



AUSTRALIEN SKAL VÆNNE SIG TIL FLERE

SKOVBRANDE

BRANDSÆSON 2019/2020: THE BLACK SUMMER



- Døde: 33 direkte og 450 af røgforgiftning
- Hjem ødelagt: 3.500
- Brandfare: FFDI-niveau højeste nogensinde for december (ekstrem til katastrofal brandfare).

- 'Ildvejr': Gennemsnitstemperatur for hele Australien var 2,41° C over normalen. Forårsnedbør var det laveste målt, 62 procent under gennemsnit. Vegetation og jord var derfor knastørre. Der var lav luftfugtighed og kraftige vinde.

Store dele af Australien er blevet varmere og mere tørre i sommermånederne, hvilket giver flere og værre skovbrande. Forskere følger udviklingen tæt, for fremtiden under klimaforandringerne ser brandfarlig ud, og det er nødvendigt at vide så meget som muligt om sammenhængene.

I de sidste måneder af 2019 og de første af 2020, lige før covid-19 trådte ind på verdensscenen, hærgede de værste skovbrande i mands minde Australiens østkyst. På de sociale medier kunne du ikke undgå at støde på skræmmende videoer af de frådende ildinfernoer eller hjerteskrærende billeder af forbrændte koalaer. Flere hundrede mennesker døde enten af forbrændinger eller røgforgiftning, og tusinder af hjem brændte ned. Brandene var så voldsomme, udbredte og

ødelæggende, at vinteren 2019-2020 i Australien nu er kendt som The Black Summer.

Faktisk havde australierne forudset en meget alvorlig brandrisiko det år, og muligvis var katastrofen derfor mindre, end den kunne have været. Det fortæller seniorforsker Andrew Dowdy fra den australske pendant til DMI, Bureau of Meteorology. Han er ekspert i ekstreme vejrphænomener og er en af de førende forskere indenfor det særlige meteorologiske felt 'fire weather' eller brandfarligt vejr. Altså sammenhængen mellem vejr, klima og naturbrande.

"Vi havde faktisk udsendt en advarsel i starten af den australske ild-sæson i 2019, fordi vi kunne se, at forholdene var ekstremt farlige og signifikant anderledes end i de foregående år, vi har målt," siger han, da Geoviden fanger ham meget tidligt om morgenen grundet de ti timers tidsforskel.

Han og kollegerne fra Bureau of Meteorology kunne simpelthen se på deres 70 års data over de atmosfæriske forhold og tørketilstande, at der især i det sydøstlige Australien var optræk til en ekstraordinært sprængfarlig situation. Jorden og vegetationen var ekstremt tørre efter måneder med voldsom tørke og usædvanligt høje temperaturer, også gennem den australske vinter (vores sommermåneder). Dertil kom blandt andet kraftige kastevinde, som truede med at sprede og forværre eventuelt opståede skovbrande, for blot at nævne et par af de udløsende faktorer. Der havde allerede været brande op til advarslen, men der kom – ganske rigtigt – mange flere, som over de næste par måneder åd sig igennem mere end 240.000 km² af den australske sydøst-kyst. Altså mere end fem gange Danmarks areal.

ET OPLYST GRUNDLAG

Forskernes data og følgende advarsel til befolkning og myndigheder om, at brandsæsonen ville blive særligt slem, gjorde altså muligvis, at landet var lidt bedre forberedt.

"Ser vi på antallet af døde fra en anden voldsom brandhændelse kendt som Black Saturday i februar 2009 (som startede 7. februar og brændte til 14. marts med 173 døde, red.), så ville man have regnet med flere døde i 2019-2020-sæsonen, som var væsentligt mere omfattende. Vi kan jo ikke vide det helt 100 procent, men det har formentlig hjulpet, at vi nu kan forudsige det bedre," siger Andrew Dowdy.

FLERE MEGABRANDE

Megabrande er, når mere end 1.000.000 hektar brænder på et år. Det svarer til arealet af Fyn og Sjælland. I de 90 år, der er naturbrandsdata for i Australien, har der været fire år med megabrande. En enkelt var i 1939, mens tre af dem var efter årtusindeskiftet (2003, 2009 og 2019/20). Hvilket er med til at tegne et billede af, at brandsituationen er blevet værre.

