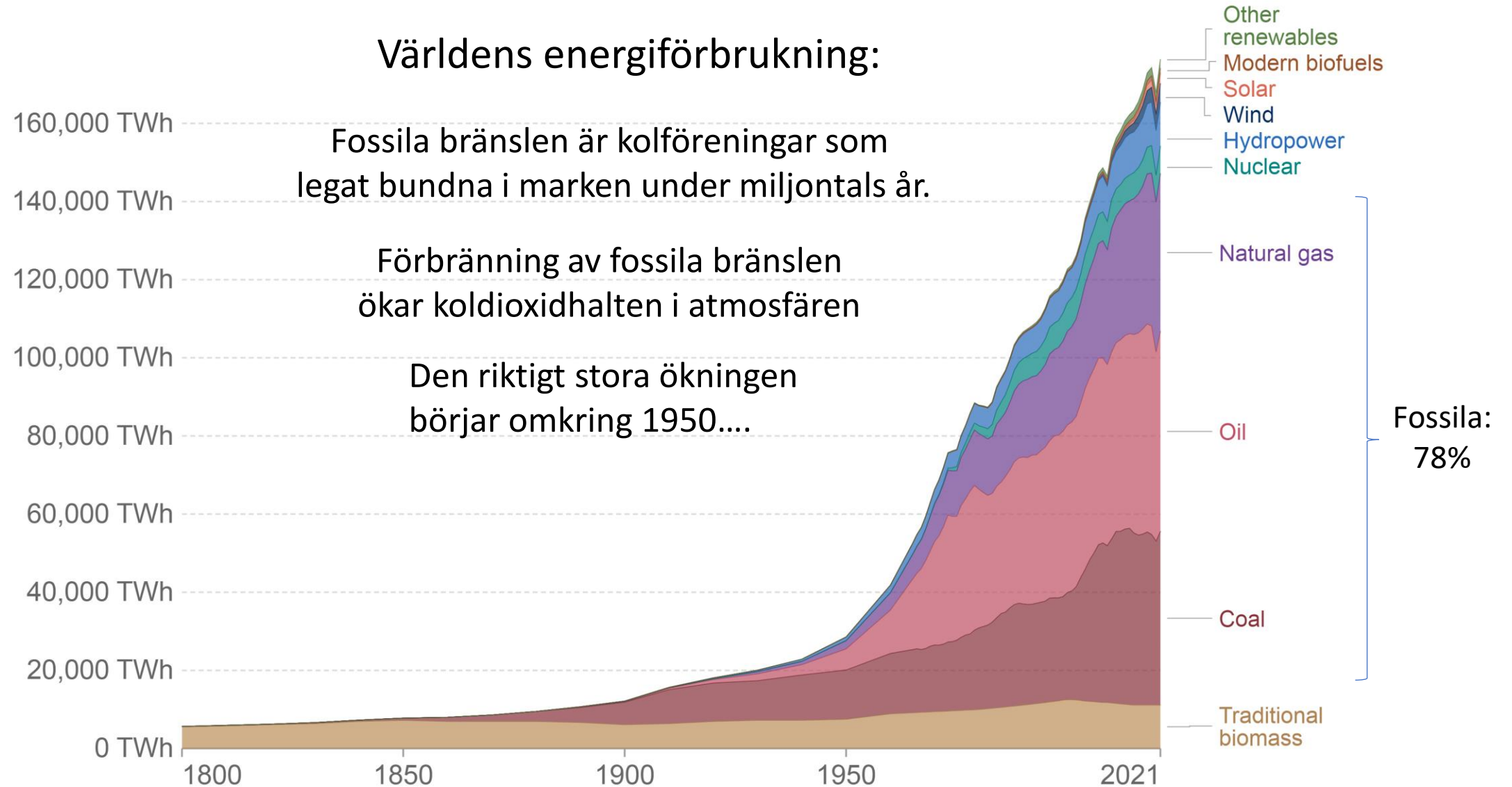


Skogsjordbruk



Ranbogården

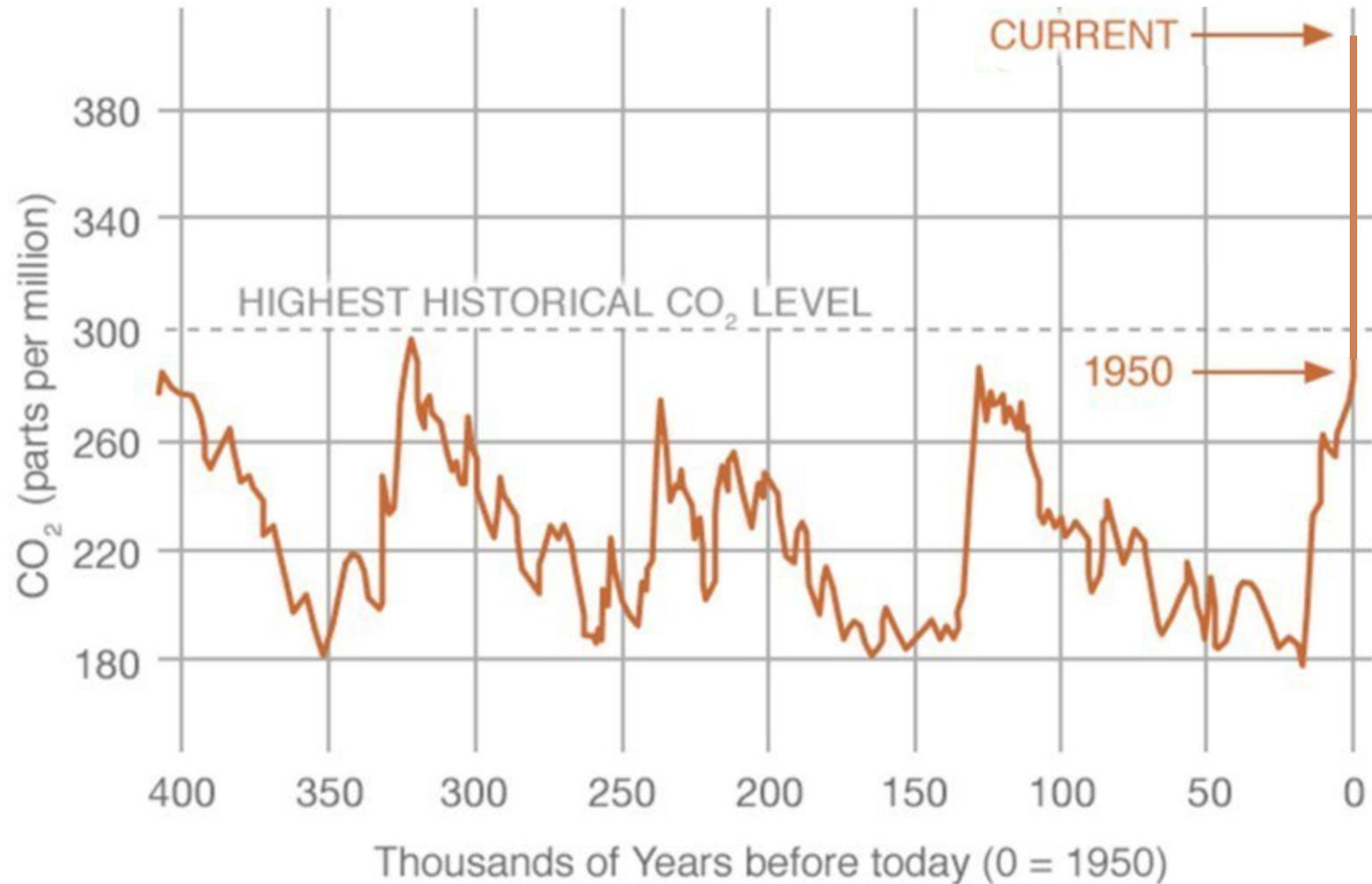


Planetär gräns 1: *Klimatet*

Data source: Reconstruction from ice cores.

Credit: NOAA

Koldioxidhalt i atmosfären



414 ppm

Koldioxidkoncentration
ökat från 280 – 414 ppm...
... mycket snabbt!

Ökad koldioxidhalt innebär
en förstärkt växthuseffekt.

Tidsfördröjning:

På grund av jordens stora massa
så kommer CO₂- förändringen ge
30 års eftersläpning i medeltemp.

Nytt jämviktsläge inte nått:

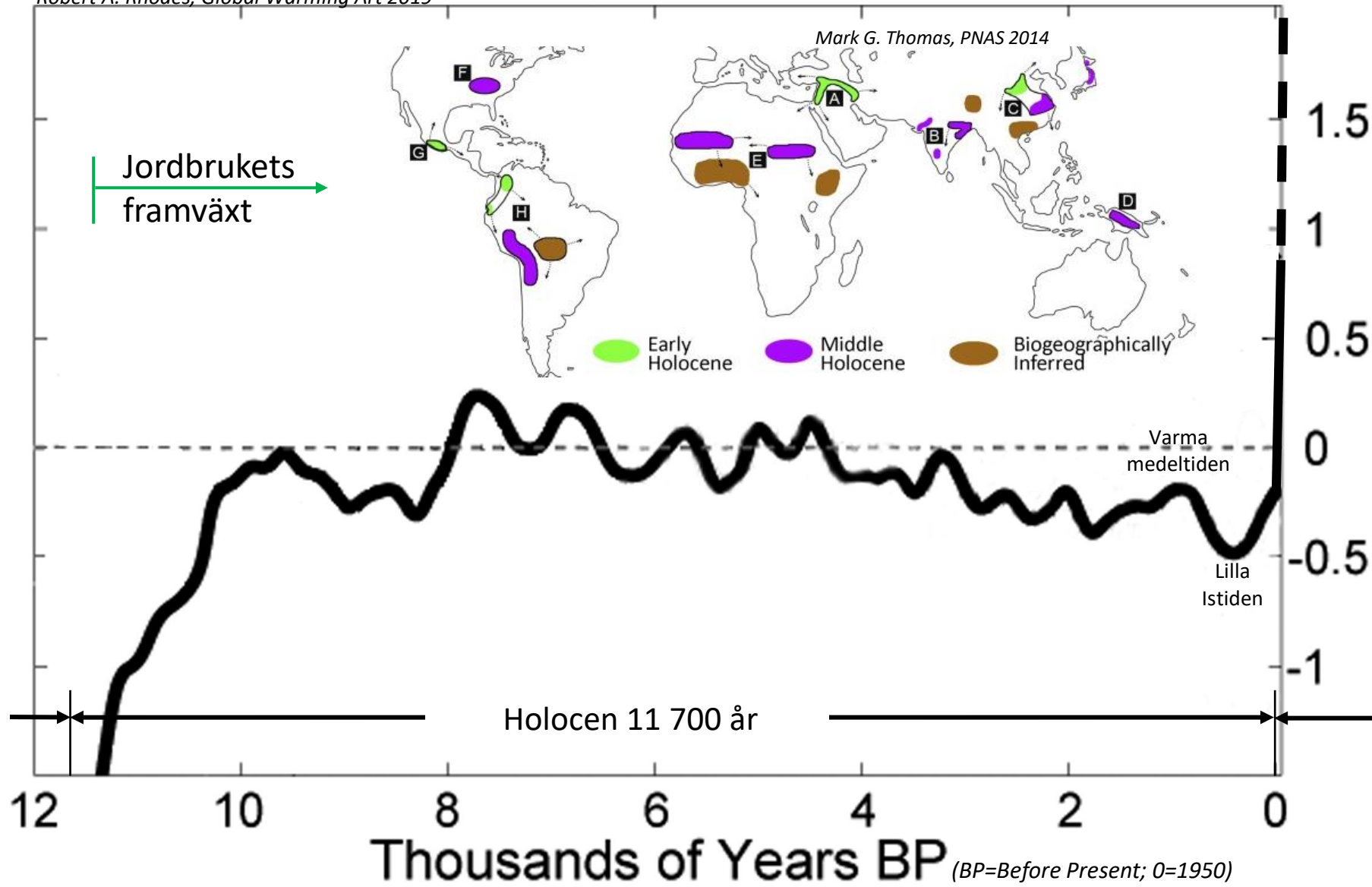
Så även om vi slutade med fossila
bränslen idag så kommer
temperaturen fortsätta att stiga

Planetär gräns 1: Klimatet

Temperaturvariationer under Holocen

Robert A. Rhodes, Global Warming Art 2019

Mark G. Thomas, PNAS 2014



2.7

1.5

1

0.5

0

-0.5

-1

Temperatur variation (°C)

Idag: Uppvärmning ökat med +1,1°C sedan 1880.

