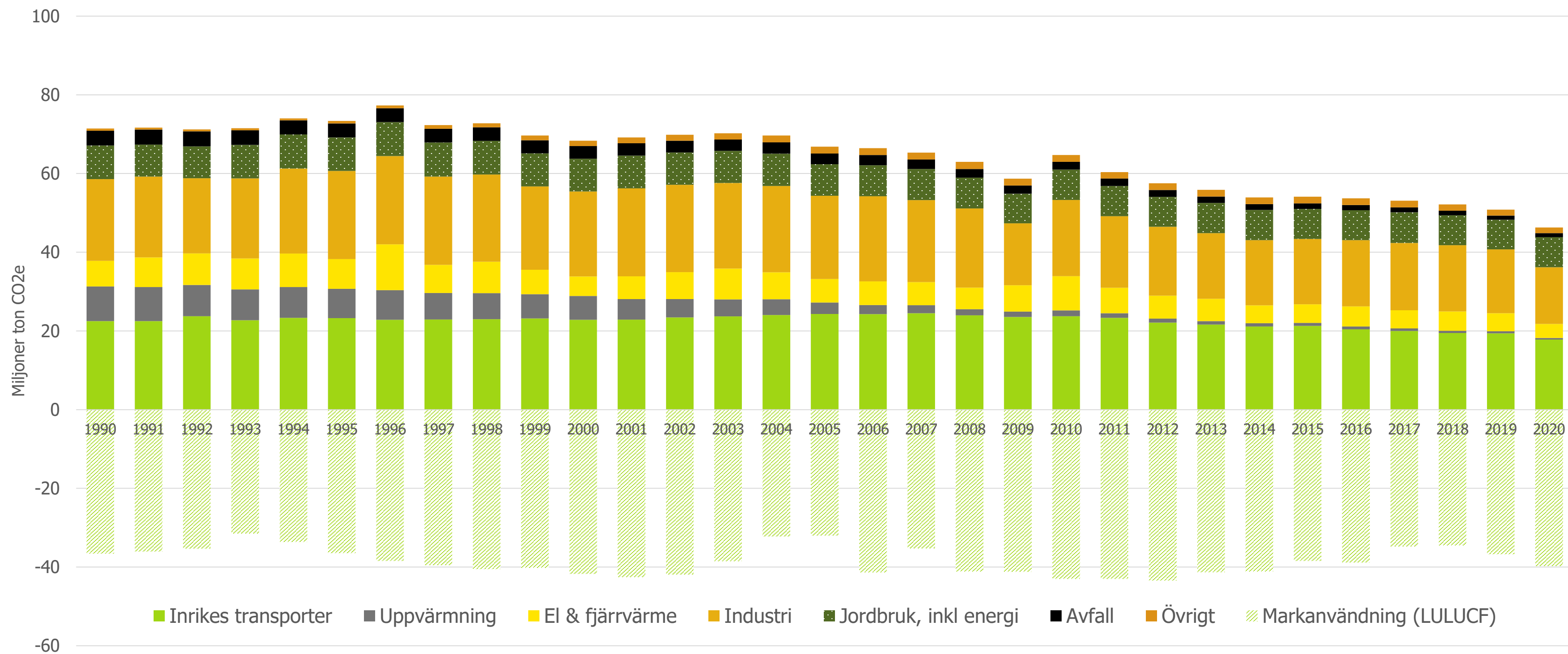
**koldioxidekvivalenter. 1 ton CH₄=25 ton CO₂e, 1 ton N₂O = 298 ton CO₂e (GWP100, IPCC 2007)

(Naturvårdsverket. 2021. National inventory report Sweden 2021.)

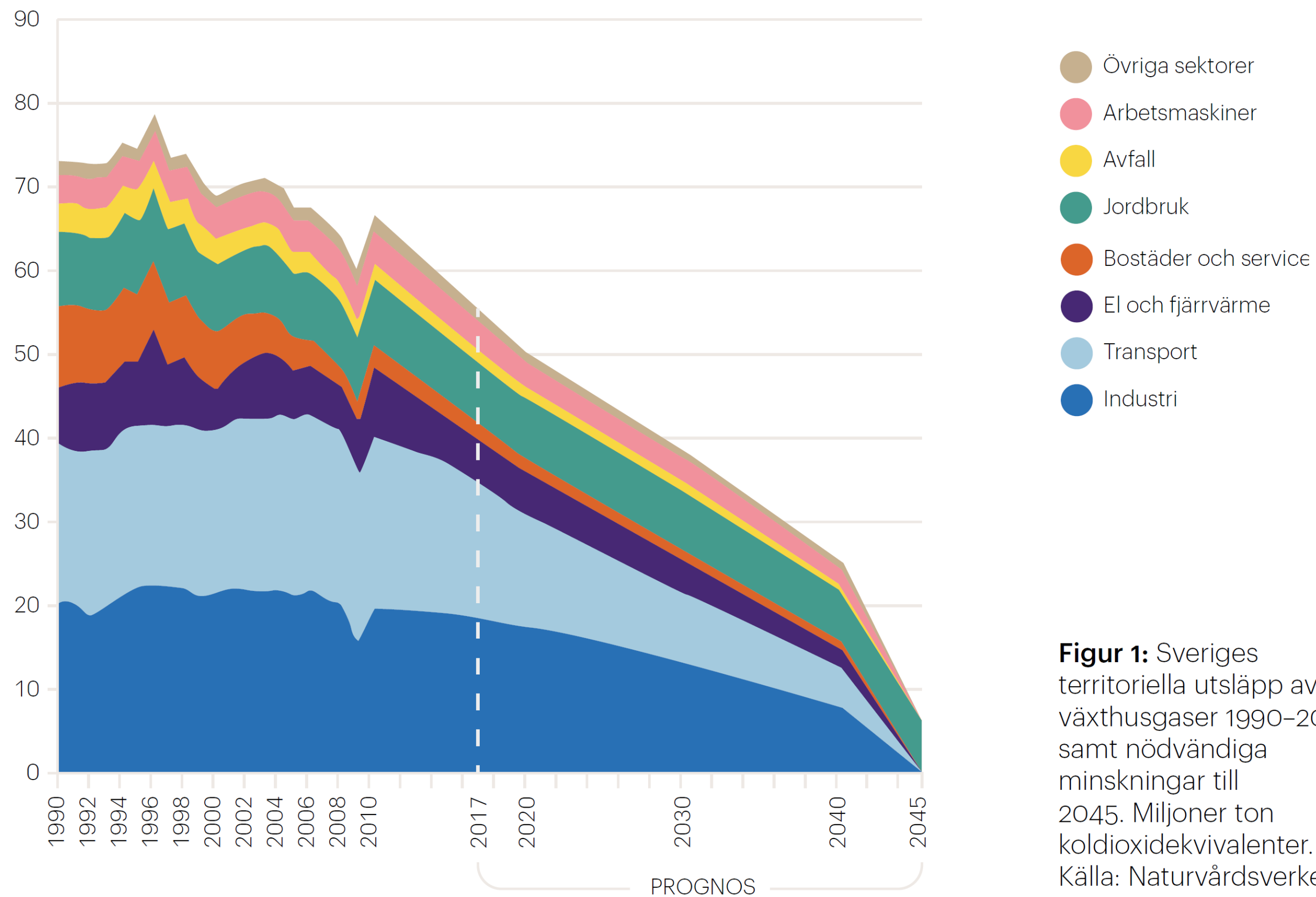
Den svenska jordbrukssektorns utsläpp av växthusgaser 2019



Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser 1990-2019



Totalt: -30% mellan 1990/92 -2018/20, Jordbruket: -9%



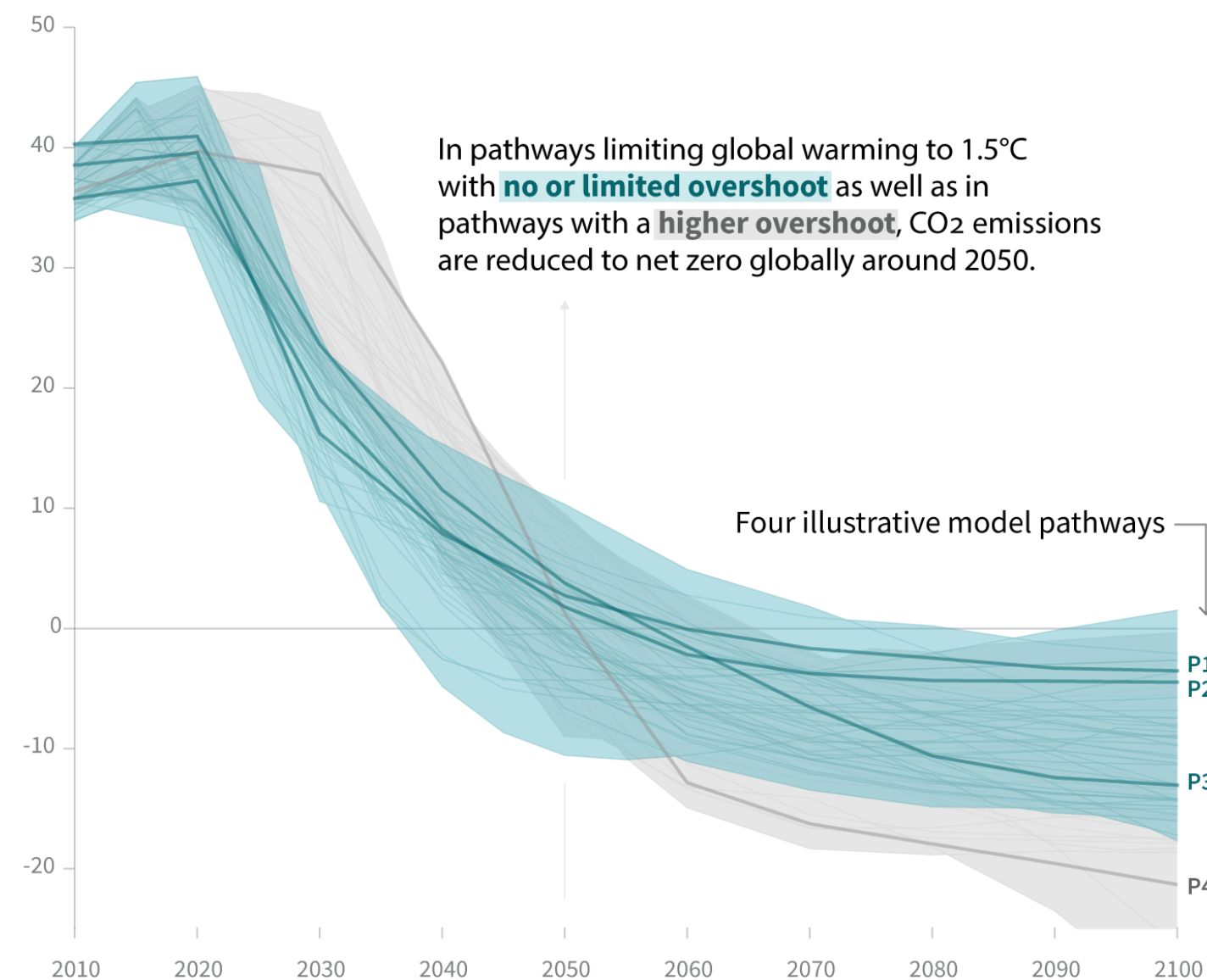
Figur 1: Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser 1990–2017 samt nödvändiga minskningar till 2045. Miljoner ton koldioxidekvivalenter. Källa: Naturvårdsverket.

Hur utsläppen måste minska globalt för att vi ska klara 1,5°C-målet



Global total net CO₂ emissions

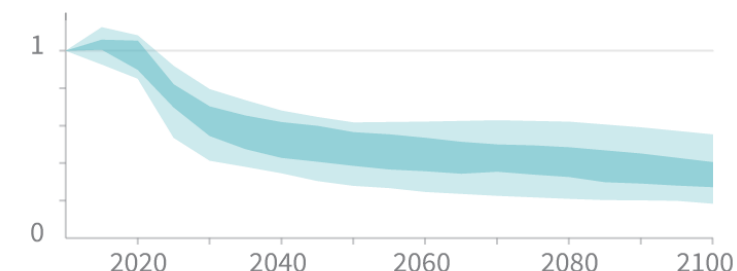
Billion tonnes of CO₂/yr



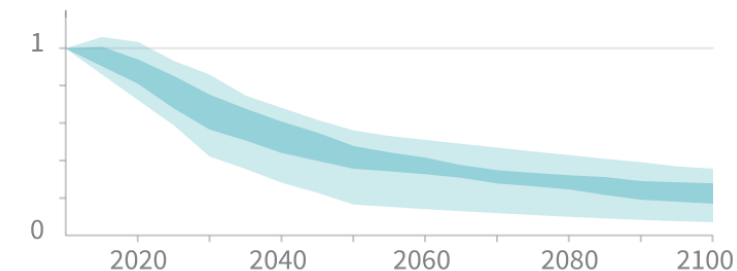
Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO₂ forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with **no or limited overshoot**, but they do not reach zero globally.