MCARTHUR FOREST FIRE DANGER INDEX (FFDI)

McArthur Forest Fire Danger Index (FFDI) bruges overalt i Australien til at beregne den aktuelle brandfare i et område. Den samler en række faktorer, der tilsammen viser, hvor stor faren er for, at der opstår en naturbrand:

$$FFDI = 2e^{(0.0338T + 0.0234W - 0.0345RH + 0.987 \ln(DF) - 0.45)}$$

T = daglig maksimumtemperatur

RH = relativ luftfugtighed

W = vindhastighed

DF = tørkefaktor som resultat af daglig nedbør og maksimumtemperatur

Resultatet af udregningen giver et tal, der på en skala viser, om faren er lav-moderat til katastrofal.

KATEGORI	BRANDFARE-INDEKS (FFDI)	
	SKOV	GRÆSSLLETTE
Katastrofal	100+	150+
Ekstrem	75-99	100-149
Alvorlig	50-74	50-99
Meget høj	25-49	25-49
Høj	12-24	12-24
Lav-middel	0-11	0-11

I Danmark har vi en lignende skala, og den daglige brandfare kan følges på brandfare.dk

Kilde: Noble, I.R., Bary, G.A.V. & Gill, A.M.: 'McArthur's fire-danger meters expressed as equations'. Australian Journal of Ecology 5, 201-203 (1980)

Forudsigelserne bygger på en ny måde at samle data på, så forskerne kan lave nationale og regionale prognoser for brandfaren – faktisk flere uger ud i fremtiden. Andrew Dowdy fortæller, at det bygger på en større samling og samkøring af data om tidligere brande, målinger af vejr, nedbør, vandindhold i jorden, vegetation og meget mere. Tilsammen giver det et ret præcist billede af, hvor der er risikozoner.

"På den måde kan vi sende beskeden videre til de relevante enheder, som så har bedre tid til at arrangere og uddelegere brandfolk og brandslukningsmateriale, fly osv. Så nu kan der i højere grad træffes beslutninger på et oplyst grundlag," forklarer han.

KLIMAFORANDRINGER ER EN FAKTOR

Han tilføjer, at der i de seneste små fem års tid er sket en ændring i folkestemningen angående den voksende fare fra naturbrande, og dermed også når det gælder villigheden til at prioritere en bedre forebyggende indsats. I 2018 udgav han og en række kolleger nemlig et ret skelsættende videnskabeligt studie i tidsskriftet Journal of Applied Meteorology and Climatology. Her satte de for første gang data fra det seneste århundredes naturbrande sammen, og det viste tydeligt, at klimaforandringerne spillede en indiskutabel rolle i den farlige udvikling.

Det kunne de blandt andet se ved, at temperaturstigninger og tørkeperioder landet over kunne ses i områder, der havde særligt mange dage med stor brandfare. Dette måles på en skala, der kaldes McArthur Forest Fire Danger Index



HVAD ER EN NATURBRAND?

En brand, der opstår i naturen og spreder sig gennem tør vegetation. Naturligt opstår de typisk ved lynnedslag, men nu startes de mest af mennesker, typisk ufrivilligt.

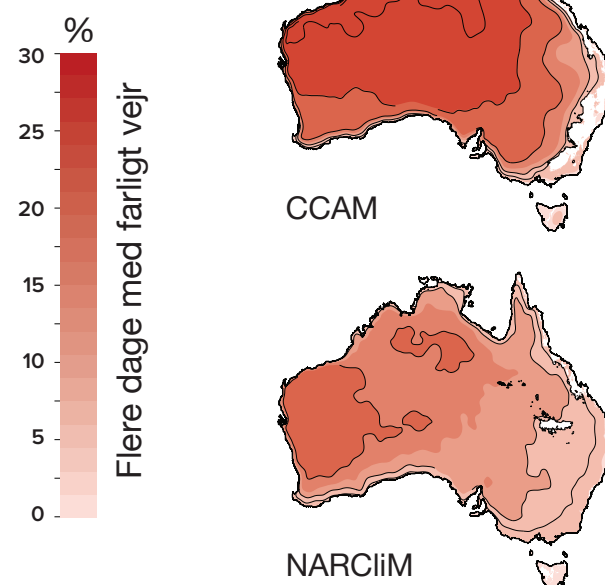


ILDVEJR OG ILDÅR

Indenfor fagområdet 'fire weather' (brandfarligt vejr) regner man ofte i brandår i stedet for kalenderår. Et brandår i Australien går fra juli til juni, som er fra deres vinter til vinter.

FIGUR 8

Procentvis stigning i antal dage med brandfarligt vejr fra 1990-2009 til 2060-2079. Der er brugt tre forskellige typer klimamodeller (GCMs, CCAM, NARCIIM), men de viser alle en stigning i brandfare over hele Australien. Brandfarligt vejr er defineret som en FFDI-score over 25. Hvide områder er area-ler med modsatte data.