Vilket medför större variationer i vädret.

Ny jämviktstemperatur beror på hur snabbt vi sänker våra utsläpp...

...och på hur jordens egna återkopplingar svarar på vår påverkan

Det tog människan en generation att ta oss ur det stabila läget som vi levt med i 12 000 år...

Antropocen

Denna generation avgör hur de följande 12 000 åren kommer se ut.

Planetär gräns 1: *Klimatet*

Klimatförändringar idag

Vid drygt 1,1°C uppvärmning sedan år 1880

Några exempel på förändringar:

- Havsisens utbredning i arktis har minskat med cirka 13 % per årtionde sedan 1979. Vatten absorberar solinstrålningen mer än is, vilket påskyndar avsmältningen ytterligare.
- Värmeböljor och bränder har blivit vanligare och allvarigare.
- Torka & akut vattenbrist alltmer utbrett problem bl.a på Afrikas horn och i Sydafrika.
- Översvämningar, lerskred och regnstormar har blivit vanligare i bland annat Anderna och Himalaya.
- Havsytan har höjts med cirka 20 centimeter, vilket gör det lättare för stormfloder och orkaner att nå längre in över land med stora vattenmassor.
- Korallblekning slår ut korallrev jorden runt i stor skala. Dödligheten har varit mer än 50 procent för tidigare friska korallrev i det stora Barriärrevet.
- Fyra femtedelar av alla ekologiska system på jorden påverkas redan i någon mån av klimatförändringar.
- Rapporterade naturkatastrofer har femdubblats sedan 70-talet.

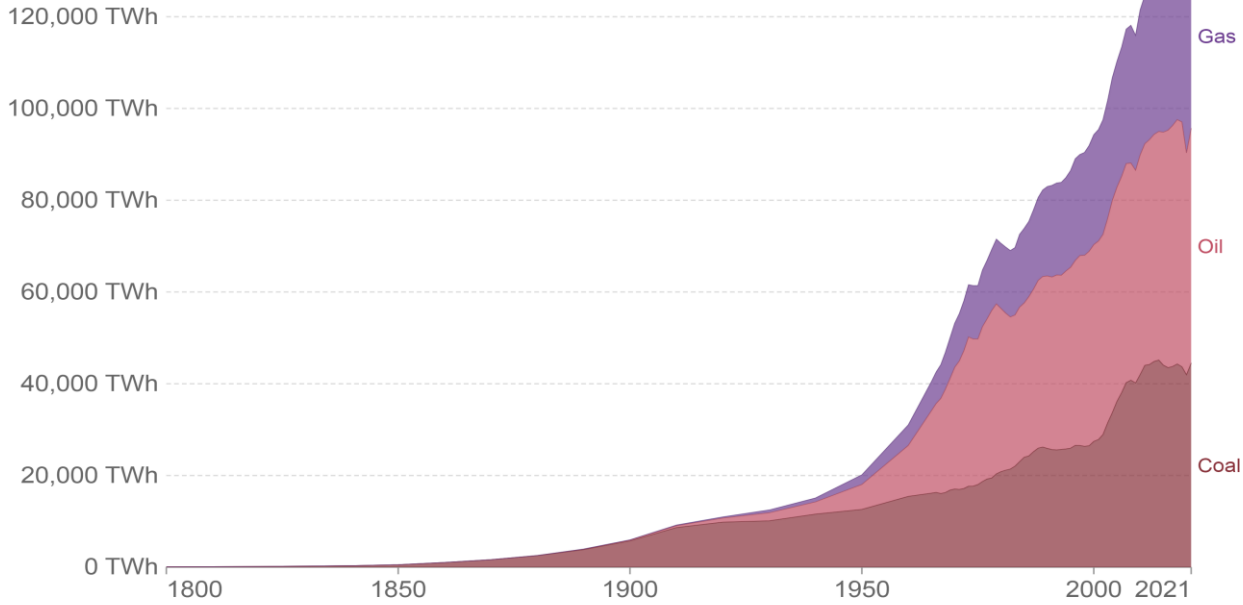


Planetär gräns 1: *Klimatet*

Hur begränsa temperaturökningen?

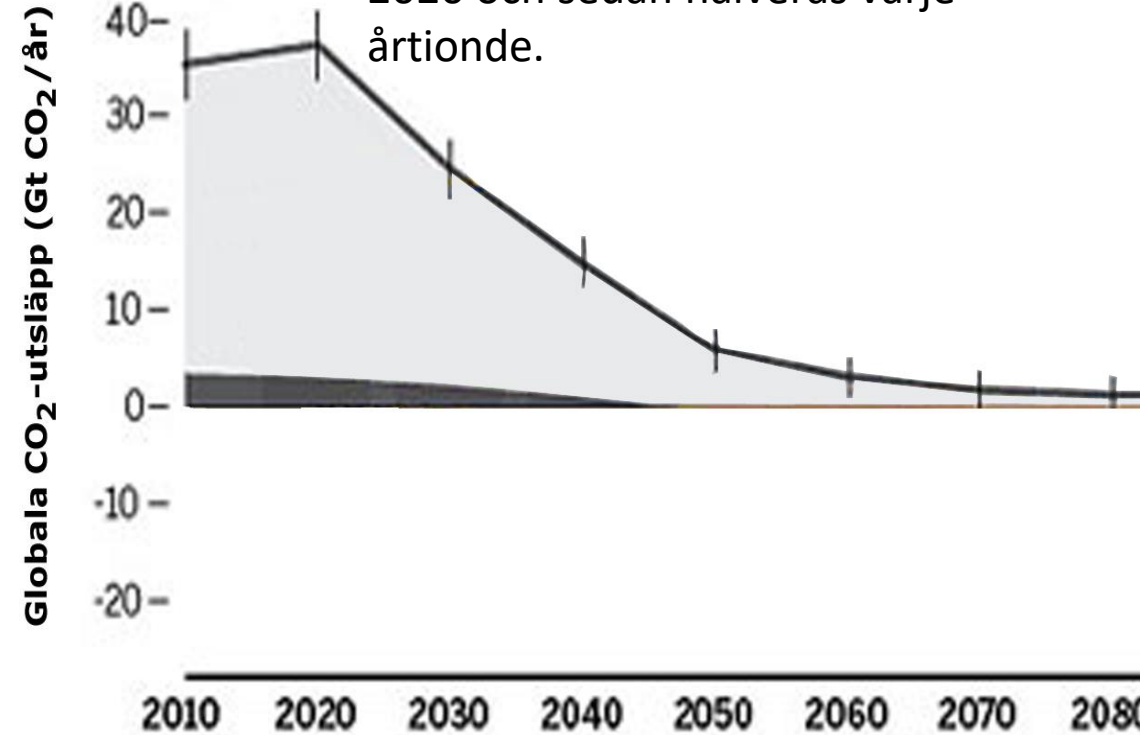
The Carbon Law - Halvera fossila utsläpp varje årtionde

Från idag, då utsläpp ifrån fossila bränslen fortsätter öka,...



Source: Our World in Data based on Vaclav Smil (2017) and BP Statistical Review of World Energy OurWorldInData.org/fossil-fuels/ • CC BY

... så skulle utsläppen minska fr.o.m 2020 och sedan halveras varje årtionde.

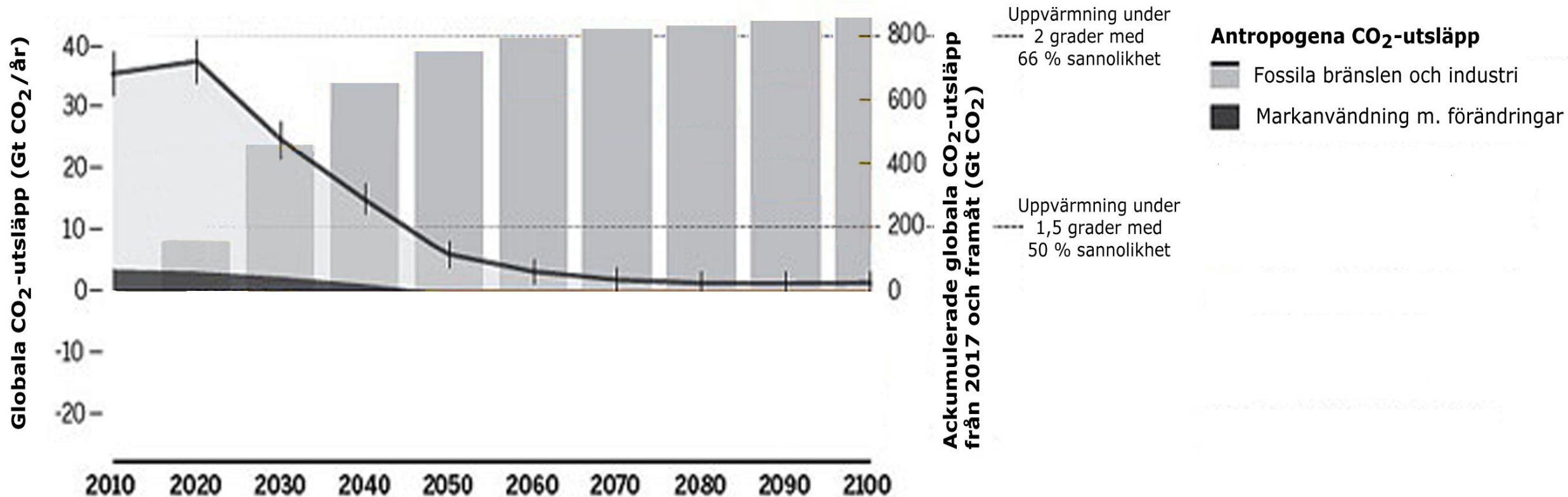


J. Rockström et al. Science 2017

Parisavtalet 2015: Begränsa uppvärmningen till under 2°C, och med sikte på 1,5°C, för att undvika allvarliga miljökatastrofer.

Hur begränsa temperaturökningen?