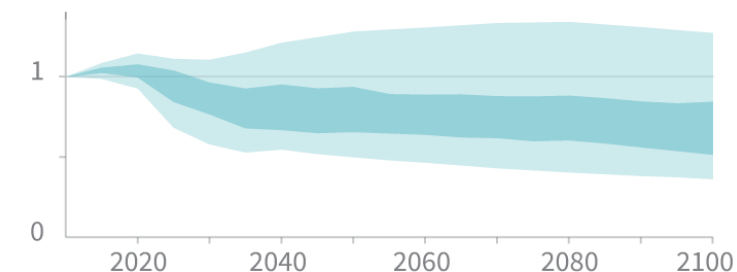
Methane emissions



Black carbon emissions



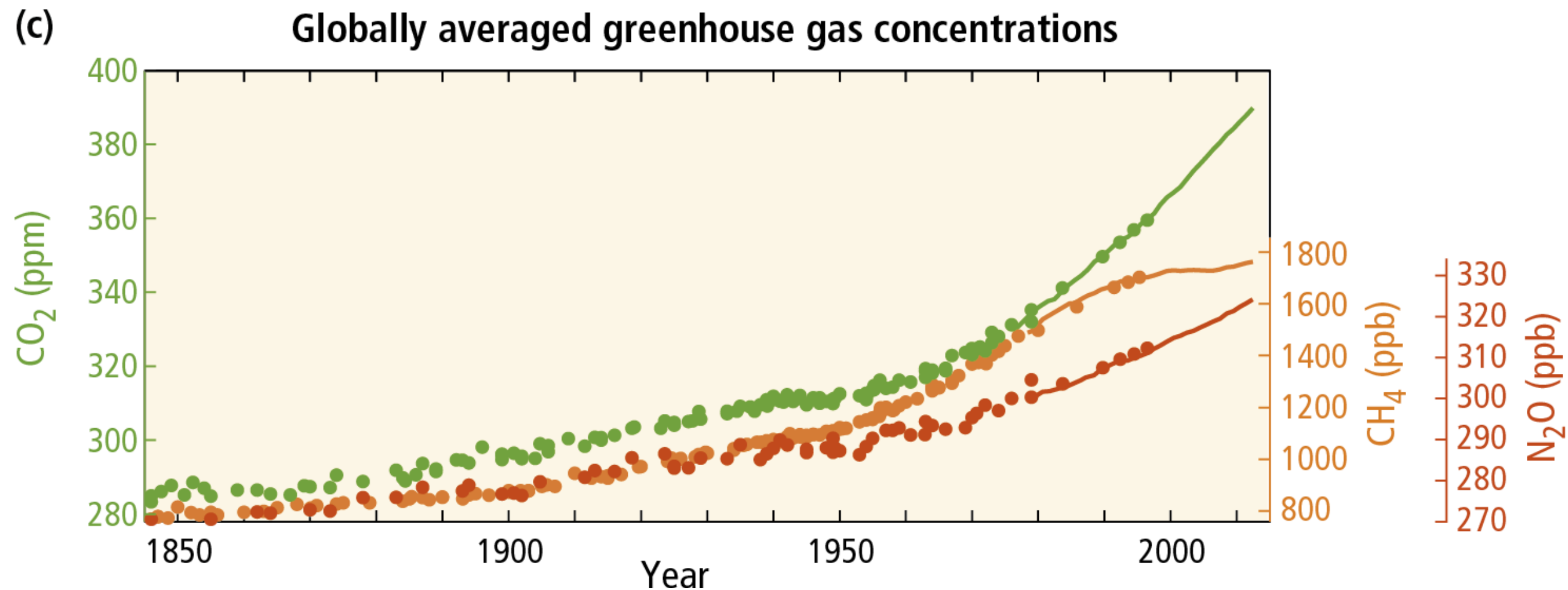
Nitrous oxide emissions



Hur stor är klimatpåverkan?

Globalt

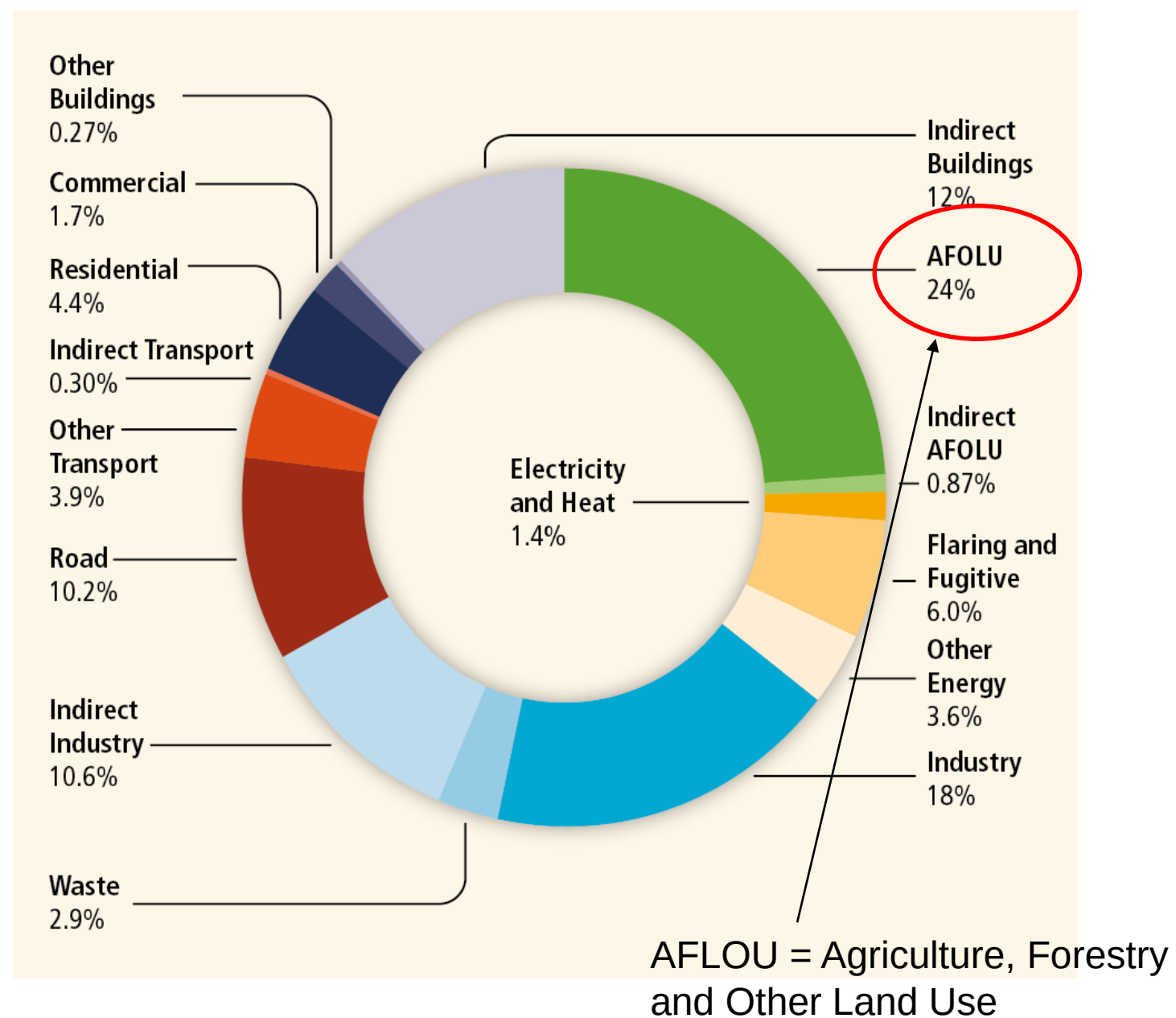
Halterna av växthusgaser i atmosfären har ökat



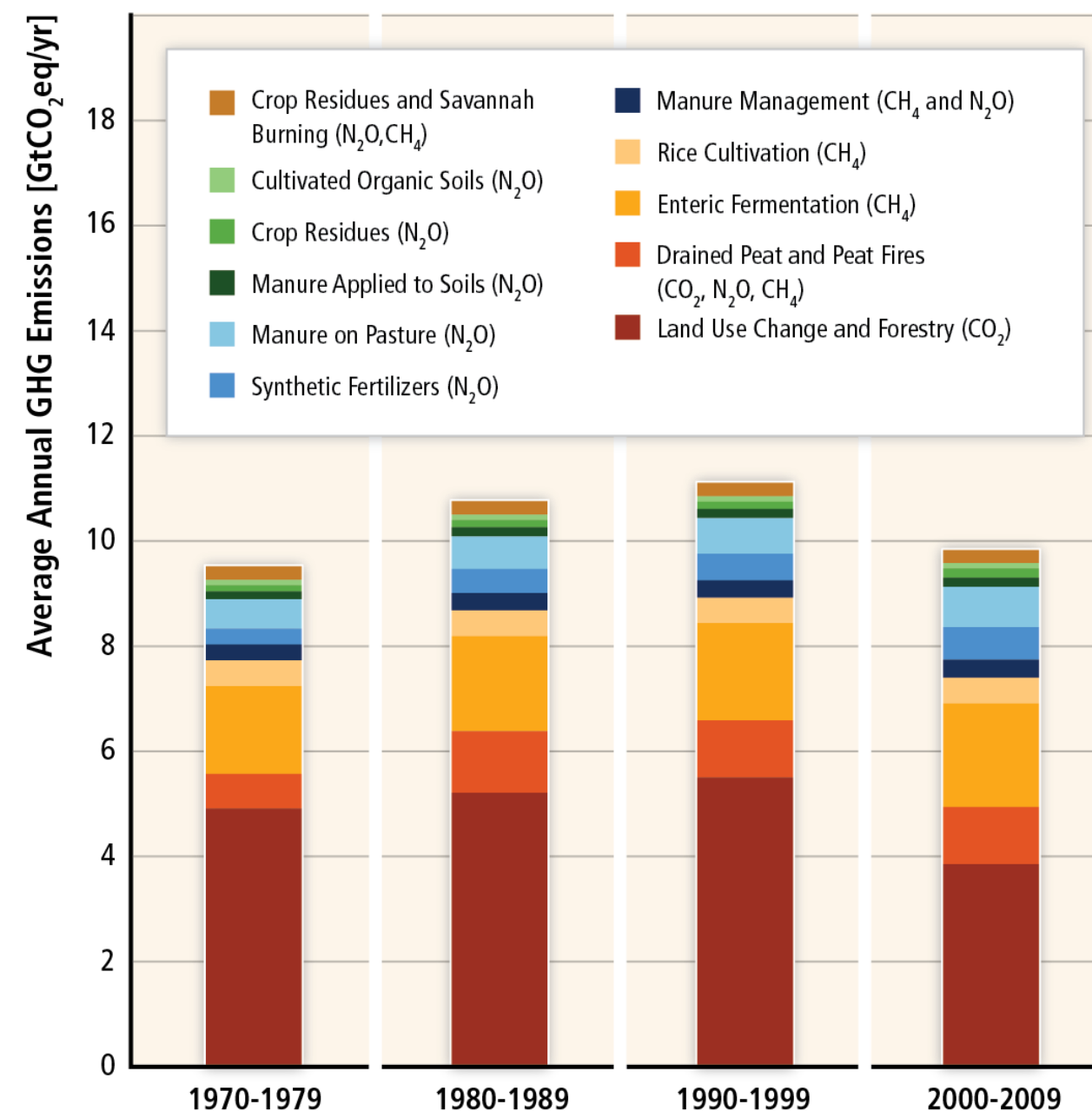
IPCC, 2013. 5:e utvärderingsrapporten, WG1 (Summary for Policymakers) & Synthesis Report