Figur: Efter Dowdy, A.J., Ye, H., Pepper, A. et al.: 'Future changes in extreme weather and pyroconvection risk factors for Australian wildfires', Sci Rep 9, 10073 (2019) <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46362-x>

(FFDI, se s. 31). En skala, der også ses på skilte rundt over hele Australien, hvor borgerne kan se den aktuelle status for brandfare. Skalaen måler faren i et område fra lav-moderat til katastrofal/'code red'.

”Når vi fremskrev udviklingen (i et efterfølgende studie) i antal dage på et år med brandfarligt vejr til anden halvdel af det nuværende århundrede, var brandfaren størst i de klimascenarier, hvor der var mest CO₂ i atmosfæren. Hvilket sammen med en række andre beregninger fik os til at konkludere, at jo værre den globale opvarmning bliver, des mere brandfarligt vejr vil vi se i Australien,” fortæller Andrew Dowdy.

Der blev taget udgangspunkt i tre forskellige typer klimamodeller under det klimascenario, hvor CO₂-udledningen bliver ved med at stige, hvilket er realiteten lige nu. Her viste alle beregninger, at der i store områder af Australien ville være markant flere dage med brandfarligt vejr i årene 2060-2079, end der var i årene 1990-2009 (se figur 8).

BRANDFARLIGE GLOBALE TENDENSER

I februar 2022 udgav FN en rapport kaldet 'Spreading like wildfire: The rising threat of extraordinary landscape fires' om den forventede udvikling i naturbrande globalt som konsekvens af bl.a. klimaforandringer. Forskerne konkluderer, at på globalt plan vil intense naturbrande være steget:

14%
i 2030

30%
i 2050

50%
i 2100

Derudover er der tre hovedkonklusioner:

- Arktis har tidligere været nærmest immun over for naturbrande, men her vil der ske en markant stigning.
- Klimaforandringer og naturbrande forstærker hinanden. Bl.a. fordi store mængder CO₂ vil frigives fra arktisk tundra og skov, hvis/når de brænder.
- Stater bør prioritere investeringer i både brandforebyggelse og -beredskab.

“... jo værre den globale opvarmning bliver, des mere brandfarligt vejr vil vi se i Australien.”

ANDREW DOWDY

SENIORFORSKER, BUREAU OF METEOROLOGY,
AUSTRALIEN



OMVENDTE ÅRSTIDER

Højsæsonen for naturbrande i Australien er naturligt nok om sommeren, når det er varmest og tørrest, altså i december, januar og februar. Årstiderne er nemlig omvendt på den sydlige halvkugle på grund af Jordens hældning.

'Brandfarligt vejr' er dage med et FFDI-tal på 25 og derover, hvilket er 'meget stor fare' på skalaen. Alle tre klimafremskrivinger forudsagde vel at mærke, at næsten hele Australien ville få flere brandfarlige dage, hvilket ifølge erfaringerne betyder flere brande og større brændte arealer. I klimafremskrivningen er hele kontinentet rødt.

"Det er sådan set temmelig nedslående," som han siger.

Der var dog den ene gode ting ved studiet, at folk nu for alvor fik øjnene op for, at der kommer til at være flere og værre brande; at den stigning, australierne har oplevet de seneste årtier, ikke blot er en naturlig variation, der med tiden lægger sig igen. Det bliver faktisk værre. Det er på den baggrund, at hele beredskabet i Australien er blevet bedre i de senere år, siger Andrew Dowdy.

REGNSKOVSBRADE

Det kan også være nemt at misforstå situationen, for naturbrande er en naturlig del af landskabets dynamik i Australien. Eukalyptustræer og flere andre arter i landet er indrettet til at kunne overleve brandene, og nogle arter forplanter sig endda bedre, hvis der har været en skovbrand, der genstarter økosystemet. Men kun til en vis grad. I de seneste årtier er brandene ud over at være blevet mere voldsomme og sprede sig til større arealer, også opstået hurtigere efter hinanden på samme sted. Før var der længere 'hvileperioder', hvor planter

og dyr kunne genetablere sig. Derudover brænder det oftere uden for sæsonen nu end før i tiden. Man plejede at regne med en brandsæson om sommeren og en brandfri sæson om vinteren, men nu flyder de to mere sammen (**se figur 9**). Faktisk er omfanget af brande uden for sæsonen steget eksponentielt siden 1987.

