

20 års daglig satellitovervågning viser, at det ikke kun er den stigende mængde CO<sub>2</sub> i atmosfæren, der gør verden grønnere. Det er også menneskelige tiltag som intensiveret landbrug og skovrejsning - især i Kina og Indien - som får verden til at tage sig mere grøn ud set fra rummet, viser ny forskning. Kilde: R. Myneni & C. Chen, Boston University

## FAKTA

### Den grønne planet set fra oven

- Jordens bladareal er vokset med knap 5,5 millioner km<sup>2</sup> per år 2000-17, hvilket svarer til Amazon-regnskovens areal
- 'Det grønne' dækker over al slags klorofylholdig vegetation. Det vil sige planter og træer med grønne blade som for eksempel græs, skov, buskområder, savanne og landbrugsafgrøder
- Landbrug udgør 33 pct. af det øgede grønne areal på Jorden. Dernæst kommer skov (31 pct.), anden skovlignende vegetation som f.eks. buskområder (21 pct.) og græsområder (15 pct.).
- Kina og Indien har øget fødevarerproduktionen med 35-40 pct. siden år 2000 primært på grund af mere intensivt landbrug. Men deres landbrugsareal har stort set samme størrelse som tidligere.
- Mens Indiens bidrag til øgningen af grønt stort set kun består af mere landbrug, har Kina både skruet op for landbruget og rejst mere skov. Faktisk er Kina det land i verden, som har plantet mest skov i perioden.
- Forskergruppen er anført af forskere fra Boston University. Derudover består den af forskere fra Kina, Indien, Tyskland, Frankrig, Norge samt Københavns Universitet. Projektet er finansieret af Nasa.
- Ved at studere tidsserier af satellitbilleder har forskerne været i stand til at udregne ændringer i mængden af klodens samlede bladareal, herunder landbrugsområder. Forskerne har benyttet sig af satellitdata fra Nasa's Modis-sensorer, som monitorerer hele Jorden to gange om dagen i 500-meters opløsning.

## Forskere tog fejl:

# Det er ikke kun CO<sub>2</sub>, der gør verden grønnere lige nu

Det er ikke kun den øgede mængde CO<sub>2</sub> i atmosfæren, der gør kloden grønnere i disse år, viser ny forskning. Det er intensiveret landbrug og skovrejsning, der gør verden til et grønnere sted at være. Det er især Kina og Indien, der har taget den grønne førertrøje på.

Der er ikke meget at glæde sig over i forbindelse med de aktuelle klimaforandringer: Gletsjere smelter, havisen skrumper, vandstanden stiger, og orkaner hærger.

Men midt i de sørgelige kendsgerninger kan man glæde sig over, at de stigende mængder CO<sub>2</sub> i vores atmosfære og den deraf afledte drivhuseffekt rent faktisk gør vores klode grønnere.

For den øgede mængde CO<sub>2</sub> i atmosfæren er guf for afgrøder, planter og træer, og det betyder, at vores jordklode de seneste 20 år er blevet grønnere svarende til et areal på størrelse med regnskoven i Amazonas.

