



RAPPORT

Virkninger av redusert avskoging og skogforringelse i tropiske områder



Foto: istock

Av Øyvind N. Handberg, Inga Eline Ørving Aasen, Linda Skjold Oksnes og Henrik Lindhjem

Menon-publikasjon Nr. 194. M-3114 | 2026

2025

Forord

På oppdrag for Miljødirektoratet har Menon gjennomgått, beskrevet og vurdert konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse utover effektene på karbonopptak og -lagring. Formålet er å gi en dekkende, men kortfattet oversikt som er tilgjengelig for personer med ulik kjennskap til problematikken og med ulike fagbakgrunner.

Rapporten bygger på en systematisk litteraturgjennomgang, intervjuer med personer med særlig kunnskap om Amazonas, Kongo og Indonesia, samt innspill og kvalitetssikring fra en ekspertgruppe bestående av Arild Angelsen (NMBU), Douglas Sheil (Wageningen University), Federico Cammelli (Cambridge University og ETH Zurich) og Borgar Aamaas (CICERO).

Rapporten er skrevet av Inga Eline Ørving Aasen, Linda Skjold Oksnes og Øyvind N. Handberg. Henrik Lindhjem har vært kvalitetssikrer.

Vi takker oppdragsgiver for et spennende prosjekt, for gode kommentarer og for et trivelig samarbeid. Kontaktperson har vært Elise Grieg.

Desember 2025

Øyvind N. Handberg
Prosjektansvarlig
Menon Economics

Om Menon Economics

Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt.

Les mer om vårt arbeid på menon.no.

Om Miljødirektoratet

Miljødirektoratet arbeider for et rent og rikt miljø. Hovedoppgavene er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning. Det er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet. Direktoratet er faglig uavhengig. Dette innebærer å opptre selvstendig ved avgjørelser i enkeltsaker, formidling av kunnskap og rådgivning.

Miljødirektoratet har om lag 830 faste ansatte ved kontorene i Trondheim, Oslo, Svolvær, Tromsø og ved Statens naturoppsyns (SNO) lokalkontorer. I tillegg er om lag 130 deltidsansatte rovviltkontakter spredt over hele landet.

Innhold

Sammendrag	4
1 Innledning	9
1.1 Formål	9
1.2 Framgangsmåte og avgrensning	9
1.3 Oppbygging av rapport	11
2 Omfang og betydning av tropisk skog	12
2.1 Omfanget tropisk skog	12
2.2 Betydningen av tropisk skog	13
3 Omfang av avskoging og skogforringelse	17
4 Konsekvenser ved ulike nivåer av avskoging og fragmentering	18
5 Lokale og regionale konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse	19
5.1 Svekket livsgrunnlag fra redusert tilgang på mat, rent drikkevann, brenselved og andre skogprodukter	20
5.2 Redusert jordbruksproduksjon	22
5.3 Økt risiko for naturfare og skogbrann	25
5.4 Negative konsekvenser på helse	26
5.5 Redusert vannkraftproduksjon	29
5.6 Reduserte kulturelle og åndelige verdier	30
6 Globale konsekvenser	32
6.1 Økt sykdomsspredning og økt risiko for pandemier	33
6.2 Tap av genetisk materiale	33
6.3 Tap av naturmangfold gir tap av ikke-bruksverdier	33
6.4 Risiko for forstyrrelser i internasjonale matkjeder	34
6.5 Risiko for endret nedbør og redusert matproduksjon globalt	35
Referanseliste	37
Vedlegg 1: Metode	42

Sammendrag

Tropisk skog støtter livsgrunnlag for millioner av mennesker, stabiliserer nedbør og temperatur regionalt og globalt, reduserer naturfare, bidrar til matsikkerhet og energiforsyning, og er hjem for store deler av verdens naturmangfold. Avskoging og skogforringelse reduserer økosystemtjenestene skogen leverer.

Denne rapporten gir en oppdatert kunnskapsoversikt om konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse utover effekten på karbonopptak og -lagring. Vi kartlegger, beskriver og vurderer hvordan avskoging og skogforringelse fjerner eller svekker skogens økosystemtjenester i tropiske områder, og hvordan dette påvirker mennesker lokalt, regionalt og globalt.

Vi oppsummerer identifiserte konsekvenser først i tre én-sides faktaark som hver oppsummerer sentrale tema knyttet til tropisk avskoging og skogforringelse. I Tabell A gir vi en mer skjematisk oppsummering av konsekvensene.

De tre faktaarkene er:

- 1) **Forstyrrelser i vannsyklusen.** Bortfall og forringelse av skog forstyrrer vannsyklusen i skogen, som påvirker nedbør og temperatur. Dette kan føre til et bredt spekter av konsekvenser og i ytterste konsekvens fullstendig kollaps av økosystemene.
- 2) **Tap av skogprodukter og annet livsgrunnlag lokalt.** Tropisk skog utgjør hele eller deler av livsgrunnlaget til store og sårbare grupper. Bortfall av skog betyr bortfall av goder disse menneskene er avhengige av.
- 3) **Tap av naturmangfold.** Tropisk skog står for en stor andel av verdens naturmangfold. Bortfall av naturmangfold kan blant annet påvirke tjenester som pollinering, skadedyrs- og sykdomskontroll, og tap av ikke-bruksverdier.

I Tabell A og B oppsummerer vi identifiserte konsekvenser skjematisk. Vi har kategorisert dem etter om de primært treffer lokalt eller regionalt (Tabell A) og konsekvenser som også treffer globalt (Tabell B). Konsekvensene beskrives nærmere i kapittel 5 og 6.

Forstyrrelser i vannsyklusen



Tropisk skog resirkulerer store vannmengder og opprettholder nedbør og moderat temperatur langt utover skogområdene. I Amazonas stammer om lag 25 til 35 prosent av nedbøren fra fordamping i skogen, og i slutten av tørketiden kan fordamping fra skogen stå for rundt 70 prosent av nedbøren. Avskoging og skogforringelse gir mindre fordamping og svakere fukttransport, som betyr mer uregelmessig nedbør, lengre og tørrere tørkeperioder enkelte steder og mer intense regnskyll andre steder. Flere studier har vist at avskogede områder har rundt 15 prosent mindre nedbør enn intakt skog, med større utslag i enkelte regioner og perioder.

Når avskoging når et visst nivå, kan endringene i temperatur og nedbør i ytterste konsekvens føre til at man når vippepunkter med påfølgende kollaps av skogområder. For Amazonas er det indikert at 20 til 25 prosent avskoging kan utløse en overgang til savannelignende økosystemer i store deler av skogområdet. Slik kollaps vil ha dramatiske konsekvenser for klima, jordbruk og vannressurser i regionen, med også globale konsekvenser.

Endringer i nedbør og temperatur har negative konsekvenser for mennesker, også før vippepunkter nås. Uregelmessig nedbør og temperatur svekker livsgrunnlaget lokalt ved at bekker og brønner tørker ut, vannkvaliteten forringes og jorda tørker og eroderer. Jordbruket rammes lokalt, men også regionalt, gjennom lavere og mer ustabile avlinger, økt risiko for avlingssvikt og behov for å flytte eller legge ned produksjon. Samtidig øker risikoen for flom, jordskred og skogbrann når vannet kommer mer konsentrert i tid og landskapet mister sin «bufferkapasitet». Økt temperatur og tørke har også helsekonsekvenser som følge av flere hetebølger, røyk fra økt forekomst av branner og økt utbredelse av vann- og vektorbårne sykdommer. For vannkraft gir ustabil vannføring i elver og magasiner lavere og mer usikker produksjon. På lengre sikt kan endringer i nedbør i store jordbruksland som Brasil og Argentina potensielt gi mer volatil global matproduksjon og større svingninger i matvarepriser.

Tap av skogprodukter og annet livsgrunnlag lokalt



Husholdninger i og rundt tropiske skogområder henter i snitt nesten 30 prosent av inntekten sin fra naturressurser, der nærmere 80 prosent kommer direkte fra naturskog. Ved og annet energivirke alene utgjør om lag 8 prosent av husholdningenes totalinntekt. Over 60 prosent av miljøinntekten konsumeres direkte og synes ikke i markeder. Anslagsvis 91 millioner mennesker i fattigdom er direkte avhengige av tropisk skog for å dekke inntekts- og matbehov. Når skogen fjernes eller forringes, svekkes tilgangen til mat, rent vann, ved og andre skogprodukter. Det kan også gjøre lokalsamfunn mer sårbare ved inntekts- og matsjokk.

Konsekvensene for mennesker er nært knyttet til avskoging og skogforringelse: hvert avskogede tre gir litt mindre habitat for viltressurser og andre arter og påvirker økosystemfunksjoner. Etter hvert som skogen krymper og fragmenteres kan terskler passeres: jaktbestander kollapse, viktige trær for mat og inntekt blir borte, små bekker tørker inn og jorda mister fruktbarhet. For husholdninger betyr dette mindre og mer usikker tilgang på mat, energi og inntekt, og økt sårbarhet for kriser som sykdom, prisøkninger eller avlingssvikt. Tap av skogprodukter og endret skoglandskap påvirker kultur og identitet, gjennom tap av skogområder med kulturelle og åndelige verdier. Det kan også bidra til konflikter om land- og bruksrettigheter, svekke lokalsamfunnenes innflytelse og redusere inntekter fra naturbasert turisme og annen lokal, bærekraftig næringsvirksomhet knyttet til skogen.

Tap av naturmangfold



Tropisk regnskog er hjem for store deler av verdens naturmangfold. Regnskogen utgjør under 20 prosent av landoverflaten, men er anslått å huse om lag halvparten av verdens plantearter og rundt 60 prosent av landdyr (terrestriske virveldyr), med høy andel endemiske og truede arter. Mange arter er trolig også fortsatt uoppgdaget, og uoppgdaget mangfold forventes å være konsentrert i de store sammenhengene regnskogene, Amazonas, Kongo og regnskogen på Papua, samt Madagaskar.

Avskoging og skogforringelse reduserer naturmangfold direkte og ved at økosystemer svekkes og leveområdene til artene splittes opp eller forsvinner (fragmentering og barriere-effekter). Når skogarealet minker, reduseres leveområdene for arter, og artsrikdom og bestandsstørrelser går ned. Etter hvert kan vippepunkter nås. Redusert naturmangfold påvirker livsgrunnlag lokalt ved å svekke pollinering, naturlig skadedyrkontroll, tilgang til ville matressurser og medisinsplanter og andre materialer som brukes i for eksempel husbygging. Samtidig øker risikoen for smittsomme sykdommer når økosystemer forstyrres, artsbalanser endres og kontaktflatene mellom mennesker, husdyr og ville dyr øker, noe som kan bidra til zoonotiske utbrudd og i ytterste konsekvens globale pandemier. Globalt innebærer tap av naturmangfold færre kilder til nye legemidler og vaksiner og færre ville slektninger til kulturplanter som kan brukes til å gjøre jordbruket mer robust mot klimaendringer og nye sykdommer. Tap av naturmangfold kan i seg selv også være negativt, utover nytten det gir (ikke-bruksverdier).

Tabell A Lokale og regionale konsekvenser av avskoging og skogforringelse oppsummert

Konsekvens	Endring i økosystem	Betydning for mennesker	Berørte grupper
Svekket lokalt livsgrunnlag	Færre trær gir redusert biomasse, færre produksjonstrær og viltressurser, mindre produksjon av frukt, nøtter og honning og svakere naturlig filtrering og lagring av vann.	Mindre mat og ved, dårligere vannkvalitet, lavere og mer ustabil inntekt, økt sårbarhet for pris- og inntektssjokk.	Urfolk og lokalsamfunn med høy skog-avhengighet, særlig fattige husholdninger.
Redusert jordbruks-produksjon	Endret nedbørsmønster, høyere temperaturer, lavere jordfuktighet, økt erosjon og tap av organisk materiale og jordstruktur, samt redusert pollinering og naturlig skadedyrkontroll.	Lavere avlingsnivå, større variasjon mellom år, høyere produksjonskostnader og økt risiko for avlingssvikt.	Småbønder og større kommersielle jordbruksaktører i tropiske områder.
Økt risiko for naturfare og skogbrann	Tap av rotsystemer svekker jordstabilitet, mindre skogdekke gir raskere overflateavrenning og høyere flom-topper, og tørrere klima øker brannfaren.	Skader på personer, bygg, jordbruksareal og andre verdier, mer røyk og luftforurensning, høyere gjenoppbyggingskostnader.	Lokalsamfunn og infrastruktur langs elver, i bratte områder og ved skogkanter.
Helse-konsekvenser	Mindre skogdekke reduserer evapotranspirasjon og skygge, som gir høyere lokal temperatur; branner øker konsentrasjonen av partikler i lufta, og endrede habitater og vannforhold legger til rette for sykdomsvektorer.	Hetestress, luftveislager, mer malaria og andre vektorbårne sykdommer, økt risiko for zoonoser (overført smitte fra dyr).	Barn, eldre, utendørs arbeidere og befolkning i områder med svake helse-tjenester.
Redusert energiproduksjon	Endret og mer variabel nedbør og redusert skydekke påvirker tilsig til elver og magasiner, mens økt erosjon gir mer sediment-transport som fyller opp reservoarer og sliter på turbiner.	Lavere og mer ustabil kraft-produksjon, oftere tørkeår og behov for alternativ og ofte dyrere energi.	Land og regioner med høy avhengighet av vannkraft fra tropiske skogbassenger.
Reduserte kulturelle og åndelige verdier	Skoglandskap, elveløp og arts mangfold endres eller forsvinner, hellige steder og tradisjonelle bruksområder fysisk bygges ned eller fragmenteres, og tilgangen til områder begrenses.	Svekket kulturelle og åndelige verdier. Ogås evt. tap av turismeinntekter.	Urfolk og lokal-samfunn, samt lokalt næringsliv knyttet til naturbasert turisme.