"Brandsæsonerne overlapper i større udstrækning nu end for to-tre årtier siden. De australske brandmyndigheder plejede at arbejde meget sammen med nordamerikanerne og skiftes til at hjælpe hinanden. Når der var brandsæson det ene sted, var sæsonen ovre det andet. Nu er den skillelinje ikke så klar længere, og det gør det sværere at låne fly, mandskab osv.," siger Andrew Dowdy.

Noget andet er, at ilden også spreder sig ind i områder, der slet ikke er vant til det, og som bestemt ikke har godt af det. For eksempel Australiens ældgamle regnskove, der også primært ligger langs østkysten.

"I de australske regnskovsområder er der over de seneste år registreret flere brande. Det er ellers normalt meget våde områder, hvor man forventer, at ild hurtigt vil dø ud, men flere gange har det vist sig ikke at være tilfældet."

Det noget selvmodsigende ord 'regnskovsbrande' er et af de nyest tilkomne grene til forskningsfeltet, fortæller Andrew

Dowdy. Flere af hans kolleger arbejder derfor sammen med skovøkologer om at forstå det nye fænomen, og hvilke risici og dynamikker der gør sig gældende for regnskovsbrande.

ILD-ATMOSFÆRE-ILD-LOOP

Noget af det, der er afgørende for, at der starter en brand, er tilstedeværelsen af en gnist. Om der kommer flere af dem, er lidt sværere at sige. Men i takt med, at nærmest alle andre omstændigheder for spredning af ild stiger i især det tæt-befolkede sydøstkyst-område, vil selv en uændret mængde 'gnister' formentlig give en stigning i brændt areal.

I gamle dage, inden mennesker begyndte at tænde ild alle vegne, blev naturbrande typisk antændt af lynnedslag, såkaldt 'dry lightning', altså lyn fra uvejr, hvor der kun følger lidt eller ingen regn med, så ilden ikke slukkes med det samme. Det fænomen er lidt svært at lave prognoser for mange år ud i fremtiden, fortæller Andrew Dowdy, da lyn er en flygtig og yderst dynamisk størrelse.

Dog kan forskerne sige så meget, at der i årene 2000 til 2016 er sket en 50 procents stigning i de tørre lynnedslag langs den brandplagede sydøstkyst siden 1980'erne og 90'erne. Så den umiddelbare forventning er, at det nok fortsætter, hvilket ifølge seniorforskeren også er underbygget af de enkelte studier, der er lavet indtil nu. Der er samtidig tale om en selvforstærkende proces med de flere og stærkere brande, for de kan nemlig selv skabe de tørre lyn. Årsagen er, at når en brand er så voldsom, at den skaber ændringer i atmosfæren omkring sig, kan det fremme de regnfattige tordenskyer længere fremme, en proces kaldet pyrokonvektion. Skyerne kaldes pyrocumulonimbus-skyer, altså ild-tordenskyer. Det har Andrew Dowdy og kollegerne også studeret og fundet en stigning i inden for de seneste tre årtier. I 2009 kunne de endda se det ske på satellitbillederne under de store brande omkring Melbourne i februar 2009 (Black Saturday).

"Her startede pyrokonvektions-lyn en ny brand 100 kilometer foran ildens daværende frontlinje. Det er det, man kan kalde et ild-atmosfære-ild-loop. Det var første gang, vi kunne

"I de australske regnskovsområder er der over de seneste år registreret flere brande."

ANDREW DOWDY

SENIORFORSKER, BUREAU OF METEOROLOGY,
AUSTRALIEN



MØD EKSPERTEN

ANDREW DOWDY

STILLING

Seniorforsker ved det australske Bureau of Meteorology

UDDANNELSE

- Bachelor i teoretisk fysik og eksperimentel fysik, University of Adelaide
- Ph.d. i atmosfærisk fysik ved University of Adelaide

ARBEJDER MED

Forskning i ekstremt vejr, herunder naturbrande (wildfire), tordenvejr, cykloner m.m.

Specialiseret i brandfarligt vejr (fire weather) og sammenhænge mellem vejr, klima, naturbrande og ændringer i forbindelse med især den globale opvarmning.

Er bl.a. 'Lead chief investigator' i projektet Extreme Weather Projections under Australiens National Environmental Science Programme og arbejder for at forbedre brandberedskab og -kendskab nationalt og globalt.

inkludere observationer af det fra satellitter, der fangede det, imens det skete."

