The Clean Paper

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Gruvedrift rydder mer enn selve gruven — det skjulte skogtapet rundt utvinningen

En Nature-studie av 16 627 gruveklynger i Afrika sør for Sahara viser at gruvedrift i tett skog forårsaket rundt 187 000 hektar direkte avskoging fra 2001 til 2020, men den større historien utspiller seg utenfor gruveområdet. Sammenlignet med områder uten gruvedrift var avskogingen 8 poeng høyere på en skala fra 0 til 100 innenfor 1 km fra en gruve etter ti år, og effektene vedvarte ut til 20 km. I gjennomsnitt var hvert hektar som ble ryddet direkte av en gruve, knyttet til ytterligere 33,9 hektar skogtap utenfor gruveområdet i løpet av fem år. Det betyr ikke at energiomstillingen er dårlig. Det betyr at mineralleverandørkjeder har en geografi, og at skogkostnadene deres ofte er større enn gropen.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Mining triggers extensive additional deforestation in sub-Saharan Africa*, Oscar Morton, Christopher G. Bousfield, Prince Dégny Valé, Ieuan Lamb, Victor Maus, Robert G. Bryant, and David P. Edwards, Nature (2026) · DOI: 10.1038/s41586-026-10551-2

Fotavtrykket er ikke bare hullet i skogen

En gruve har en tydelig form. En grop, et sandmagasin, en gråbergstipp, en vei skåret inn i skogen. Det er sporene en satellitt kan se, og som et tilsynsorgan kan tegne en grense rundt.

Men utvinning endrer også landskapet rundt. Folk kommer til. Veier gjør skogen lettere å nå. Bosetninger vokser. Jordbruket ekspanderer. En gruve er ikke bare et arr på et kart; den kan bli et nytt tyngdepunkt.

En Nature-studie tallfester denne forskjellen på tvers av Afrika sør for Sahara. Forfatterne anslår direkte gruvedrevet avskoging i tett skog fra 2001 til 2020, og spør deretter hvor mye ekstra skogtap som oppstår rundt gruver sammenlignet med lignende steder der det ennå ikke var startet gruvedrift. Konklusjonen deres er enkel og ubehagelig: Gruvens direkte fotavtrykk er bare den synlige delen.

Et naturfarget Landsat-bilde viser arr fra både storskala og småskala gullutvinning i Ghanas Ashanti-gullbelte. Studien som omtales her, undersøker hvor langt gruverelatert skogtap strekker seg utover selve gruvens fotavtrykk.

NASA Earth Observatory / Lauren Dauphin Public domain

Det er et nyttig resultat for klima- og naturmangfoldpolitikken, fordi det holder to tanker i samme bilde. Moderne infrastruktur og energiomstillingen trenger mineraler. Men mineraler kommer ikke fra ingensteds. Det rene spørsmålet er ikke om gruvedrift er bra eller dårlig formulert som et slagord. Det er om hele skogkostnaden måles ærlig.

Hva forfatterne gjorde

Studien kombinerer kontinentomfattende data om skog og arealbruk med et kausalt analysedesign. Forfatterne kartla **16 627 gruveklynger** i skogkledde områder i Afrika sør for Sahara mellom 2001 og 2020. De skilte mellom to typer skogtap.

Den første er **direkte gruvedrevet avskoging**: rydding innenfor selve gruvens fotavtrykk, inkludert groper, sandmagasin, gråbergstipper, sjakter og andre elementer direkte knyttet til gruvedriften.

Den andre er **avskoging utenfor selve gruveområdet**: skogtap rundt gruven som ikke er selve gropen, men som kan utløses av gruveetableringen gjennom tilknyttet aktivitet — jordbruk, bosetninger, veier og annen tilgang.

For å anslå den andre delen brukte forfatterne et difference-in-differences-rammeverk. Enkelt sagt sammenlignet de skogtap rundt gruver før og etter at gruvedriften startet, med skogtap rundt steder som lignet, men der det ennå ikke var startet gruvedrift. Deretter så de på konsentriske avstander fra gruvesenteret: innenfor 1 km, 1-5 km, 5-10 km og 10-20 km.

Dette designet er viktig fordi studien ikke bare teller skogtap i nærheten av gruver. Den forsøker å anslå det ekstra tapet som kan tilskrives gruveetableringen, sammenlignet med den kontrafaktiske trenden i ikke-utvunnede områder.

Hva de fant

Det direkte gruvetapet var stort. På tvers av tett skog i Afrika sør for Sahara anslår forfatterne **187 070 hektar** direkte gruvedrevet avskoging mellom 2001 og 2020. Den demokratiske republikken Kongo, Ghana og Elfenbenskysten sto til sammen for **45 %** av dette direkte tapet.

Tapet i omgivelsene var større enn selve fotavtrykket. Etter at en gruve var etablert, var den kumulative avskogingen innenfor 1 km **8 poeng høyere på en skala fra 0 til 100** etter ti år, sammenlignet med ikke-utvunnede områder. Det er et absolutt gap i avskogingsraten, ikke en relativ økning på 8 %. Effekten svekket seg med avstanden, men forsvant ikke: etter ti år anslår studien ytterligere gap på 3,6 poeng ved 1-5 km, 1,9 poeng ved 5-10 km og 1,1 poeng ved 10-20 km.