Tabell B Globale konsekvenser av avskoging og skogforringelse oppsummert

Konsekvens	Endring i økosystem	Betydning for mennesker	Berørte grupper
Økt sykdoms-spredning og økt risiko for pandemier	Avskoging og skogforringelse reduserer leveområdene for ville dyr, som øker kontaktflatene med mennesker og husdyr, og kan gi bedre vekstvilkår for smittebærende arter.	Sykdom kan spre seg globalt via handel og reiser. I ytterste konsekvens kan dødelige pandemier oppstå.	Befolkning globalt, særlig eldre og andre grupper sårbare for sykdom.
Tap av genetisk materiale	Tap og fragmentering av tropiske økosystemer og habitater fører til tap av naturmangfold og dermed mindre genetisk variasjon.	Færre kilder til nye legemidler, næringsmidler og en lang rekke andre typer produkter.	Næringer som benytter biologiske innsatsfaktorer, samt personer som drar nytte av produktene, i dag og i framtiden.
Tap av natur-mangfold	Tap av planter og habitater til dyr, gjør at økosystemer og arter forsvinner.	Redusert opplevd velferd knyttet til naturens eksistens, tapt mulighet til å overføre intakt naturmangfold til framtidige generasjoner og tap av opsjonsverdi knyttet til ukjente framtidige bruksområder.	Befolkning globalt som tillegger skog og naturmangfold verdi gjennom eksistens-, arve- og altruistiske verdier.
Risiko for forstyrrelser i inter-nasjonale matkjeder	Endringer i nedbør og temperatur i store jordbruksområder regionalt, inkludert mulige vippepunkter i nedbørssystemer.	Internasjonale matvarekjeder er fleksible og robuste, men dersom avskoging rammer store jordbruksområder, kan det føre til økte og mer variable priser på enkelte jordbruksvarer.	Importavhengige land, husholdninger som bruker en stor del av inntekten på mat, og land der jordbruk står for en stor del av eksportinntektene.
Risiko for redusert mat-produksjon globalt	Hvis skogens regulerende funksjoner passerer kritiske vippepunkter, kan temperatur og nedbørsmønstre endres også andre steder i verden.	Risiko for redusert matproduksjon globalt. Det er betydelig usikkerhet om hvor disse effektene kan oppstå og hvor omfattende de kan bli.	Som over.

1 Innledning

Denne rapporten gir en oppdatert kunnskapsoversikt over konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse utover effekten på karbonopptak og -lagring. Vi benytter en økosystemtjenestetilnærming for å kategorisere og vurdere både fysiske konsekvenser og konsekvenser for mennesker.

1.1 Formål

Denne rapporten gir en oppdatert kunnskapsoversikt over konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse utover effekten på karbonopptak og -lagring. Vi kartlegger, beskriver og vurderer direkte og indirekte konsekvenser av avskoging og skogforringelse i tropiske områder, både lokalt, regionalt og globalt. Formålet er å gi en dekkende gjennomgang av konsekvenser, kort oppsummert og tilgjengelig for personer med ulike fagbakgrunner og eksisterende kunnskap om problematikken. Oversikten dekker alle vesentlige negative konsekvenser av avskoging og skogforringelse, og dermed gevinstene ved bærekraftig forvaltning av tropisk skog.

1.2 Framgangsmåte og avgrensning

Rapporten er basert på en systematisk gjennomgang av relevant litteratur, intervjuer med forskere og personer i organisasjoner med inngående kjennskap til Amazonas, Kongo og Sørøst-Asia, og innspill og kvalitetssikring fra et ekspertpanel med kompetanse innen miljø- og ressursøkonomi, utviklingsøkonomi, økologi og meteorologi. Vedlegg 1 gir en mer detaljert beskrivelse av litteraturgjennomgangen, samt en oversikt over hvem vi har intervjuet og hvilke eksperter som har bidratt.

I vurderingen av konsekvenser har vi tatt utgangspunkt i hvilke *økosystemtjenester* tropisk skog leverer, og hvilken betydning bortfall eller svekkelse av tjenestene har lokalt, regionalt og globalt. Økosystemtjenester kan forstås som økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskenes eksistens og velferd, som forsyning av mat og rensing av vann (NOU 2013: 10).

Tjenestene kan forstås å grunne i de grunnleggende livsprosessene (også kalt støttende tjenester), som fotosyntese, se Figur 1-1. Vi forstår endring i de grunnleggende livsprosessene som en *fysisk endring* eller *fysisk konsekvens* som følge av avskoging og skogforringelse. Tjenestene som gir fordeler for mennesker deles ofte inn i tre hovedkategorier:

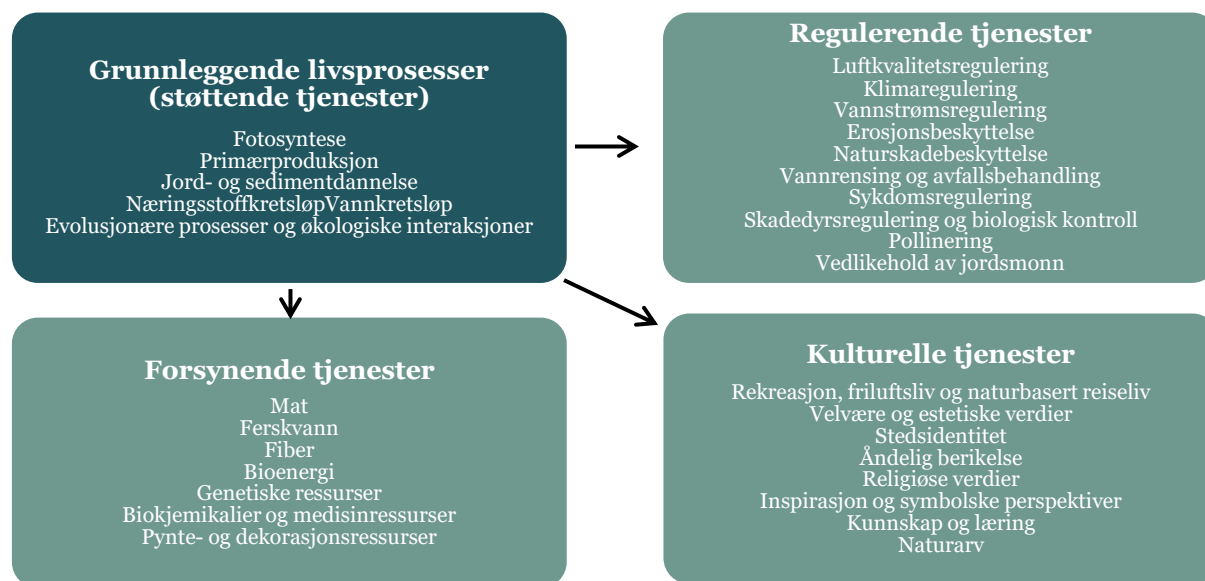
Regulerende tjenester er tjenestene økosystemene gir, for eksempel gjennom å regulere kvaliteten på luft, jord og vann, som i neste omgang gir nytte for mennesker.

Forsynende tjenester (også kalt produserende tjenester) er i stor grad godene økosystemene produserer, som for eksempel mat.

Kulturelle tjenester (også kalt opplevelses- og kunnskapstjenester) er de ikke-materielle godene fra økosystemene, som rekreasjonsmuligheter, stedsidentitet og naturarv.

Figur 1-1 gir flere eksempler på økosystemtjenester under de fire hovedkategoriene.

Figur 1-1 Hovedkategorisering av økosystemtjenester

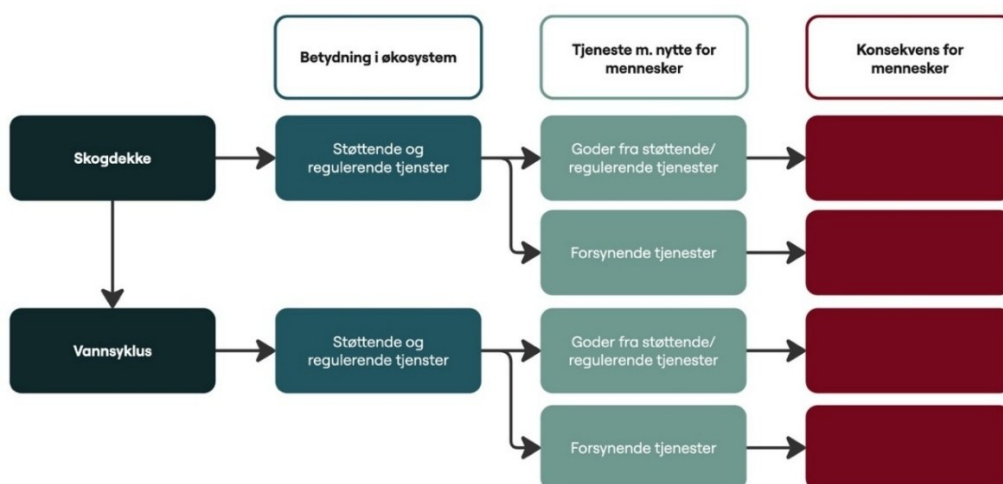


Kilde: NOU (2013: 10, s. 134)

Vi fokuserer på konsekvenser av avskoging og skogforringelse i tropisk regnskog, men konsekvensene vil typisk også gjelde andre typer tropisk skog. De største intakte områdene med tropisk regnskog finnes i Amazonas, Kongo og i Sørøst-Asia. Mye av forskningslitteraturen retter seg mot disse regionene, særlig Amazonas. Rapporten vil derfor også hovedsakelig fokusere på hvilke konsekvenser endringer i disse områdene kan ha. Vi vurderer kun (negative) konsekvenser ved avskoging og skogforringelse, ikke (positive) konsekvenser ved å bruke avskogede områder til andre formål.

I vurderingen av konsekvenser viser vi årsak-virkningssammenhenger hvor vi tar utgangspunkt i intakt skogdekke og skogens rolle i vannsyklusen¹, hvordan det fysiske endrer økosystemene, hvordan det endrer leverte økosystemtjenester og til slutt hvordan det påvirker mennesker. Figur 1-2 viser hvordan vi følger årsaks-virkningskjeden fra avskoging og skogforringelse, via endring i økosystemer og der de røde boksene til høyre illustrerer konsekvenser på mennesker (samfunnsøkonomiske virkninger), som vi identifiserer og drøfter i kapitlene 5 og 6.

Figur 1-2 Hvordan skog og økosystemtjenester fra skog gir nytte for mennesker



¹ Vi har skilt ut vannsyklus fra endring i skogdekke, fordi det skiller seg ut som en særlig sentral støttende funksjon (se kap. 2).

Ettersom konsekvensene av avskoging og skogforringelse vil avhenge av ikke-lineære og stedsspesifikke sammenhenger, vil de samfunnsøkonomiske gevinstene av å bevare skog variere fra tilfelle til tilfelle. Vi avgrenser derfor rapporten til å gi en oversikt over konsekvenser, og beskrive størrelsesforhold og regionale variasjoner der mulig. Vi behandler i hovedsak avskoging og skogforringelse under ett, men nyanserer der det er grunnlag for det.

1.3 Oppbygging av rapport

I kapittel 2 gir vi en kort introduksjon til tropisk regnskog, inkludert omfang, definisjon og hvordan den bidrar positivt lokalt, regionalt og globalt. I kapittel 3 gir vi en kort introduksjon til omfanget av avskoging og skogforringelse. Kapittel 4 gir en generell gjennomgang av hvordan konsekvensene avhenger av nivå på avskoging/skogforringelse og grad av fragmentering av skogen. Kapittel 5 og 6 er hovedleveransene. Her beskriver og drøfter vi de viktigste konsekvensene av tropisk avskoging og skogforringelse, på henholdsvis lokalt og regionalt, og globalt nivå. Vi dekker årsaks-virkningskjedene fra det fysiske inngrepet i skog, gjennom økosystemtjenester, til konsekvensene for menneskers velferd.