The Carbon Law - Halvera fossila utsläpp varje årtionde

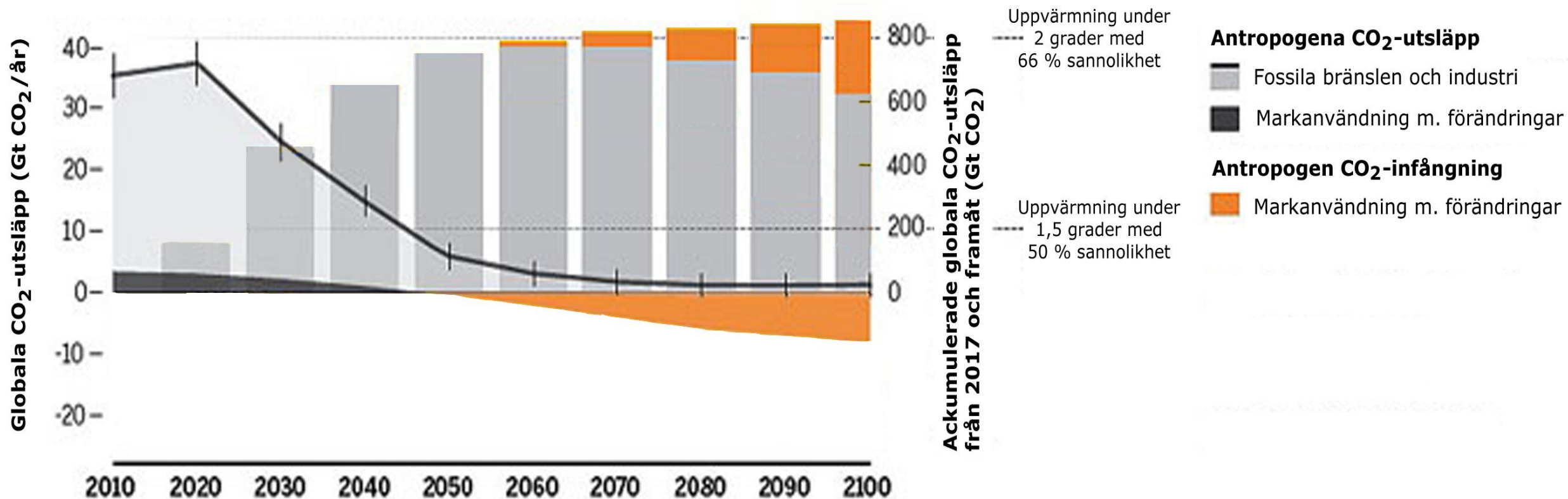


J. Rockström et al. Science 2017

Parisavtalet 2015: Begränsa uppvärmningen till under 2°C, och med sikte på 1,5°C, för att undvika allvarliga miljökatastrofer.

Hur begränsa temperaturökningen?

The Carbon Law - Halvera fossila utsläpp varje årtionde

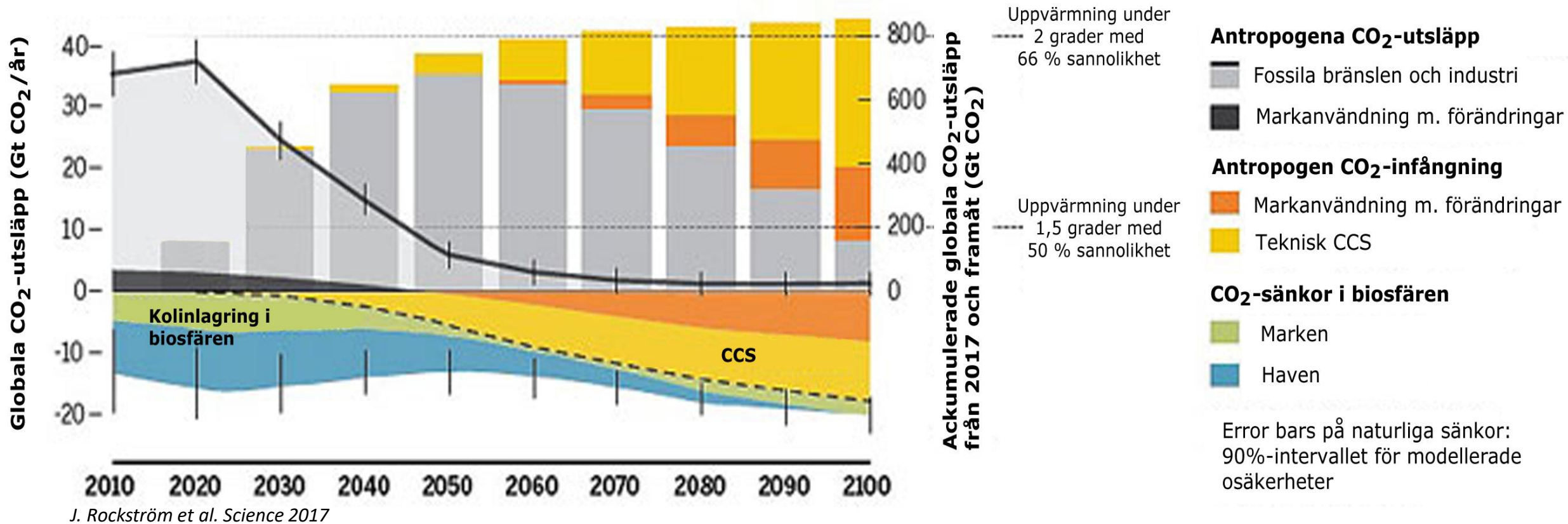


J. Rockström et al. Science 2017

Parisavtalet 2015: Begränsa uppvärmningen till under 2°C, och med sikte på 1,5°C, för att undvika allvarliga miljökatastrofer.

Hur begränsa temperaturökningen?

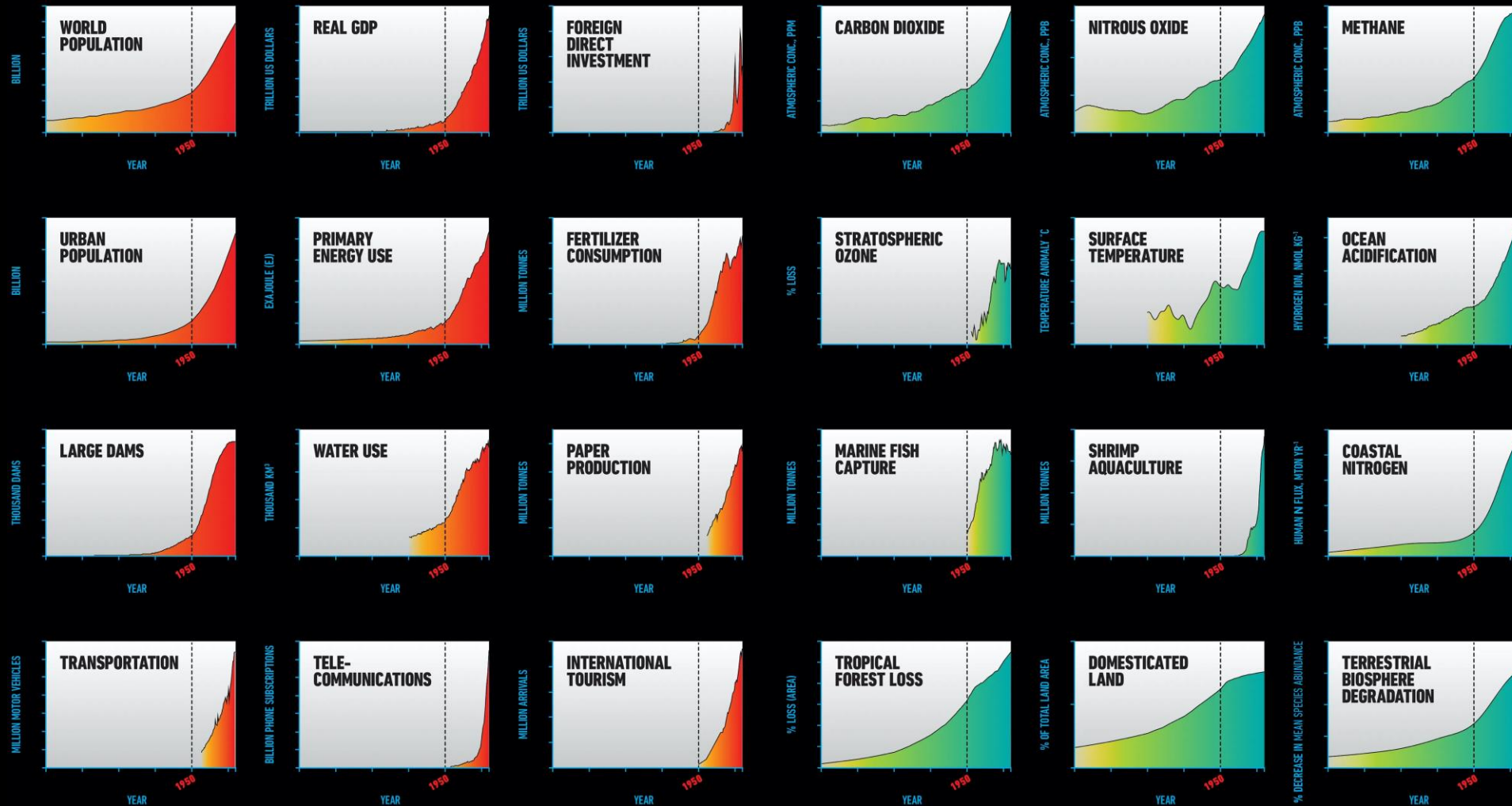
The Carbon Law - Halvera fossila utsläpp varje årtionde



Parisavtalet 2015: Begränsa uppvärmningen till under 2°C, och med sikte på 1,5°C, för att undvika allvarliga miljökatastrofer.

Planetära gränser: Hur många är överskridna?

