

Hvad er bæredygtig fødevarerproduktion?

Professor Jørgen E. Olesen



Planetens og landbrugets bæredygtighedsudfordringer

Plantære grænser, der er overskredet nu (globalt)

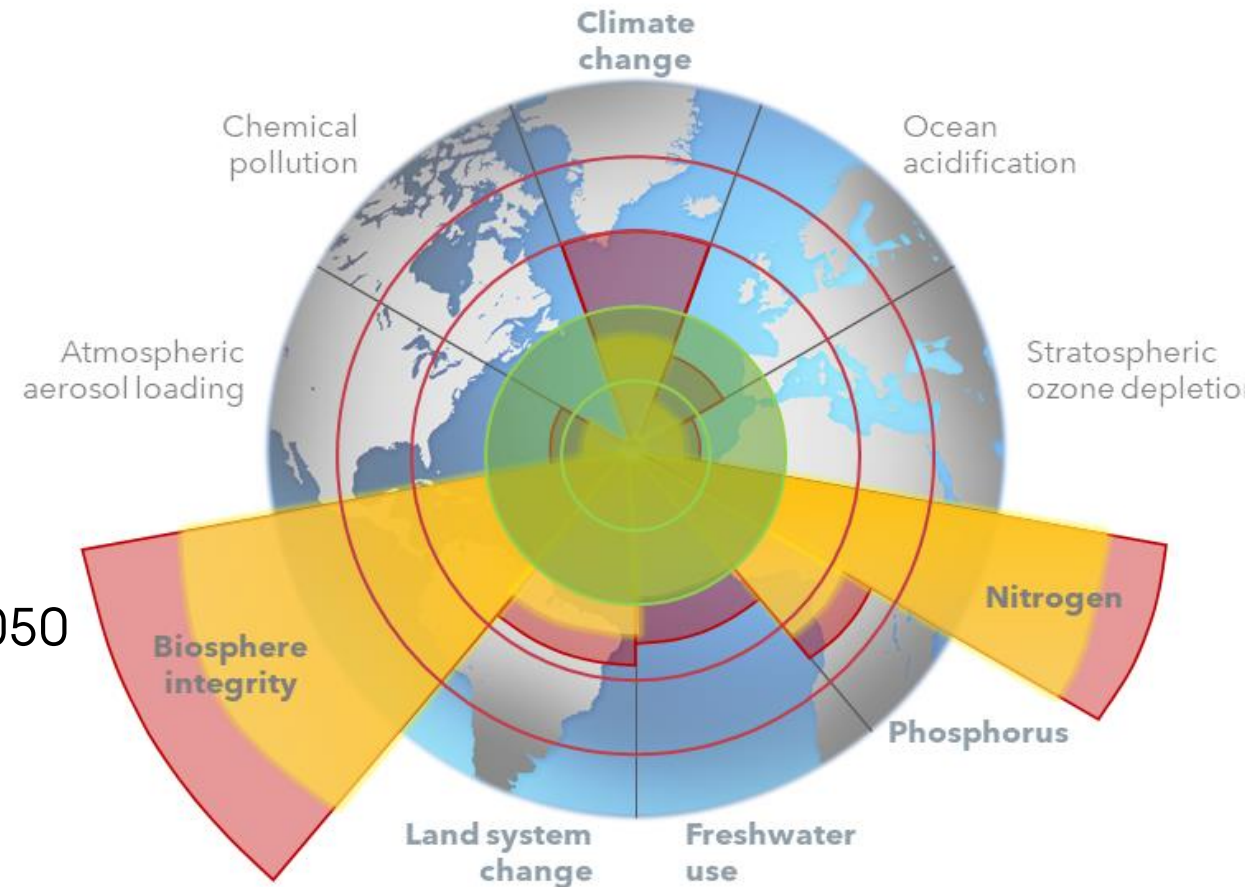
- Tab af biodiversitet
- Ændring i arealanvendelse
- Ferskvandsforbrug
- Forbrug og udledning af kvælstof og fosfor
- Klimagasser

Landbrugets rolle

- Landbrug og fødevarerproduktion står for størstedelen af belastningen (undtaget klimagasser). Øges med 50-80% frem mod 2050

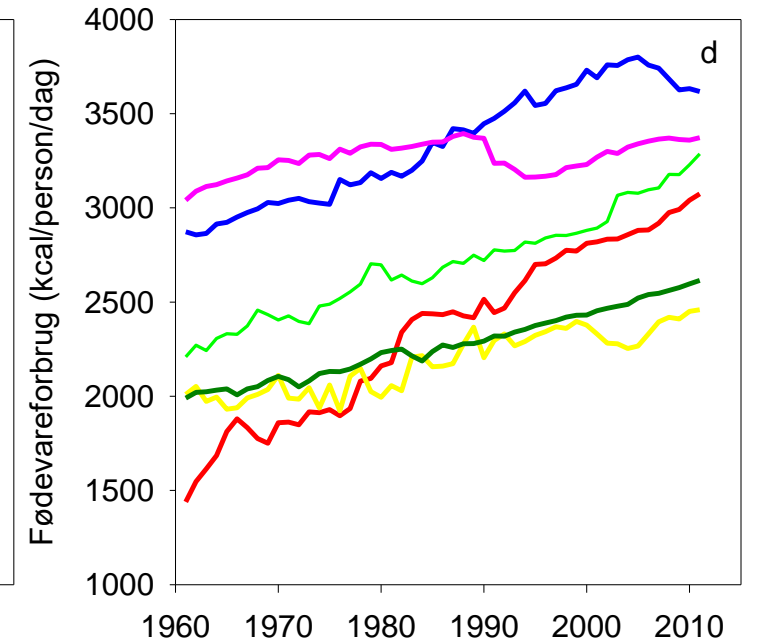
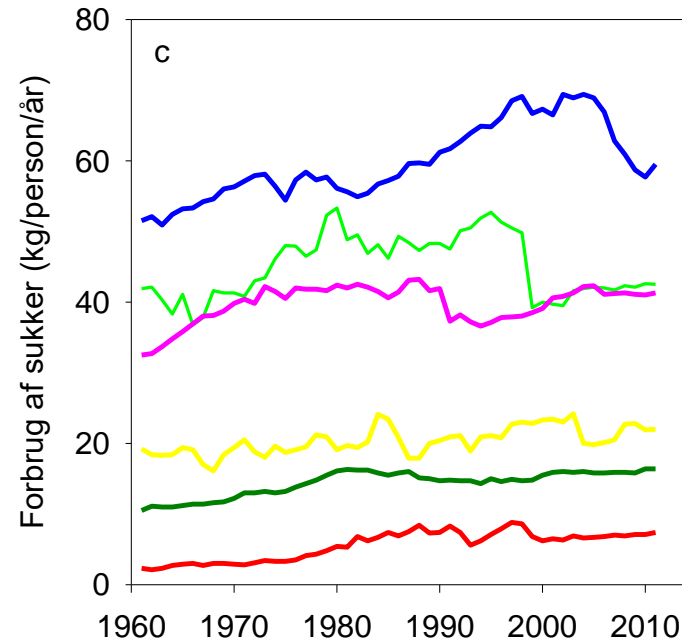
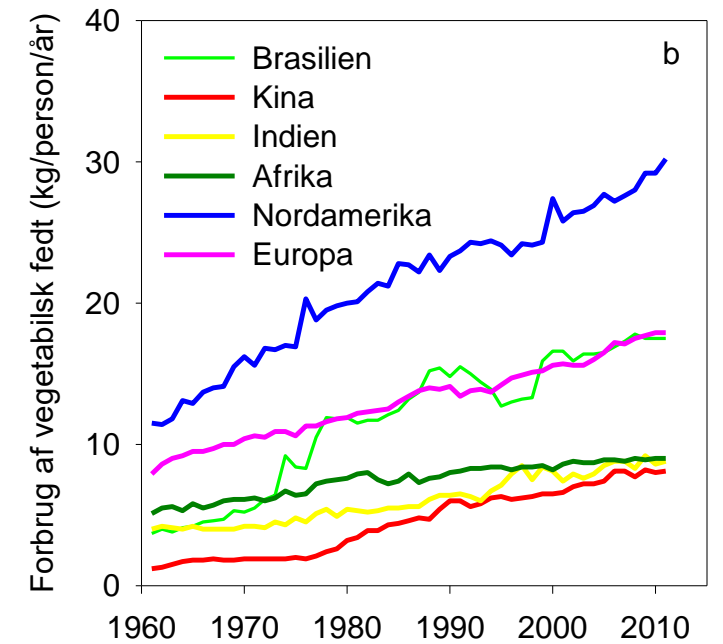
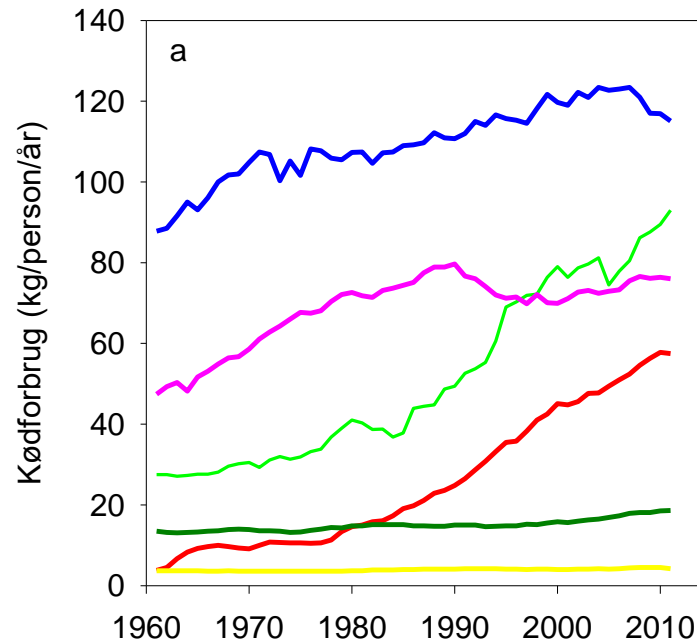
Løsninger for fødevarerforbrug