2 Omfang og betydning av tropisk skog

Tropisk skog støtter livsgrunnlag for millioner av mennesker, stabiliserer nedbør og temperatur regionalt og globalt, reduserer naturfare, bidrar til matsikkerhet og energiforsyning og er hjem for store deler av verdens naturmangfold. Avskoging og skogforringelse reduserer økosystemtjenestene skogen leverer.

2.1 Omfanget av tropisk skog

Tropisk skog er en samlebetegnelse for ulike skogtyper i tropiske områder, altså beltet rundt ekvator (23°27' nord og 23°27' sør, se også Figur 2-1). Tropisk skog inkluderer tropisk regnskog og andre fuktige tropiske skogtyper, som mangroveskog og tåkeskog, samt tørr tropisk skog, hvor det er utpreget tørketid (monsunklima). Regnskog kjennetegnes av et stort naturmangfold og spiller en sentral rolle i klimaregulering, særlig gjennom funksjonen til de store sammenhengende skogområdene. De største intakte områdene med tropisk regnskog finnes i Amazonas, Kongo og i Sørøst-Asia. Andre typer tropisk skog har tilsvarende kjennetegn, skjønt i ulik grad.

Tropisk skog finnes i Mellom- og Sør-Amerika, Afrika sør for Sahara, Sør- og Sørøst-Asia, og Oceania (Figur 2-1). De største sammenhengende områdene med tropisk regnskog er i Amazonas, Kongo og i Sørøst-Asia. Disse tre områdene omfatter 80 prosent av verdens tropiske skoger og er hjem for om lag to tredeler av verdens flora og fauna, i tillegg til omtrent 1,5 milliarder mennesker, inkludert noen av de mest sårbare gruppene i verden.²

Figur 2-1 Tropisk skog markert i grønt i verdenskartet



Kilde: [Global Forest Watch](https://www.globalforestwatch.org/) [27.10.25].

Tropisk regnskog kjennetegnes av høy fordampning gjennom evaporasjon og transpirasjon (som til sammen utgjør evapotranspirasjon), stor artsrikdom og særpreget jordkjemi. Skogen resirkulerer betydelige vannmengder og bidrar til å holde overflatetemperaturer nede sammenlignet med

² WRI, Global Forest Review: <https://research.wri.org/taxonomy/term/146>.

avskogede områder. Intakte, sammenhengende skoglandskap styrker evnen til å levere regulerende og støttende økosystemtjenester som nedbør- og temperaturregulering (MEA 2005; Smith mfl., 2023; Spracklen mfl., 2012), og utgjør samtidig livsgrunnlaget for et stort mangfold arter. Disse egenskapene gjør at tropiske skoger er viktige for menneskelig velferd, ikke bare lokalt, men også regionalt og globalt.

De neste avsnittene beskriver kort betydningen av regnskogen for regulering av nedbør og temperatur, verdens naturmangfold og livsgrunnlaget for mange urfolk og lokalsamfunn (Indigenous Peoples and Local Communities, IPLCs).

2.2 Betydningen av tropisk skog

2.2.1 Tropisk skog regulerer nedbør og temperatur

Tropisk regnskog spiller en særlig viktig rolle i regulering av nedbørsmønstre. Trærne henter vann fra dype jordlag gjennom omfattende rotsystemer, opprettholder evapotranspirasjon gjennom tørre perioder og fukter luftmassene som passerer over skog (Nepstad mfl., 1994; Oliveira mfl., 2005). Luft som har passert over tropisk skog er målt til å gi vesentlig mer nedbør enn luft som har passert over lite vegetasjon; i Afrika viser analyser at slike luftmasser kan gi om lag dobbel nedbør, med tydelige eksempler fra luftstrømmer via Kongo til Øst-Afrika (Spracklen mfl., 2012). Store skogområder nær kysten av kontinentene kan skape lavtrykk, med påfølgende regn og vind som mulig trekker fuktig luft inn fra havområder og bidrar til å opprettholde høy nedbør langt inne på kontinentene (den biotiske pumpen, Sheil & Murdiyarso, 2009).

Effekten på nedbør strekker seg langt med vind: Luft som har passert over skog i opptil 10 døgn gir i snitt minst dobbelt så mye regn som luft som har passert over lite vegetasjon (Spracklen mfl., 2012). Satellittbaserte analyser har funnet reduksjoner i nedbør i størrelsesordenen 0,03 til 0,6 mm mindre nedbør per måned for hvert prosentpoeng lavere skogdekke, med størst utslag i regntiden (Smith mfl., 2023).³

25–35 prosent av nedbøren i Amazonas er resirkulert fra fordamping/evapotranspirasjon i skogen (Eltahir & Bras, 1994). I slutten av tørketiden kan opptil rundt 70 prosent av regional nedbør skyldes tretranspirasjon (Staal mfl., 2018). Avskogede områder har vist seg å ha 15 prosent mindre regn; 5–40 prosent i enkelte regioner/perioder (Regnskogfondet, 2024).

Vannsyklusen er også en sentral del av temperaturreguleringen i tropisk skog. Evapotranspirasjonen i skogen har en naturlig nedkjølende effekt ved at solenergi går til å fordampe vann i stedet for å gi varme (CIFOR-ICRAF, 2025). I tillegg fører nedbørsmønstrene til mye skydekke, som kan gi en nedkjølende effekt lokalt, men også regionalt og globalt, gjennom å beskytte mot sol gjennom økt albedo (Ellison mfl., 2017).⁴

Tropisk skog påvirker også atmosfæren gjennom dannelsen av aerosoler. Trær slipper ut biogene flyktige organiske forbindelser (BVOC) som oksideres og danner partikler som fungerer som kondensasjonskjerner for skyer. Dette kan øke skydekket og endre skyenes refleksivitet, påvirke hvor og når nedbør

³ Med ett prosentpoeng skogtap menes at andelen skogdekke i et område faller med 1 prosentpoeng i analyseperioden (2003–2017). Smith mfl. (2023) beregner effekten ved å sammenligne endringen i nedbør i ruter med skogtap med nærliggende ruter med lite skogtap, for å isolere endringer knyttet til skogtap. Resultatene gjelder særlig når man ser på større områder (om lag 50 km og opp til om lag 200 km). For slike skalaer finner de i satellittbaserte nedbørsdata at nedbøren avtar med minst om lag 0,03 mm per måned per prosentpoeng skogtap, og at utslaget kan være større i regntiden (opptil om lag 0,6 mm per måned per prosentpoeng). For den største skalaen de analyserer (rundt 200 km), rapporterer de en typisk reduksjon på om lag $0,25 \pm 0,1$ mm per måned per prosentpoeng skogtap.

⁴ Det er primært lavthengende skyer som gir en nedkjølende effekt, da høythengende skyer potensielt kan ha en varmende effekt gjennom å hindre varme fra å gå ut av atmosfæren. Regnskog danner lave skydekker på grunn av reaktive organiske forbindelser fra skogen.

dannes, og bidra til endringer i strålingsbalansen (Pöschl mfl., 2010; Andreae mfl., 2004; Hallquist mfl., 2009; Prass mfl., 2021). Aerosol- og skyprosesser virker dermed sammen med evapotranspirasjon til å forme lokale og regionale nedbør- og temperaturmønstre.

De nevnte prosessene i tropisk skog kan gi globale fjernvirkninger (telekoblinger) og påvirke nedbør og temperatur langt utenfor skogområdene. Tropiske skogområder bidrar blant annet til å bestemme monsunmønstre, og dermed nedbørsmønstre i områder som ellers har begrenset nedbør i perioder og kan ha utfordringer med flom i andre perioder. Disse fjernvirkningene kommer i tillegg til globale klimaeffekter.

2.2.2 Tropisk skog er hjem til et rikt naturmangfold

Tropiske skoger er hjem for en stor andel av verdens terrestriske arter. Selv om tropisk regnskog dekker mindre enn 20 prosent av verdens landoverflate, er skogen anslått til å være hjem til rundt 50 prosent av verdens plante-arter. Videre finnes om lag 62 prosent av verdens terrestriske virveldyrarter i tropiske skoger; rundt 29 prosent er endemiske, og nær 20 prosent er truet (Pillay mfl., 2022). I Amazonas alene er det identifisert over 16 000 treslag (Steege mfl., 2013). I motsetning til tempererte og boreale skoger domineres tropiske skoger sjelden av én treart.⁵ Dette gir et stort spenn av nisjer for mikroorganismer, planter og dyr (Lüttge, 2008; Pillay mfl., 2022; ter Steege mfl., 2013).

Artsmangfoldet i tropiske skoger er forventet å strekke seg langt utover hva som er identifisert. Tropisk skog er antatt å være hjem til en stor andel av arter som er ukjente for menneskeheten. Moura og Jetz (2021) viser til at vi trolig ikke har oppdaget mer enn mellom 13 og 18 prosent av verdens arts mangfold, og predikerer at uoppdagede arter er konsentrert til land som Brasil, Indonesia og Madagaskar.

Å opprettholde det biologiske mangfoldet i et økosystem er viktig for å ivareta økologiske funksjoner, og er med det grunnleggende for at økosystemet skal være i stand til å levere økosystemtjenester (FN, 2024). Dette gjelder bruksverdier, som tilgang på skogprodukter og rekreasjonsverdier, og ikke-bruksverdier knyttet til naturmangfold.

2.2.3 Tropisk skog gir livsgrunnlag for urfolk og lokalsamfunn

Husholdninger i tropiske skoglandskap henter en vesentlig del av inntekten fra naturressurser. En global, sammenliknende studie av om lag 8 000 husholdninger i 24 land⁶ finner at miljøinntekt utgjør i snitt 28 prosent av samlet husholdningsinntekt, og at 77 prosent av denne kommer fra naturskog (Angelsen mfl., 2014). Det innebærer at skoginntekt alene utgjør over én femtedel av totalinntekten. Andelen er høyere for lavinntektshusholdninger, og miljøinntekt ligger om lag på nivå med inntekt fra jordbruksavlinger (Angelsen mfl., 2014).

Sammensetningen av skoginntekten domineres av energivirke (brennved og trekull), vill mat (jakt og høsting av viltvoksende planter), og materialer til eget forbruk, men også produkter som selges og gir inntekter (som paranøtter og acai i Amazonas). PEN-data viser at ved/energivirke utgjør om lag 35 prosent av skoginntekten, tilsvarende omtrent 8 prosent av husholdningenes totalinntekt. Over 60 prosent av skog- og annen miljøinntekt konsumeres direkte (subsistens) og fanges dermed ofte ikke opp i markedsstatistikk (Wunder mfl., 2014; Angelsen mfl., 2011).

⁵ Se for eksempel Steege mfl. (2013), som fant mer enn 16 000 trearter i Amazonas. Mer enn halvparten er fordelt på 227 dominerende arter. Målingene viste at medianverdien for andel av trær i et område som kunne regnes som hyperdominant var 41 prosent.

⁶ CIFORs Poverty and Environment Network (PEN) er et datasett med informasjon på husholdnings- og landsbynivå i 334 landlige landsbyer i lavinntektsland i Afrika, Asia og Sør-Amerika.

Skogressurser fungerer også som sikkerhetsnett ved inntektssvikt og sjokk, særlig for de fattigste husholdningene. Samtidig kan tilbudet av skogressurser være lite fleksibelt, være fysisk krevende å høste, og typisk gi relativt lav avkastning. Skogbasert inntekt er med det i begrenset grad en forutsigbar inntektskilde og en vei mot varig fattigdomsreduksjon. (Wunder mfl., 2014; Angelsen mfl., 2014).

Forvaltning og rettigheter påvirker både livsgrunnlag og skogens tilstand. Tildeling av kollektive, juridisk anerkjente rettigheter til urfolk i brasiliansk Amazonas reduserer avskogingen innenfor urfolksterritorier (Baragwanath & Bayi 2020). Slike ordninger kan dermed ha direkte betydning for lokalsamfunns livsgrunnlag, og indirekte ved å opprettholde økosystemfunksjoner som vann- og klimareguleringstjenester.

2.2.4 Oppsummering av sentrale økosystemtjenester fra tropisk skog

Tabell 2-1 kategoriserer typisk nytte for mennesker ved økosystemtjenester fra tropisk skog. Tabellen er kategorisert etter om det typisk er personer i eller nær skogen (lokalt), i landet eller landene rundt skogen (regionalt) eller i hele verden (globalt) som drar nytte av økosystemtjenestene. I tabellen lister vi opp nytte mennesker får gjennom økosystemtjenestene, og hva slags tjenester som bidrar til nytten.