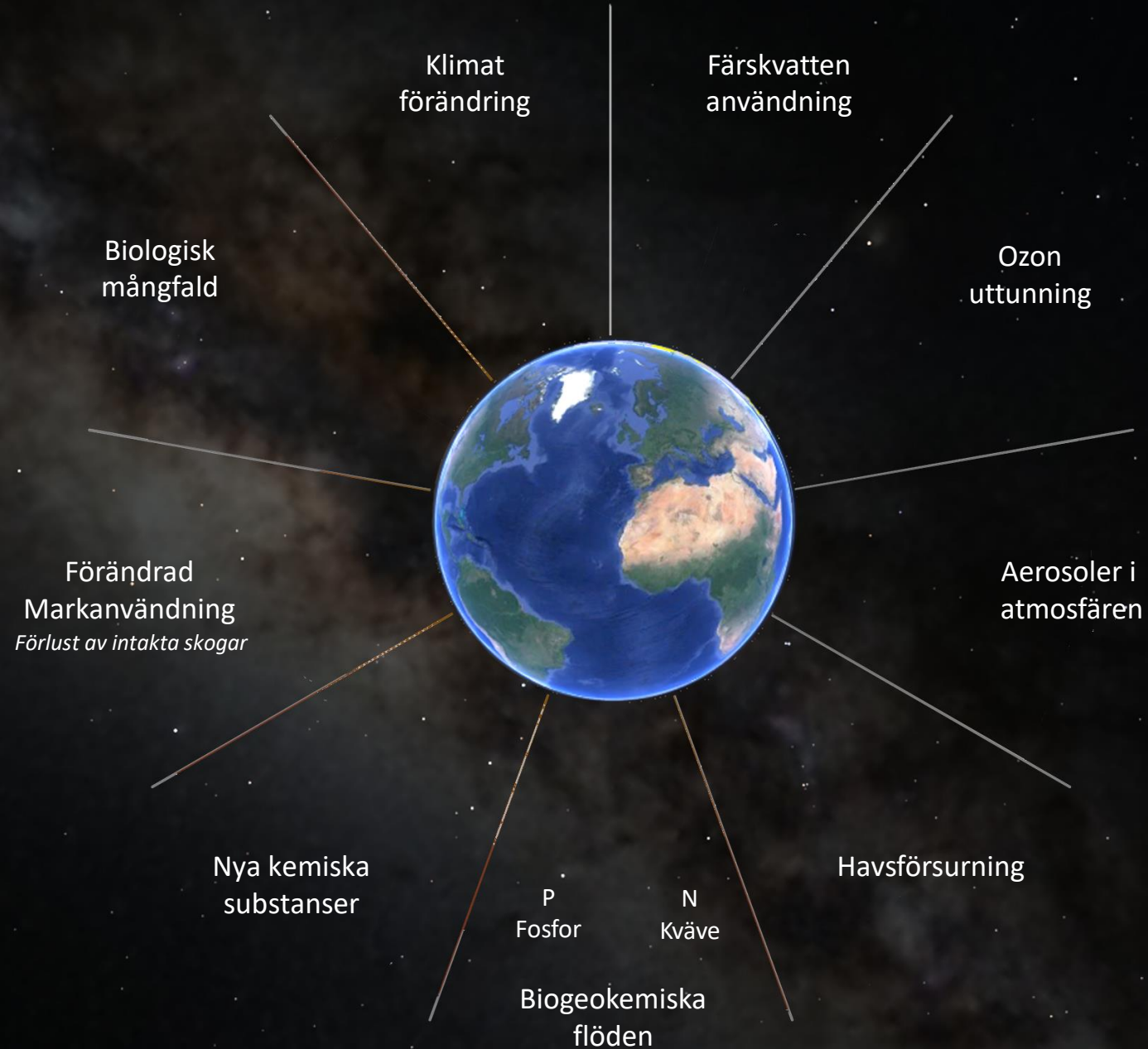
The Great Acceleration



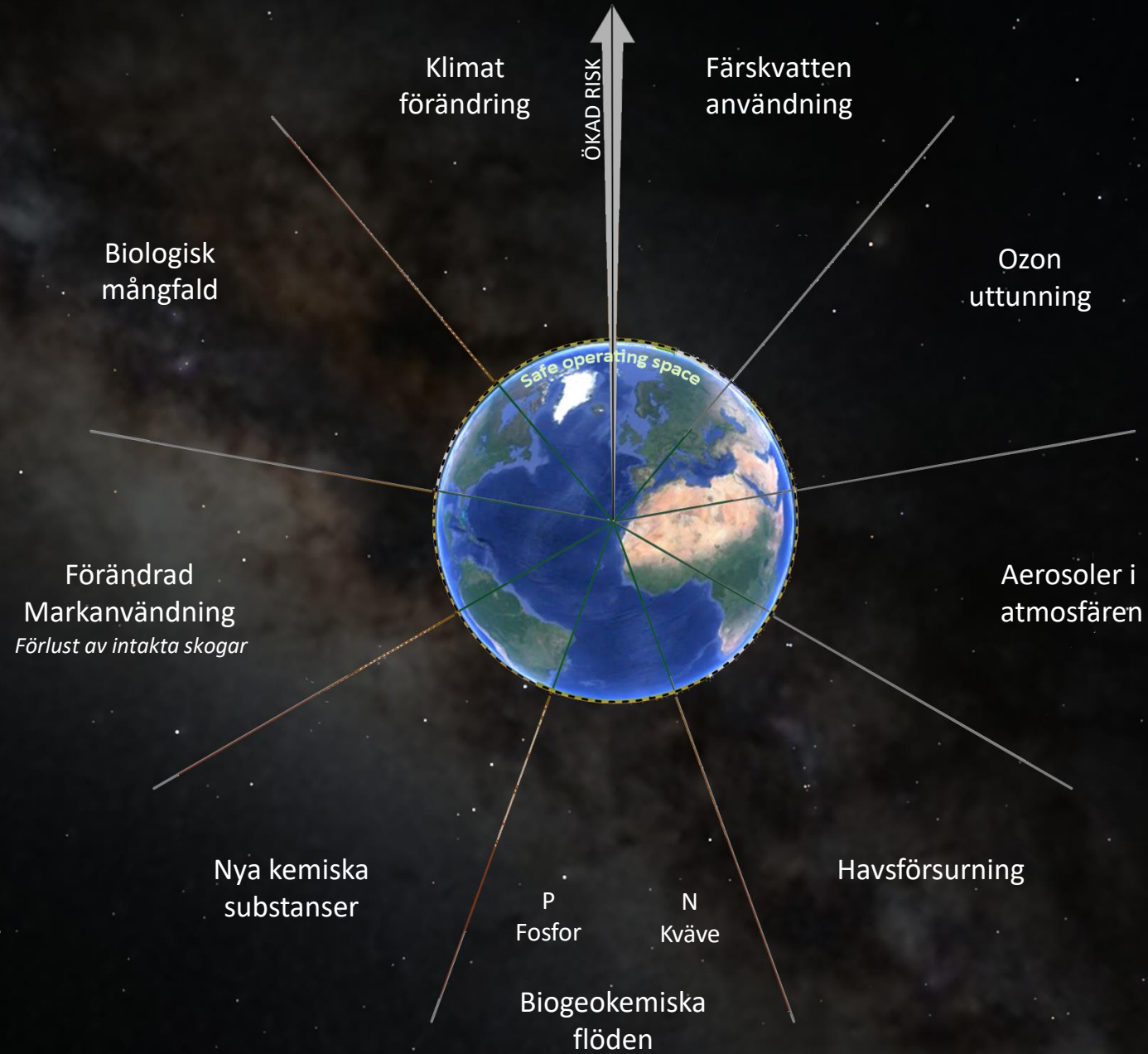
[1] Will Steffen et al., *Global Change and the Earth System: A Planet under Pressure* (Springer, 2005), 131. Will Steffen et al., "The Trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration," *Anthropocene Review*, April 2015, 81-88.



Planetära gränserna

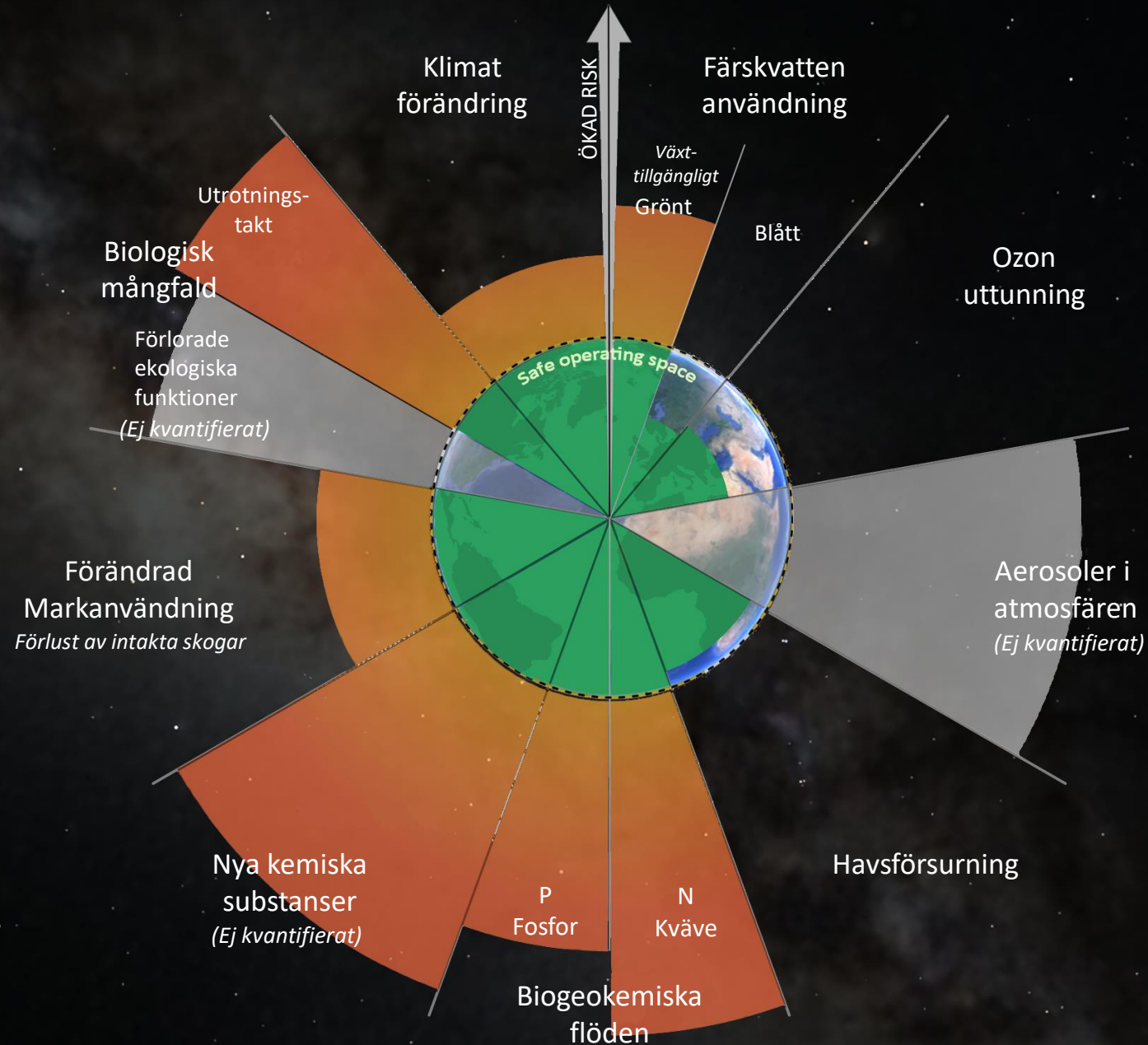


Planetära gränserna



Planetära gränserna

2009
2015
2022



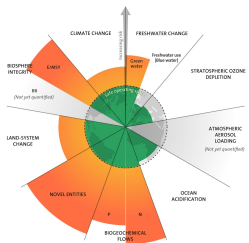
De 17 Globala hållbarhetsmålen (SDG)

Från 1990 tar det forskarmajoriteten 25 år att övertyga majoriteten av världsledarna om riskerna av denna påverkan. År 2015 formulerade och antog 193 länder 17 mål för att fram till år 2030 uppnå en hållbar utveckling över hela världen.

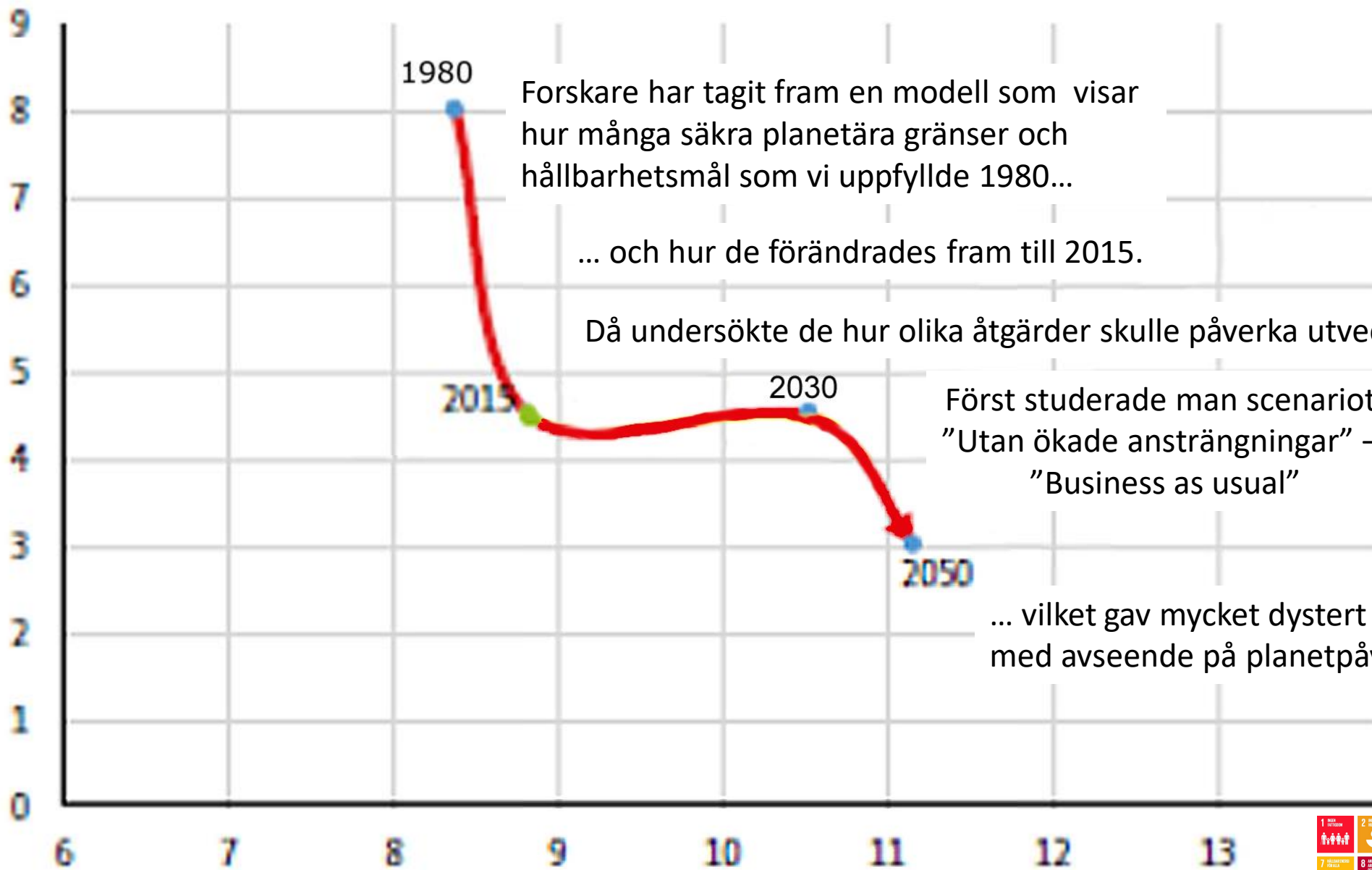


”Integrerade och odelbara” – 169 delmål och 232 indikatorer... Målkonflikter vanligt. Hur prioritera?