- Bedre teknologi
- Mindre fødevarer spild
- Ændret diæt (mindre kød)

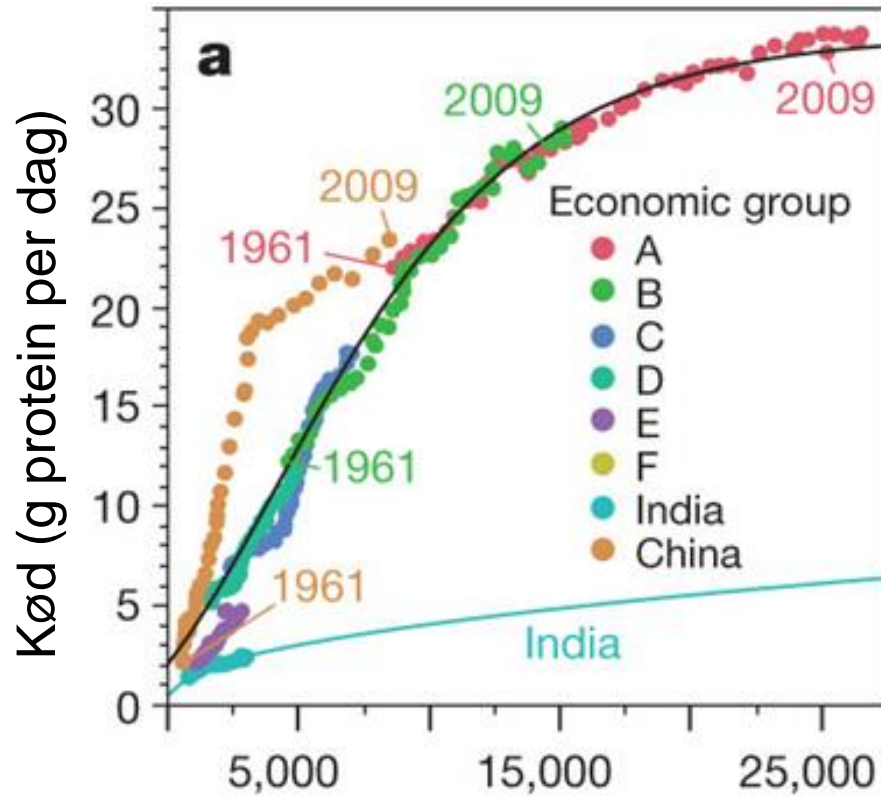


Globalt fødevareforbrug

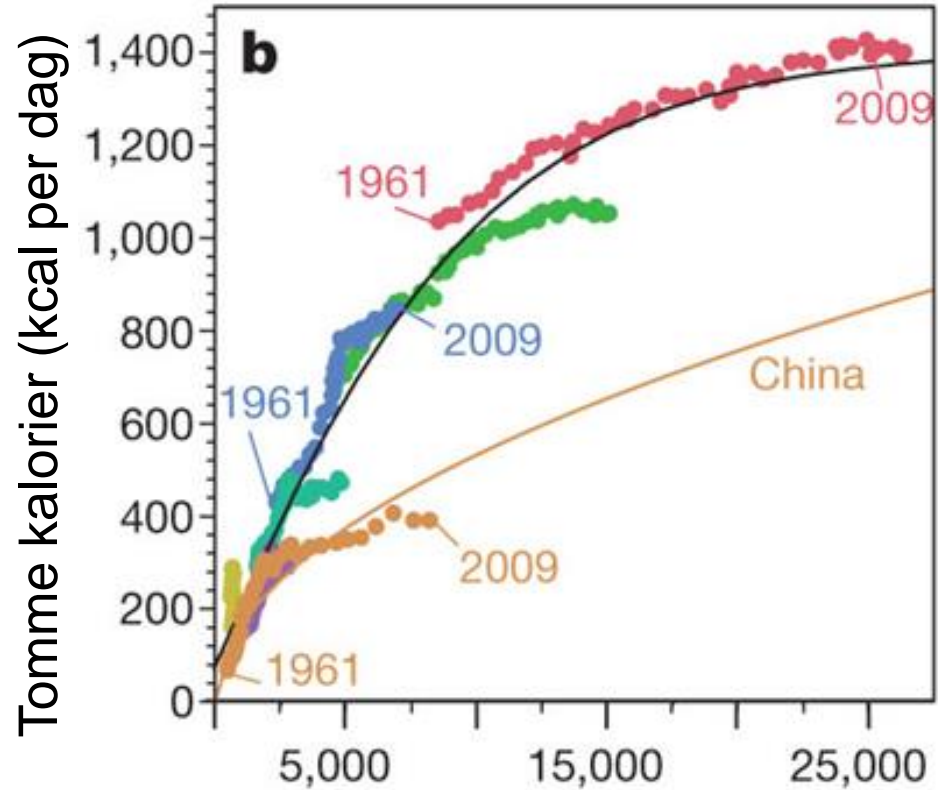
- Fødevareforbruget per indbygger er stigende
- Den globale befolkning er også stigende
- Samlet forventes forbruget af fødevarer at stige med 45% frem mod 2050