Lokalt leverer tropisk skog goder og tjenester i form av mat, ved/energivirke og materialer og andre skogprodukter, ofte som ikke-markedsgoder til husholdningene. Skogen bidrar samtidig til jordkvalitet og lavere erosjon, infiltrasjon og grunnvannsrekruttering, bedre vannkvalitet, naturlig skadedyr- og sykdomskontroll, pollinering og lokal temperaturregulering (Angelsen mfl., 2014; Wunder mfl., 2014; MEA 2005).

Regionalt opprettholder tropisk skog nedbør med betydning for jordbruk, vannforsyning og vannkraft, samt for flom- og brannrisiko (Spracklen mfl., 2012; Smith mfl., 2023; Brandon 2014).

Globalt gir regnskogen ikke-bruksverdier knyttet til bevaring av arter og leveområder, genetiske ressurser relevante for bl.a. legemidler. Skogens betydning for naturmangfold og samfunn forsterkes når skogrettigheter og lokal forvaltning er sterke (IPBES 2019; Baragwanath & Bayi 2020).

Tabell 2-1 Identifiserte og kategoriserte lokale, regionale og globale goder og økosystem-tjenester fra tropisk skog

Lokale og regionale goder og tjenester
Produktivt jordbruk (lokalt og regionalt) og mat i form av skogprodukter (lokalt) gjennom: • nedbør og temperaturregulering • forhindring av og redusert sårbarhet for naturfare • tilførsel av næringsstoffer til jord og vann • vannkvalitet gjennom å holde på sedimenter og stoffer som reduserer kvaliteten • naturlig pollinering • naturlig skadedyrs- og sykdomskontroll Rent drikkevann (lokalt) gjennom: • tilførsel av vann til grunnvann og andre kilder • evne til å holde på sedimenter og stoffer som reduserer kvaliteten Redusert forekomst og sårbarhet for naturfare (lokalt) gjennom: • kontroll av vann i jord, nedbør og temperaturregulering • fysiske barrierer som beskytter mot ekstremvær • redusert skogbrannfare Forsyninger av skogprodukter utover mat (lokalt): • brenselssved • andre skogprodukter, som trevirke og naturgummi • grunnlag for utvikling av bioøkonomi-produkter Tilgang til energi fra vannkraft (regionalt) gjennom: • tilførsel av (sedimentfritt) vann Rekreasjonsmuligheter, og inntekter fra turisme (lokalt og regionalt) Kulturelle og åndelige verdier for lokal- og urbefolkning (lokalt) gjennom: • områder med kulturell, åndelig og historisk verdi Helsegevinster (lokalt og regionalt) gjennom: • stabile mikroklimaer som forhindrer spredning av smittebærende vektorer • temperaturregulering som forhindrer skogbrann og hete • naturlig sykdomskontroll fra biologisk mangfold • begrensninger i kontaktflater mellom menneske/husdyr og ville dyr
Globalt gir regnskog (utover karbonopptak):
Beskyttelse mot spredning av tropiske sykdommer gjennom: • naturlig kontroll av sykdommer lokalt og regionalt, med internasjonalt spredningspotensiale Virkestoffer til medisiner gjennom: • genetisk materiale • naturprodukter Stabil og høy matproduksjon til verdensmarkedet gjennom: • tilrettelegging for stabilt og produktivt jordbruk regionalt • genetisk materiale benyttet for økt eller mer stabil matproduksjon Nedbørs- og temperaturregulering (med potensielt et bredt spekter av konsekvenser) Ivaretagelse av naturarven (gjelder også lokalt og regionalt) gjennom: • økosystemer som også støtter oppom habitater til arter. Det gir ikke-bruksverdier til personer som ønsker at naturmangfoldet skal eksistere i seg selv (eksistensverdi), ønsker å bevare naturmangfoldet for framtidige generasjoner (arveverdi) eller for andres del (altruistisk verdi).

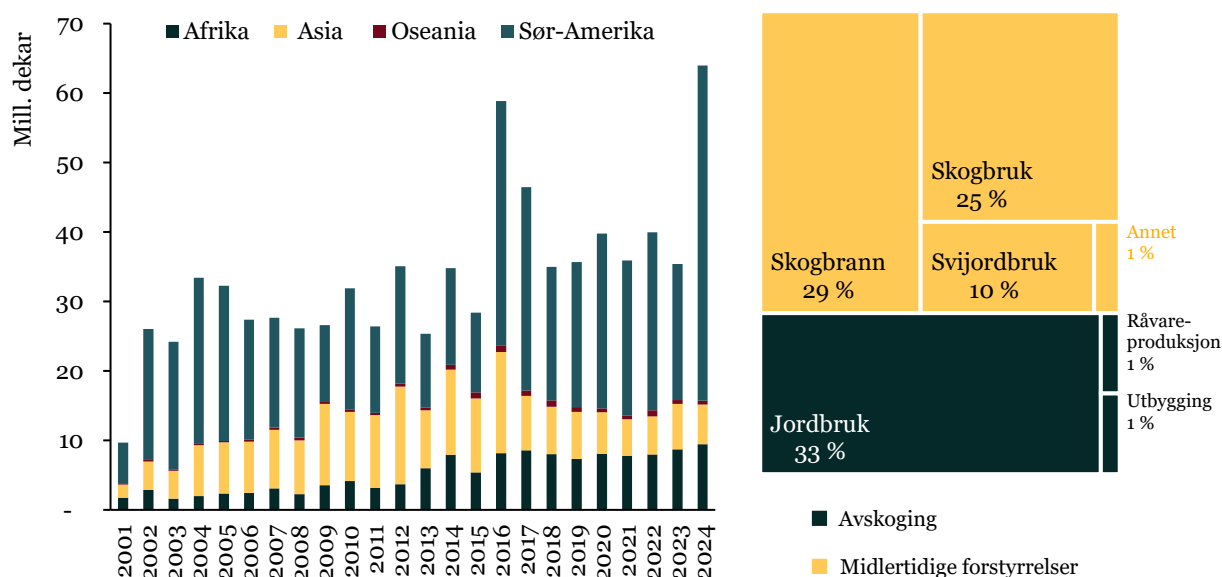
3 Omfang av avskoging og skogforringelse

Omfang og tilstand av både tropisk skog og skog generelt er i kraftig tilbakegang globalt. Jordbruk, skogbruk og skogbrann er viktige drivere for avskoging.

FAO FRA anslår at verdens skogareal i 2025 var om lag 41,4 milliarder dekar, tilsvarende 32 prosent av globalt landareal, og at det globale årlige *netto* tapet av skog i perioden 2015 til 2025 var om lag 41,2 millioner dekar (FAO, 2025). Global Forest Watch (2025) anslår på sin side globalt tap av skogareal på 5,2 milliarder dekar i perioden 2001 til 2024. I tillegg kommer forringelse av skogen, som innebærer at de økologiske funksjonene til skogen svekkes. Lapola mfl. (2023) finner at 38 prosent av den gjenværende skogen i Amazonas er preget av en form for forringelse.

Avskoging for etablering av jordbruksvirksomhet er typisk den viktigste driveren for avskoging (Stanimirova mfl., 2025). Økt jordbruksaktivitet og redusert produktivitet i eksisterende jordbruksareal skaper etterspørsel etter nye jordbruksarealer. Skogbruk er en viktig driver til avskoging og skogforringelse. De siste årene har også skogbrannfare økt, og vi har sett stadig flere ukontrollerbare branner som varer over lenger tid. Brannene kan være utløst av svijordbruk (brenning av vegetasjon før dyrking) og rydding av skog, samtidig som faren for og omfanget av brannene har økt som følge av tørrere skog. Figur 3-1 viser at skogbrann er den største direkte årsaken til avskoging, mens jordbruk står for det meste av skogforringelsen. Avskogingen og skogforringelsen har vært størst i Sør-Amerika.

Figur 3-1 Estimert tropisk avskoging av primærskog per år og verdensdel (venstre) og viktigste drivere for avskoging generelt (høyre).



Kilde: Global Forest Watch, «Global primary tropical forest loss»

I tillegg til redusert tropisk avskoging og skogforringelse kan tropisk skogrestaurering bidra til å opprettholde og øke skogens goder og tjenester, både gjennom vern, bærekraftig bruk og mer aktiv restaurering (Kumar mfl., 2022). Særlig restaurering som inkluderer underjordiske komponenter, jord og røtter, er vist å være sentralt for økt leveranse av økosystemtjenester (Toro mfl., 2025). Om lag 21,5 milliarder dekar av tidligere avskogede arealer er estimert å ha forutsetninger for naturlig regenerering (Williams mfl., 2024).

4 Konsekvenser ved ulike nivåer av avskoging og fragmentering

Konsekvensene av avskoging og skogforringelse er mangefasettert, og størrelsen av konsekvensene avhenger av flere faktorer. I det følgende drøfter vi kort sentrale faktorer, som en introduksjon til konsekvensene beskrevet i de neste to kapitlene.

Avskoging og skogforringelse av tropisk regnskog bidrar til å svekke skogens grunnleggende livsprosesser som støtter andre økosystemtjenester. Det vil gi konsekvenser på mennesker som bor i eller nær skogen, men vil også kunne påvirke mennesker regionalt og globalt.

Konsekvensene av avskoging og skogforringelse avhenger både av hvor mye skog som påvirkes, type og tilstanden til skogen og hvor skogen er lokalisert. Avskoging og skogforringelse i mindre skala vil i hovedsak gi lokale endringer. Marginale inngrep ett sted kan svekke funksjonene skogen har på stedet, der inngrepet i ytterste konsekvens kan ødelegge sentrale deler av livsgrunnlaget til lokal- og urbefolkning. Virkningene kan også spre seg geografisk. Når omfanget av avskogingen akkumuleres, kan konsekvensene spre seg regionalt og etter hvert globalt. Tap av skog kan blant annet endre nedbørsmønstre langt utover områdene der skogen ligger, avhengig av luftstrømmer. Dersom store deler av skogen forsvinner eller blir sterkt fragmentert, kan dette utløse omfattende systemkollaps med konsekvenser for store geografiske områder.

Det er ikke nødvendigvis en lineær sammenheng mellom avskoging/skogforringelse og konsekvensene. Totaleffekten avhenger også av om avskogingen eller skogforringelsen når mindre eller store vippepunkter. Om man når slike vippepunkter risikerer man i ytterste konsekvens sammenbrudd i skogs-økosystemene langt utover de originalt påvirkede områdene. For eksempel kan avskoging gi ulik grad av fragmentering av habitater (de Oliveira-Junior mfl., 2020) og avskoging og skogforringelse kan gjøre skogen mindre robust for skogbrann (UN-REDD 2025), som altså gir en selvforsterkende effekt. Et stort vippepunkt er der avskoging og skogforringelse reduserer skogens evne til å regulere nedbør og temperatur med mulig betydelige konsekvenser også for omkringliggende områder (se beskrivelse i delkap. 2.2). I Amazonas er det indikert at 20 til 25 prosent avskoging når et vippepunkt som vil gjøre at de østlige, sørlige og sentrale delene av Amazonas omgjøres til savanne (Lovejoy & Nobre 2018).

Skogens evne til å regulere nedbør og skogens naturmangfold avhenger av at det er større intakte områder. Nobre mfl. (2009) finner at nedbøren over Amazonasbassenget påvirkes mer om samme nivå på avskogingen er spredt utover mange små områder enn i færre store områder.

Konsekvensene av tropisk avskoging og skogforringelse kan ikke tydelig beskrives eller kvantifiseres generelt. I tillegg til at sammenhengene ikke nødvendigvis er lineære, vil konsekvensene variere fra sted til sted og avhenge av hva arealene brukes til. Mennesker i eller ved skogene påvirkes særlig og konsekvensene øker med avhengigheten, fattigdom og annen sårbarhet. Konsekvensene som strekker seg regionalt eller globalt *kan* være noe mindre direkte for de berørte, men har til gjengjeld potensialet til å påvirke et langt større antall mennesker.

I de neste to kapitlene beskriver vi konsekvensene mer systematisk etter hvordan endringer i økosystemtjenestene påvirker menneskers velferd, først lokalt og regionalt (kapittel 5) og deretter globalt (kapittel 6). Vi har samlet konsekvensene i kategorier og for hver kategori beskriver vi først kort økosystemene som påvirkes, før vi til sist oppsummerer hva dette innebærer av konsekvenser for mennesker.

5 Lokale og regionale konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse

I dette kapittelet beskriver vi lokale og regionale konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse. Inngrepene som er gjort påvirker mange aspekter av livene til lokal og regional befolkning allerede i dag. Konsekvensene er særlig sterke for urfolk og lokalbefolkning, men kan også være merkbare i hele regionen der skogen er. Ved å fortsette avskogingen og skogforringelsen vil konsekvensene både forverres for den enkelte, og for antall som påvirkes.

Gjennom kartleggingen har vi identifisert seks overordnede lokale og regionale konsekvenser. Hver av disse består av flere måter mennesker kan bli berørt av avskoging på. Tabell 5-1 oppsummerer hvilke endringer i økosystemer, betydningen av disse endringene og hvem som blir berørt, for hver av de seks overordnede konsekvensene.