Hållbar utveckling – Hur prioritera?



Antal områden inom säkra PB



Forskare har tagit fram en modell som visar hur många säkra planetära gränser och hållbarhetsmål som vi uppfyllde 1980...

... och hur de förändrades fram till 2015.

Då undersökte de hur olika åtgärder skulle påverka utvecklingen

Först studerade man scenariot: "Utan ökade ansträngningar" – "Business as usual"

... vilket gav mycket dystert resultat med avseende på planetpåverkan.

Antal uppfyllda globala SDG



Hållbar utveckling – Hur prioritera?

De 17 Hållbarhetsmålen

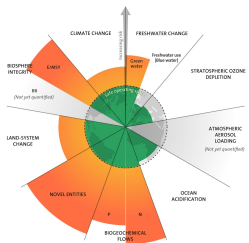
Scenario Styrmedel	"Som idag" Business as usual
Ekonomisk tillväxt	"Som idag" BNP = +2-3%/år i snitt <i>(högre i fattiga länder, lägre i rika länder)</i>
Fattigdom, arbetslöshet & ojämlikhet	"Som idag" Behåll nuvarande social- och arbetslöshetsstöd
Energi	"Som idag" Nuvarande trend fortsätter
Mat	"Som idag" Historisk trend fortsätter
Utbildning & genus	"Som idag" Historisk trend fortsätter

Med scenariot "Business as usual"
Som referens (röd)...

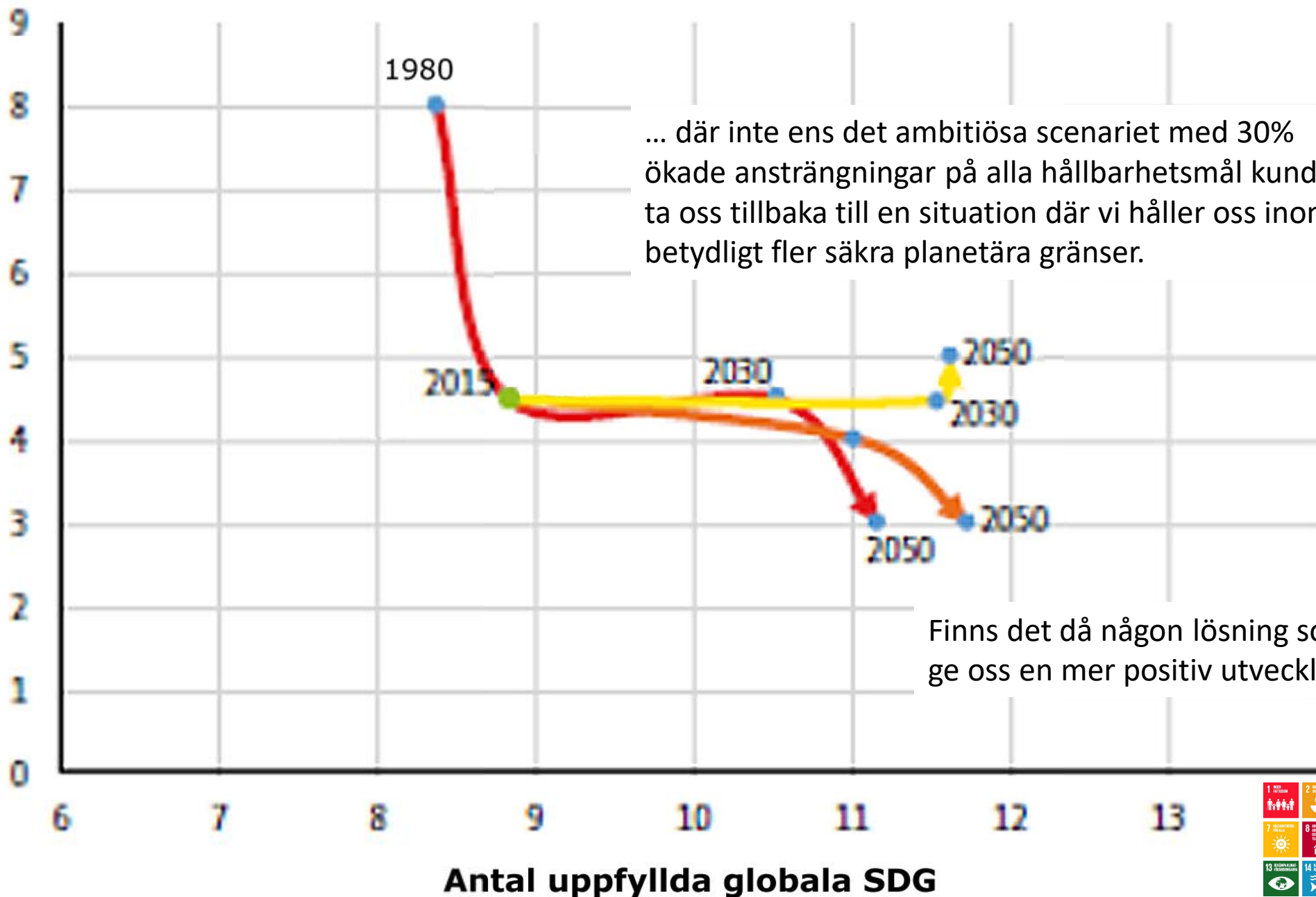
... så provade man sen två andra
scenarier. Dels med en högre
ekonomisk tillväxt (orange),...

... dels en där man satsade 30%
hårdare på alla 17 hållbarhets-
områden. (gul)

Hållbar utveckling – Hur prioritera?



Antal områden inom säkra PB



... där inte ens det ambitiösa scenariet med 30% ökade ansträngningar på alla hållbarhetsmål kunde ta oss tillbaka till en situation där vi håller oss inom betydligt fler säkra planetära gränser.

Finns det då någon lösning som kan ge oss en mer positiv utveckling ?

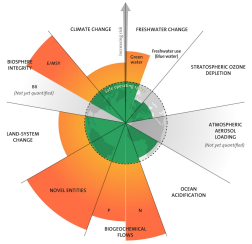


Hållbar utveckling – Hur prioritera?

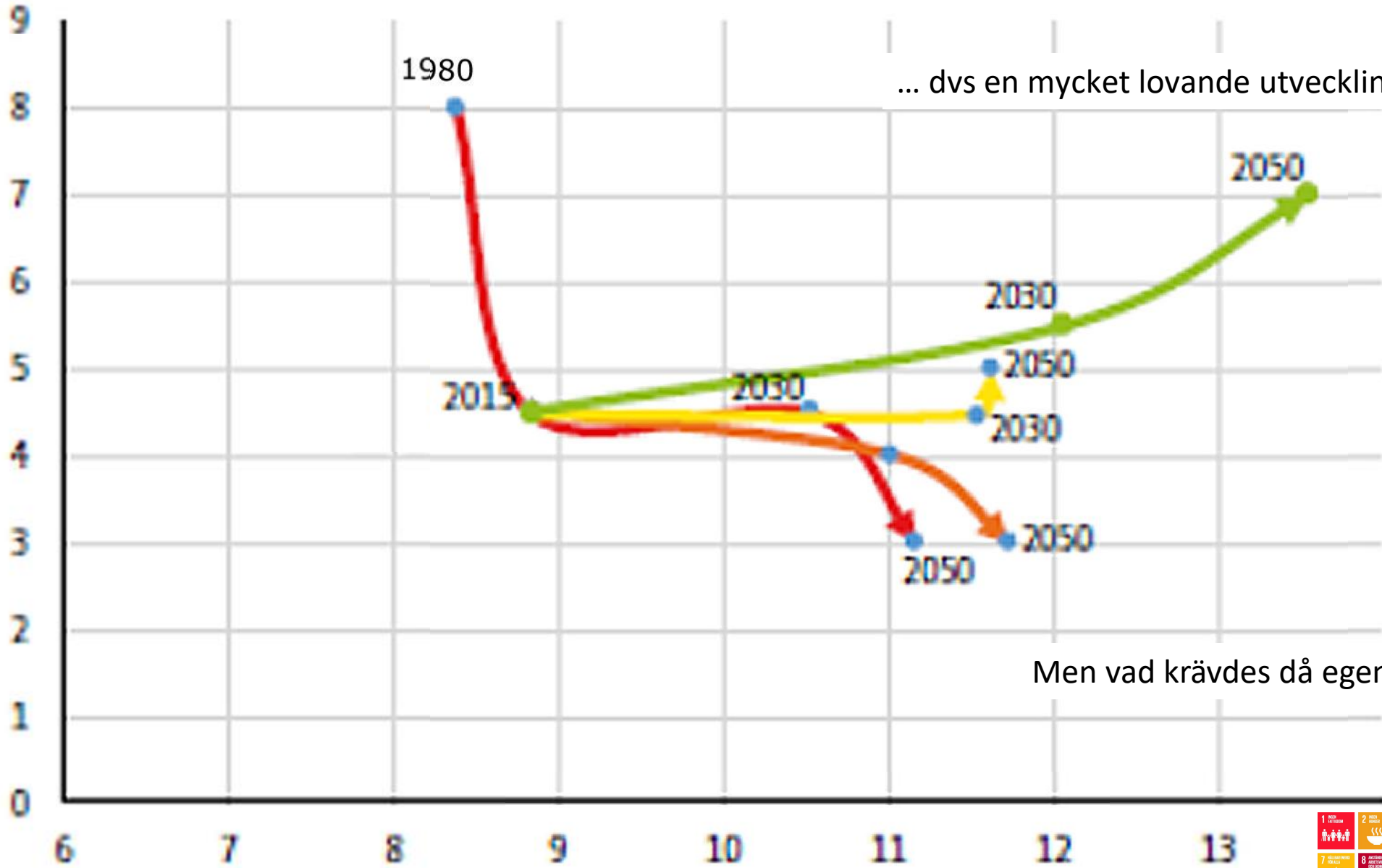
De 17 Hållbarhetsmålen

Scenario Styrmedel	"Som idag" Business as usual	"Snabbare" Högre tillväxt	"Hårdare" Mer ansträngning - på alla 17 områden	"Smartare" Extraordinär omställning
Ekonomisk tillväxt	"Som idag" BNP = +2-3%/år i snitt <i>(högre i fattiga länder, lägre i rika länder)</i>	BNP = +3-4%/år	BNP = +2-3%/år <i>(= Samma)</i>	BNP = +2-3%/år <i>(Högre i fattiga länder, lägre i rikaländer)</i>
Fattigdom, arbetslöshet & ojämlikhet	"Som idag" Behåll nuvarande social- och arbetslöshetsstöd	= Samma	Satsa 30% mer på att bekämpa fattigdom, arbetslöshet & ojämlikhet	Aktiv fördelning så att de rikaste 10% kontrollerar mindre än 40% av inkomsterna
Energi	"Som idag" Nuvarande trend fortsätter	= Samma	Satsa 30% mer på ren energi och rena städer	Snabb tillväxt inom förnybart (vind & sol) och elförsörjning
Mat	"Som idag" Historisk trend fortsätter	= Samma	Satsa 30% mer på - ingen hunger och säkert dricksvatten	Snabb omställning till hållbara matkedjor och produktivitetsökning med 1%/år
Utbildning & genus	"Som idag" Historisk trend fortsätter	= Samma	Satsa 30% mer på könsjämlighet, utbildning av kvinnor och familjeplanering	Investera i utbildning till alla, könsjämlighet, hälsa, familjeplanering <i>(finasierat genom inkomstfördelning)</i>

Hållbar utveckling – Hur prioritera?