Velstand øger fødevarerforbrug

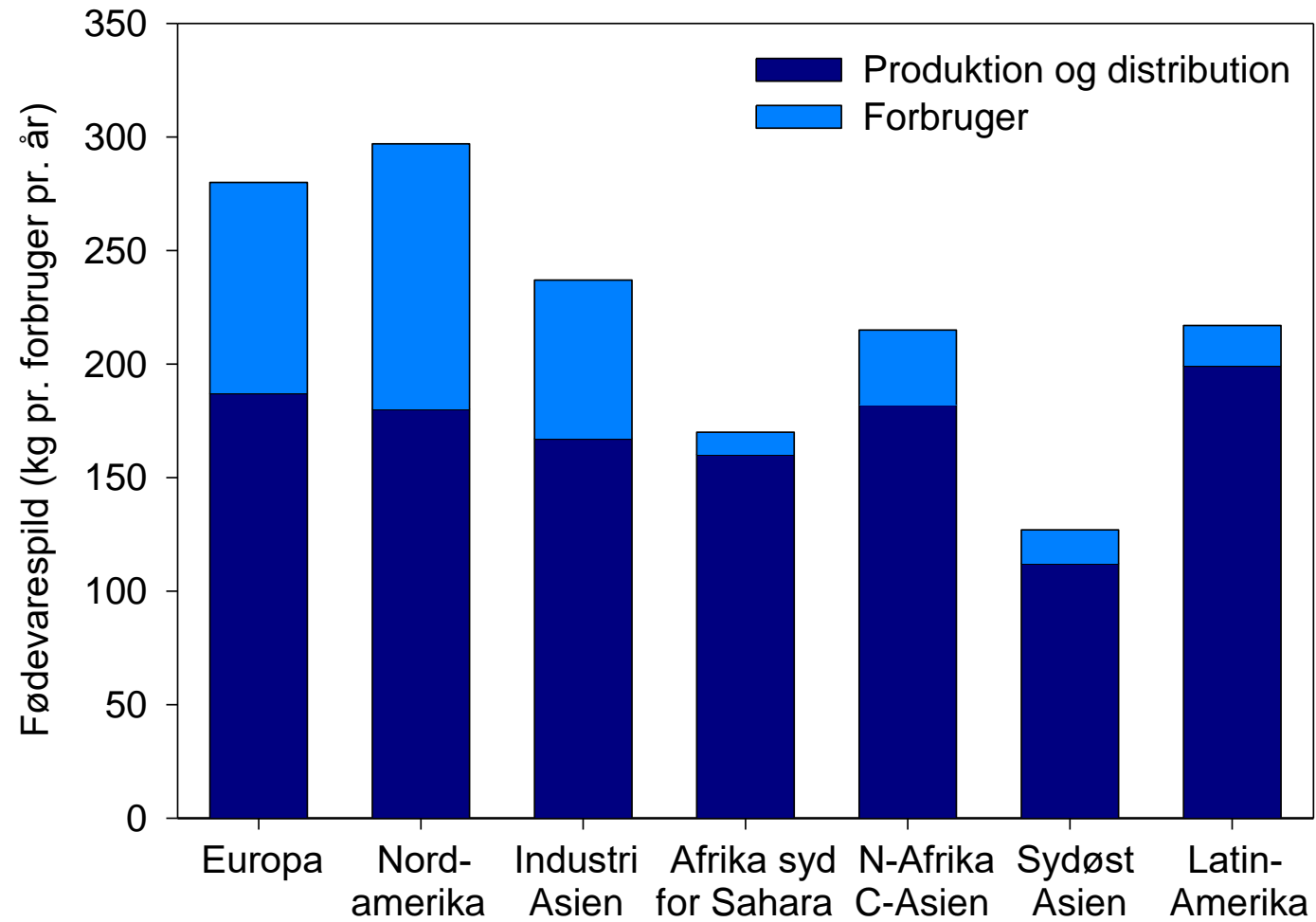


BNP per indbygger (1990 \$)

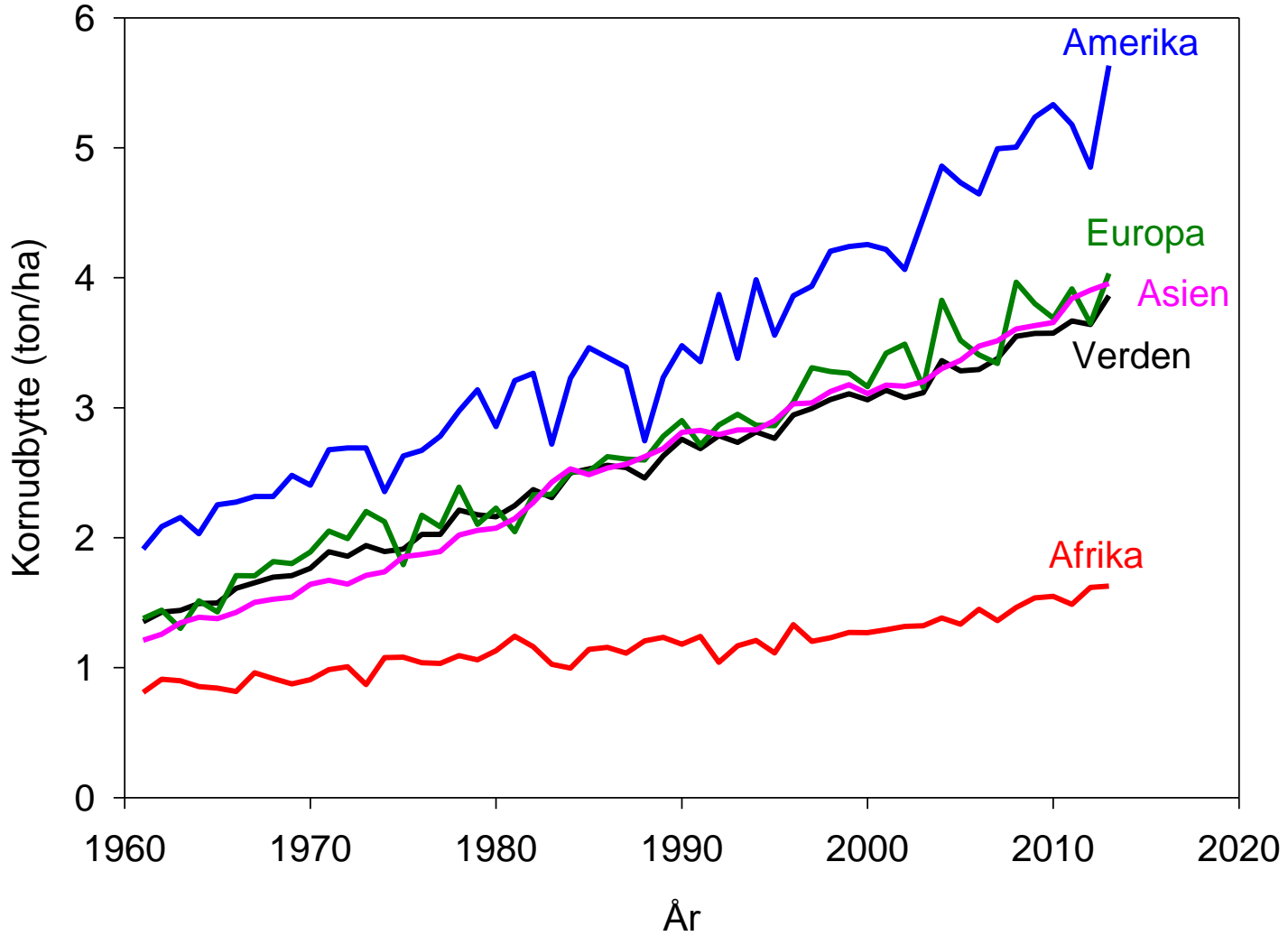


BNP per indbygger (1990 \$)