Med lokale konsekvenser mener vi konsekvenser av avskoging og skogforringelse for befolkningen i og rundt skogen. Regionale konsekvenser kan ha betydning for hele landet og landene rundt.

Tabell 5-1 Lokale og regionale konsekvenser av avskoging og skogforringelse oppsummert

Konsekvens	Endring i økosystem	Betydning for mennesker	Berørte grupper
Svekket lokalt livsgrunnlag	Færre trær gir redusert biomasse, færre produksjonstrær og viltressurser, mindre produksjon av frukt, nøtter og honning og svakere naturlig filtrering og lagring av vann.	Mindre mat og ved, dårligere vannkvalitet, lavere og mer ustabil inntekt, økt sårbarhet for pris- og inntektssjokk.	Urfolk og lokalsamfunn med høy skog-avhengighet, særlig fattige husholdninger.
Redusert jordbruks-produksjon	Endret nedbørsmonster, høyere temperaturer, lavere jordfuktighet, økt erosjon og tap av organisk materiale og jordstruktur, samt redusert pollinering og naturlig skadedyrkontroll.	Lavere avlingsnivå, større variasjon mellom år, høyere produksjonskostnader og økt risiko for avlingssvikt.	Småbønder og større kommersielle jordbruksaktører i tropiske områder.
Økt risiko for naturfare og skogbrann	Tap av rotsystemer svekker jordstabilitet, mindre skogdekke gir raskere overflateavrenning og høyere flomtopper, og tørrere mikroklima med mer dødt plantemateriale øker brannfaren.	Skader på boliger, veier og jordbruksareal, mer røyk og luftforurensning, høyere gjenoppbyggings-kostnader.	Lokalsamfunn langs elver, i bratte områder og ved skogkanter; infrastruktur nedstrøms.
Helse-konsekvenser	Mindre skogdekke reduserer evapotranspirasjon og skygge, som gir høyere lokal temperatur; branner øker konsentrasjonen av partikler i lufta, og endrede habitater og vannforhold legger til rette for sykdomsvektorer.	Hetestress, luftveisplager, mer malaria og andre vektorbårne sykdommer, økt risiko for zoonoser (overført smitte fra dyr).	Barn, eldre, utendørs arbeidere og befolkning i områder med svake helse-tjenester.
Redusert energiproduksjon	Endret og mer variabel nedbør og redusert skydekke påvirker tilsig til elver og magasiner, mens økt erosjon gir mer sediment-transport som fyller opp reservoarer og sliter på turbiner.	Lavere og mer ustabil kraftproduksjon, oftere tørkeår og behov for alternativ og ofte dyrere energi.	Land og regioner med høy avhengighet av vannkraft fra tropiske skogbassenger.
Reduserte kulturelle og åndelige verdier	Skoglandskap, elveløp og arts mangfold endres eller forsvinner, hellige steder og tradisjonelle bruksområder fysisk bygges ned eller fragmenteres, og tilgangen til områder begrenses.	Svekket kulturelle og åndelige verdier. Noe tap av turismeinntekter.	Urfolk og lokalsamfunn, samt lokalt næringsliv knyttet til naturbasert turisme.

I det følgende beskriver vi hver av de overordnede konsekvensene i mer detalj, inkludert den fysiske og menneskelige sammenhengen i årsak-virkningsdiagrammer og referanser til mer relevant informasjon. Vi viser også til typiske forskjeller mellom de tre store skogområdene i Amazonas, Kongo og Sørøst-Asia i tekstbøker.

5.1 Svekket livsgrunnlag fra redusert tilgang på mat, rent drikkevann, brenselsved og andre skogprodukter

Tropisk skog gir livsgrunnlag for lokalbefolkning i og rundt skogene, inkludert urbefolkning, og har særlig stor betydning for mennesker med begrenset tilgang til andre ressurser. Skogene tilbyr goder som mat, drikkevann og brenselsved. UN-REDD (2025) oppgir at 91 millioner mennesker med i fattigdom anslås å avhenge av tropisk skog for å dekke inntekts- og matbehov. Gjennom mekanismer som å hindre sedimentavrenning til vann bidrar tropisk skog til å gi rent drikkevann og tilgang til mat fra akvatiske økosystemer til millioner av mennesker (UN-REDD, 2025a).⁷ Brenselsved er et annet typisk viktig skogprodukt for befolkningen i og rundt skogene; i DR Kongo bruker for eksempel 90 prosent av befolkningen trekull til å tilberede mat. Redusert tilgang på brenselsved fører ofte til økt tidsbruk for å dekke familiens energibehov, spesielt til matlaging. Dette gir mindre tid til andre formål som for eksempel jordbruksproduksjon. Ved/energivirke utgjør typisk om lag 35 prosent av skoginntekten, tilsvarende omtrent 8 prosent av husholdningenes totalinntekt (Wunder mfl., 2014; Angelsen mfl., 2011).

Redusert tilgang til mat, vann og ved er direkte konsekvenser av at man fjerner eller forringer de forsynende områdene. Når skogen forsvinner eller degraderes, tar man bort grunnlaget for lokalbefolkningens tilgang til ved og andre ressurser de trenger for å opprettholde livsgrunnlaget sitt. Skogbranner som følge av avskoging og skogforringelse forverrer problemet ytterligere (Cardil mfl., 2020; Drüke mfl., 2023).

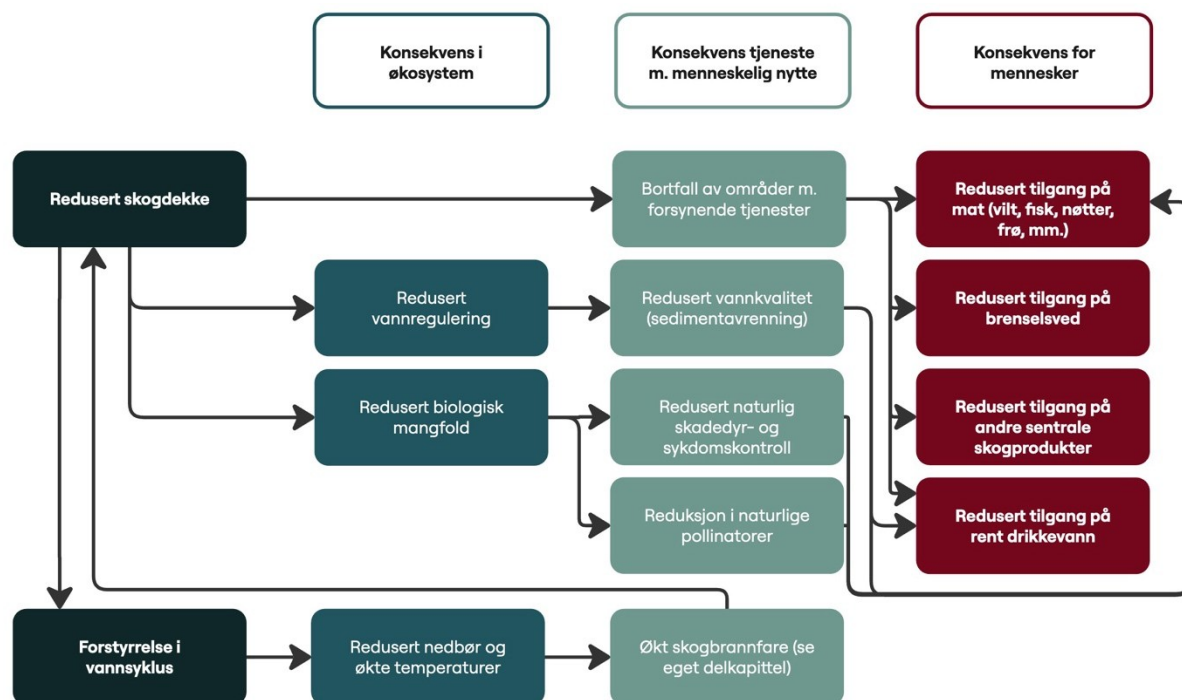
I tillegg kan avskoging og skogforringelse indirekte redusere produksjonen av mat, rent vann og andre skogprodukter. Svekkelse i vannregulering og reduksjon i biologisk mangfold kan redusere gjenværende skog sine forsynende økosystemtjenester. Skogens vannregulerende evne hindrer for eksempel at sedimenter entrer vannkilder som bekker, grunnvann, og sjø, som både bidrar til å holde drikkevann rent og habitater levelig for akvatiske arter (UN-REDD, 2025a; FAO, 2020). Reduksjon i biologisk mangfold kan påvirke tilbud av skogprodukter gjennom svekket naturlig pollinering og kontroll av sykdom og skadedyr (UN-REDD, 2025a; Dislich mfl., 2016).⁸

Årsakssammenhengene mellom avskoging og skogforringelse, fysiske endringer og virkninger er oppsummert i Figur 5-1.

⁷ For eksempel viser UN-REDD (2025) til at tropisk skog er anslått å hindre ni millioner tonn nitrogen, primært fra jordbruk, fra å entre vann. Se for eksempel FAO (2020), som beskriver også hvordan mangroveskog har en særskilt viktig rolle for å hindre sedimentavrenning til sjø, noe som bidrar til å opprettholde habitat for mange akvatiske arter.

⁸ Se Tekstboks 5-2.

Figur 5-1 Hvordan avskoging og skogforringelse påvirker lokalt livsgrunnlag



Tekstboks 5-1 Svekket livsgrunnlag og typiske forskjeller mellom Kongo, Sørøst-Asia og Amazonas

Befolkningen i Kongo er typisk mer sårbare enn i Amazonas og Sørøst-Asia. I Kongo kan tap av skogprodukter gi særlig akutte konsekvenser fordi husholdningene i snitt er fattigere, og en større andel av befolkningen er direkte avhengig av skogen for mat, energi og andre basisressurser. Ifølge UN-REDD (2025) hentes det ut mest skogprodukter i tropiske skoger i Afrika. Kontinentet er også det der flest mennesker bor innenfor fem kilometer fra tropisk skog. Kombinasjonen av høy skogavhengighet, begrenset markedsadgang og få alternative inntektskilder gjør at tap av skogprodukter umiddelbart kan svekke matsikkerhet og grunnleggende velferd for befolkningen i enda høyere grad enn i andre regioner i verden.

Befolkningen i Indonesia er særlig avhengig av fisk for å dekke næringsbehov. Indonesia skiller seg noe fra de andre skogområdene ved å være mer avhengige av fisk. For eksempel viser WRI⁹ at så mye som halvparten av animalsk protein som konsumeres i Indonesia er fra fisk. Fisk er med det en sentral kilde til næring. Særlig opprettholdelse av mangroveskog er viktig for å opprettholde tilgangen på fisk.¹⁰ Effekter av avskoging på fiskebestander kan derfor være særlig kritisk i Sørøst-Asia.

Skogprodukter utgjør en inntektskilde i større grad i Amazonas enn i øvrige bassenger. I Amazonas er mange husholdninger avhengige av skogprodukter som omsettes i markeder.¹¹ For eksempel er det markeder for varer som paranøtter og acaí, som kan stå for en stor del av kontantøkonomien flere steder. Produkter som paranøtter og acaí krever typisk store områder med intakt skog for å vokse (se for eksempel nutfruit.org). Med dette fører avskoging i større grad til svekkelse i livsgrunnlag gjennom inntektstap.

⁹ <https://wri-indonesia.org/en/insights/3-ways-how-fisheries-are-essential-resilient-food-system-during-pandemic-and-beyond>.

¹⁰ Se for eksempel (Yamamoto, 2023) sine beskrivelser av sammenhengen mellom å opprettholde mangroveskog og fiskerimuligheter.

¹¹ Dette inngår i begrepet *bioøkonomi*, som utgjør høsting til en verdi av 2,5 milliard dollar per år i Brasil alene (Nobre mfl., 2023).

5.2 Redusert jordbruksproduksjon

Tropisk skog regulerer nedbørmønstre og gir mer stabil nedbør til jordbruksarealer, både lokalt og i et større geografisk område. Fuktigheten bidrar også til temperaturregulering som kan gi bedre forhold for nyttevekster. Jordbruk er en sentral del av både matforsyning og økonomien i flere tropiske land. For eksempel sto jordbruk for 16 prosent av sysselsettingen og 40 prosent av eksportinntektene til Brasil i 2023 (Paviot mfl., 2025).

Merk at avskogings effekt på jordbruksproduksjon er todelt. På den ene siden muliggjør avskoging og skogforringelse nye jordbruksområder.¹² På den andre siden kan inngrepene i skog føre til dårligere forhold for produksjonen. Nettoeffekten vil avhenge av ikke-lineariteter i konsekvenser, og kan ha ulike fordelingsvirkninger. I likhet med ellers i rapporten vurderer vi her kun konsekvensene av avskoging og skogforringelse (ikke hva de avskogede eller forringede områdene brukes til).