Globala växthusgasutsläpp 2010, fördelning mellan sektorer

Totalt 49 Gton CO₂e

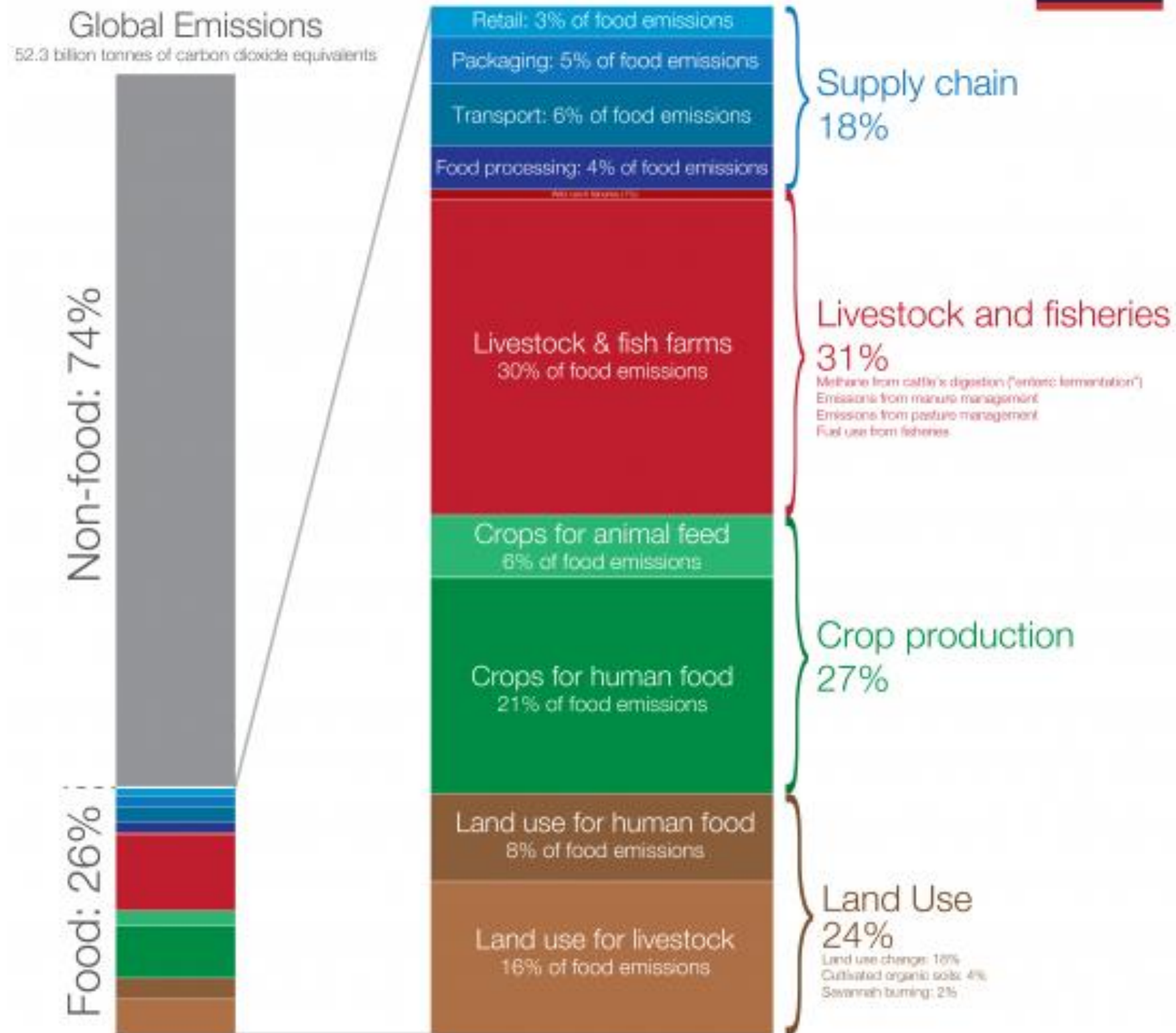


Globala växthusgasutsläpp från AGFLOU



Global greenhouse gas emissions from food production

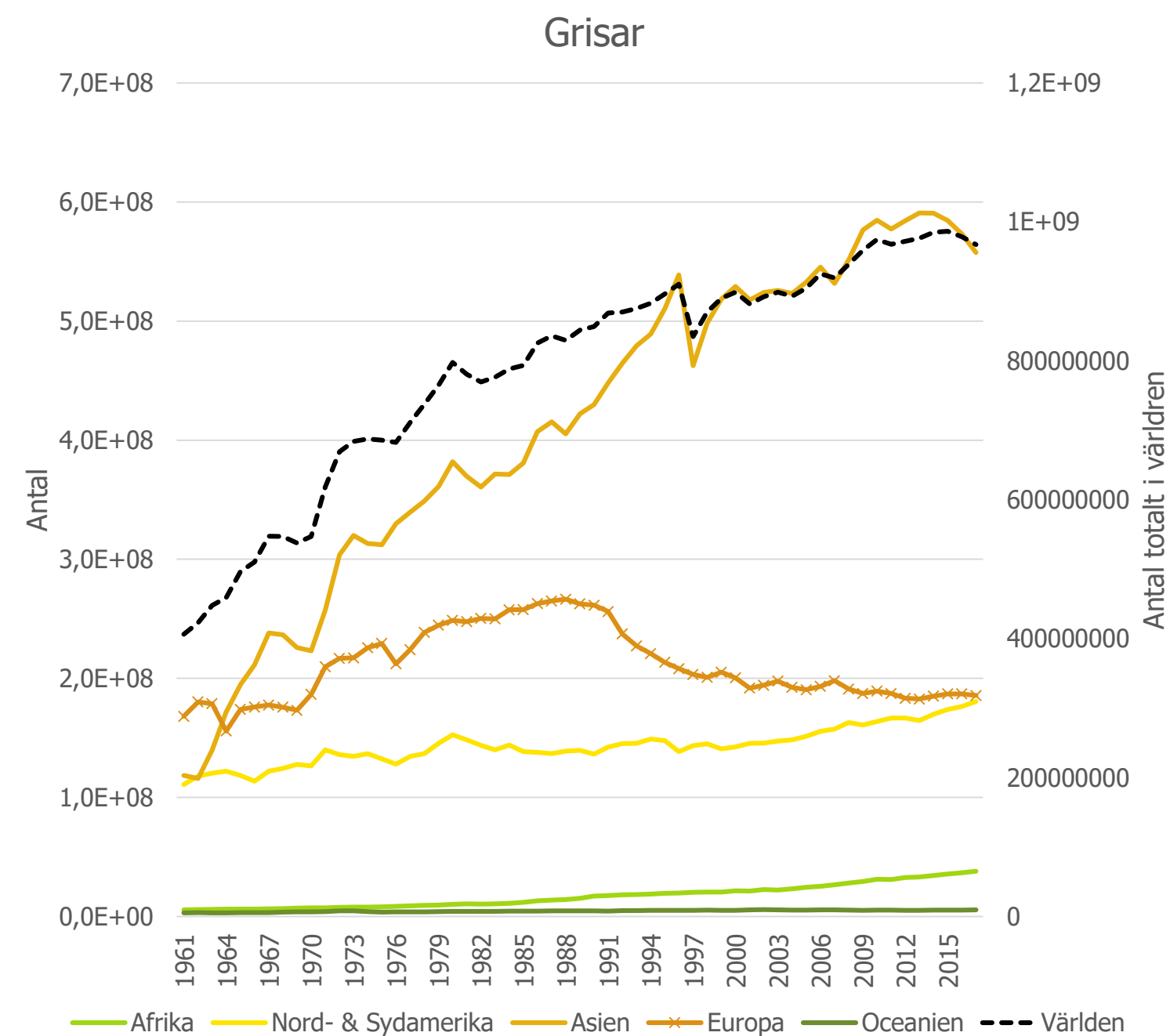
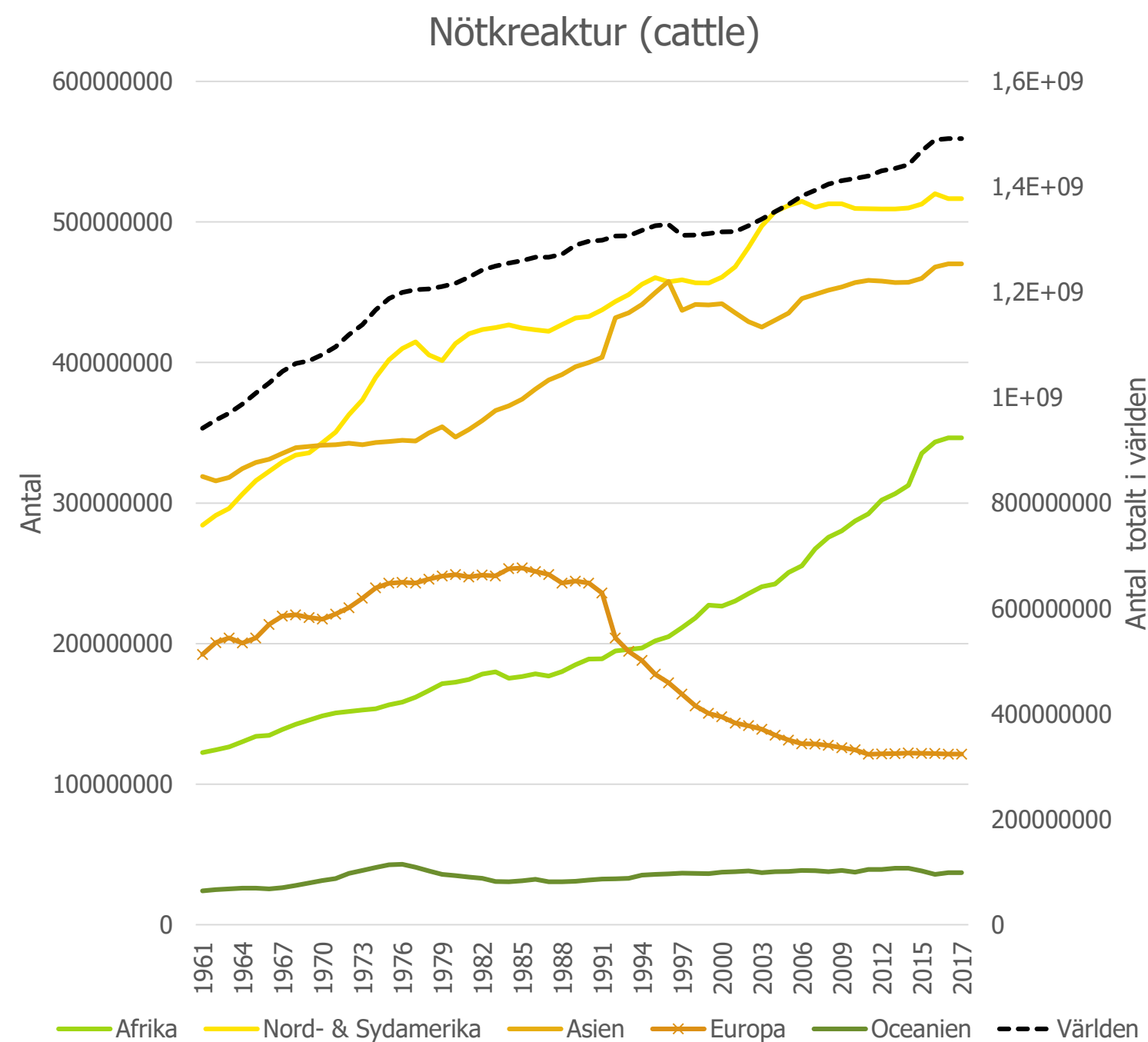
Our World
in Data



Data source: Joseph Poore & Thomas Nemecek (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Published in Science.
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

<https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>

Djurantalet har ökat globalt



Global Warming Potential, koldioxidekvivalenter och metan som växthusgas

Koldioxid (CO_2)

- Kan inte brytas ner men tas delvis upp i hav (kemisk jämvikt) och växter → lång livslängd i atmosfären.
- Gör skillnad på fossilt ursprung (olja, naturgas, kol) och biogent ursprung (växter)

Metan (CH_4)

- Kortlivad växthusgas (medellivslängd 11,8 år), vid nedbrytning bildas koldioxid och vatten
- Gör skillnad på fossilt ursprung (naturgas, utvinning av olja) och biogent ursprung (myrmark, idisslare etc.)

Lustgas (N_2O)

- Bryts ner mycket långsamt (medellivslängd ca 109 år) → stannar mycket länge i atmosfären
- Gör inte skillnad på ursprung

Global Warming Potential/Potentiell klimatpåverkan

En växthusgas klimatpåverkan, relativt klimatpåverkan av koldioxid, summerat över en given tidsperiod, vanligtvis 100 år (GWP_{100}).

Enhet: kg koldioxidekvivalenter (kg CO₂e) per kg växthusgas

Växthusgas	GWP_{100} (kg CO ₂ e/kg växthusgas)*
Koldioxid, fossilt ursprung	1
Metan	25
Lustgas	298

* Värden som används i klimatrapporteringen.

Hur mycket är 1 ton CO₂e (GWP₁₀₀)?

- **Bensin:** Köra 500 mil med bensinbil
- **El:** Värmepump till ett hus ett år
- **Mat:** Producera köttet och mjölken som en medelsvensk äter under ett år

- **Mark:** Lustgas från drygt 1 ha åker
- **Stallgödsel:** Metan och lustgas från ca 50 m³ svin- eller nötflyt
- **Fodersmältning:** Metan från 1 mjölkko under 3-4 månader

Några riktvärden för svenskt jordbruk

Inkluderar insatsvaror, inklusive allt foder till djuren

	ton CO ₂ e/år	kommentar
1 ha åker, mineraljord	Ca 1,5-3	Påverkas mest av N-givan: hög giva → högt värde.
1 ha åker, mulljord	Ca 31 (6-50)	CO ₂ och N ₂ O från mark. Värden i parentes –intervall enligt (Lindgren & Lundblad, 2014. Inst Mark o miljö, rapport 14, SLU)
1 mjölkko, 10 ton ECM	Ca 10-11	Inkl rekrytering (kviga). Högre mjölkavkastning ger generellt högre värde.
1 diko + kalv till 6 mån	Ca 5,5	Inkl rekrytering (kviga)
1 årssugga + smågrisar	Ca 1,8	Inkl gylta.
1 slaktgrisplats	Ca 0,8	3 omgångar/år

Lär dig följande molvikter och omräkningar

Ämne	Molvikt
Väte (H)	1
Kol (C)	12
Kväve (N)	14
Syre (O)	16
Metan (CH ₄)	16
Koldioxid (CO ₂)	44
Lustgas (N ₂ O)	44

Förbränning/Oxidering av 1 kg C → 3,67 kg CO₂

Förbränning av 1 kg CH₄ → 2,75 kg CO₂

1 kg N₂O-N = 1,57 kg N₂O

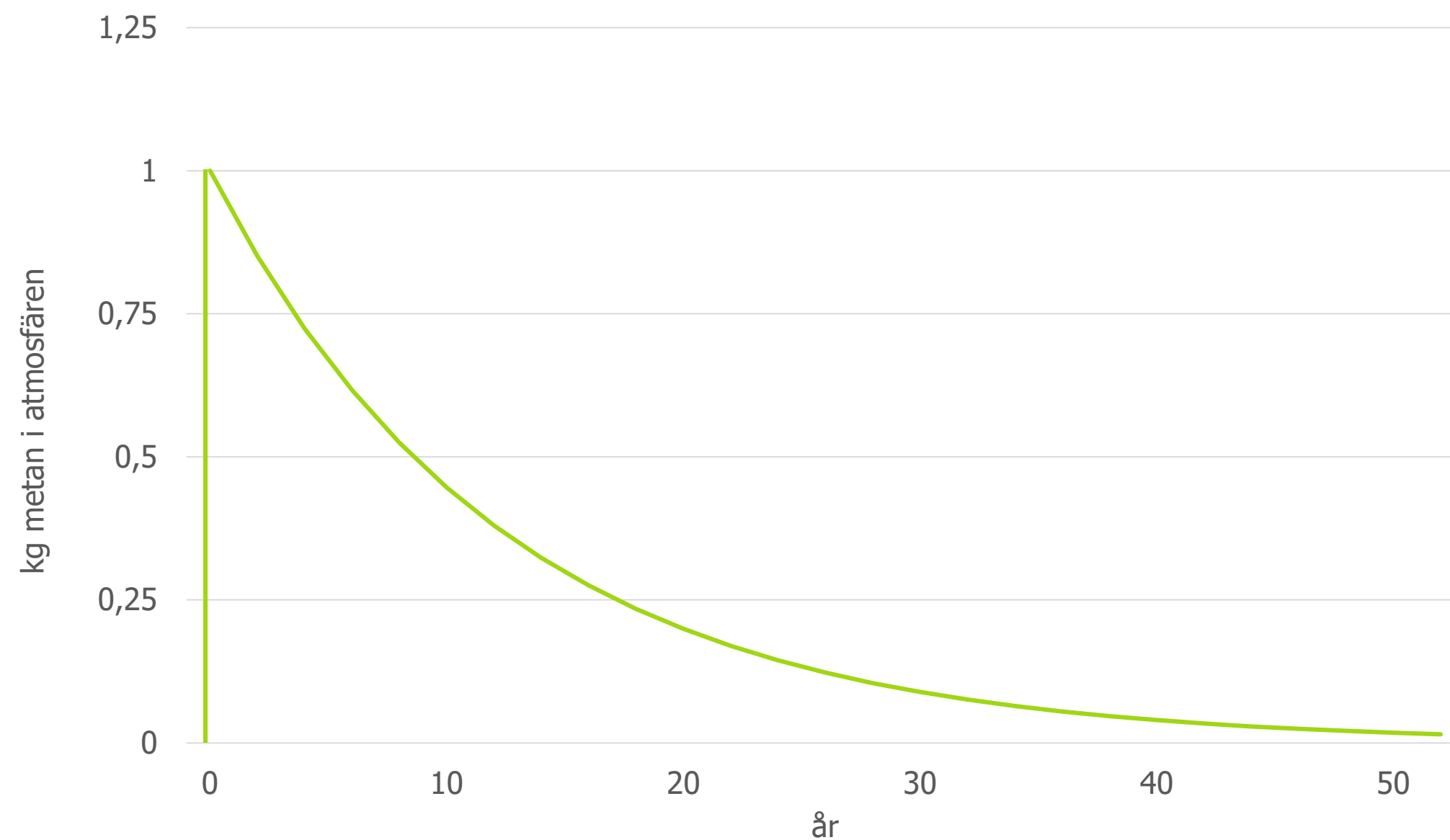


Global Warming Potential (GWP)

Beaktar...