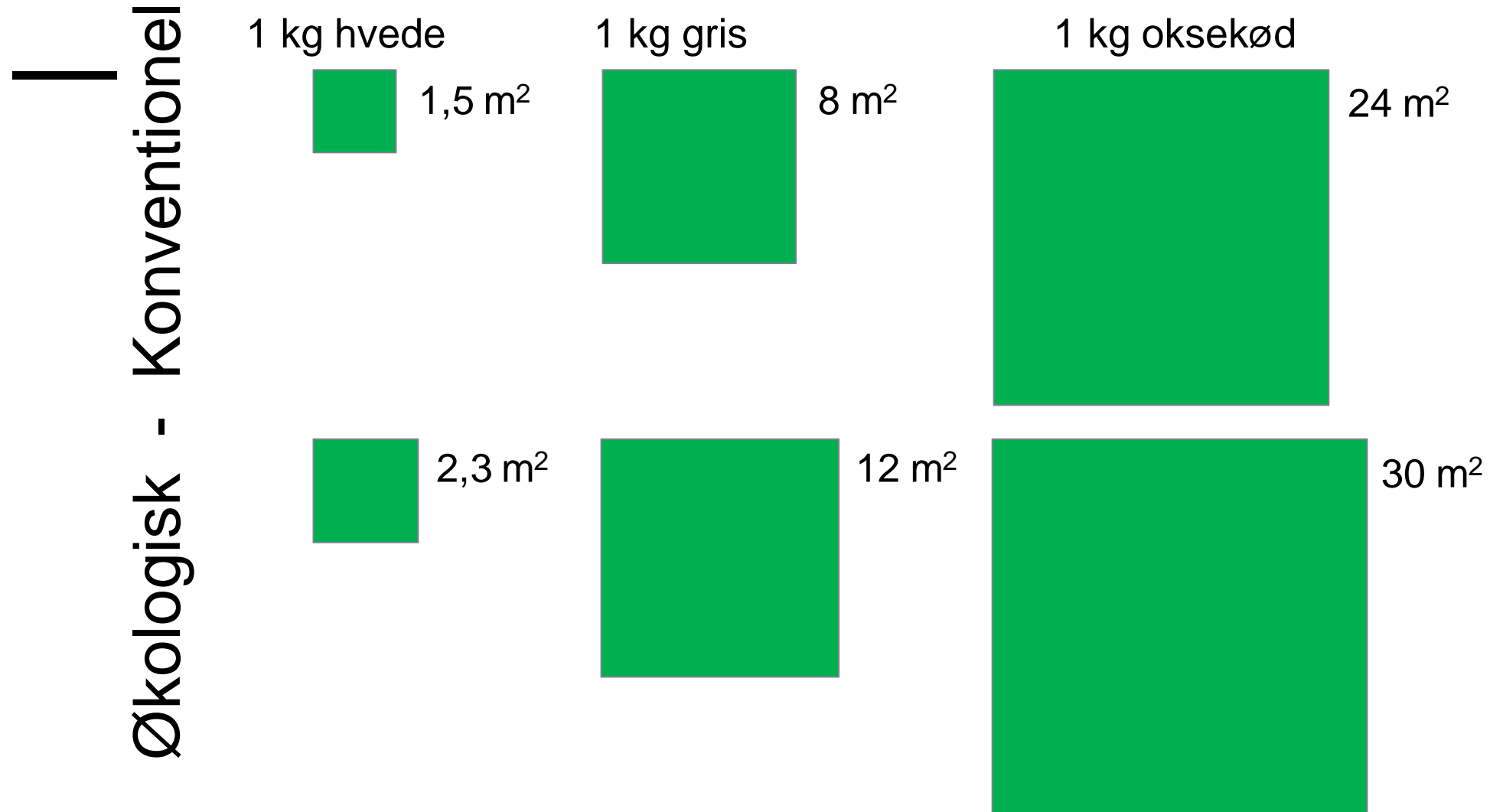
Fødevarespild



Teknologi - kornudbytter

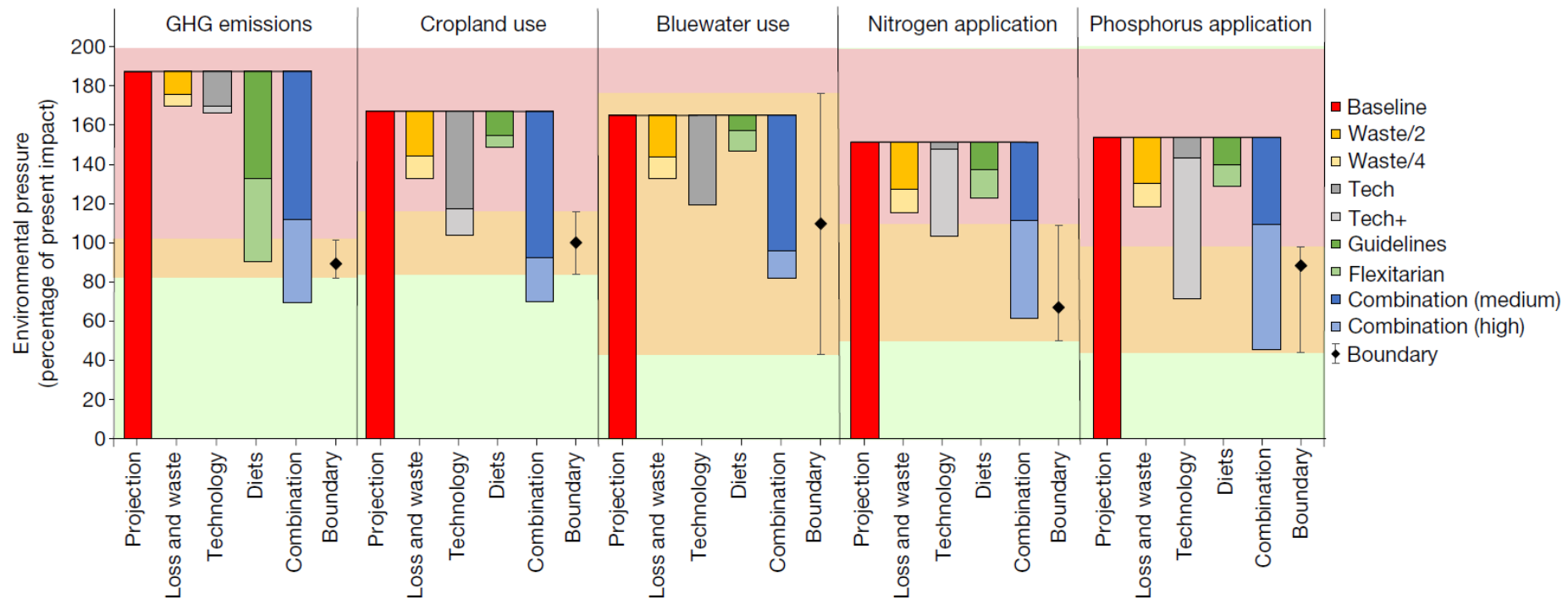


Arealforbrug til fødevarer (DK normer)



Løsningsveje (globalt)

- Bedre landbrugsteknologi
- Mindre fødevarespild
- Reduceret kødforbrug (flexitar)

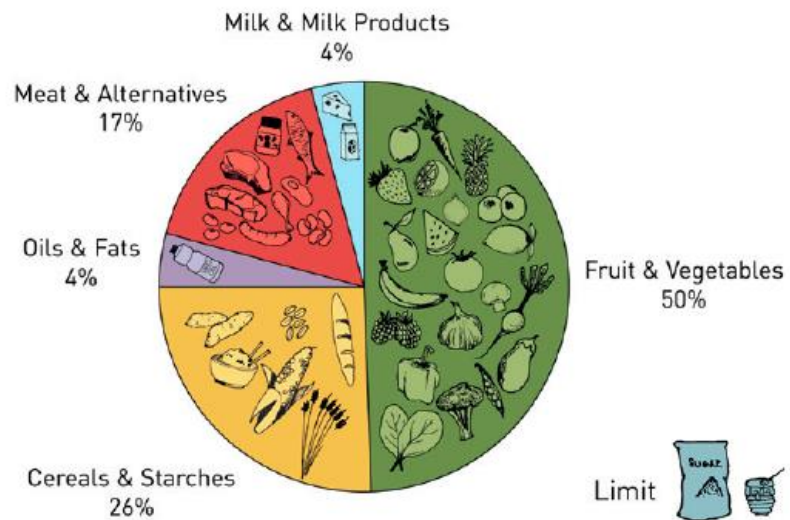


Springmann et al. (2018)