Både litteraturgjennomgangen og informanter bekrefter at konsekvensene på matproduksjon av avskoging og skogforringelse kan være store og alvorlige. For eksempel er det anslått at mikroklimaendringer¹³ i Brasil har redusert produksjonskapasiteten i soya- og maisproduksjonen i Brasil med 4 prosent (Regnskogfondet, 2024), og at verdens matproduksjon kan falle med hele 8 prosent ved bortfall av regnskog (Damania mfl., 2025), se også Tekstboks 5-4. Andre mekanismer, som opprettholdelse av naturlig pollinering, er også sentralt i jordbruksproduksjon. Mekanismene kan være både lokale og regionale, og påvirker alt fra selvbergingsjordbruk til jordbruk i større kommersiell skala.

Endringer i nedbør og temperatur (fra forstyrrelser i vannsyklus) har sterke implikasjoner for evnen til å dyrke mat. For det første gir mindre og mer ustabil nedbør dårligere vekstforhold som kan resultere i redusert produksjon eller at avlinger går tapt. I tilfeller der endringer i lokalt klima bidrar til skogbrann vil også jordbruksområder kunne ødelegges. Når avskogingen øker i omfang, kan endringene i klima gå fra å være lokalt til å også gi store utfall også i regionen ellers. Tiltak som irrigasjon kan bøte på utfordringene, men er ikke tilgjengelig for alle, og særlig ikke for aktører som driver i liten skala og har få ressurser.

Produksjonen kan også påvirkes av andre mekanismer ved at skogdekket forsvinner, som svekket vannregulering, tap av organisk materiale og redusert biologisk mangfold. For eksempel kan jordbruksområder gå tapt gjennom naturfarer som jordskred og erosjon når vannregulering svekkes som følge av bortfall av vegetasjon. Når organisk materiale forsvinner ved inngrepene (som for eksempel ved rydding av arealer gjennom brann) blir jorda på sikt mindre fruktbar gjennom at resirkulering av næringsstoffer til jord minker. Redusert biologisk mangfold gir implikasjoner på produksjon gjennom både reduksjon i naturlig pollinering og beskyttelse mot sykdom og skadedyr. Tekstboks 5-2 oppsummerer hvordan jordbruket er avhengig av pollinatorer fra tropisk skog.

¹² Som vist i kapittel 3 er jordbruk den vanligste årsaken til avskoging og skogforringelse.

¹³ Mikroklima er lokale soner der klima skiller seg fra omkringliggende områder.

Naturlig pollinering bidrar til matsikkerheten til millioner av mennesker

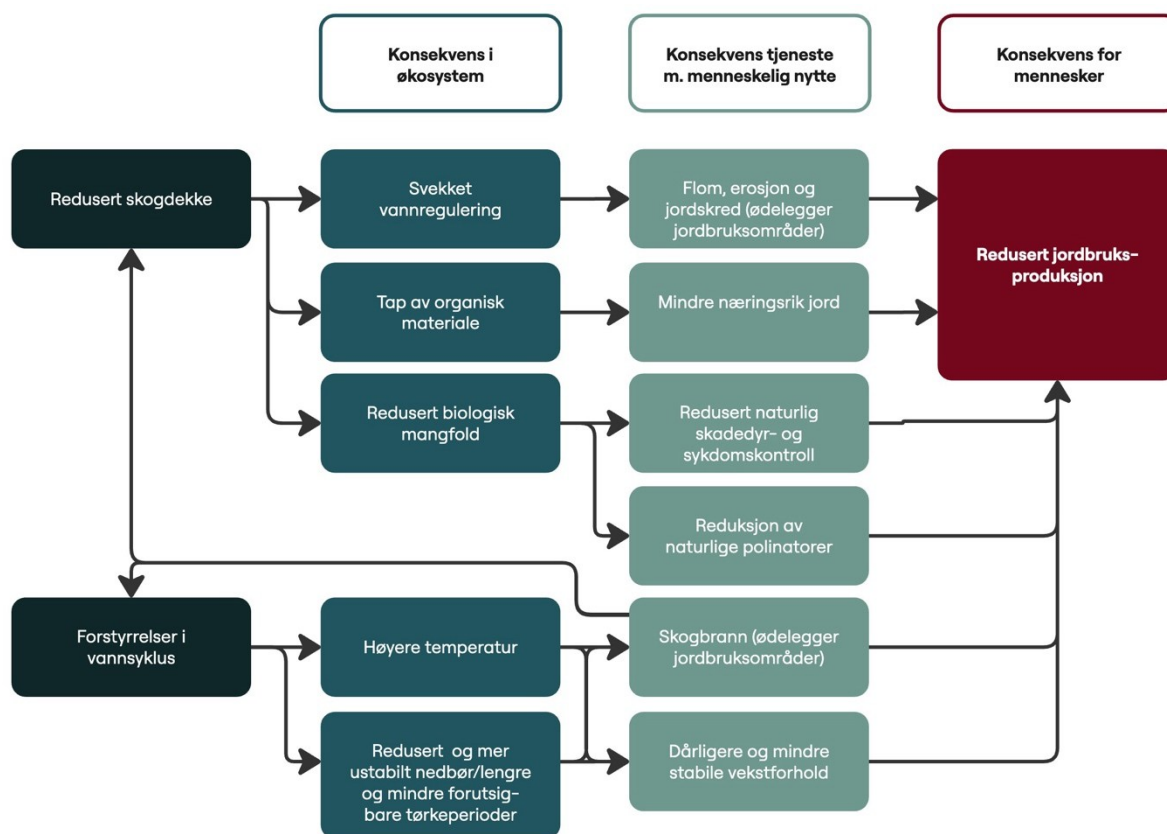
UN-REDD (2025) anslår at matproduksjon som tilsvarende hele næringsinntaket til 18 millioner mennesker er avhengig av naturlig pollinering, fra pollinatorer som kommer fra tropisk skog.¹⁴ Menneskene som er sårbare for svekket naturlig pollinering er typisk bosatt lite sentralt og har lav inntekt. Dette kommer av at pollinatorene er særlig viktig for befolkning som er avhengig av småskala jordbruk, og lokale vekster, i tilfeller der man har få alternativer til naturlig pollinering.

Allerede i dag bidrar svekket pollinering til økte kostnader knyttet til kultivering av flere typer mat.

I senere år har bortfall av naturlig pollinering ført til større utbredelse av pollinering for hånd (Wurz mfl., 2021). For eksempel er det innført initiativer i Ghana for å øke grad av håndpollinering siden fall i naturlig pollinering har gitt lavere produktivitet i jordbruket. Metoden øker avlingene, men er kostnadsdrivende ved å kreve arbeidskraft, ferdigheter og andre innsatsfaktorer (Asante mfl., 2023). Utbredt bruk av håndpollinering kan også øke risikoen for urettferdige arbeidsforhold (Wurz mfl., 2021).

Årsakssammenhengene er oppsummert i Figur 5-2 og typiske forskjeller mellom de store tropiske skogområdene Kongo, Amazonas og Sørøst-Asia omtales kort i Tekstboks 5-3.

Figur 5-2 Hvordan avskoging og skogforringelse påvirker jordbruksproduksjon



¹⁴ Merk at anslaget *ikke* inkluderer selvbergingsjordbruk («*subsistence farming*») eller annen jordbruk av svært liten skala. Mengden næring som er avhengig av naturlig pollinering er derfor i realiteten enda høyere.

Tekstboks 5-3 Jordbruksproduksjon og typiske forskjeller mellom Kongo, Sørøst-Asia og Amazonas

Flere husholdninger i Kongo er direkte avhengige av selvbergingsjordbruk. Kongo skiller seg fra de andre skogområdene ved at en større andel av befolkningen lever i fattigdom, i rurale områder og med direkte avhengighet av selvbergingsjordbruk. Flere husholdninger har begrenset tilgang til markeder og alternative inntektskilder enn for eksempel i Amazonas. Endringer i lokal nedbør, jordkvalitet og vannsykluser som følge av avskoging kan derfor slå raskt og direkte ut i redusert matproduksjon på husholdningsnivå. Dette gjør privatpersoners matsikkerhet særlig sårbart for effekter av avskoging og skogforringelse.

Jordbruket i Amazonas er mer markedsrettet og kapitalintensivt. Matproduksjon i Amazonas er i større grad dominert av storfe, soyaproduksjon og annen storskalaproduksjon. Jordbruket er tett integrert i regionale og globale markeder, og avskoging merkes derfor oftere gjennom økte produksjonskostnader, redusert avlingsstabilitet eller risiko i verdikjeder enn som direkte husholdningsmangel på mat. For forbrukere gir endringer i klima og vannsykluser som følge av avskoging utslag i form av høyere matpriser, snarere enn umiddelbar svekkelse av matsikkerhet for de husholdningene som produserer maten.

Jordbruk i Indonesia er anslått å bli mindre påvirket av forstyrrelser i vannsyklus enn de øvrige bassengene. Ettersom skogområdene befinner seg på mindre landområder som er omringet av hav viser modellstudier at avskoging har mindre effekt på nedbør enn i regioner som Sør-Amerika og Afrika (Lawrence og Vandecar, 2015). Jordbruk er dermed mindre sårbart for endringer i mikroklima som følge av avskoging.

Tekstboks 5-4 Omfang av reduserte produksjonsmuligheter

Avskoging har allerede ført til store tap i produksjonskapasitet. For eksempel har endringer i lokalt klima som følge av avskoging og skogforringelse i Amazonas i løpet av de siste tiårene gitt svakere vilkår for jordbruk, som har redusert regionens produksjonskapasitet for mat.¹⁵

Regnskogfondet (2024) anslår at nedbør og temperatur som følge av avskoging/forringelse har gitt tapt produksjonskapasitet på 184,4 millioner tonn soyabønner og mais mellom 2006 og 2019. Dette tilsvarer et tap i produksjonskapasitet til en verdi av en milliard dollar over perioden, som tilsvarer 4 prosent av produksjonen av soya/mais i Amazonas.

Redusert produksjonskapasitet påvirker både små og store aktører. Reduserte produksjonsmuligheter påvirker både lokale og storskalaprodusenter gjennom endringer i mengden de kan produsere og markedsprisen. De som opplever dårligere vekstforhold kan oppleve reduserte inntekter, samtidig som bøndene og andre matprodusenter tjener på høyere priser.

Om redusert produksjonskapasitet fører til høyere matvarepriser er det særlig ressursvake husholdninger som er netto innkjøpere av mat som opplever den største relative belastningen, da de bruker mer av inntekten sin på matvarer (Skjeflo, 2013). Dette gjelder typisk både urbane husholdninger og husholdninger som driver med småskala matproduksjon.

Tapet av mindre produktivt jordbruk fra avskoging kan utgjøre en stor del av global matproduksjon dersom avskogingen blir utbredt nok. For eksempel illustrerer Damania mfl. (2025) størrelsesordenen av tapet i jordbrukssektoren av uttørret jord som følge av avskoging. Forfatterne anslår at dersom man hadde fjernet alt regnskogdekke oppstrøms ved elver ville det gitt et tap i BNP på nesten 380 milliarder dollar. Dette tilsvarer 7,8 prosent av hele verdens jordbruksproduksjon.

¹⁵ Merk at produksjonskapasiteten totalt har økt over perioden på grunn av teknologiske forbedringer. Framskrittene har med andre ord hatt en større samlet virkning på kapasitet enn det lokale og regionale klimaendringer som følge av avskoging og skogforringelse har hatt.

5.3 Økt risiko for naturfare og skogbrann

Tropisk skog har flere beskyttende mekanismer mot naturfarer og skogbrann. På den ene siden beskytter skogdekket og stabil vannsyklus mot lokal naturfare, som for eksempel flom eller skogbrann. I tillegg fungerer skogen flere steder som en fysisk beskyttelse mot ekstremvær.