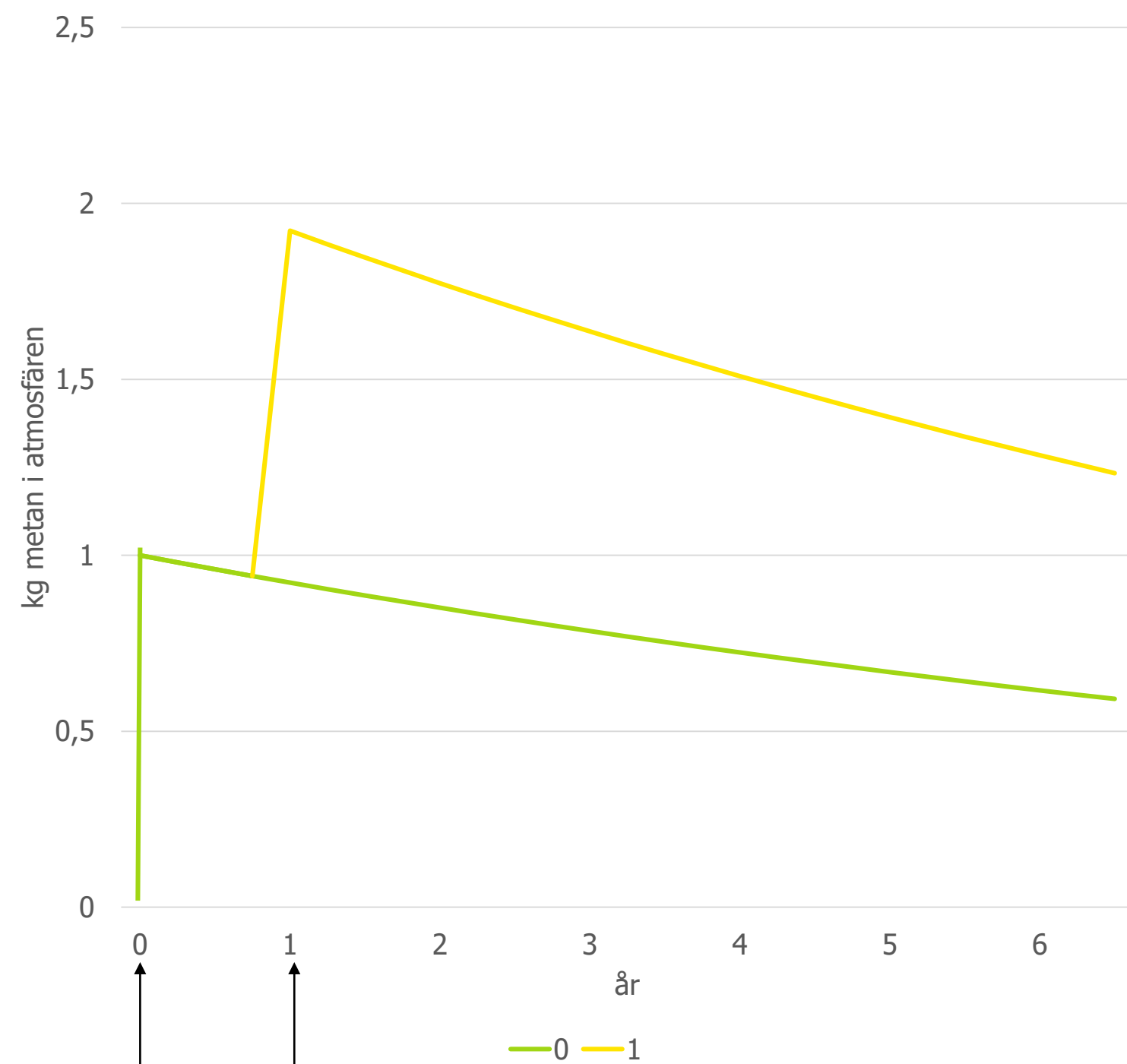
... växthusgasens livslängd i atmosfären

...