Antal områden inom säkra PB

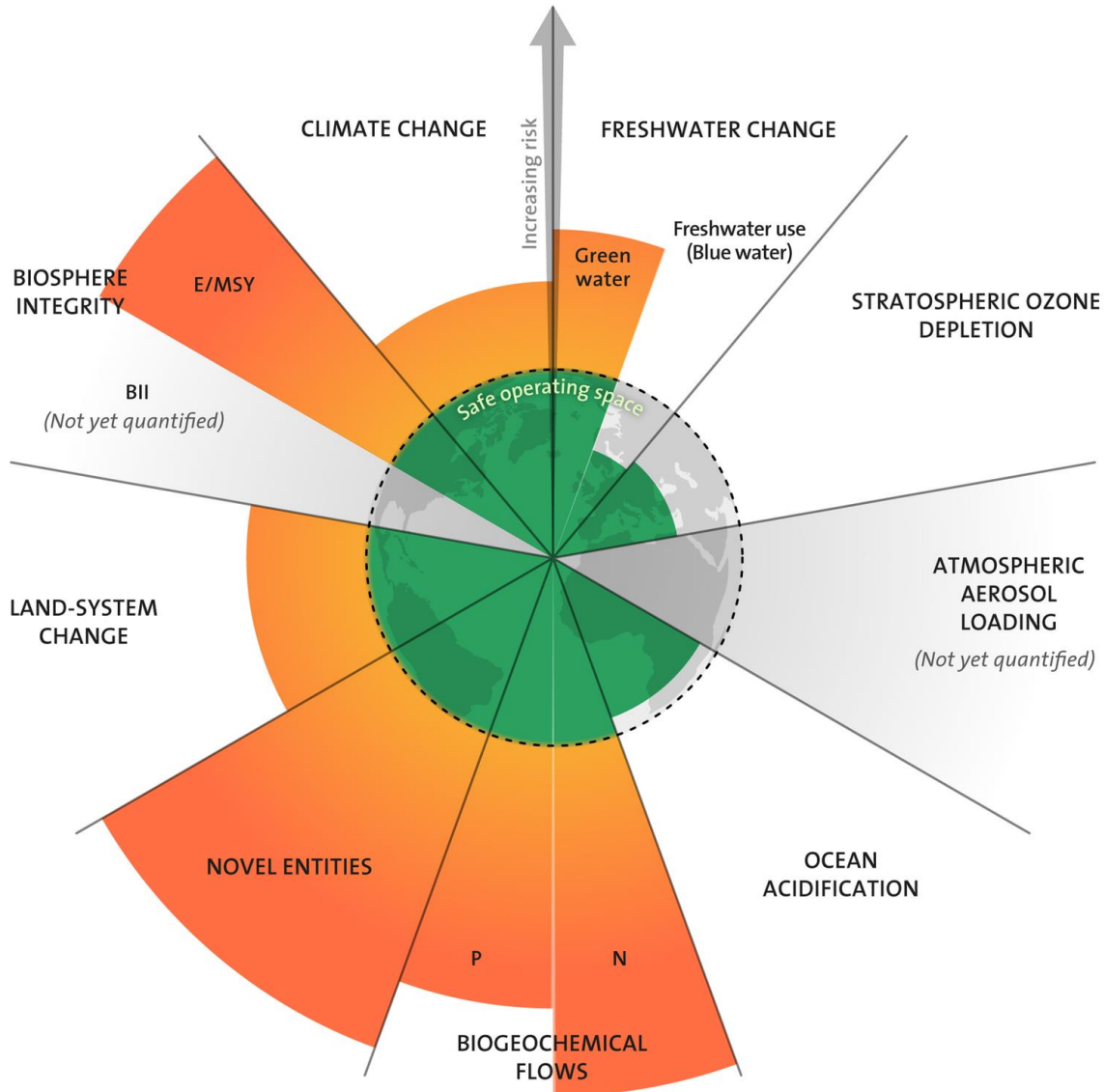


... dvs en mycket lovande utveckling.

Men vad krävdes då egentligen?



Hållbara matkedjor



Ett av kraven i det lovande scenariet "Smartare" var ju:
"En snabb omställning till hållbara matkedjor"

Vi såg att störst risker med vår påverkan sker i områdena:

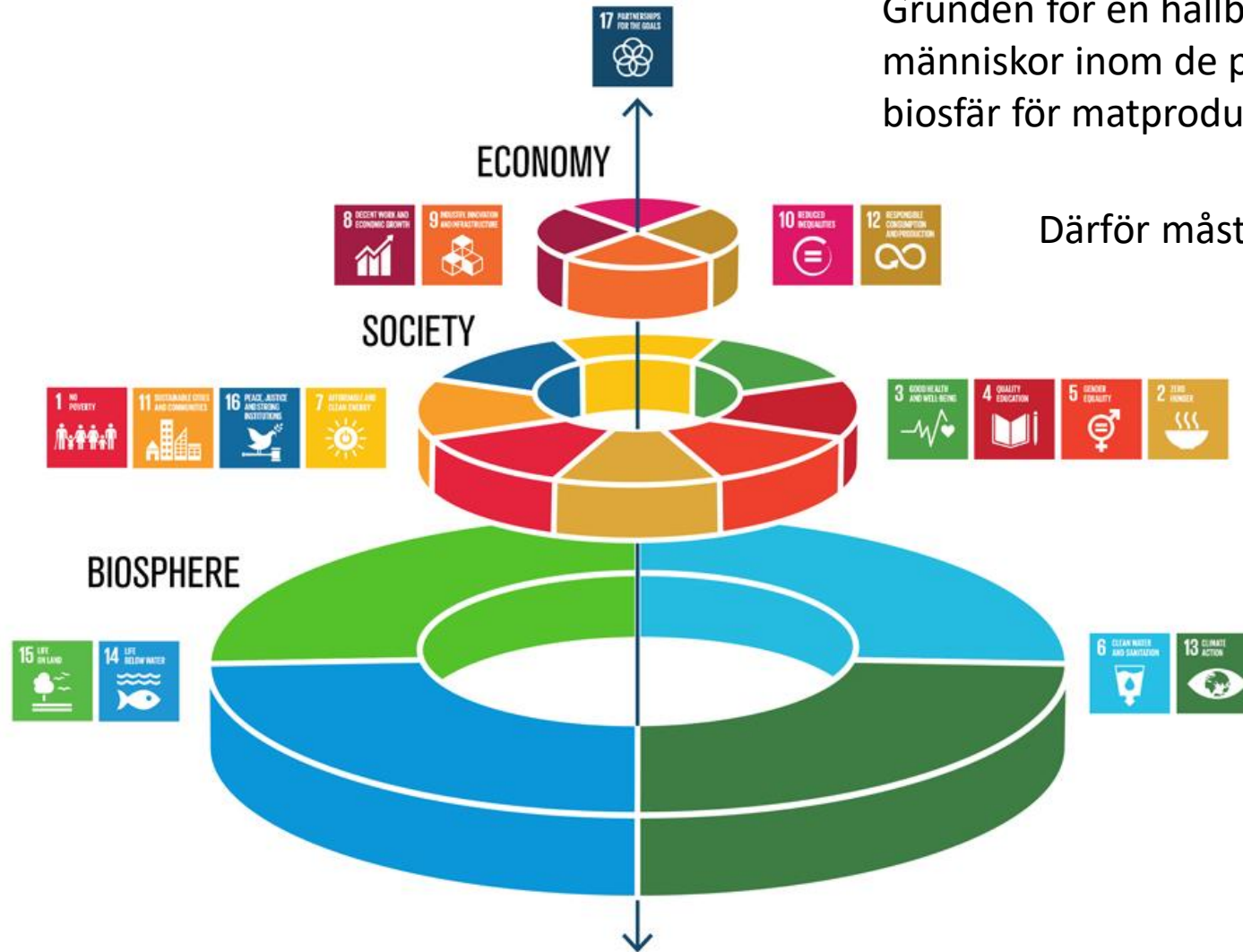
- Biologisk mångfald 84%
- Kretslopp för kväve och fosfor 78%
- Förändrad markanvändning 50%
- Vattenförbrukning 70%
- Klimatförändring 26%
- Kemiska substanser

De fem första har mycket stark koppling till matproduktion

Hållbar biosfär är grunden

Grunden för en hållbar utveckling med lika möjlighet för 11 miljarder människor inom de planetära gränserna är alltså att vi har en hållbar biosfär för matproduktion.... Självkänt eller hur!?

Därför måste vi prioritera de 17 Globala målen på detta sätt.

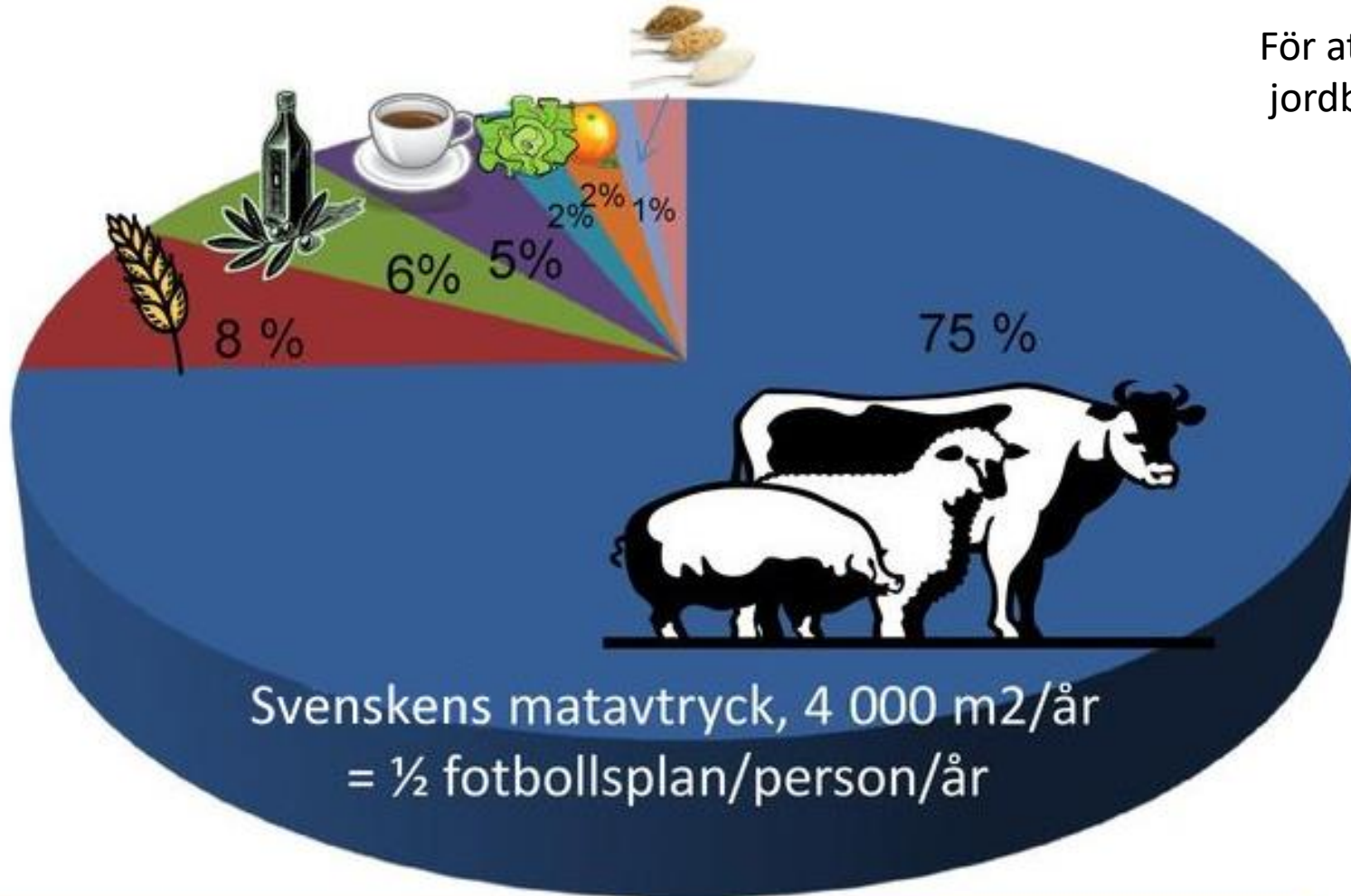


Först när vi har hållbar produktion av mat och vatten så kan vi bygga hållbara samhällen med hållbara ekonomier.