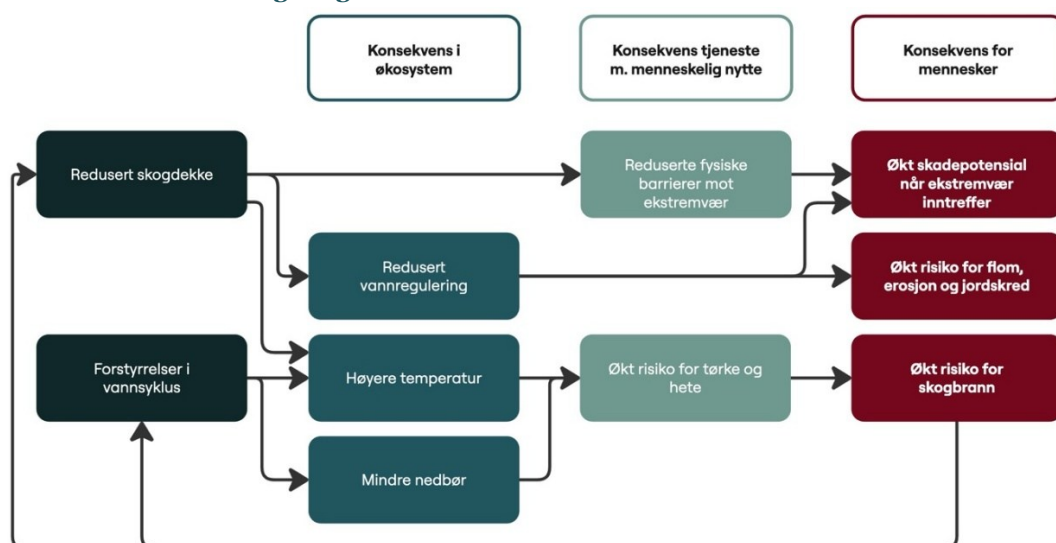
Forekomst av naturfarene er problematiske og kan være farlige for mennesker i seg selv, men kan også ha konsekvenser på økonomi og jordbruk. For eksempel er det diverse tilfeller av flommer og jordskred som både har tatt liv og ført til store materielle skader, som trolig har blitt forsterket eller utløst på grunn av avskoging. UN-REDD (2025) anslår at tropisk regnskog hindrer skader til en verdi av 187 milliarder dollar årlig, lokalt der skogen er. Skogbrann er også trukket fram som særlig alvorlig av informantene, da det i tillegg til å være ødeleggende og skadelig har selvforsterkende effekter ved at det fører til ytterligere forringelse av skog.

Økt risiko for naturfarer kommer både fra reduksjon i skogdekke og forstyrrelser i vannsyklus. Når vegetasjonen fjernes, forsvinner røtter som binder jorda og blader som demper slagkraften fra regn. Med det øker sannsynligheten for jordskred, erosjon og flom. Å fjerne skog langs skråninger og vassdrag gjør at store mengder sedimenter lettere transporteres inn i elver, der de både forringer vannkvaliteten og kan forårsake oversvømmelser nedstrøms. Når svekkelser i lokal vannsyklus gir mindre nedbør og høyere temperaturer øker det sannsynlighet for at brann oppstår, og at disse utvikler seg til større og ukontrollerbare branner.¹⁶

Avskoging svekker også naturlig klimatilpasning ved å redusere naturens evne til å beskytte mennesker og infrastruktur mot ekstremvær. Skog kan fungere som en fysisk barriere som reduserer skadeomfanget når stormer, flom eller kraftig nedbør treffer. Mangroveskog demper for eksempel bølger og stormflo, og skog i åssider og elvekanter bremser vannhastighet og stabiliserer jordsmonnet under kraftige regnskyll.

Årsakssammenhengene er oppsummert i Figur 5-3 og Tekstboks 5-5 oppsummerer typiske forskjeller mellom de store tropiske skogområdene Kongo, Amazonas og Sørøst-Asia.

Figur 5-3 **Hvordan avskoging og skogforringelse påvirker forekomst og sårbarhet for naturfarer og skogbrann**



¹⁶ I utgangspunktet skal ikke skogbrann oppstå i regnskog, fordi det er for fuktig. Tørke i områdene har derimot ført til branner.

Fattigdom i Kongo gjør lokalbefolkning mer sårbare for farene. Mindre lokalsamfunn er særlig sårbare når veier, avlinger og jordbruk rammes av naturfarer og skogbrann. For eksempel gir manglende beredskap og teknologi gir høyere skadeomfang når hendelser inntreffer. Befolkning som er mer avhengige av skogen kan også påvirkes i enda større grad i tilfellene der skogens forsynende evne svekkes.

Amazonas er sterkt preget av økende tørke og at skogen blir stadig mer brennbar. Selv om tropisk regnskog i utgangspunktet er resistent, har uttørring av skogen gitt opphav til store og ukontrollerbare skogbranner. Konsekvensene sprer seg langt utover skogområdene, da røyk kan spre seg langt.

Som en øystat er skog særlig viktig som en fysisk beskyttelse mot ekstremvær i Indonesia. At store deler av befolkningen er bosatt kystnært gjør dem ekstra utsatt for stormflo, flom og ekstremvær fra havet, som gjør skogens beskyttende evne mot ekstremvær særlig viktig. Dette gjenspeiles i at brorparten av materielle skader som forhindres gjennom beskyttelse fra tropisk skog kommer fra Asia (UN-REDD 2025).

Naturfarer i alle de store skogområdene har blitt koblet avskoging. I Amazonas er avskoging pekt på som en av flere medvirkende faktorer til den ekstreme flommen i Brasil i 2021. Espinoza mfl. (2023) viser til flere artikler som beskriver hvordan prosesser fra avskoging kan forverre flommer i Amazonas.¹⁷

I Kongo har for eksempel jordskredet som krevde 200 liv i 2017 blitt koblet til avskoging (New York Times, 2017). Mateso mfl. (2023) viser til at jordskred lettere utløses og er mer kraftige i fjellområder i Kongo der man har avskoget, enn steder med intakt skog.

I Indonesia ble minst 16 personer drept, og flere hardt skadet, av flom og jordskred senest i 2024 på Sumatra (se for eksempel Teknisk Ukeblad (2024) og AP News (2024)). Avskoging også blitt pekt på som en forsterkende årsak i andre større flommer, som flommen i Papua som tok over 100 liv i 2019 (AP News, 2024).¹⁸

5.4 Negative konsekvenser på helse

Opprettholdelse av skogdekke og mikroklima reduserer temperaturene, holder luft renere ved å holde risikoen for skogbranner nede, og beskytter mot videre spredning av smitte fra ville dyr og vektorer.

Bortfall og forringelse av tropisk skog kan gi flere negative konsekvenser for helsen til befolkningen lokalt og regionalt.¹⁹ I litteraturen identifiserer vi effekter av avskoging på helse gjennom endringer i temperatur og nedbør fra forstyrrelser i vannsyklus og fra redusert skogdekke.

Høyere temperaturer og mindre nedbør gir direkte effekter på helse. Varme i seg selv kan gi hetestress, dehydrering og redusert arbeidskapasitet. For eksempel viser UN-REDD (2025) til at hete som følge av

¹⁷ Artikkelen finner andre hovedårsaker til den historisk store flommen i 2021, der det var kritisk høye vannnivåer i 91 dager i Brasil. Forfatterne trekker likevel frem avskoging som mekanismer som kan være medvirkende.

¹⁸ Merk at den økte risikoen for flom og skred er sterkt knyttet til drenering av torv (Pantu Gambut, 2025). Bortfall av regnskog er fortsatt trukket fram som en medvirkende årsak.

¹⁹ Effektene kan også være globale, se delkapittel 6.1.

avskoging i Indonesia har gitt jordbruksarbeidere redusert kognitiv funksjon, økt risiko for sykdom og død og dermed også redusert produktivitet.

Endringer i mikroklima påvirker også helse gjennom videre mekanismer. Særlig større skogbranner fører til røyk og luftforurensning som kan spre seg flere tusen kilometer fra brannen, som gjør at konsekvensen brer seg regionalt (Lapola mfl., 2023). Forurensingen kan lede til luftveisplager og premature dødsfall, som vi for eksempel har sett en økning i ved torvbranner i Indonesia (se Tekstboks 5-8). Endringene i temperatur og nedbør øker også risikoen for vektorbårne sykdommer, for eksempel ved at lokale klimaendringer gjør det mulig for sykdomsbærende mygg å spre seg til nye områder (Hossain mfl., 2025).

At skogdekke fjernes kan også øke kontaktflaten mellom mennesker/husdyr og ville dyr, som øker risikoen for zoonotisk smitte. Zoonotisk smitte er stort sett begrenset til å ramme lokalt, men har potensialet til å spre seg både regionalt og globalt, se Tekstboks 5-7.

Der avskogingen svekker matsikkerhet og tilgang på rent vann vil dette også ha alvorlige konsekvenser for helsen til de som rammes.

Tekstboks 5-7

Avskogingens rolle i spredning av tropiske sykdommer som ebola.

Zoonotisk smitte er koblet til avskoging gjennom kontaktflater mellom mennesker og dyr. For eksempel kan ebola, apekopper, SARS og MERS kobles til avskoging gjennom at mennesker og ville dyr kommer nærmere hverandre når mennesker griper inn i habitatene i regnskog. (Singh & Shaik, 2023; Afelt mfl., 2018)

Ebola illustrerer hvor alvorlig konsekvensene av zoonotisk smitte kan være. Ebola er en gruppe sykdommer som overføres fra ville dyr til mennesker i tropiske skoger i Afrika.²⁰ I tilfeller der kontakten mellom mennesker og smittebærende dyr kommer av bortfall av habitater er utbruddene en indirekte konsekvens av avskoging.

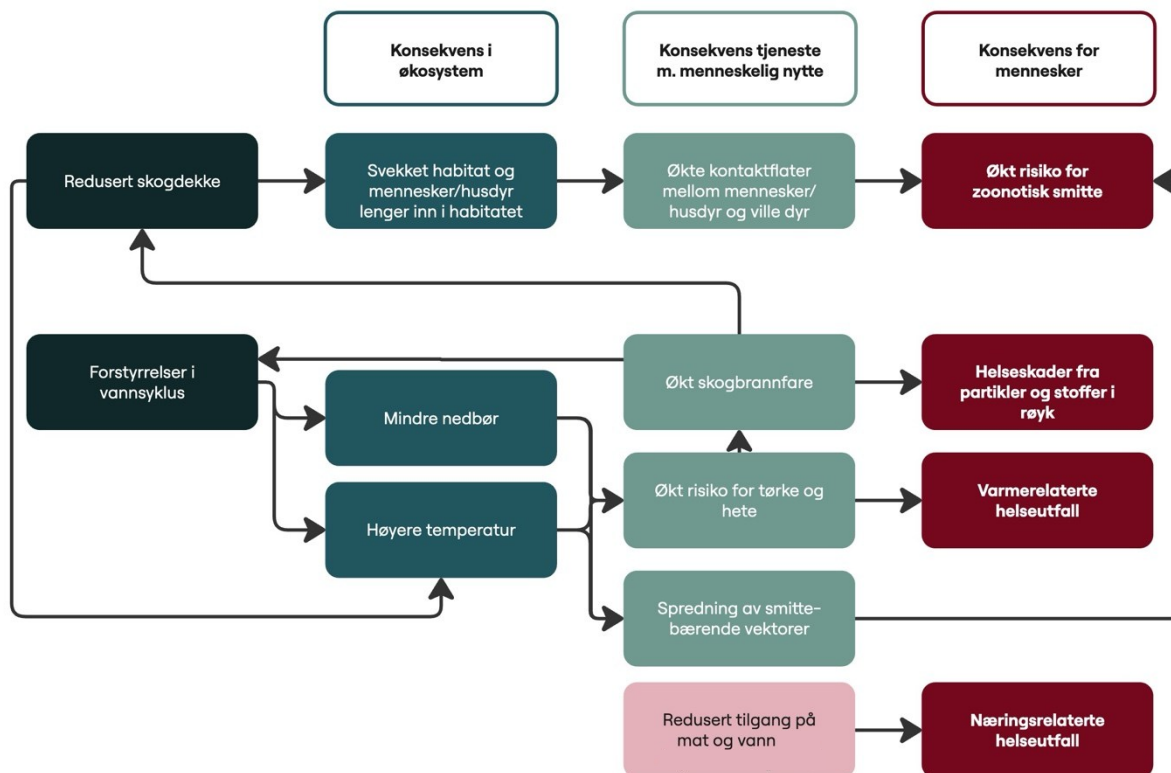
Utbruddet i Vest-Afrika, der mer enn 11 tusen mennesker døde, viser hvor katastrofale konsekvensene av zoonotisk smitte kan bli med regional spredning.²⁰ Utbrudd av ebola med varierende omfang har pågått jevnlig og med økende frekvens siden 1994.²¹

Årsakssammenhengene er oppsummert i Figur 5-4 og tekstboksen under oppsummerer typiske forskjeller mellom de store tropiske skogområdene Kongo, Amazonas og Sørøst-Asia.

²⁰ <https://www.who.int/emergencies/situations/ebola-outbreak-2014-2016-West-Africa>.

²¹ <https://www.gov.uk/government/publications/ebola-origins-reservoirs-transmission-and-guidelines/ebola-overview-history-origins-and-transmission>.

Figur 5-4 Hvordan avskoging og skogforringelse påvirker helse



Tekstboks 5-8 Helse og typiske forskjeller mellom Kongo, Sørøst-Asia og Amazonas

Kongo har allerede høy sykdomsbyrde og begrensede helsetjenester. Kongo skiller seg ut ved at befolkningen har høy eksisterende sykdomsbyrde og svært begrenset helseinfrastruktur, noe som gjør helsekonsekvensene av avskoging mer alvorlige. Verdens helseorganisasjon peker på at Sentral-Afrika har noen av verdens høyeste malariarater og at endringer i temperatur og fuktighet driver denne risikoen ytterligere opp (WHO 2023). Utbrudd av ebola og apekopper, som kan være koblet til avskoging, har hatt alvorlige konsekvenser i regionen.