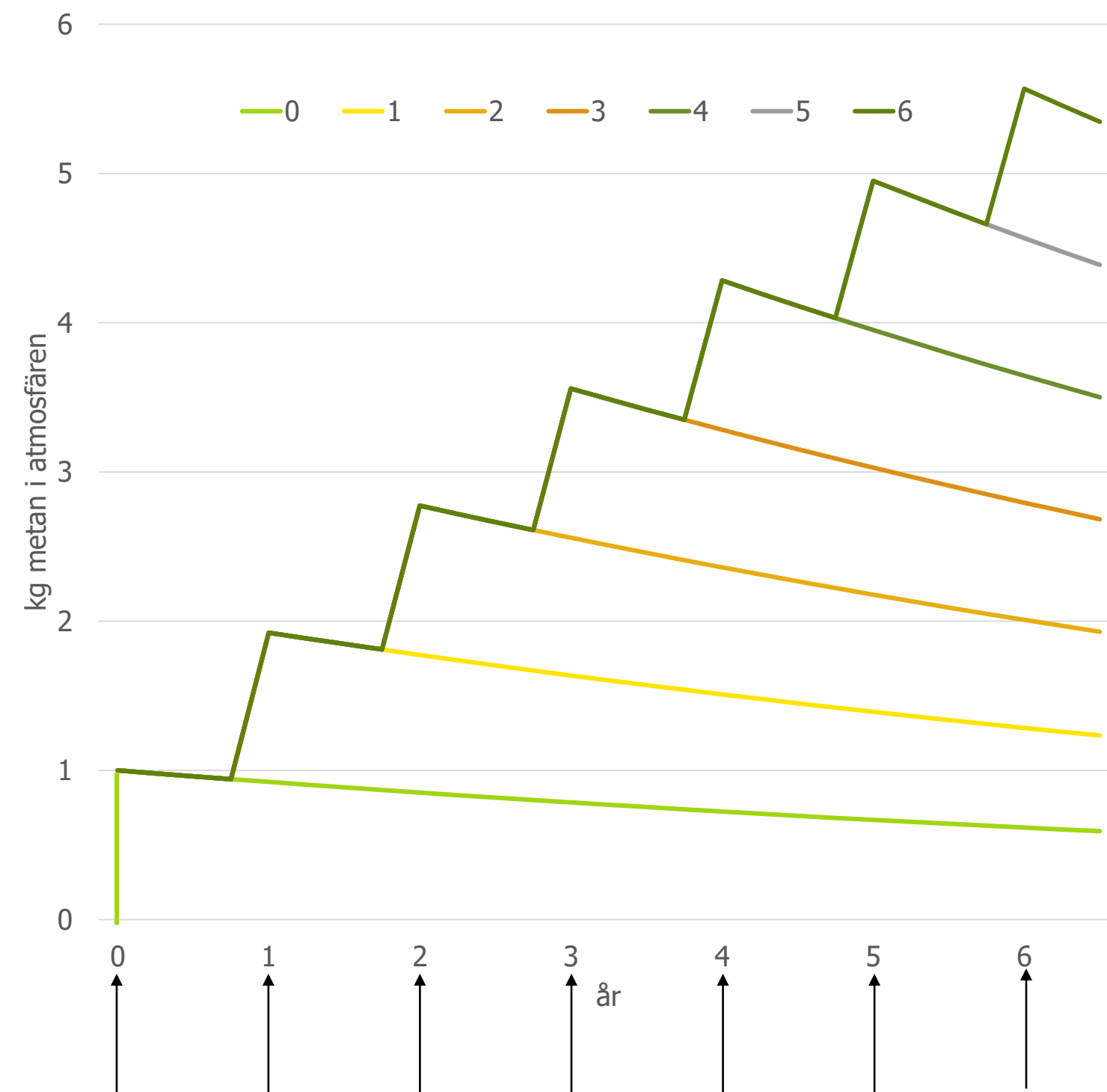


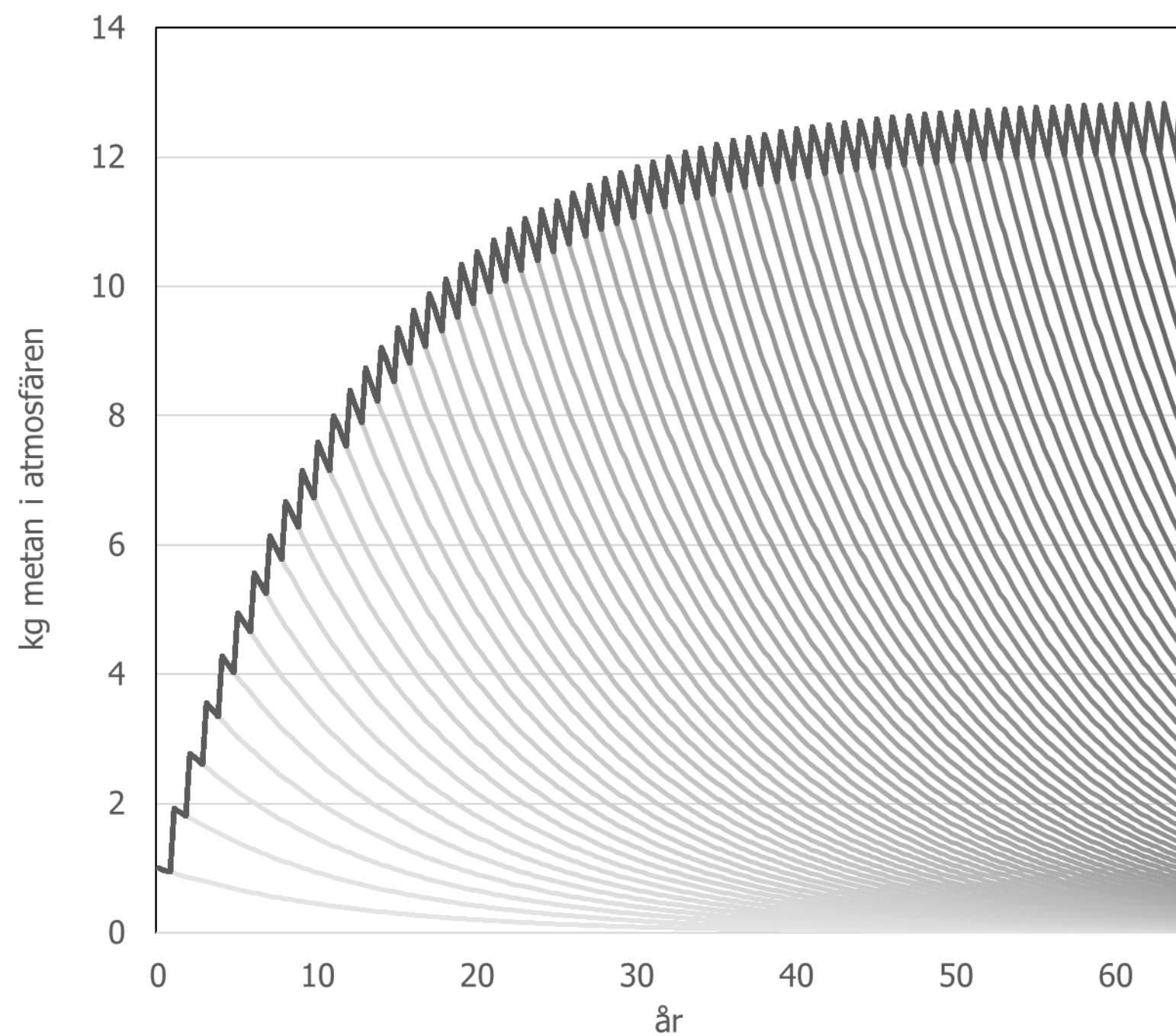
1 kg metan släpps ut

Metan bryts ner
relativt snabbt i
atmosfären

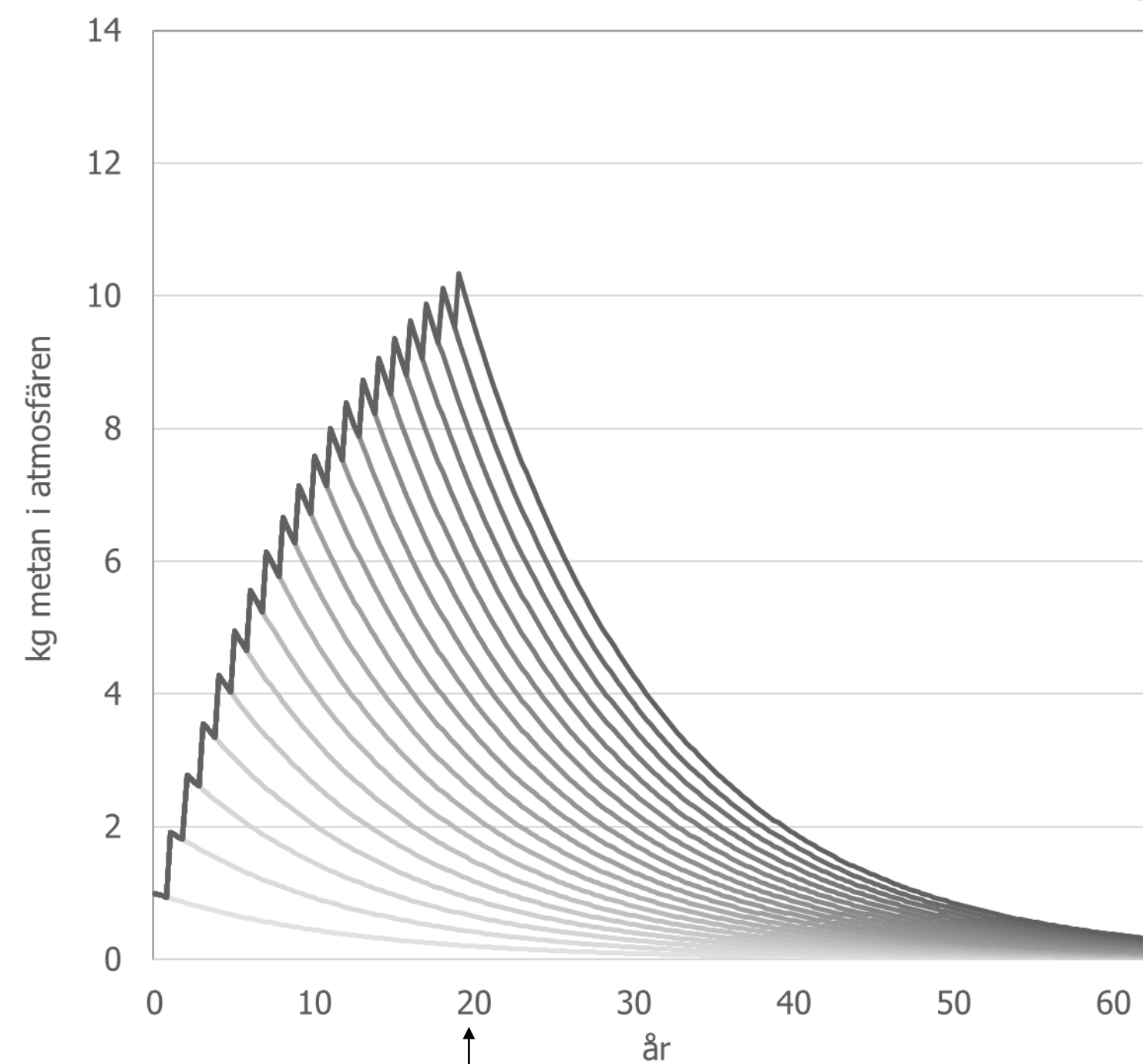


1 kg metan släpps



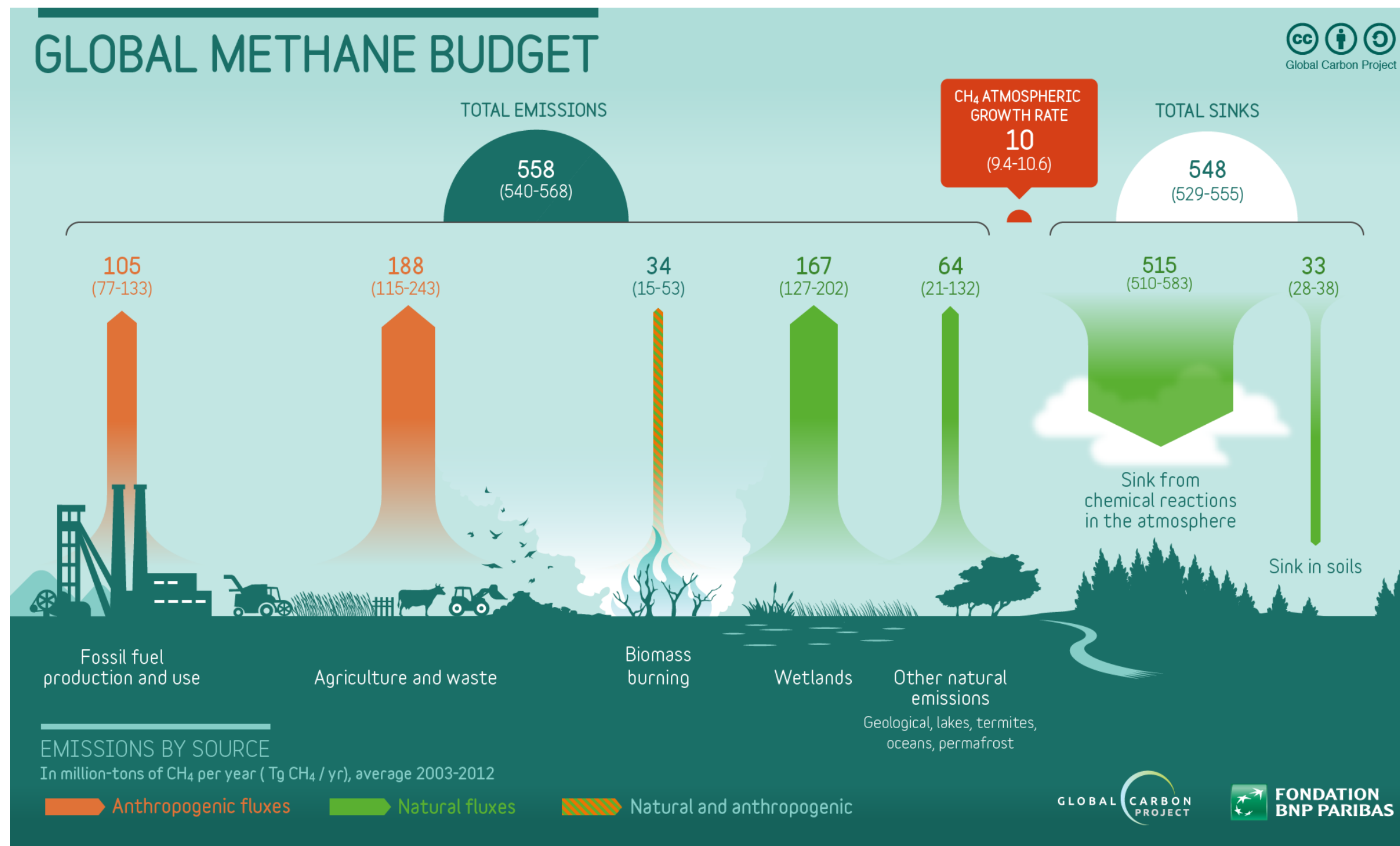


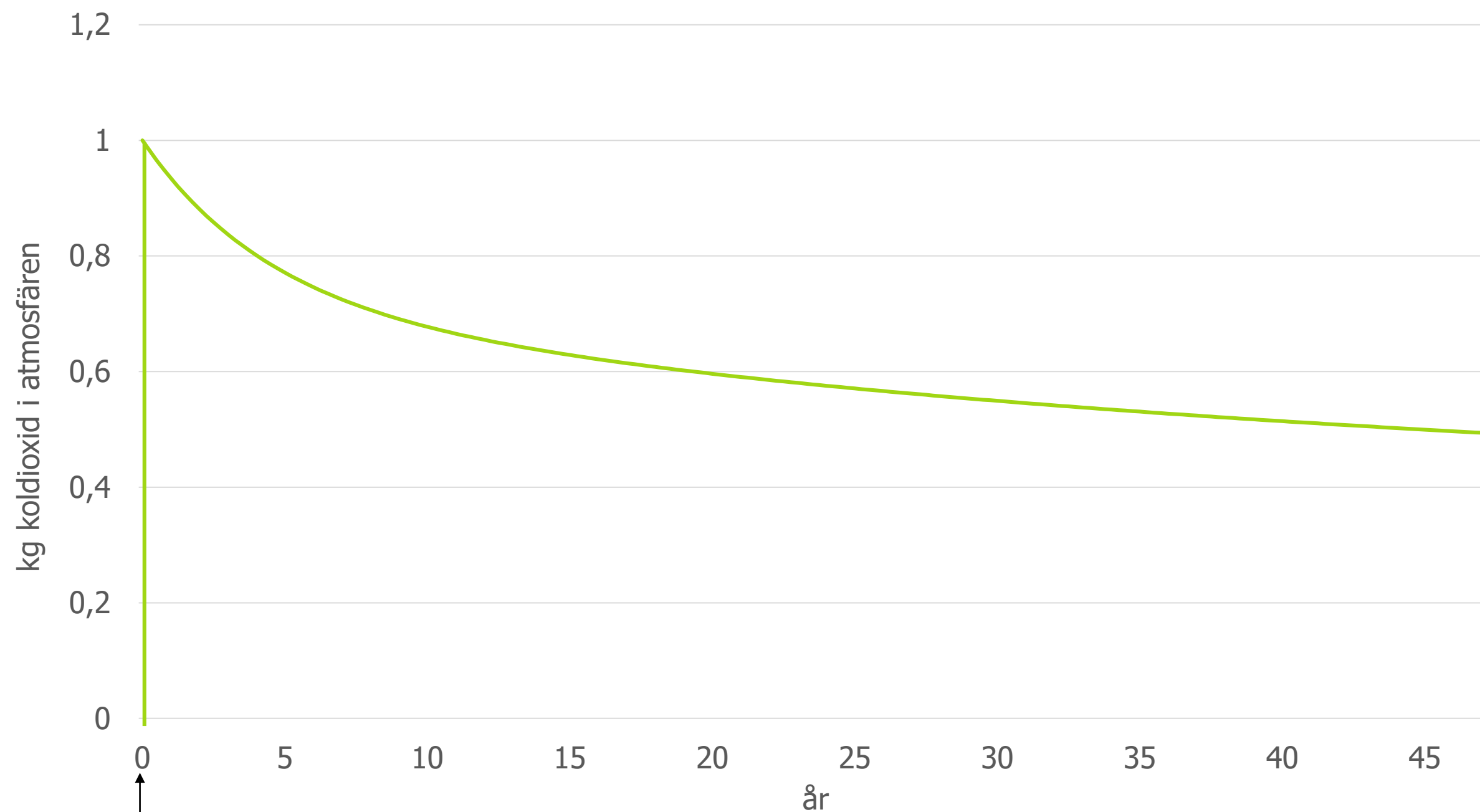
En puff (1 kg metan) per år i 60+ år



Sista metanpuffen

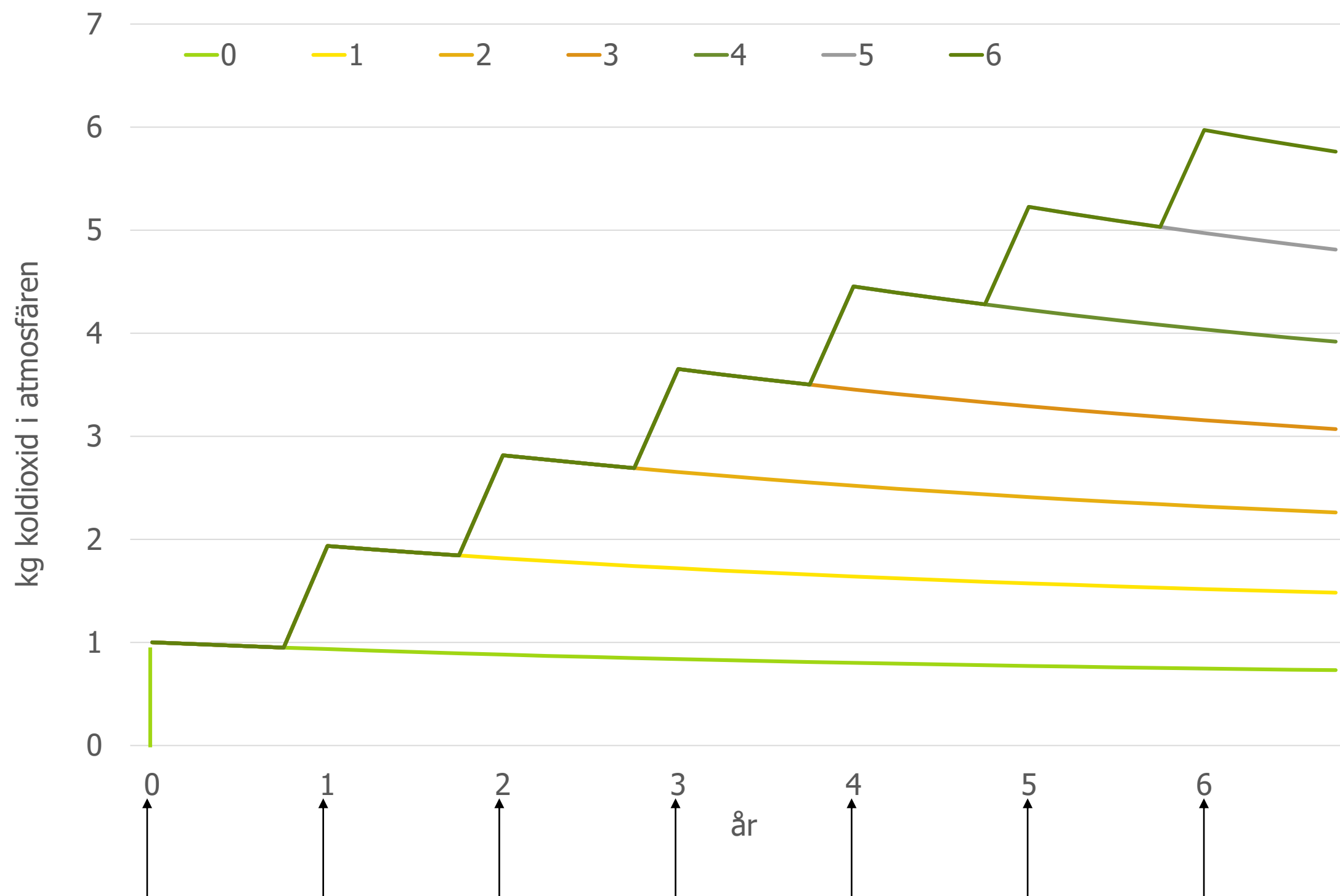
Utsläpp och nedbrytning av metan (2003-2012)