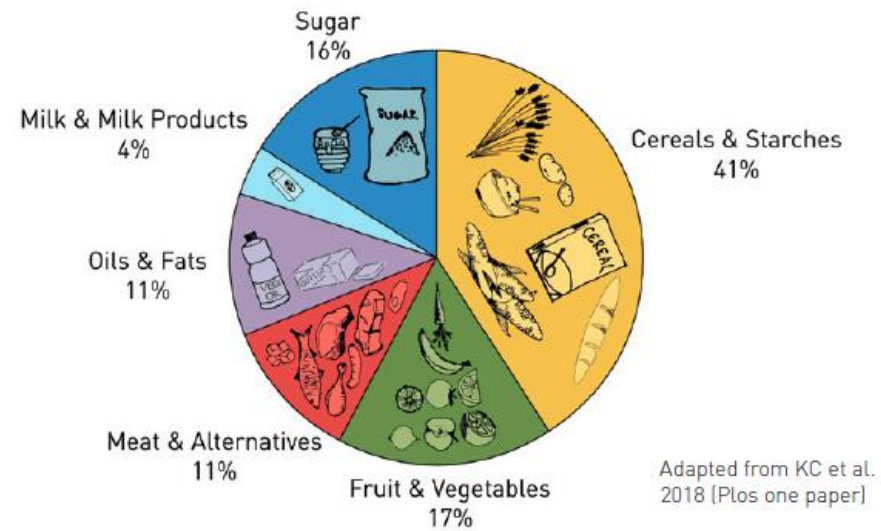
Verdens fødevarerforsyning



What we should be eating
(Harvard's Healthy Eating Plate Model)



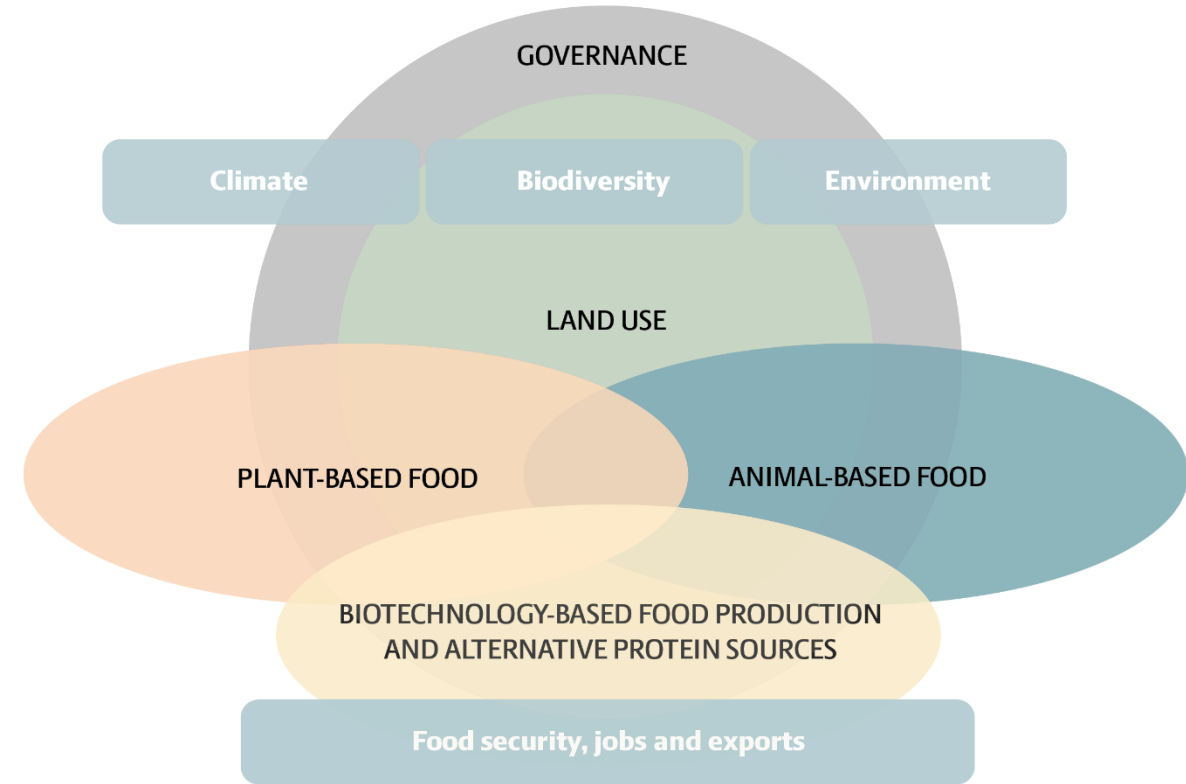
What we are actually producing
(According to 2011 FAO)



Der er mange bæredygtigheds mål

- Lavere klima- og miljøpåvirkning
- Styrkelse af biodiversitet
- Mindre brug af pesticider
- Øget areal til andre formål (infrastruktur, natur, rekreation, klimatilpasning)
- Øget fødevareforsyning (+45% frem til 2050)
- Arbejdspladser og vækst i yderområder

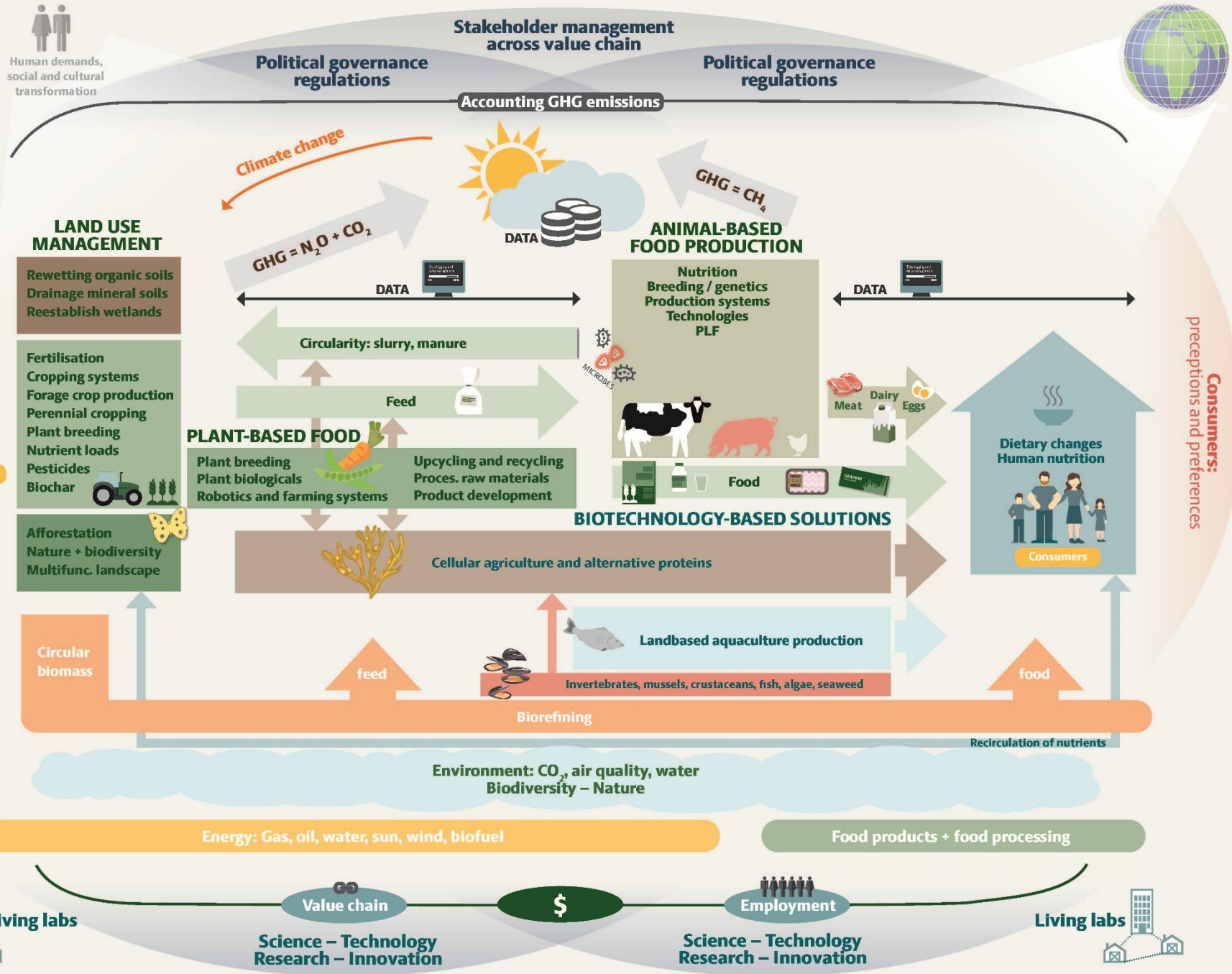
AgriFoodTure roadmap



Roadmap udviklet af AU, KU, DTU, SEGES

Det er komplekst !