De överskridna planetära gränserna pekar alltså på att vår nuvarande matproduktion är det allra största problemet.

Hur kan vi förstå det?

Sveriges matavtryck



För att föda oss behöver varje svensk idag 4000 m² jordbruksmark varav 75% går till boskapsuppfödning.

50% av vårt markbehov ligger utomlands

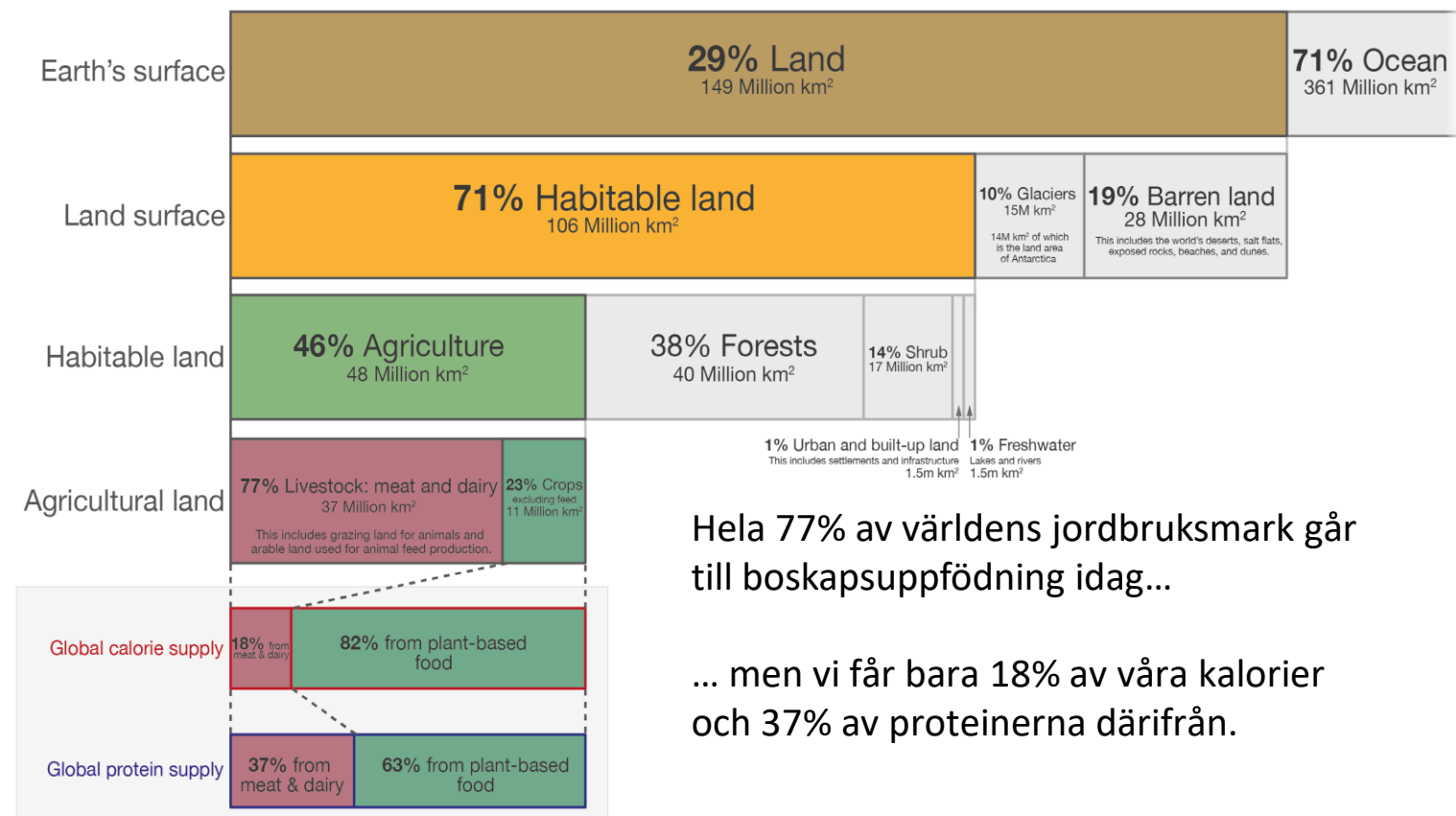
Alla växande ekonomier följer en livsstil med mer kött.

50 % svenskt

50 % import

Användning av världens jordbruksmark

Global land use for food production



”Snabb omställning till hållbara matkedjor”

Halverad köttkonsumtion = Stor potential

Växthusgaser = - 35%.

Försurning = - 32%.

Övergödning = - 27%

Vattenuttag = - 17%.

Markbehov = - 51% → Mer skog.

5,7 miljarder ton inlagring av CO₂ /år.

Mer biodiversitet.

Hälsa/diet-studier visar att intag av rött kött borde ligga på 90 gram per vecka...

... och inte 500 gram som svensken har idag.

”Fixar vi maten - fixar vi planeten”

Johan Rockström

Hela 77% av världens jordbruksmark går till boskapsuppfödning idag...

... men vi får bara 18% av våra kalorier och 37% av proteinerna därifrån.

Data source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)
OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.
Date published: November 2019.

Jordbruksverket 2021, Konsumtion av livsmedel.

W. Willett et al.: "Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems, 2019

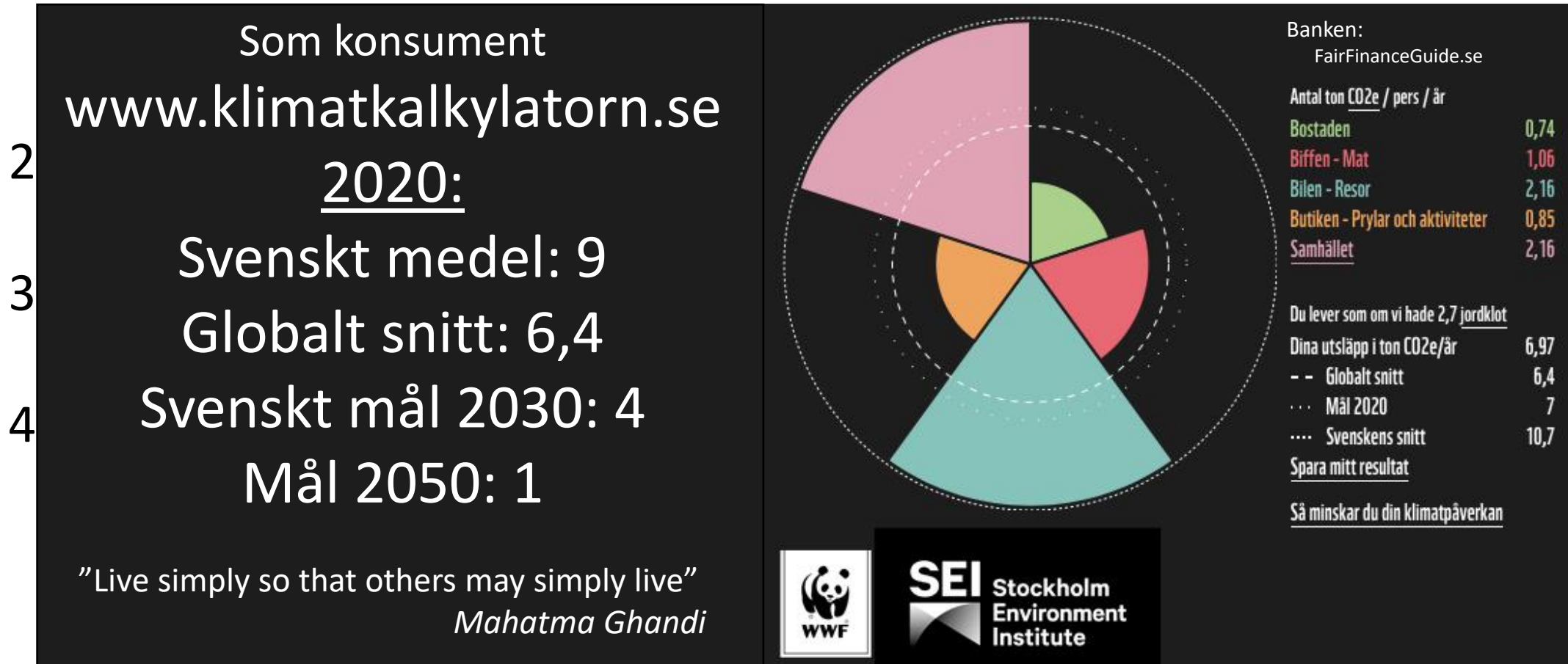
J. Poore; Science 2018 "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers"

Omställningen

Vad behöver göras? – minns:

1. Motverka klimatförändringen

a. Carbon Law – Halvera fossila utsläpp varje årtionde.



Skogsjordbruk

Ökar kolinlagringen, den biologiska mångfalden, närings- och vattenbalansen

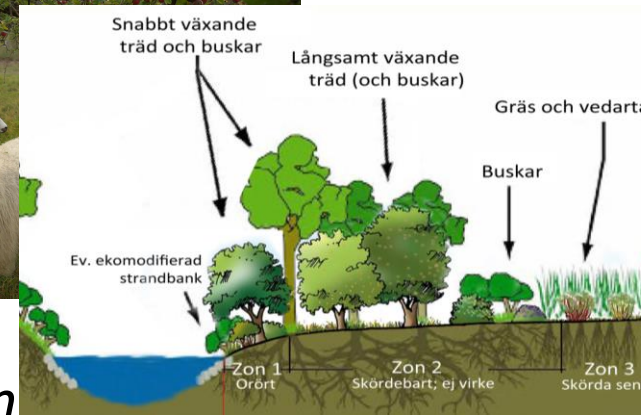


Skogsjordbruk (Agroforestry)

Matproduktionssystem med träd/buskar samodlat med andra grödor och/eller djur.

5 grupper:

1. Trädjordbruk (*Silvoarable*) - t.ex. allé-odling
2. Skogsbete (*Silvopasture*) - t.ex. renbete, fäbodbruk
3. Kantzonsodling (*Boundary systems*) - t.ex. lähäck, buffertzona
4. Skogsodling (*Forest Farming*) - t.ex. svamp, perenner, medicinalväxter
5. Skogsträdgård (*Forest garden*) - Nyttoväxter i skog



Skogsjordbruk (*Agroforestry*)

Matproduktionssystem med träd/buskar samodlat med andra grödor och/eller djur.

Vinster med skogsjordbruk

1. Ökad kolinlagring

- Året runt i grenar, stammar och rötter...
- ... som matar svampmycel i jorden = Mer kol än i växten.
- Ger mer lättarbetad jord (= mindre bränsle)
- 0,1% mer kol kan ge 9% ökad skörd (SLU)²

2. Ökad biologisk mångfald

- Habitat för nyttodjur (*Konkurrens för skadedjur*)
- Flera olika nischer. *Land Equivalent Ratio, LER ≥ 1,2*
- Stärkt jordhälsa med mikroliv som lever av/kring mycelet.
- Mycel levererar mineraler via bakterier, och näring till växt.