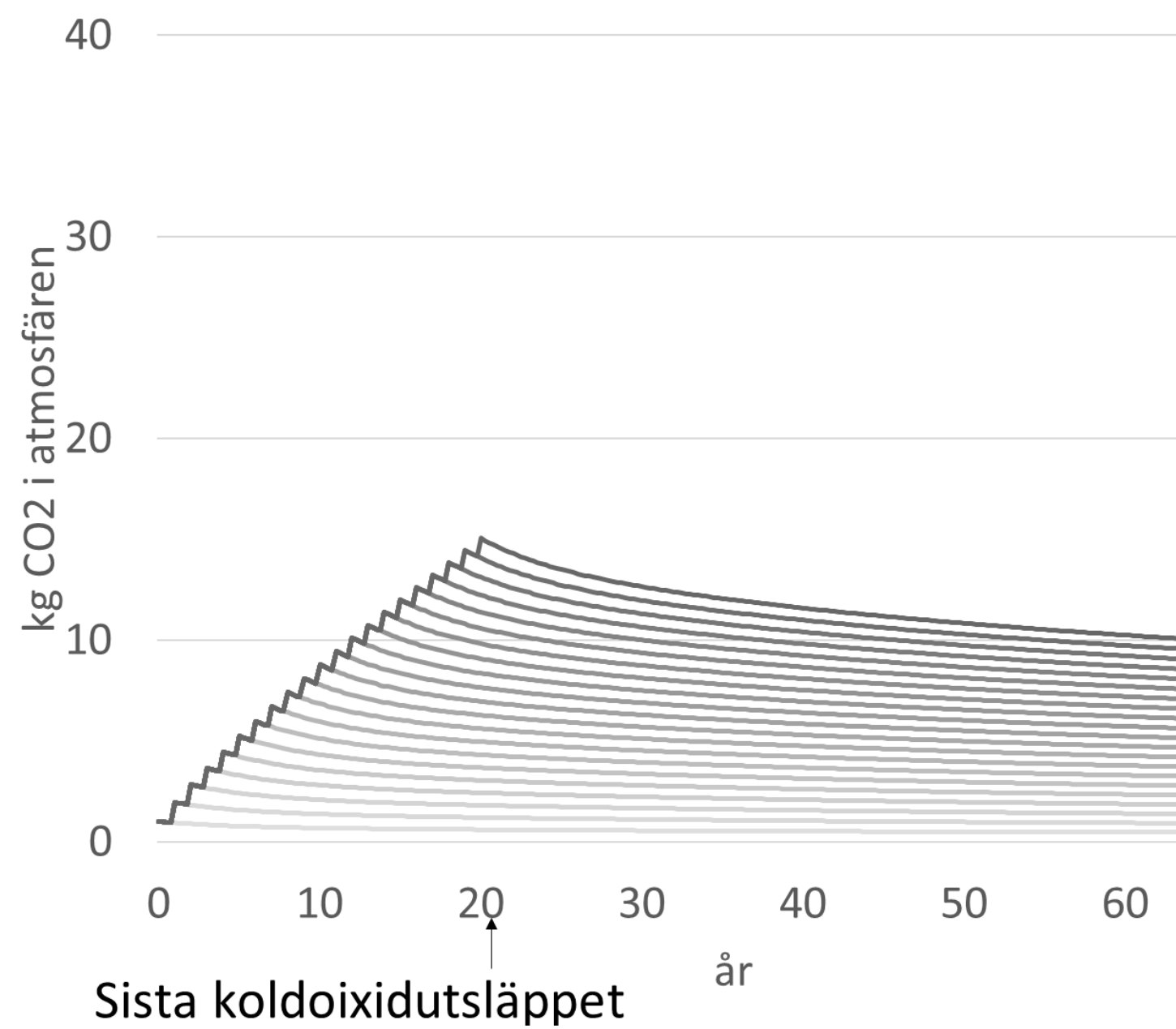
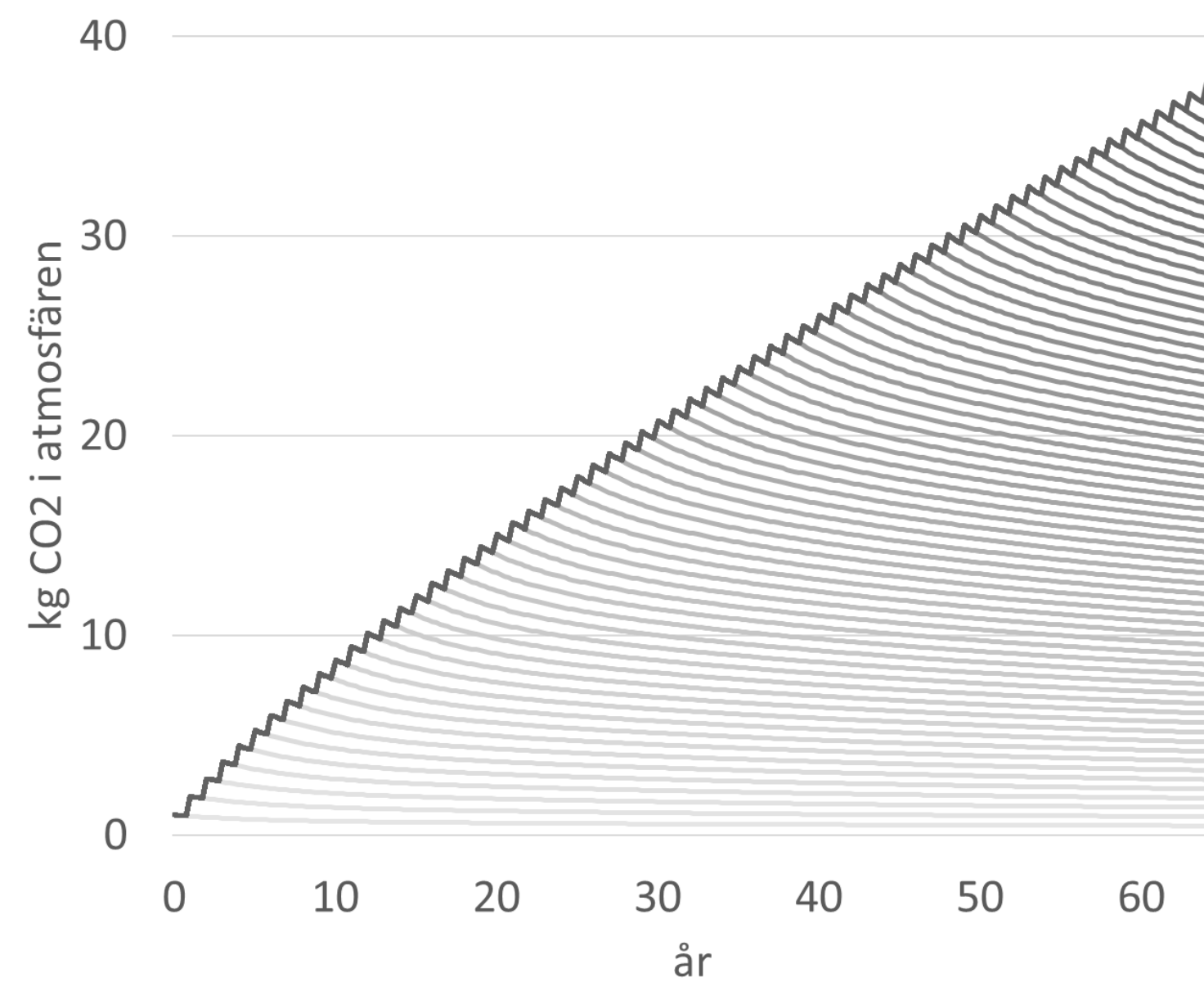


1 kg coldioxid släpps

Coldioxid stannar kvar länge i atmosfären. Kan tas upp i hav och växtlighet



1 kg **koldioxid** släpps



Annan kort- och långlivad påverkan

Kortvarigt

- Buller
- Lukt (spridning gödsel)
- Kväveläckage

Långlivat/beständigt

- "Stentippar"
- Märgelhålor
- Skrotbilar i skogen

3-5683 Ränneslöv Addison x Fatal



- Very high production
- Excellent calving
- Good udder health

Breeder: Lars-Inge Gunnarsson, Ränneslöv, Laholm

**SVENSK
AVEL**
Det lönsamma valet!

Ca 10 % av metan kvar i atmosfären



f. 1908-1927
motsvarande 40 % av koldioxiden från jungfrufärden kvar i atmosfären

Global Warming Potential (GWP)

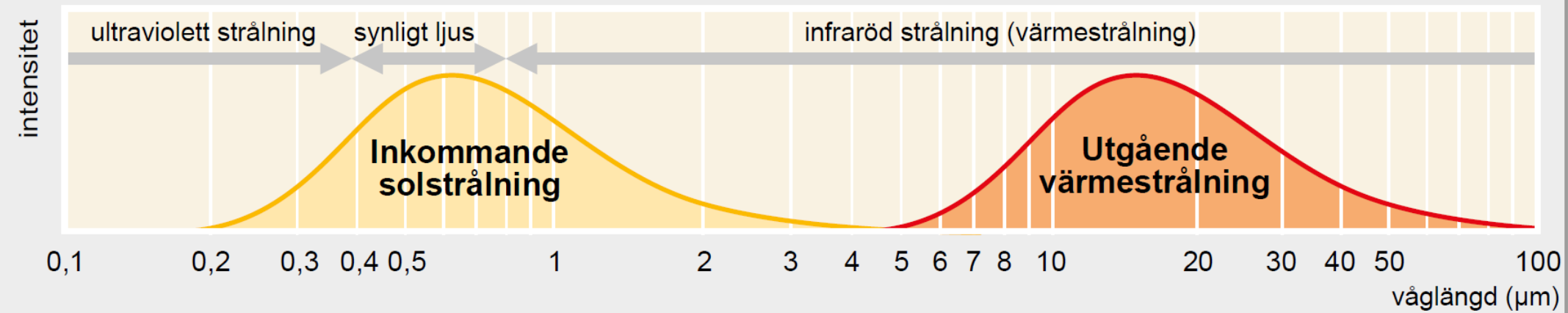
Beaktar...

... växthusgasens livslängd i atmosfären

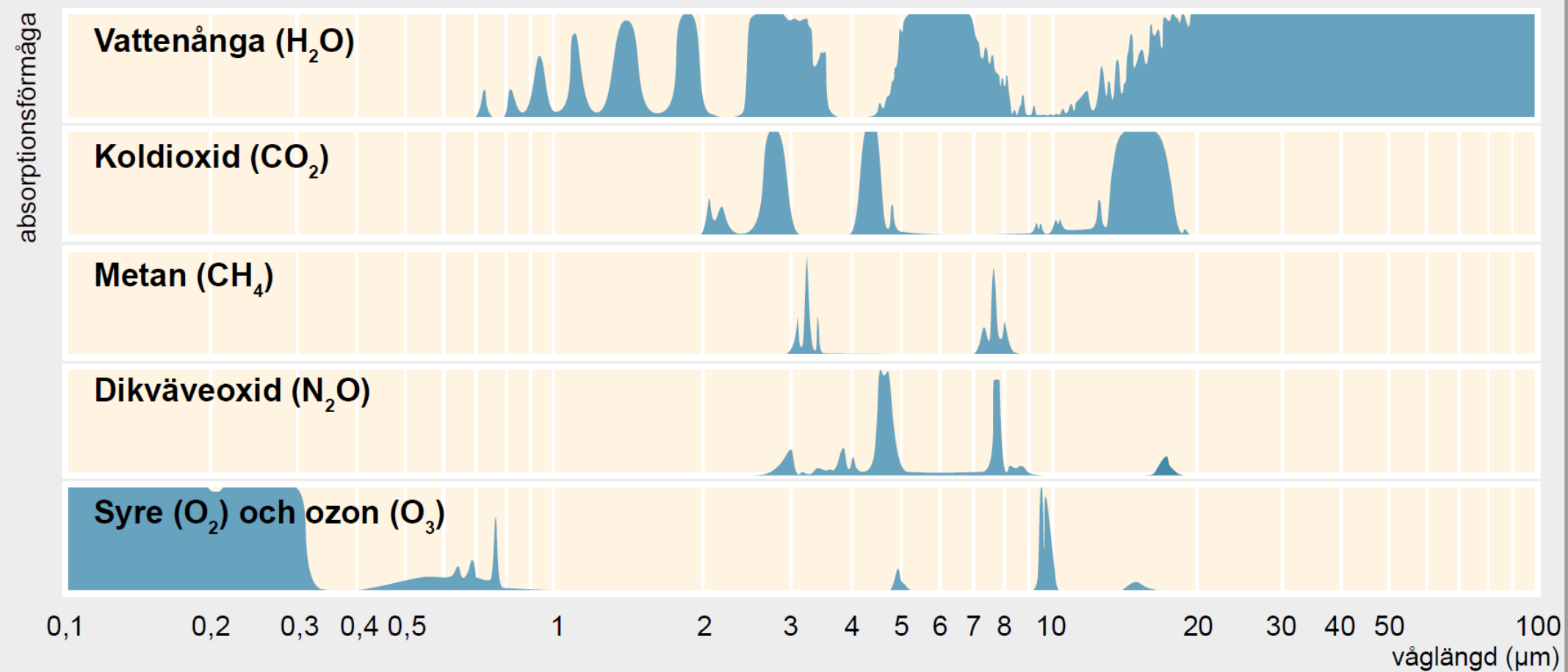
... växthusgasens strålningsdrivning (*Radiative forcing*): Hur mycket störs jordens energiutbyte med rymden. Hur effektiv är växthusgasen på att absorberar värmestrålning