Disse tallene er tidsspesifikke. De er tiårseffekter, ikke umiddelbare tap.

Forholdet mellom tap utenfor gruveområdet og direkte tap var slående. I en separat beregning anslår forfatterne at for hvert hektar som ble ryddet direkte innenfor gruvens fotavtrykk, gikk ytterligere **33,9 hektar** tett skog tapt utenfor gruveområdet i løpet av fem år. Mesteparten av dette ekstra tapet utenfor gruveområdet var knyttet til jordbruksekspansjon utløst av gruveetableringen, mens utvidelse av bosetninger også var viktig og veier utgjorde en mindre andel i fordelingen deres.

Også dette tallet er tidsspesifikt: det er et femårig forhold mellom tap utenfor gruveområdet og direkte tap. Det bør ikke blandes med tiårseffektene på skalaen fra 0 til 100.

Effekten var ikke den samme overalt. Studien gir grunn til alvorlig bekymring for Den demokratiske republikken Kongo, fordi landet kombinerte et stort direkte gruvefotavtrykk med stort ekstra tap utenfor gruveområdet. Andre land viste høye relative effekter utenfor gruveområdet, men med mindre direkte fotavtrykk. På råvarenivå sto gruver som utvinner kobolt og kobber — mineraler som er sentrale for batterier, elektrisk infrastruktur og energiomstillingen — for den høyeste totale ekstra avskogingen i studiens anslag.

Hvorfor delen utenfor gruveområdet betyr noe

Miljøvurderinger starter ofte med prosjektets direkte grense. Det er forståelig. Gropen er synlig, tillatelsen har en avgrensning, og et selskap kan beskrive infrastrukturen det planlegger å bygge.

Men skoger reagerer ikke bare på juridiske grenser. De reagerer på tilgang og insentiver. En gruve kan bringe med seg veier, arbeidere, penger, bosetninger og etterspørsel etter mat. Det kan gjøre nærliggende skog til land som er lettere, mer lønnsomt eller mer nødvendig å rydde.

Dette er grunnen til at studiens sterkeste idé ikke er ett enkelt tall. Det er skillet mellom **direkte** og **utløst** tap.

Hvis en leverandørkjede bare teller gruvens fotavtrykk, kan den undervurdere arealbruksendringen som utvinningen forårsaker. Hvis en konsekvensutredning stopper ved konsesjonsgrensen, kan den gå glipp av skogtapet som prosjektet bidrar til å gjøre sannsynlig. Og hvis et produkt markedsføres som rent fordi det støtter fornybar energi, gjør ikke det automatisk materialkjeden ren.

Hva dette *ikke* beviser

- Det viser **ikke** at energiomstillingen er dårlig. Det viser at mineraler brukt i moderne infrastruktur, inkludert mineraler for energiomstillingen, kan medføre store arealbrukskostnader.
- Det betyr **ikke** at hver gruve forårsaker nøyaktig 33,9 hektar tap utenfor gruveområdet per direkte hektar. Det er et gjennomsnittlig anslag på tvers av et stort antall gruveklynger, ikke en prediksjon for ett bestemt prosjekt.
- Det beviser **ikke** at hvert tre som gikk tapt i nærheten av en gruve, ble hogd på grunn av nettopp

den gruven. Studien bruker et kvasi-eksperimentelt design for å anslå ekstra tap på populasjonsnivå.
- Det plasserer **ikke** ansvar hos enkeltselskaper, tillatelser eller kjøpere. Det ville krevd sporing på prosjektnivå utover denne artikkelen.
- Det dekker **ikke** alle gruvedriftens konsekvenser. Vannforurensning, arbeidsforhold, fragmentering av biologisk mangfold, rettighetskonflikter og sosial fortrengning ligger utenfor hovedmålingen av skogtap her.
- Det dekker **ikke** hele verden. Analysen er avgrenset til tett skog i Afrika sør for Sahara.

Hvor solid er dokumentasjonen?

For anslaget over direkte avskoging er dokumentasjonen sterk på kontinentalt nivå. Studien bruker publiserte datasett om arealbruk og skogdekke for å identifisere skogtap direkte knyttet til gruveanlegg.

For det ekstra tapet utenfor gruveområdet er dokumentasjonen også omfattende, men den er modellbasert. Difference-in-differences er utformet for å anslå kausale effekter fra observasjonsdata, spesielt når randomiserte forsøk er umulige. Forfatterne bruker nyere heterogenitetsrobuste metoder og tester robustheten med alternative estimatorer. Det er god praksis.

Likevel bør resultatet leses på riktig nivå. Studien er sterk dokumentasjon for at gruveetablering henger sammen med ekstra avskoging utover gruvens fotavtrykk i det studerte systemet. Det er ingen satellittbekjennelse fra hvert enkelt tre.