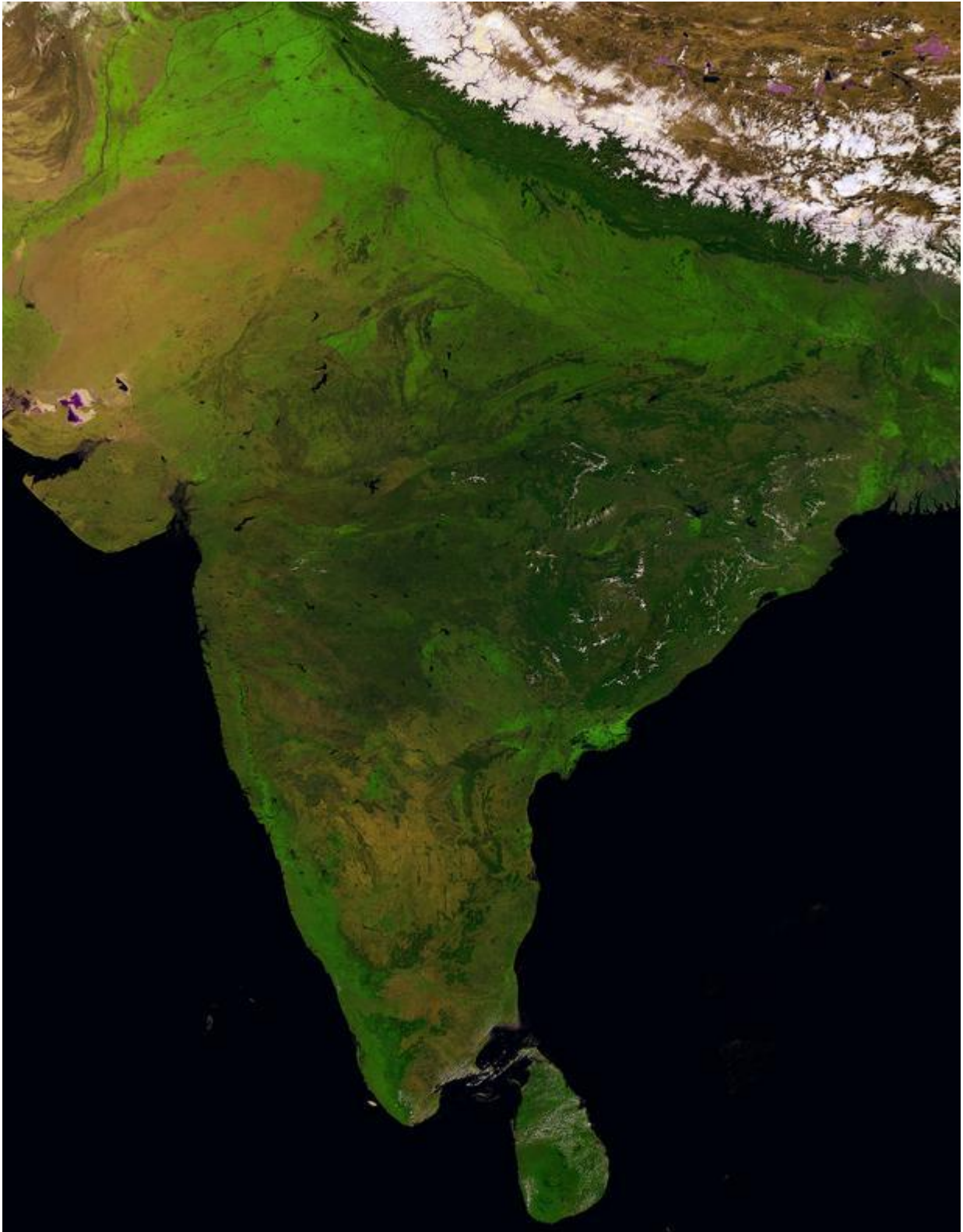
## Vores observationer udfordrer i den grad den fremherskende teori om, at det er øget CO<sub>2</sub> i atmosfæren, der har gjort kloden grønnere

Da planterne og træerne som en del af deres fotosyntese støvsuger atmosfæren for CO<sub>2</sub>, er det naturens svar på at begrænse CO<sub>2</sub>-koncentrationen i atmosfæren til en vis grad. Det er godt, og det er også en faktor, som klimamodellerne tager hensyn til, når de forudsiger, hvordan fremtidens klima vil tage sig ud.

### Grønnere Kina og Indien

Det er ikke for at ødelægge den gode stemning, men nu udfordrer et internationalt studie med dansk deltagelse, at det udelukkende er de stigende mængder CO<sub>2</sub> i atmosfæren i forbindelse med den globale opvarmning, der farver vores jordklode grønnere.

For med daglig satellitovervågning i perioden 2000-17 har forskerne kunnet observere, at den tiltagende grønne farve ikke fordeler sig jævnt over verdens vegetation, men tværtimod fordeler sig ujævnt og i høj grad respekterer landegrænser.



Kina og Indien (billedet) har øget deres fødevareproduktion med 35-40 pct. siden år 2000. Det skyldes primært et mere intensivt landbrug, viser den nye forskning. Men de to landes landbrugsareal har stort set det samme areal som tidligere. Foto: ESA

Det er især Indien og Kina, der set fra rummet er blevet markant grønnere over den 20-årige periode.

»Vores observationer udfordrer i den grad den fremherskende teori om, at det er øget  $\text{CO}_2$  i atmosfæren, der har gjort kloden grønnere. For  $\text{CO}_2$  er jo en gas, der fordeler sig jævnt ud i atmosfæren, så der er lige meget af drivhusgassen overalt på jordkloden. Så det

har været en fejl at tro, at det ene og alene er den øgede mængde CO<sub>2</sub> i atmosfæren, der har gjort vores planet grønnere. Der er også andre væsentlige faktorer i spil«, siger professor Rasmus Fensholt fra Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet, der har taget del i den aktuelle forskning, som netop er blevet offentliggjort i det anerkendte videnskabelige tidsskrift Nature Sustainability.