GLOBAL FOOD SYSTEM



Mulige reduktionsveje til klimaneutralitet

Kilde	Baseline	Reduktion		Reduktion	
	(Mt CO ₂ eq) 2018	(%)		(Mt CO ₂ eq)	
		2030	2050	2030	2050
Husdyr fordøjelse (CH ₄)	3.77	40	70	1.51	2.64
Husdyrgødning lagring (CH ₄ , N ₂ O)	2.81	50	90	1,41	2.53
Gødskning (N ₂ O)	2.83	40	70	0.91	1.60
Planterester (N ₂ O)	0.61	10	40	0.06	0.24
Ammoniak fordampning (N ₂ O)	0.34	20	40	0.07	0.13
Nitratudvaskning (N ₂ O)	0.33	10	30	0.03	0.10
Kalkning (CO ₂)	0.24	10	20	0.02	0.05
Energiforbrug (CO ₂)	1.25	50	100	0.62	1.25
Organiske jorder (CO ₂ , N ₂ O)	5.75	30	80	1.73	4.60
Jordkulstof (CO ₂)	-	-	-	1.80	4.30
Total	17.37	48	100	8.16	17.44

Målene er ekstremt ambitiøse – og kræver ekstraordinært store og koordinerede indsatser

Landbrugsaftalen

Reduktionseffekter

	Mio. t. CO ₂ e		Kvælstof (t. N)
	2025	2030	2027
Nye indsatser			
Reduktionskrav for husdyrenes fordøjelse	0,17	0,16	0
Hyppigere udslusning af gylle	0,15	0,17	0
Reform af EU's landbrugspolitik	0,38	0,38	1.550
Udtagning af 22.000 ha lavbundsjord	0,04	0,33	700
Privat skovrejsning	0,00	0,05	50
Ekstensivering	0,10	0,10	400
Kvælstofindsats	0,31	0,64	8.000
Midlertidig reduceret hugst i skove	-	0,07	-
I alt (reduktioner)	1,2	1,9	10.800
Allerede besluttede			
Udtagning af lavbundsjord (FL20-FL21)	-	0,3	-
Øvrige tiltag	-	0,2	-
I alt allerede besluttede		2,4	
Udviklingstiltag			
Brun bioraffinering	-	2,0	-
Gyllehåndtering ¹⁾	-	1,0	-
Fodertilsætning	-	1,0	-
Fordobling af økologi	-	0,5	-
Udvidet lavbundspotentiale	-	0,5	-
I alt (udviklingstiltag)	-	5,0	-
I alt (reduktioner + udviklingstiltag)	-	7,4	

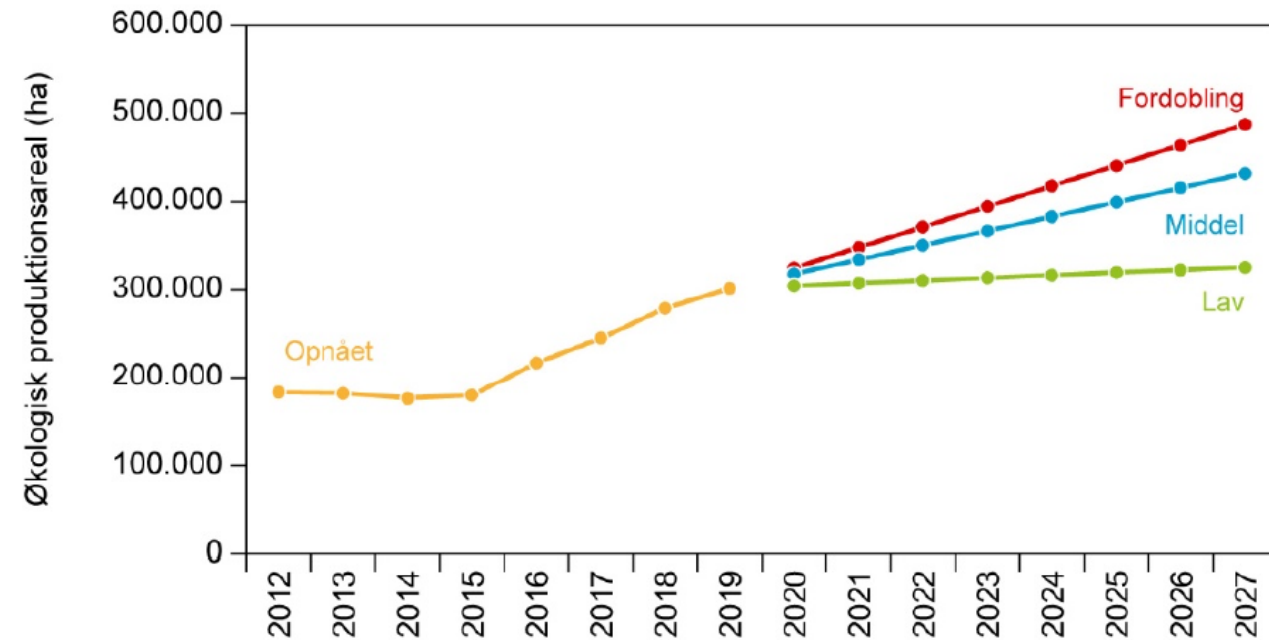
Eksempel: Økologisk jordbrug i Danmark

Udviklingen i det økologisk dyrkede areal er markedsdrevet

Fremskrivninger af udviklingen er behæftet med stor usikkerhed

Den seneste fremskrivning fra Baseline 2027 har tre scenarier:

- Høj: politisk målsætning om fordobling
- Middel: udvikling i perioden 2012-18
- Lav: udvikling i perioden 2004-15

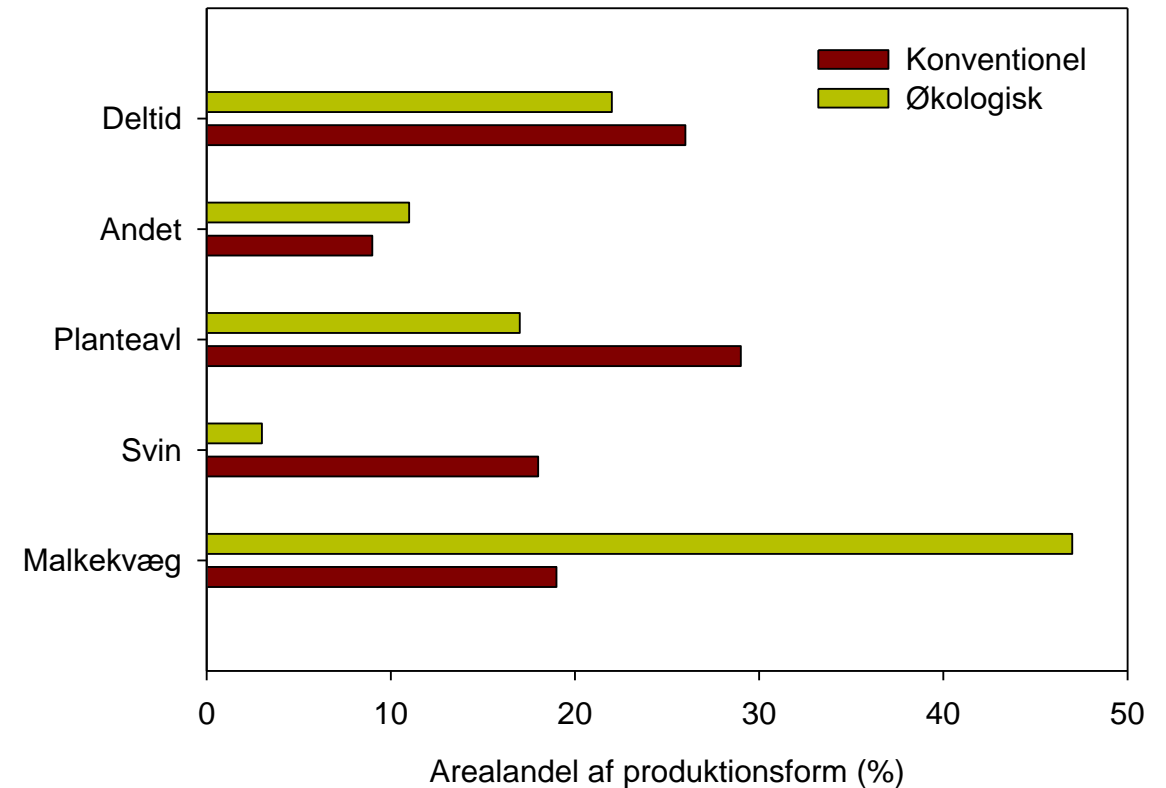


Produktionsformer i økologisk og konventionel landbrug

Kvægbrug dominerer på det økologiske areal.