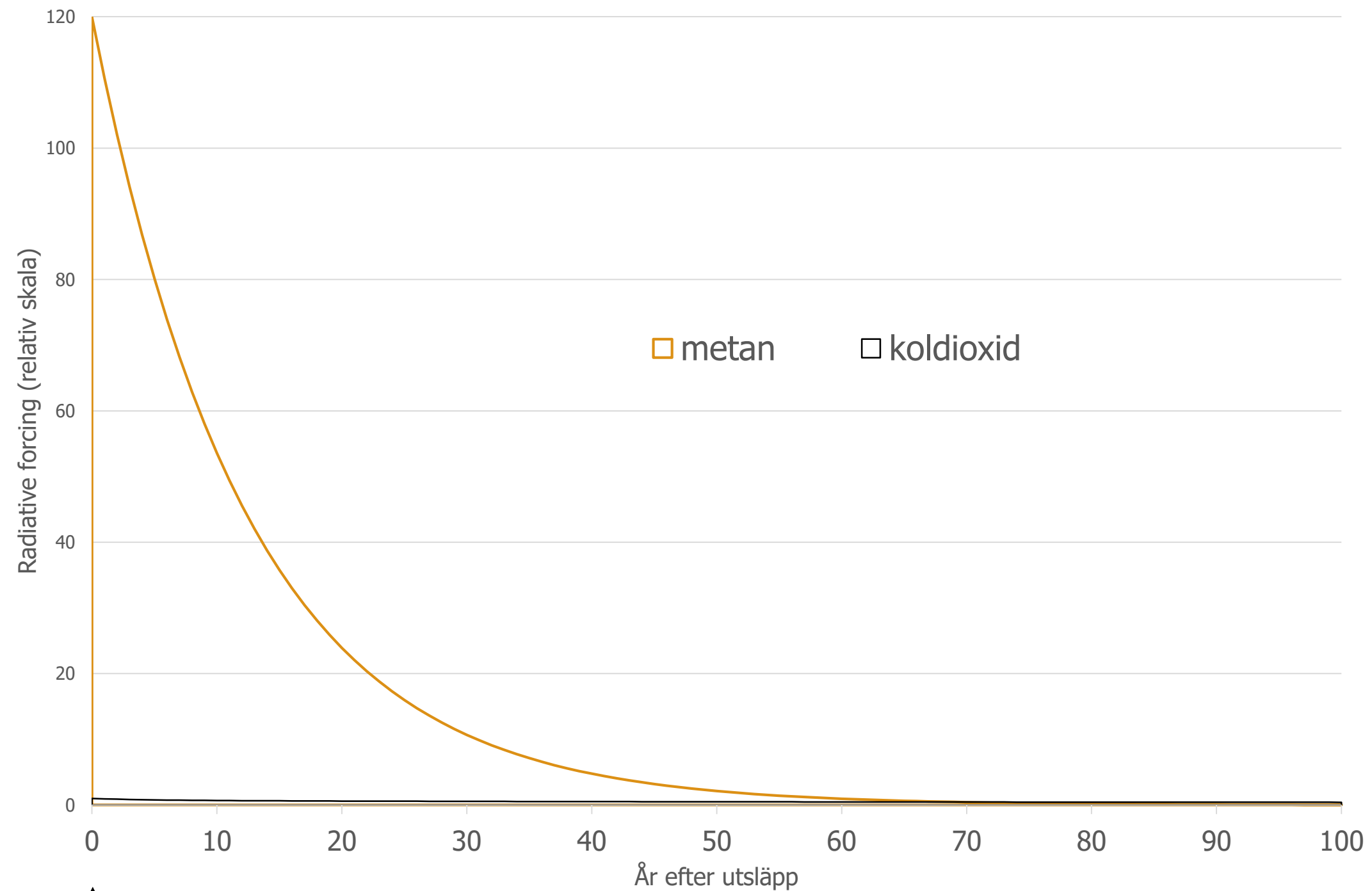
...

Växthusgasernas inverkan på strålningen i jordens atmosfär



Några olika gasers absorptionsförmåga

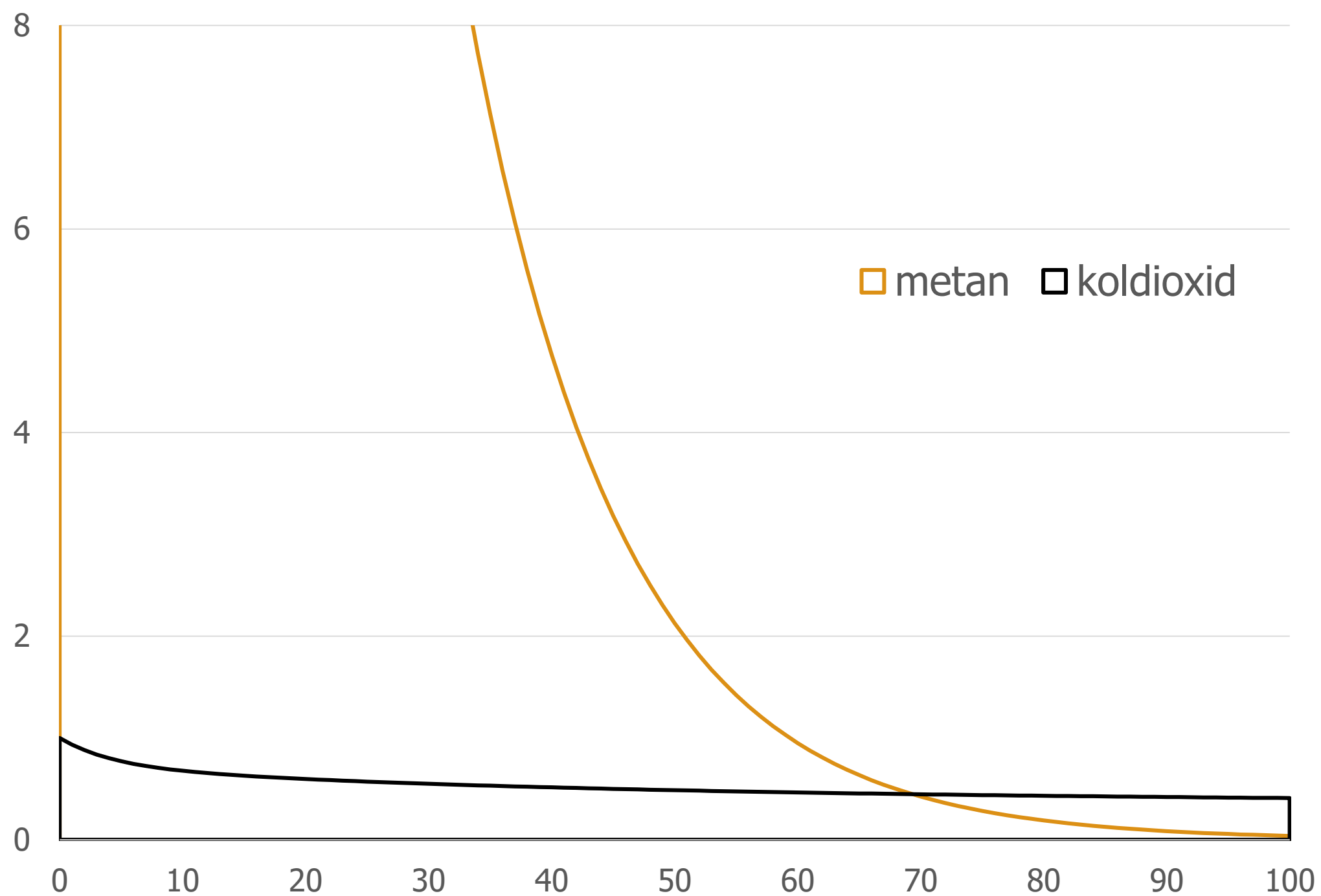




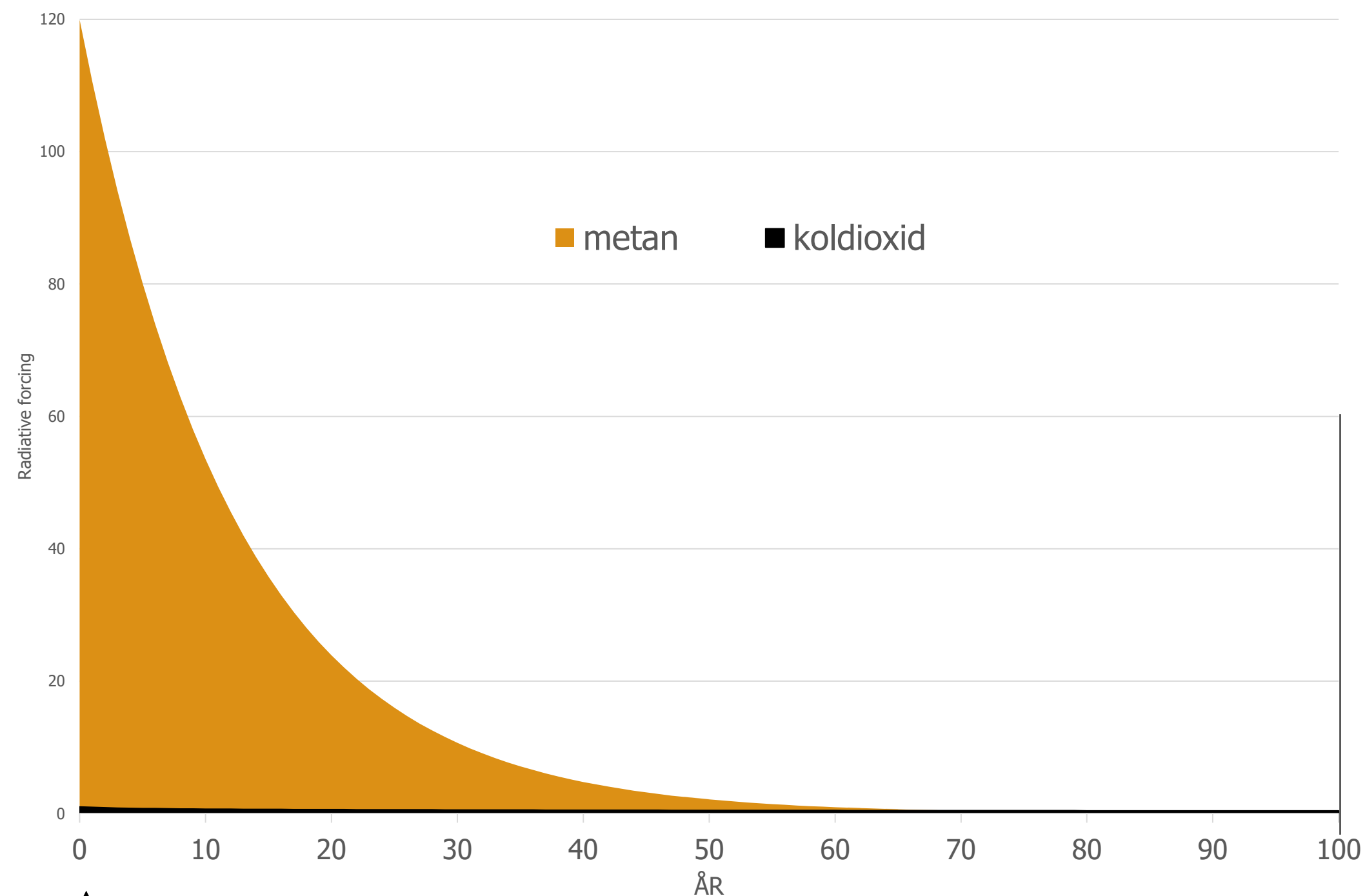
Radiative forcing
(klimatpåverkan) av
metan jämfört med
koldioxid.



Utsläpp av 1 kg koldioxid och 1 kg metan



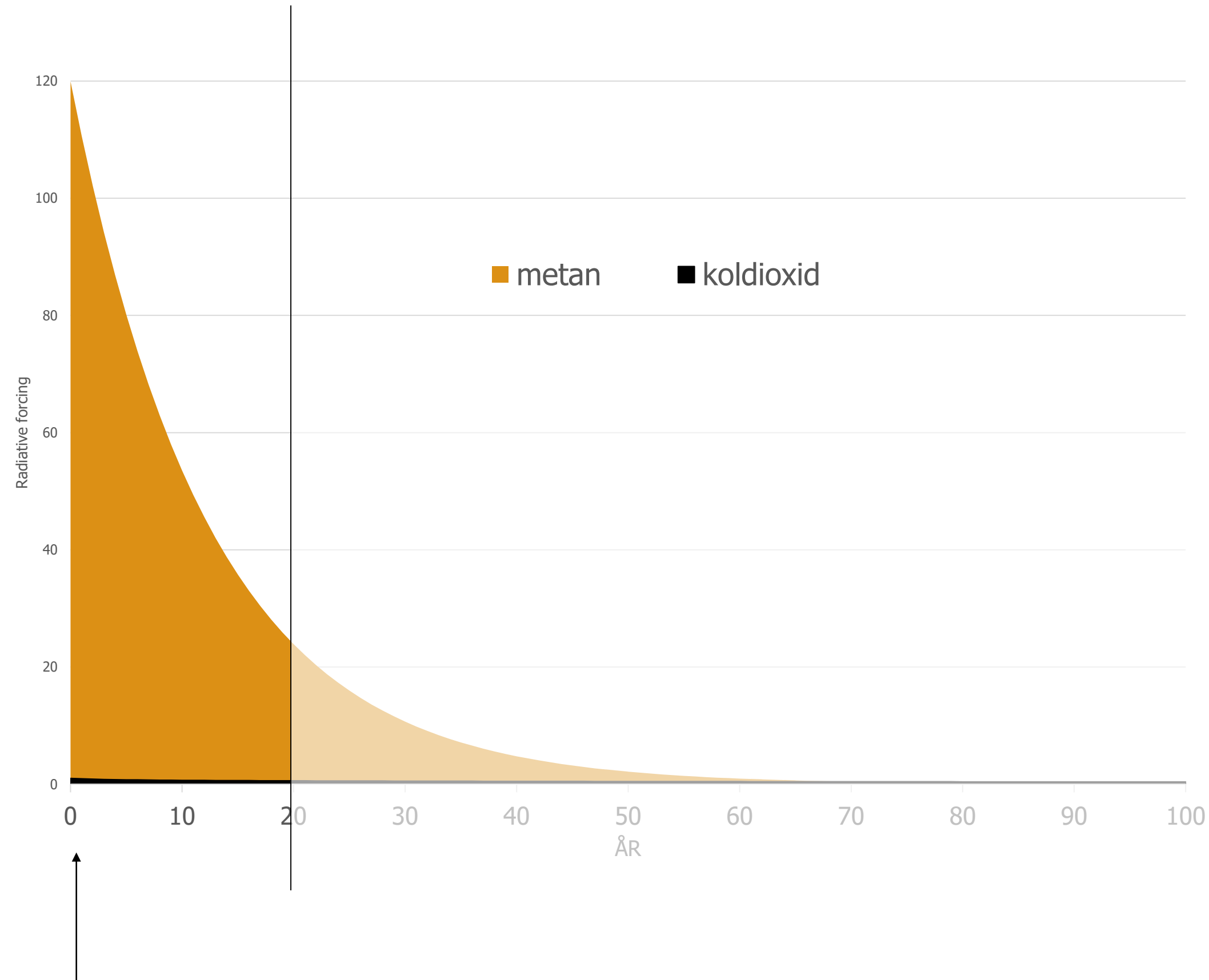
↑
Utsläpp av 1 kg koldioxid och 1 kg metan



Global Warming Potential =
ytan under kurvan

Metanets klimatpåverkan
relativt koldioxid =
Orange ytan (metan)
dividerat med den svarta
ytan (koldioxid).
Vanligast på 100 års sikt
(GWP₁₀₀)

Utsläpp av 1 kg koldioxid och 1 kg metan



Utsläpp av 1 kg koldioxid och 1 kg metan

Global Warming Potential =
ytan under kurvan

Metanets klimatpåverkan
relativt koldioxid =
Orange ytan (metan)
dividerat med den svarta
ytan (koldioxid).
Vanligast på 100 års sikt
(GWP_{100}), **men även 20
års sikt (GWP_{20})**

Global Warming Potential (GWP)

Beaktar...