### Grønt vokseværk

De to grønne pletter, som sprang mest i øjnene på forskerne, var Kina og Indien. De to lande tegner sig tilsammen for en tredjedel af det grønne vokseværk, som verden har oplevet de seneste 20 år, selv om de to lande kun sidder på 9 procent af klodens bevoksede areal.

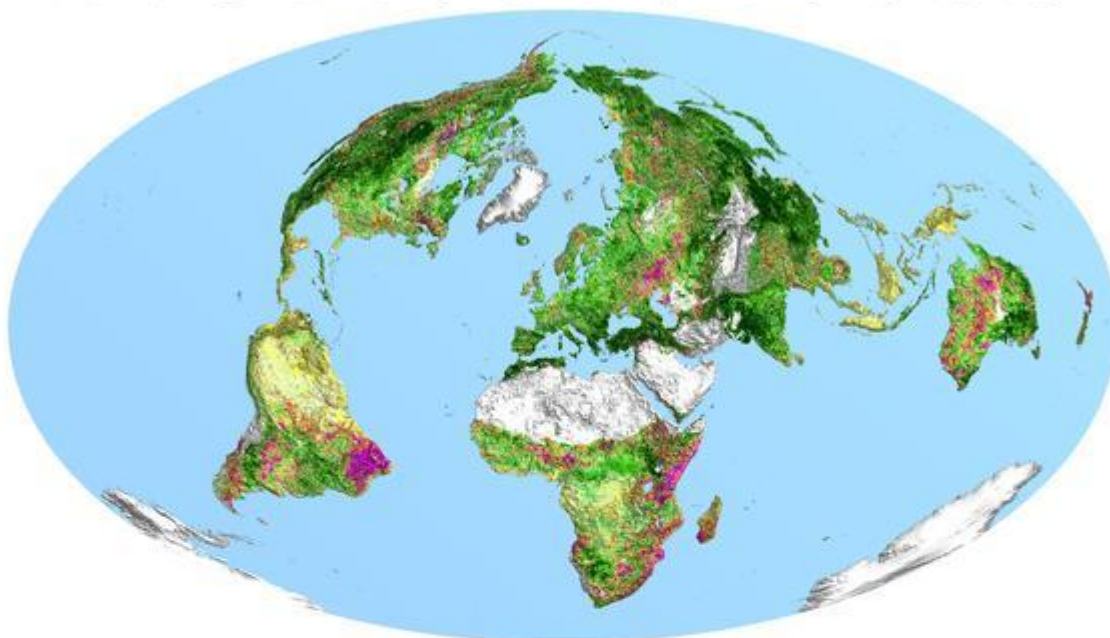
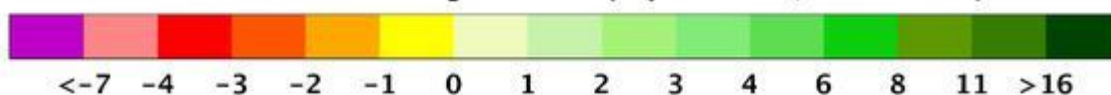
Granskningen af satellitbillederne har kunnet afsløre, at det dels er intensiveret landbrug, dels genrejsning af skove på forpint jord, der har givet de to befolkningstætte nationer en markant grønnere profil.

Professor Jens-Christian Svenning, leder af Center for Biodiversity Dynamics in a Changing World (Biochange) ved Aarhus Universitet, der ikke har deltaget i den aktuelle undersøgelse, finder resultaterne spændende.