Der er især et lavere areal med økologisk svinebrug i forhold til konventionel

Kvægbrug kan omlægges til økologisk produktion med forholdsvis få problemer i omstillingen

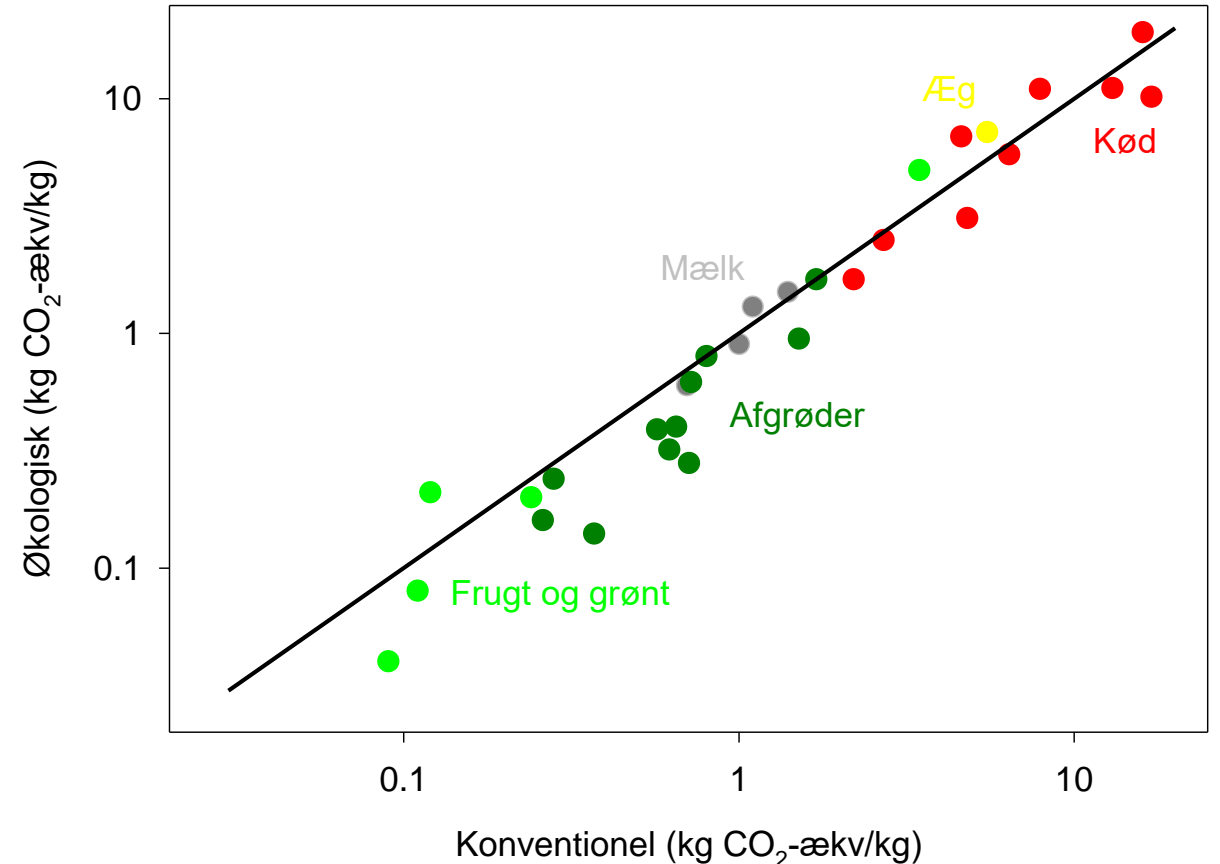


Klimaaftryk er sammenligneligt per produceret enhed

Der er store forskelle i klimaaftryk mellem fødevarekategorier, knyttet til arealforbrug og inputintensitet

Økologisk og konventionelle produkter har omtrent samme klimaaftryk per produceret enhed. Dette skyldes primært at lavere arealproduktivitet i økologisk jordbrug kompenseres af lavere udledninger som følge af mindre input.

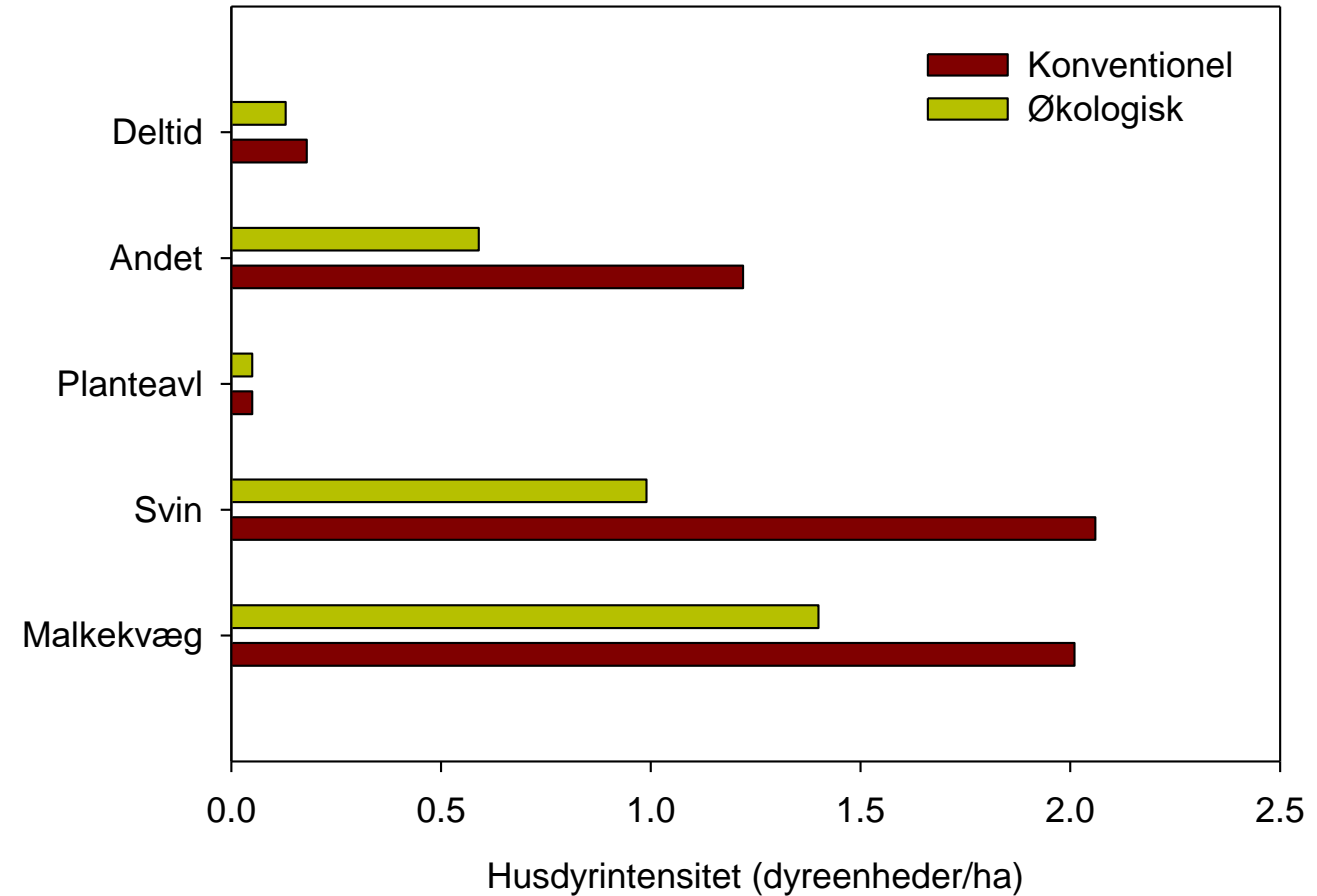
Heri er ikke indregnet iLUC (indirekte arealanvendelsesændring som følge af ændret arealforbrug)