Den mest nyttige offentlige lesningen er derfor verken panikk eller avfeiing. Det er måledisiplin: hvis gruvedrift åpner et landskap, bør konsekvensutredningen se forbi gjerdet.

Hvorfor det betyr noe

Uttrykket “ren energi” kan skjule en materiell verden. Solcellepaneler, batterier, overføringslinjer, elbiler og datasentre krever alle utvunnet materiale. Noe av dette materialet kommer fra steder med globalt viktige skoger og naturmangfold.

Det gjør ikke avkarboniseringen til en feil. Alternativet — fortsatt avhengighet av fossilt brensel — har sine egne enorme kostnader for land, luft, vann og klima. Men det betyr at en omstilling kan være renere enn det fossile systemet og likevel ikke være ren som standard.

Verdien av denne studien er at den gjør den skjulte geografien vanskeligere å ignorere. Den sier: Ikke tell bare gropen. Tell skogendringene rundt gropen. Tell veiene, gårdene og bosetningene som følger utvinningen. Bygg avskoging utenfor gruveområdet inn i konsekvensutredninger, påstander om null nettotap og avskogingsfrie leverandørkjeder.

Det er en mer voksen fortelling enn “grønne mineraler er bra” eller “grønne mineraler er dårlige”.

Budskapet er: Omstillingens materielle grunnlag har konsekvenser, og disse konsekvensene må gjøres synlige før leverandørkjeden kaller seg selv ren.

Ren oppsummering

En Nature-studie analyserte 16 627 gruveklynger i tett skog i Afrika sør for Sahara fra 2001 til 2020. Den anslår **187 070 hektar** direkte gruvedrevet avskoging fra gruveelementer som groper, sandmagasin og gråbergstipper. Ved hjelp av et difference-in-differences-rammeverk anslår forfatterne også ekstra avskoging rundt gruver sammenlignet med ikke-utvunnede områder: etter ti år var kumulativ avskoging **8 poeng høyere på en skala fra 0 til 100** innenfor 1 km, og forble forhøyet ut til 20 km. I en separat femårsberegning var hvert hektar direkte gruveavskoging knyttet til i gjennomsnitt **33,9 hektar** ekstra skogtap utenfor gruveområdet, hovedsakelig gjennom jordbruksekspansjon og bosetninger. Gruver som utvinner kobolt og kobber, bidro med den høyeste totale ekstra avskogingen i studien. Resultatet viser ikke at energiomstillingen er dårlig. Det viser at mineralleverandørkjeder har arealbrukskostnader som strekker seg utover gruvens fotavtrykk.

No-BS-sjekk

Hva studien viser: Gruvedrift i tett skog i Afrika sør for Sahara forårsaket betydelig direkte skogtap fra 2001 til 2020; gruveetablering ble etterfulgt av ekstra avskoging rundt gruver sammenlignet med ikke-utvunnede områder; tap utenfor gruveområdet kan langt overstige det direkte gruvefotavtrykket; og enkelte mineraler for energiomstillingen er knyttet til høy total ekstra avskoging i dette datasettet.

Hva som er plausibelt, men ikke bevist: At mange enkeltgruver har større konsekvenser utenfor gruveområdet enn det tillatelsesgrensene tilsier; at strengere konsekvensutredninger og regler for leverandørkjeder kunne redusere noe av dette tapet; at lignende skjulte effekter utenfor gruveområdet kan være relevante i andre tropiske gruveregioner.

Hva det ikke viser: At all gruvedrift er like skadelig; at hver nærliggende hendelse med skogtap forårsakes av en bestemt gruve; at energiomstillingen er dårlig; at enkeltselskaper eller kjøpere er ansvarlige for bestemte tap uten sporing på prosjektnivå; eller at skogtap er den eneste miljømessige eller sosiale kostnaden som betyr noe.

Hovedbegrensninger: Observasjonsbasert kausal inferens fremfor randomisert dokumentasjon; kontinentomfattende anslag fremfor tilskrivning på prosjektnivå; fokus på tett skog i Afrika sør for Sahara; direkte effekter og effekter utenfor gruveområdet avhenger av datakvalitet, gruvedeteksjon og modellantakelser.

Hvor mye tillit bør en vanlig leser ha? Høy tillit til at den direkte gruveavskogingen i studieregionen er betydelig. God tillit til at gruveetablering henger sammen med ekstra avskoging utenfor gruveområdet på populasjonsnivå. Lavere tillit til å anvende det gjennomsnittlige forholdet 33,9:1 på én enkelt gruve. Passende holdning: Mineralleverandørkjeder kan være nødvendige og likevel trenge ærlig

regnskap utover gropen.

Sources

Nature (2026)
https://doi.org/10.1038/s41586-026-10551-2

White Rose Research Online — published version
https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/241799/

Processed outputs and analysis code — GitHub
https://github.com/OMorton/AFR_MiningForestLoss

Post-deforestation land-use dataset — Zenodo
https://doi.org/10.5281/zenodo.11065705