3. Förbättrad näringsbalans

- Hindra erosion och näringsläckage.
- Hämta näring från luft och/eller djup.
- Minskar behov av konstgödsel.

4. Förbättrad vattenbalans

- Vindskydd förbättrar mikroklimat.
- Minskar uttorkning hos växter o djur.
- 1% mer kol kan hålla 150 000 L mer vatten/ha¹.
- Skydd mot vindburna patogener.

= Möter alla planetära utmaningar + Ökad avkastning och resiliens.

1. *Bagnali et al. (2022)*

2. *Henryson et al. (2018), Nilsson (2019)*

1. Trädjordbruk (*Silvoarable*) - t.ex. *allé-odling*



Skogsjordbruk (*Agroforestry*)

Matproduktionssystem med träd/buskar samodlat med andra grödor och/eller djur.

Vinster med skogsjordbruk

1. Ökad kolinlagring

- Året runt i grenar, stammar och rötter...
- ... som matar svampmycel i jorden = Mer kol än i växten.
- Ger mer lättarbetad jord (= mindre bränsle)
- 0,1% mer kol kan ge 9% ökad skörd (SLU)²

2. Ökad biologisk mångfald

- Habitat för nyttodjur (*Konkurrens för skadedjur*)
- Flera olika nischer. *Land Equivalent Ratio, LER* $\geq 1,2$
- Stärkt jordhälsa med mikroliv som lever av/kring mycelet.
- Mycel levererar mineraler via bakterier, och näring till växt.

3. Förbättrad näringsbalans

- Hindra erosion och näringsläckage.
- Hämta näring från luft och/eller djup.
- Minskar behov av konstgödsel.

4. Förbättrad vattenbalans

- Vindskydd förbättrar mikroklimat.
- Minskar uttorkning hos växter o djur.
- 1% mer kol kan hålla 150 000 L mer vatten/ha¹.
- Skydd mot vindburna patogener.

= Möter alla planetära utmaningar + Ökad avkastning och resiliens.

1. Bagnali et al. (2022)

2. Henryson et al. (2018), Nilsson (2019)

2. Skogsbete (*Silvopasture*) - t.ex. träd i beteshagen



Skogsjordbruk (Agroforestry)

Matproduktionssystem med träd/buskar samodlat med andra grödor och/eller djur.

Vinster med skogsjordbruk

1. Ökad kolinlagring

- Året runt i grenar, stammar och rötter...
- ... som matar svampmycel i jorden = Mer kol än i växten.
- Ger mer lättarbetad jord (= mindre bränsle)
- 0,1% mer kol kan ge 9% ökad skörd (SLU)²

2. Ökad biologisk mångfald

- Habitat för nyttodjur (*Konkurrens för skadedjur*)
- Flera olika nischer. *Land Equivalent Ratio, LER ≥ 1,2*
- Stärkt jordhälsa med mikroliv som lever av/kring mycelet.
- Mycel levererar mineraler via bakterier, och näring till växt.

3. Förbättrad näringsbalans

- Hindra erosion och näringsläckage.
- Hämta näring från luft och/eller djur.
- Minskar behov av konstgödsel.

4. Förbättrad vattenbalans

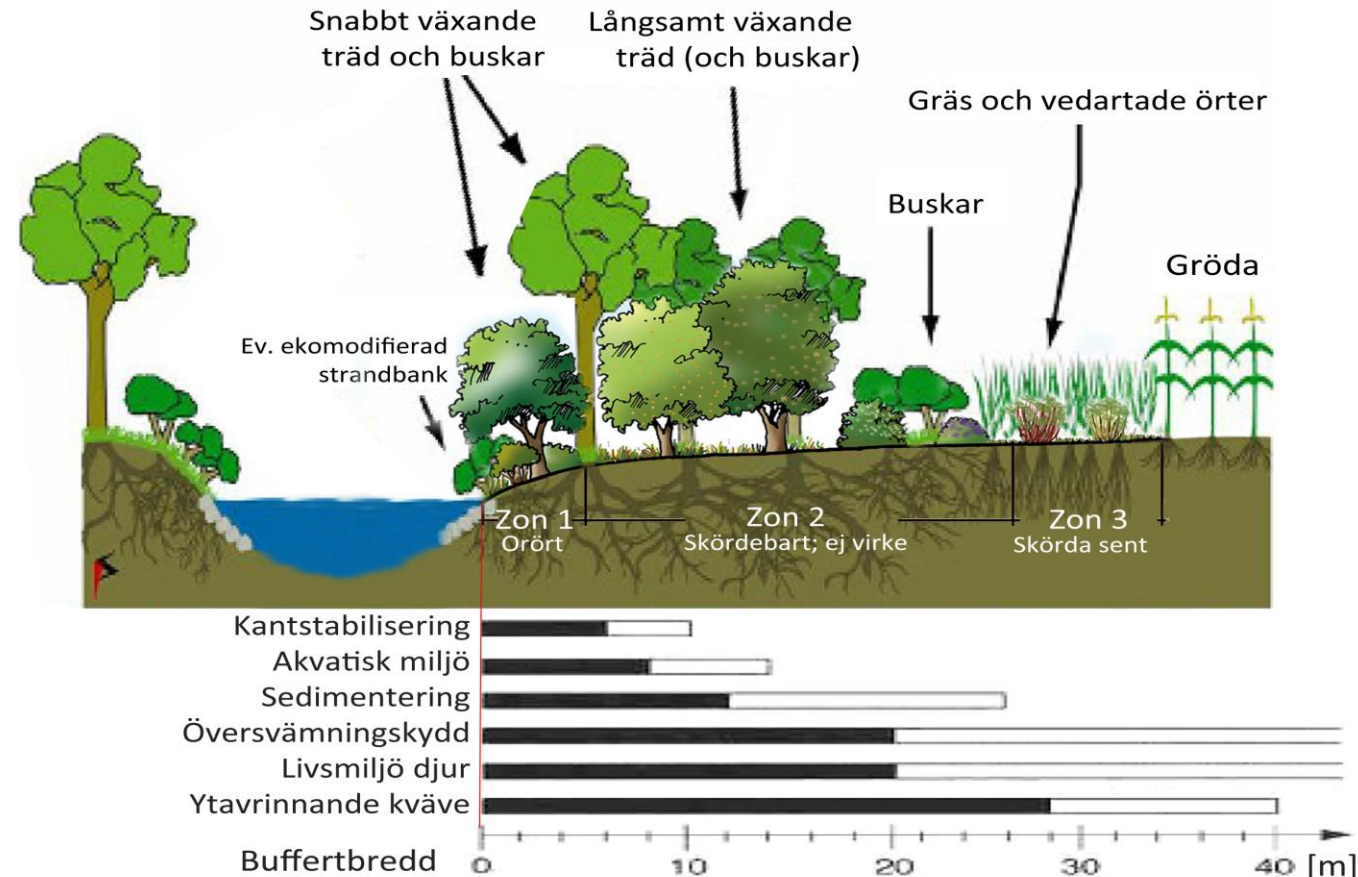
- Vindskydd förbättrar mikroklimat.
- Minskar uttorkning hos växter o djur.
- 1% mer kol kan hålla 150 000 L mer vatten/ha¹.
- Skydd mot vindburna patogener.

= Möter alla planetära utmaningar + Ökad avkastning och resiliens.

1. Bagnali et al. (2022)

2. Henryson et al. (2018), Nilsson (2019)

3. Kantzonsodling (Boundary systems) - t.ex. Skyddsbuffert



Bredd beror på lutning, jordstruktur, växtval och kolhalt i odlingsjord.

Skogsjordbruk (*Agroforestry*)

Matproduktionssystem med träd/buskar samodlat med andra grödor och/eller djur.

Vinster med skogsjordbruk

1. Ökad kolinlagring

- Året runt i grenar, stammar och rötter...
- ... som matar svampmycel i jorden = Mer kol än i växten.
- Ger mer lättarbetad jord (= mindre bränsle)
- 0,1% mer kol kan ge 9% ökad skörd (SLU)²

2. Ökad biologisk mångfald

- Habitat för nyttodjur (*Konkurrens för skadedjur*)
- Flera olika nischer. *Land Equivalent Ratio, LER* $\geq 1,2$
- Stärkt jordhälsa med mikroliv som lever av/kring mycelet.
- Mycel levererar mineraler via bakterier, och näring till växt.

3. Förbättrad näringsbalans

- Hindra erosion och näringsläckage.
- Hämta näring från luft och/eller djup.
- Minskar behov av konstgödsel.

4. Förbättrad vattenbalans

- Vindskydd förbättrar mikroklimat.
- Minskar uttorkning hos växter o djur.
- 1% mer kol kan hålla 150 000 L mer vatten/ha¹.
- Skydd mot vindburna patogener.

= Möter alla planetära utmaningar + Ökad avkastning och resiliens.

1. *Bagnali et al. (2022)*

2. *Henryson et al. (2018), Nilsson (2019)*

4. Skogsodling (*Forest Farming*) - t.ex. perenna grönsaker



Strutbräken
Funkia
Sloklök
Spansk körvel

Skogsjordbruk (*Agroforestry*)

Matproduktionssystem med träd/buskar samodlat med andra grödor och/eller djur.

Vinster med skogsjordbruk

1. Ökad kolinlagring

- Året runt i grenar, stammar och rötter...
- ... som matar svampmycel i jorden = Mer kol än i växten.
- Ger mer lättarbetad jord (= mindre bränsle)
- 0,1% mer kol kan ge 9% ökad skörd (SLU)²

2. Ökad biologisk mångfald

- Habitat för nyttodjur (*Konkurrens för skadedjur*)
- Flera olika nischer. *Land Equivalent Ratio, LER ≥ 1,2*
- Stärkt jordhälsa med mikroliv som lever av/kring mycelet.
- Mycel levererar mineraler via bakterier, och näring till växt.

3. Förbättrad näringsbalans

- Hindra erosion och näringsläckage.
- Hämta näring från luft och/eller djur.
- Minskar behov av konstgödsel.

4. Förbättrad vattenbalans

- Vindskydd förbättrar mikroklimat.
- Minskar uttorkning hos växter o djur.
- 1% mer kol kan hålla 150 000 L mer vatten/ha¹.
- Skydd mot vindburna patogener.

= Möter alla planetära utmaningar + Ökad avkastning och resiliens

1. Bagnali et al. (2022)

2. Henryson et al. (2018), Nilsson (2019)

5. Skogsträdgård (*Forest garden*) – Nyttoväxter i skogsbrynskaraktär



Skogsjordbruk (Agroforestry)

Svensk Kolinlagring – Program som stöder en omställning i jordbruket

Ökad kolhalt, mångfald och bördighet ger förbättrad lönsamhet på sikt.

Omställningen kan innebära kostnader - Stöd 1000 kr/ha för:

1. Kolkredit

Krav – uppfyll 3 av 4:

- *Grön mark*: Levande grödor, >70% marktäckning >10 mån per år.
- *Marktäckning året om*: Mer än 90 % marktäckning under 12 månader (*inkl. skörderester och annat dött material*).
- *Diversitet*: Minst 4 olika släkten per år
- *Tillväxt*: Kontinuerlig fotosyntes - tillväxt av biomassa under växtsäsong.

2. Transformation

Ersättning för att nya metoder i linje med Skogsjordbruk tas i drift.

Företag i övriga matkedjan står för ersättningen genom att köpa kolkrediter.

mer kol i svensk jordbruksmark
tillsammans
nu



Skogsjordbruk (Agroforestry)

på Ranbogården



Skögsjordbruk (Agroforestry) på Ranbogården



Ranbogänget tackar för er uppmärksamhet