Husdyrintensitet og klimabelastning

Færre dyr per ha i økologisk jordbrug

Husdyrintensiteten er især lavere på svinebrug



Samlet vurdering

Uden jordpuljeændringer: 0,2-1,3 ton CO₂-ækv/ha lavere ved økologi

Med jordpuljeændringer: 1,2-2,0 ton CO₂-ækv/ha lavere ved økologi

Produktivitet i økologisk jordbrug

Produktiviteten er opgjort som udbytte pr. ha for de enkle produktionsgrene:

- Malkekvæg (mælk)
- Svinebrug (kød)
- Planteavl (korn)

	Konventionel	Økologisk	Produktivitet (%)
Mælk (kg EKM/ha)	11.883	7.262	61
Slagtesvin (kg/ha)	4.341	2.018	46
Korn (ton/ha)	6.7	3.7	55

Disse produktionsgrene producerer også andre fødevarer, men for simplicitet er her kun set på hovedproduktet

Udbytter i økologisk jordbrug ligger på 46-61% af konventionel produktion

Internationale lækage-effekter af økologisk landbrug

Ved reduktion i produktionens omfang vil der ved samme efterspørgsel ske en øget produktion et andet sted i verden, eller forbruget falder som følge af ændrede priser og kostsammensætning.

Denne øgede produktion andet steds kan ske ved intensivning af eksisterende produktion eller ved opdyrkning af nyt landbrugsareal (iLUC).

Det er svært (umuligt) at være præcis på størrelsen af iLUC.

En skøn på lækage-effekten af økologi

Øget arealforbrug på 40-60%

Halvdelen tillægges intensivning af produktionen:

0,3-0,6 ton CO₂-ækv/ha

Halvdelen tillægges iLUC:

1,6-2,4 ton CO₂-ækv/ha

Samlet lækage:

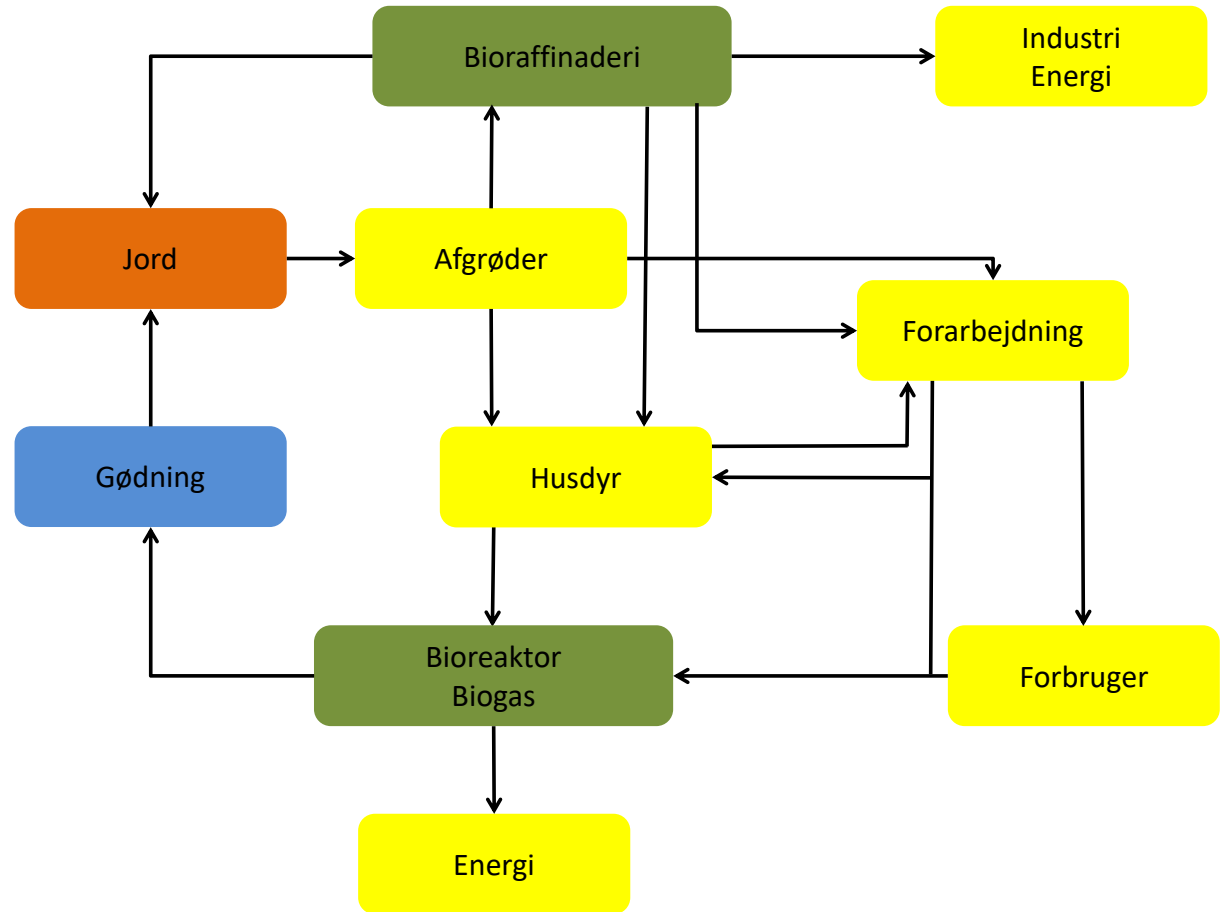
1,9-3,0 ton CO₂-ækv/ha

Samlet **øget** udledning, inkl. dansk effekt:

0,0-1,8 ton CO₂-ækv/ha

Cirkulære løsninger

- Recirkulering af biomasse og næringsstoffer med opsamling af drivhusgasser (fx metan) muliggør
 - Lavere eksterne input
 - Højere effektivitet i produktionen
 - Lavere udledning gennem mindre spild
 - Energiproduktion (primært biogas)
- Nye bioraffineringsteknologier muliggør
 - Dyrkning af høj-produktive afgrøder med lav miljø- og klimapåvirkning som biomasse til bioraffinering
 - Erstatning for traditionelle foderafgrøder til husdyr, ingredienser til fødevarerindustri og til biomaterialer



Grøn bioraffinering af græs

- Græs har et højt proteinindhold, der kan bruges som værdifuldt foder til at erstatte soja i foder til svin og fjerkræ
- Produktiviteten af græs og kløvergræs overskrider emissioner fra bælgsåed
- Lavere drivhusgasudledning ved produktionen (mindre lattergas og øget kulstoflagring)
- Bioraffinering baserer sig på simple teknologier:
 - Protein ekstrakt (foder til svin/fjerkræ)
 - Flydende fraktion (biogas, næringsstoffer)
 - Pulp del (foder til kvæg, fibre til emballage)



Incitamenter til øget bæredygtighed i produktionen

Der er mange barrierer :

- Teknologi
- Økonomi, investeringer
- Miljø og sundhed
- Regulering

Klimaværktøj på bedriftsniveau (SEGES/ØL)

- Grundlag for fremtidig offentlig regulering
- Grundlag for klimamærkning på produkter

Behov for at speede processerne op:

- Myndighedsbehandling
- Nye faciliteter (bioraffinering, biogas, pyrolyse)
- Partnerskaber
- Demonstration





AARHUS
UNIVERSITY