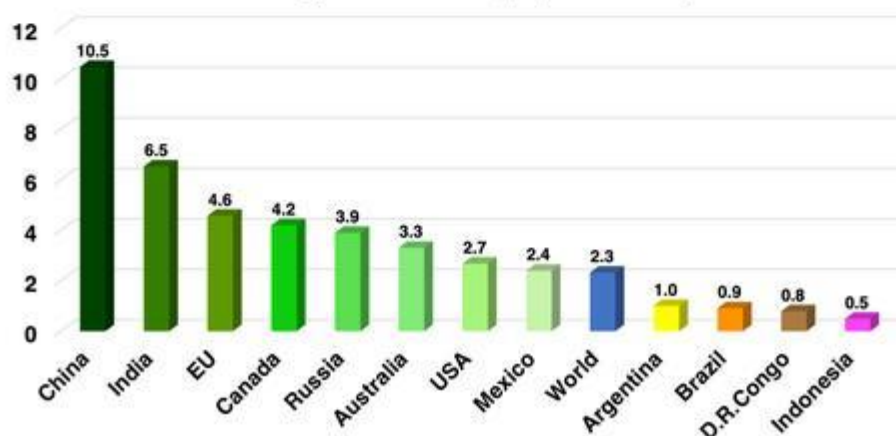
»Deres analyse viser ganske overbevisende, at intensiveret landbrug og skovrejsning giver vigtige bidrag til den globalt stigende mængde vegetation (plantebiomasse). Den del af stigningen, som er knyttet til plantager, mere naturlig skov og tættere naturlig vegetation vil i øvrigt bidrage til mere langvarige udtræk af CO<sub>2</sub> fra atmosfæren og dermed påvirke klimabalancen i en positiv retning«, siger Jens-Christian Svenning, der er ekspert i biodiversitet og økologi.



Trend in annual average leaf area (% per decade, 2000 to 2017)



Change in leaf area (% per decade)



Kina og Indien er de lande i verden der har haft den største ændring i vegetation. Kina alene repræsenterer 25 pct. af den globale vækst i vegetation til trods for at Kinas bevoksede arealer kun udgør 7 pct. af klodens bevoksede arealer. Kinas grønne vækst balancerer den samlede vækst i verdens tre største lande, Rusland, USA og Canada. Markante områder med fald i vegetationstæthed ses blandt andet i nordøst Brasilien pga. vedvarende tørke og i Afrika pga. afskovning til fordel for dyrkning af afgrøder. Forskerne er kommet frem til resultaterne ved at studere tidsserier af satellitbilleder og udregne ændringer i mængden af klodens samlede bladareal, herunder landbrugsområder. Forskerne har benyttet sig af satellit-data fra Nasa's MODIS-sensorer, som monitorerer hele Jorden to gange om dagen i 500 meters opløsning. Det vil sige, at en pixel svarer til en afstand på 500 meter. Kilde: R. Myneni & C. Chen, Boston University

### Kina i førertrøjen

Med det intensive landbrug har Kina og Indien øget deres fødevarerproduktion med 35-40 procent siden år 2000.

»Vores studie viser, at det i den grad er Indien og Kina, der har taget den grønne førertrøje på, og det kan man kun glæde sig over. Det kan godt være, at det er svært at få Kina til bordet ved FN's klimatopmøder, men det er ikke ensbetydende med, at de ikke gør noget ved deres massive miljøproblemer. For eksempel har de haft gang i store genrejsningsprojekter af skov, som de har givet navnet 'Great Green Wall' – formentlig med en reference til Den Kinesiske Mur«, siger Rasmus Fensholt.

Men paradoksalt nok har det grønne vokseværk i form af intensiveret landbrug i Kina og Indien også en pris, fortæller Rasmus Fensholt.

»En grønnere klode lyder umiddelbart godt, fordi det betyder, at der er flere planter, som kan optage CO<sub>2</sub> fra atmosfæren og binde det som kulstof. Men eftersom en stor del af den øgede mængde grønt består af afgrøder, går en stor del af klimagevinsten fløjten, når grøntsagerne høstes. For så fiser CO<sub>2</sub>'en ud i atmosfæren igen«, siger Rasmus Fensholt.

Klimamodeller skal justeres

Den kendsgerning bliver der i dag ikke taget hensyn til i klimamodellerne, hvor man bl.a. ved hjælp af viden om vegetationens CO<sub>2</sub>-optag forsøger at forudsige, hvordan fremtidens klima vil tage sig ud.

## **Deres analyse viser ganske overbevisende, at intensiveret landbrug og skovrejsning giver vigtige bidrag til den globalt stigende mængde vegetation**

»Vores aktuelle undersøgelse ændrer på vores forståelse af den globale kulstofbalance og afslører, at man i de aktuelle klimamodeller overvurderer, hvor meget CO<sub>2</sub> fra atmosfæren den nye grønne vegetation, som er kommet til os de seneste 20 år i forbindelse med den globale opvarmning, kan binde. Så når man korrigerer for den nye viden i fremtidens klimamodeller, vil det tegne et noget mere dystert billede af, hvilken klimafremtid vi går i møde, hvis vi ikke slår ind på en mere klimavenlig livsstil så hurtigt som muligt«, siger Rasmus Fensholt.

DOKUMENTATION: China and India lead in greening of the world through land-use management, Chen et al., Nature Sustainability