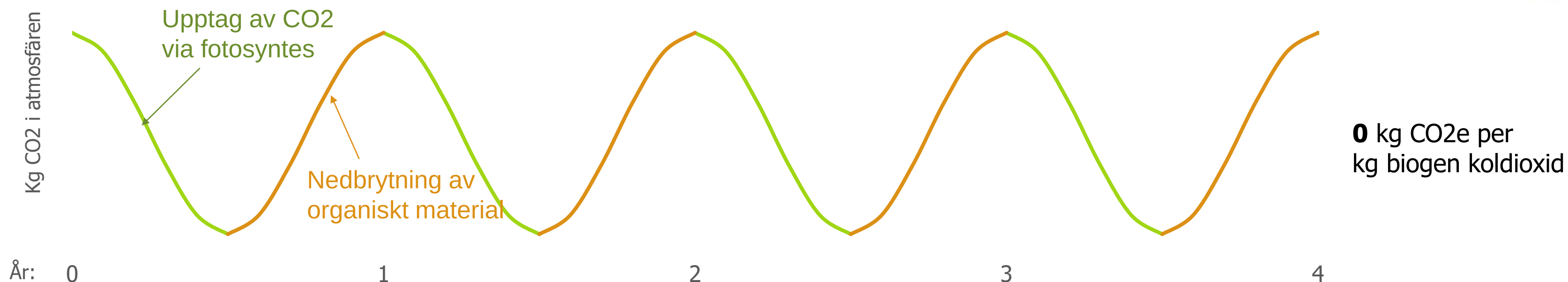
... växthusgasens livslängd i atmosfären

... växthusgasens strålningsdrivning (*Radiative forcing*): Hur mycket störs jordens energiutbyte med rymden. Hur effektiv är växthusgasen på att absorberar värmestrålning

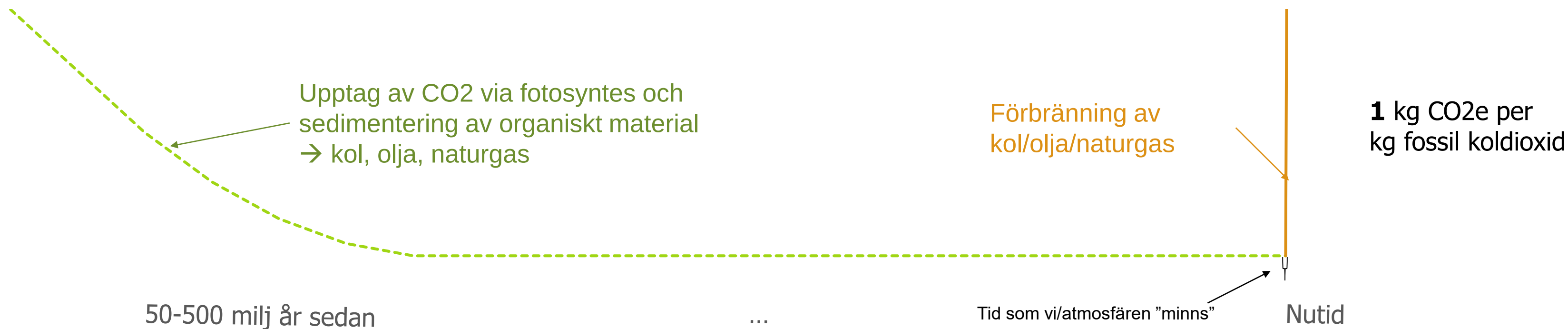
... kolets ursprung (gäller koldioxid och metan)

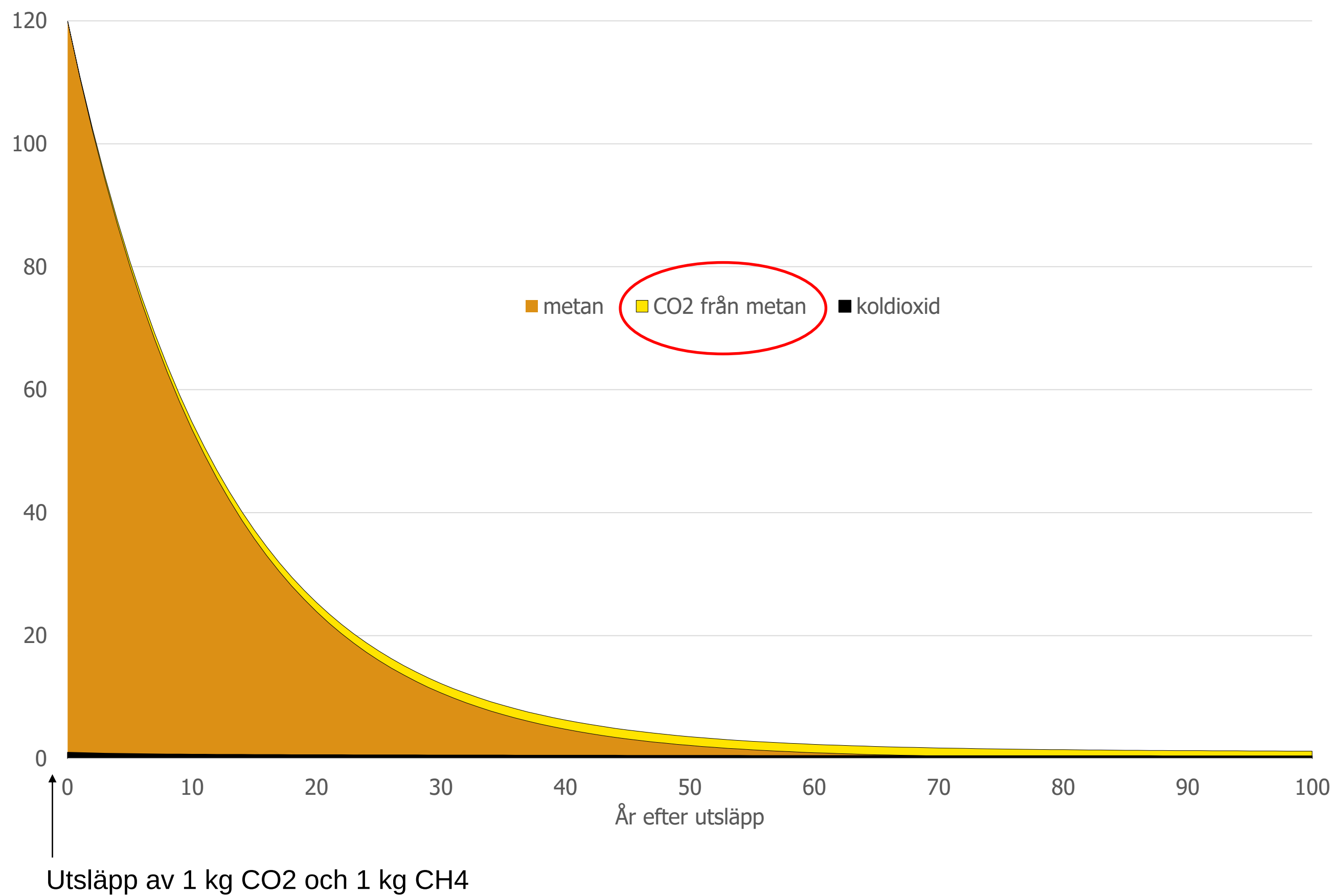


Biogen koldioxid (t ex upptag i grödor): Om det inte sker någon beständig förändring av kolförrådet sker det ingen nettoförändring av CO₂-mängden i atmosfären



Fossil koldioxid (från olja, kol, naturgas): "Bortglömd" CO₂ frigörs = nettotillskott av CO₂





GWP-talen uppdateras och olika tal används i olika sammanhang

GWP₁₀₀, kg CO₂e/kg växthusgas

Växthusgas	IPCC, 2007	IPCC, 2014 exkl cc fb*	IPCC, 2014 inkl cc fb*	IPCC, 2021 (inkl cc fb)
Koldioxid, fossilt ursprung	1	1	1	1
Koldioxid, biogent	(0)	0	0	0
Metan, fossilt ursprung	25	30,5	36	29,8
Metan, biogent ursprung	25	28	34	27
Lustgas	298	265	298	273
	Klimatrapporteringen, klimatklivet, många tidigare livscykelanalyser (LCA)	Klimatkollen i VERA, Arlas verktyg	Nyare LCA och klimatavtryck	Börjar användas i LCA

Referenser: IPCCs fjärde (2007), femte (2014) och sjätte (2021) utvärderingsrapport.

**climate-carbon feedback (cc fb)* – återkopplingar i klimatsystemet. Globala uppvärmning → mindre CO₂ tas upp i hav, mer CH₄ släpps från tinande permafrost → ytterligare uppvärmning

GWP*

alternativ metod för att värdera kortlivade växthusgaser

Om metan- utsläppen är:	Kommer metanhalten i atmosfären att vara:	Vilket leder till:	GWP* (kg CO ₂ e/kg metan)
Konstanta	Konstant	Ingen ytterligare uppvärmning	0
Ökar	Öka	Ytterligare uppvärmning	>0
Minskar	Minska	Kylning	<0

Men GWP* säger inget om vad som är lämplig metanhalten i atmosfären

Är det rättvist att de som historiskt har släppt ut mycket metan skulle kunna fortsätta på samma utsläppsnivå utan att belastas, medan de som ökar sin produktion belastas hårdare

→ GWP* har användningsområden, men blir missvisande på gårdsnivå och klimatrådgivning

GRADVIS

Livsmedelsproduktion i ett klimat under förändring

<https://gradvis.se/>



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling. Europa
investerar i landsbygdsområden

Det vi (2012) trodde
skulle hända år 2040,
händer nu.

FÖRETAGANDE 27 AUGUSTI

Framgångsrika försök med höstvete i norr

ÖJEBYN. Lyckade sortförsök fångade mjölkproducenten Hulda Wirséns intresse när hon besökte Öjeby lantbruksmässa.

- Det är alltid intressant att uppdatera sig och få nya odlingstips, säger hon.





Månadsmedel 1991-2020 i:	Var den samma som månadsmedel 1961-1991 i:	Förflyttning, mil senaste 30 åren
--------------------------	--	-----------------------------------

Piteå →	Umeå	21
Umeå →	Sundsvall	27
Sundsvall →	Gävle	23
Gävle →	Mållilla	45
Målilla →	Halmstad	25
Halmstad →	Malmö	16
Malmö →	?	

→ Vi rör oss söderut ca 1 meter per timme

Mjölkgård på Öland, 200 kor (2022)

Sedan den svåra torkan 2018 har gården investerat på bevattnings- och utökade lagringsutrymmen för att kunna buffra mer grovfoder vid goda år.

– ”Inför det här året hade vi sparat mycket foder. Men på grund av sommarens torka kommer det ändå inte att räcka. Vi brukar ha en hög självförsörjningsgrad, men i år ser det annorlunda ut. Vi behöver köpa in foder från andra delar av Sverige. För att maten ska räcka kommer vi även hålla antalet rekryteringsdjur nere på en miniminivå ”





Lästips



Allomfattande, lättläst



Fokus kor – CH₄ som växthusgas, C-inlagring



Genomgång kunskapsläge



KUNSKAP FÖR LANDETS FRAMTID

Hushållnings
sällskapet



Klimatnyckeltal i rådgivningen

Rapport från projektet Styr- och uppföljningssystem
för klimateffektiv svensk jordbruksproduktion

Maria Berglund, Susanne Bååth Jacobsson, Carin Clason, Lars Törner och Helena Elmquist
2014
Hushållningssällskapet Halland

Våra förutsättningar talar för oss

Vi har fördelar av vårt klimat, bra djurhälsa och god produktion

Många förbättringar, effektiviseringar och bättre koll i produktionen går hand i hand med bättre klimatprestanda

Flera produktionsnyckeltal = bra klimatnyckeltal! →
Du kan ge samma råd som inom annan produktions- och miljörådgivning!

- Framtidens jordbruk <https://www.lantmannen.se/framtidens-jordbruk>
- DCA, Danish Centre For Food and Agriculture <https://dca.au.dk/en/>
- Table debates <https://tabledebates.org/>