MENNESKELIGE GNISTER

Den sidste kilde til gnister er selvfølgelig os selv. Langt størstedelen af naturbrande i Australien – og de fleste andre steder for den sags skyld – opstår på grund af menneskelige aktiviteter: gnister fra diverse mekanisk udstyr, landbrugsmaskiner, biler, cigaretskodder, ukrudtsbrændere, bål, grillfester. Vi efterlader generelt et bredt spor af antændingsmuligheder, hvor vi går. Ligesom de tørre lyn ser udbredelsen og intensiteten af menneskelige aktiviteter kun ud til at stige. Og derfor er der ikke nogen tegn på, at vi kommer til at holde op med at lave gnister.

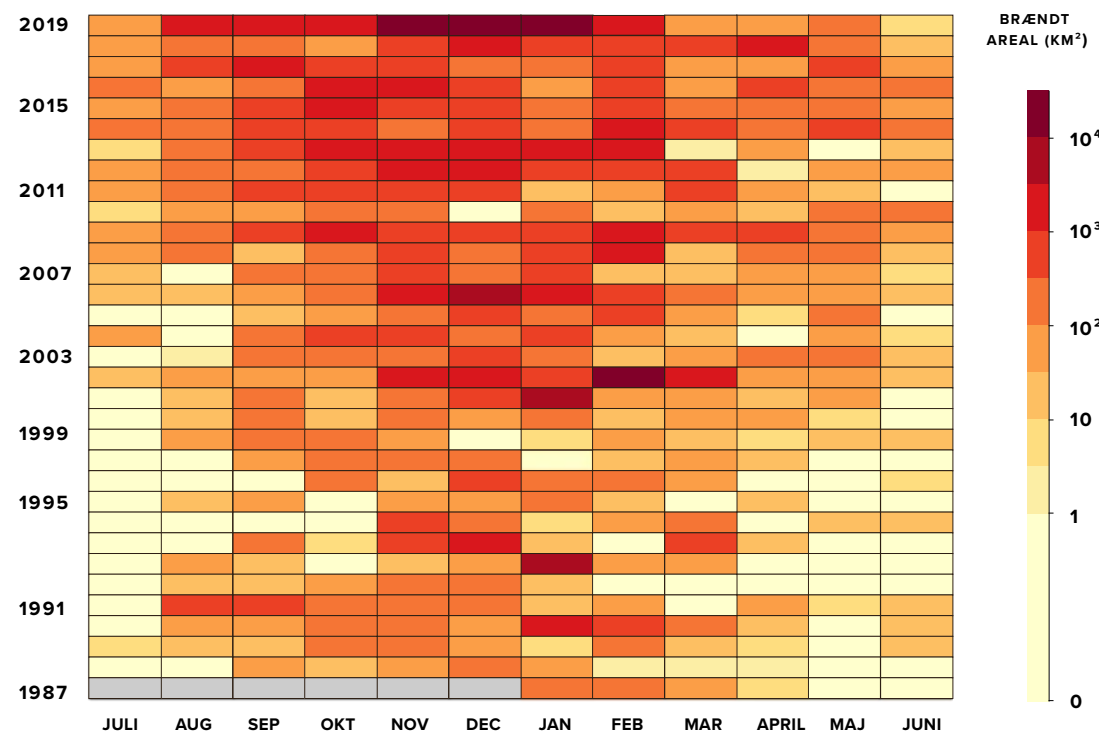
"Den menneskelige faktor er ikke rigtig noget, vi kan lave fremskrivninger på med vores modeller. Men i Australien ser vi, som mange andre steder, at der nu bliver bygget i områder, hvor der ikke før boede mennesker. Menneskelig tilstedeværelse vil – sandsynligvis – medføre en øget risiko i de områder."

Som han selv siger, så er det hele "sådan set temmelig nedslående". Men håbet med forskningen er, at de klare resultater kan give anledning til endnu mere markante klimatilpasningstiltag, der forhåbentlig kan bremse udviklingen. Og de skarpkantede fakta har som sagt også banet vejen for forbedringer af landets brandberedskab.

"I mange byer ser man nu afmærkede arealer til evakuering og tilflugt, og generelt er folk meget opmærksomme i brandsæsonen, også på grund af FFDI-skiltene langs vejene, der viser den aktuelle brandfare. Folk ændrer planer i forhold til FFD-indekset." •

FIGUR 9

Brændt areal i Australien i løbet af et brandår (juli til juni) fra 1987 og frem. Her ses det blandt andet, at det ikke kun brænder markant mere i ildsæsonen (vores vintermåneder), men også udenfor sæsonen (vores sommermåneder).



Figur: After Canadell, J.G., Meyer, C.P., Cook, G.D. et al.: 'Multi-decadal increase of forest burned area in Australia is linked to climate change'. Nat Commun 12, 6921 (2021) <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27225-4>