Brannrøyk fører til store helseskader i både Indonesia og Amazonas, men med særlig høye konsekvenser i Indonesia. Amazonas har hatt flere, større, og mer ukontrollerbare skogbranner i takt med økt tørke som følge av avskoging. Det er ikke sikkert hvor mange mennesker som opplever negative effekter på helse av skogbrannene fra avskoging, men fører potensielt til et tusentall av premature dødsfall i Amazonas hvert år.²²

Indonesia skiller seg ut med høy risiko for torvmyrbranner. Torvområdene ligger ofte i skog, noe som gjør at drenering og derav økt torvbrannfare henger sammen med avskoging. Torvbrannene kan vare lengre enn skogbrann²³ og slippe ut særlig helseskadelige stoffer. Anslag på helseskader fra torvbrann varierer, men for eksempel er det estimert at 87 000 mennesker døde som følge av luftforurensning fra torvbrann i Indonesia (Grosvenor mfl., 2024). Faren for torvbrann øker med tørke.

²² For eksempel modellerer Reddington mfl. (2015) at en reduksjon i skogbranner som følge av avskoging i Amazonas kunne forhindret mellom 400 og 1700 premature dødsfall i regionen hvert år.

²³ Flere måneder, kontra uker som er mer vanlig for skogbrann.

5.5 Redusert vannkraftproduksjon²⁴

Tropisk skog bidrar til grunnlaget for vannkraft. Resirkulering av vann gjennom vannsyklusen gir et grunnlag for kraftproduksjon gjennom økt vannføring i elver. Alle de store skogområdene har høy potensiell produksjonskapasitet på grunn av sterk og stabil vanntilførsel. I Amazonas (særlig Brasil) er det også særlig produksjon.

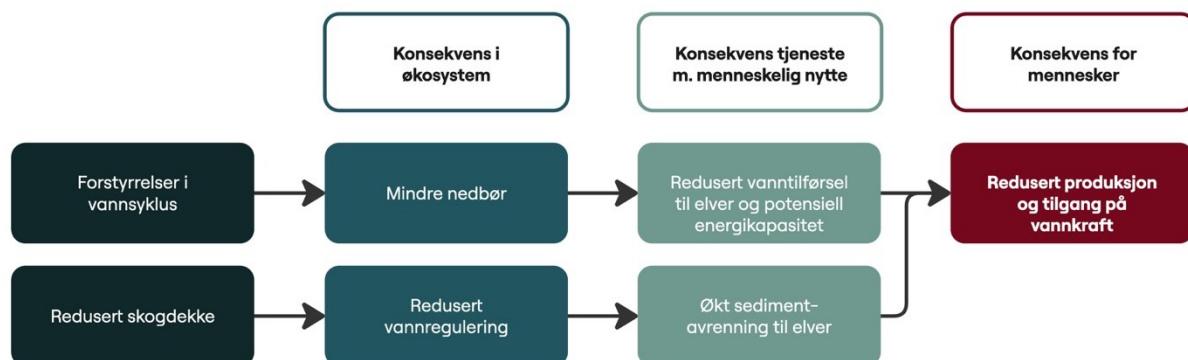
Redusert skogdekke og forstyrrelser i vannsyklusen påvirker vannføringen til elver. Mindre nedbør og økt fordampning fra høyere temperaturer gir lavere vannføring, som reduserer produksjonen i kraftverkene.

Redusert skogdekke gir eksponert jord som er mer utsatt for erosjon og sedimentavrenning. Økt tilførsel av sedimenter til elver og reservoarar kan skade kraftverkene og redusere produksjonskapasitet. UN-REDD (2025) fremhever at skog spiller en viktig rolle i å holde tilførselen av sedimenter til vann lav, og at bortfallet av denne funksjonen kan redusere levetiden til eksisterende kraftanlegg.

Allerede i dag synes redusert nedbør å gi redusert kraftproduksjon. For eksempel anslår UN-REDD (2025) at de to største vannkraftverkene i Brasil har et samlet årlig tap på 3 800 GWh med energi som følge av avskoging. Araujo (2024) modellerer konsekvensene av avskoging på vannkraftverkene i Mato Grosso og finner at avskogingen fører til reduksjoner i energiproduksjon på mellom 2,5 og 10 prosent for kraftverkene. For kraftverket tilsvarer dette produksjon til en verdi av 21 millioner dollar.

Årsakssammenhengene er oppsummert i Figur 5-5. Tekstboks 5-9 oppsummerer typiske forskjeller mellom de store tropiske skogområdene Kongo, Amazonas og Sørøst-Asia.

Figur 5-5 **Hvordan avskoging og skogforringelse påvirker vannkraftproduksjon**



²⁴ Brenselsved som energi omtales i delkapittel 5.1.

Det er stort potensiale for vannkraft i områder med regnskog, som i varierende grad er utnyttet. I Amazonas vil avskoging og skogforringelse kunne føre til større absolutte produksjonstap enn i de øvrige skogområdene.

Vannkraft er bygd ut i større grad i Amazonas enn de øvrige store skogområdene. For eksempel har Brasil bygd kapasitet for elektrisitet på om lag 103 GW, som er anslått til å være mer enn 60 prosent av potensialet i landet.²⁵ Utbygd kapasitet utgjør 64 prosent av Brasils samlede produksjonskapasitet av energi (Araujo 2024)

Kongo og Indonesia har også stort vannkraftpotensial, men har i langt mindre grad bygd kapasiteten enn i Amazonas. For Kongo og Indonesia er det anslått potensialer på henholdsvis 100 GW og 95 GW (African Development Bank, 2020; Indonesia-Investments, 2023). Samtidig har landene kun bygget ut henholdsvis 3 og 7 prosent av kapasitetspotensialet. Regnskogen gir med det begge land stort potensial for å produsere fornybar energi både til seg selv og til eksport. Potensialet reduseres med avskoging og skogforringelse.

5.6 Reduserte kulturelle og åndelige verdier

Tropisk skog utgjør områder med sterke kulturelle og åndelige verdier for urfolk og lokalsamfunn. Å opprettholde disse verdiene er av stor betydning for gruppene det gjelder. Urfolks rettigheter er forankret i internasjonale rammeverk, herunder UNDRIP og ILO-konvensjon 169.²⁶ I rapporten bruker vi “urfolk og lokalsamfunn (IPLCs)” som samlebetegnelse slik det ofte gjøres i den internasjonale forsknings- og policylitteraturen.

Utover kulturelle og åndelige verdier gir tropisk skog rekreasjonsverdier og inntekter til befolkningen gjennom turisme. Urfolk og lokalsamfunn (IPLCs) er ofte nært knyttet til tropisk skog, også i de tre store skogområdene i Amazonas, Kongo og Sørøst-Asia.

Tropisk skog gir grunnlag for kulturell praksis, tradisjoner og spirituelle ritualer. Fjerning av skog kan innebære ødeleggelse av hellige steder, områder brukt til seremonier, eller landskap som er knyttet til historiske fortellinger og identitet. Bortfall av disse områdene kan innebære tap av unike verdier for gruppene som påvirkes, og kan være brudd på territorielle rettigheter. Utover de immaterielle verdiene er det påvist at vern om ur- og lokalbefolkning også er forebyggende tiltak mot avskoging i seg selv, siden de innehar territorielle rettigheter og kan yte motstand mot eksterne inngrep.²⁷

Avskoging vil også redusere grunnlaget for økoturisme og inntektene som følger av turismen. Naturbasert turisme er en inntektskilde i flere tropiske regioner, og studier viser at skogbevaring kan ha direkte positive effekter på lokal økonomi. Edwards mfl. (2019) finner for eksempel at beskyttede skogområder i Amazonas tiltrekker seg mer turisme, som gir høyere inntekter for lokalsamfunn, se Tekstboks 5-10. Der skog forsvinner går disse inntektsmulighetene tapt.

²⁵ <https://www.epe.gov.br/en/areas-of-expertise/electricity/generation-capacity-expansion>.

²⁶ United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples (UNDRIP), <https://social.desa.un.org/issues/indigenous-peoples/united-nations-declaration-on-the-rights-of-indigenous-peoples>. Hovedprinsippet i ILO-konvensjon nr. 169 om urfolk og stammefolk i selvstendige stater er urfolks rett til å bevare og videreutvikle sin egen kultur, og myndighetenes plikt til å treffe tiltak for å støtte dette arbeidet. <https://www.regjeringen.no/no/tema/urfolk-og-minoriteter/urfolk/ilo-konvensjonen-om-urfolks-rettigheter-/id487963/>

²⁷ Se for eksempel (UNESCO, 2023), som beskriver hvordan områder som er definert som «indigenous areas» er mindre utsatt for avskoging og skogforringelse enn øvrige områder i Amazonas.

Økoturisme kan bidra til inntekter for lokalsamfunn. Der tropisk skog er grunnlag for turisme kan bortfallet av skogen utgjøre et økonomisk tap for befolkningen. Edwards mfl. (2019) finner at lokalsamfunn som bevarer tropisk skog har 17 prosent høyere husholdningsinntekt og 13 prosent lavere forekomst av unormal lav høyde hos barn under fem år, blant annet fordi intakt skog tiltrekker seg turisme og gir stabile inntektskilder. Et konkret eksempel kommer fra Tambopata i peruansk Amazonas, der nesten 320 000 dekar forvaltet av tolv økoturismelodger skapte et overskudd på 116 USD per dekar. Dette var høyere enn avkastningen fra for eksempel hogst og landbruk i samme område, og illustrerer hvor store økonomiske tap som kan følge av å miste skogbasert turisme.

Avskoging og skogforringelse også kan forsterke konflikter. Der urfolk mister tilgang til landområder som har kulturell eller historisk betydning kan dette skape motsetninger mellom lokalsamfunn og aktører som ønsker å bruke arealene til andre formål, som gruvedrift, jordbruk eller infrastrukturbygging, se Tekstboks 5-11.

Skog er ikke nødvendigvis beskyttende mot konflikter i seg selv, men avskoging og skogforringelse har bidratt til konflikter og situasjoner som forverrer befolkningens sikkerhet. Informanter vi har snakket med har beskrevet at redusert livsgrunnlag kan føre til intern forflytning, som kan gi økt press på nye områder og skape konflikt mellom tilflyttere og eksisterende befolkning.

Avskoging eller planer om avskoging kan bli en kamp om ressurser og dermed føre til konflikt, for eksempel mellom urfolk eller andre lokale grupper på den ene siden og utbyggere eller kommersielle aktører på den andre. Slike konflikter kan innebære både vold, trusler og langvarige rettighetsstrider. Erfaringer fra palmeoljesektoren i Indonesia viser at slike konflikter kan bli alvorlige, og i enkelte tilfeller har de ført til tap av liv (Sibhatu, 2023). Det er også registrert voldelige konflikter i områder der man har avskoget for å drive palmeoljedyrft i Amazonas (Sibhatu, 2023).

Skogressursene kan også bidra til å styrke parter i konfliktene. I Kongo er koblingen mellom avskoging, ressursutnyttelse og konflikt knyttet til militante grupper. Peer mfl. (2022) beskriver hvordan utvinning av naturressurser i skogområder kan gi væpnede grupper tilgang til finansiering og kontroll over territorier. Dette skaper feedbackloop der konflikter svekker skogforvaltning og øker avskoging, samtidig som avskoging gir nye muligheter for ulovlig ressursuttak og konflikt.

Effektene av forverret sikkerhet er i hovedsak lokale og regionale, med mange mulige ringvirkninger. Konflikt kan svekke statlige institusjoner, drive flere mennesker på flukt og redusere mulighetene for bærekraftig ressursforvaltning. Dermed blir sikkerhetsdimensjonen både en konsekvens av skogtap og en faktor som kan bidra til å forsterke skogtapet over tid.

6 Globale konsekvenser

Dette kapitlet beskriver og drøfter globale konsekvenser av tropisk avskoging og skogforringelse. Dersom avskoging og skogforringelse fortsetter kan det bidra til økt temperatur og redusert nedbør, samt få konsekvenser for helse- og matsikkerhet i land langt unna skogen. Dette gjelder særlig dersom de store skogområdene når vippepunkter hvor sentrale økosystemfunksjoner svekkes.

Tropisk skog bidrar med økosystemtjenester som har stor verdi ikke bare lokalt og regionalt, men også globalt. Med globale konsekvenser mener vi virkninger på andre kontinenter enn der den tropiske skogen ligger.

Vi har delt inn de globale konsekvensene i fem, som oppsummert i Tabell 6-1. Disse representerer konsekvenser som er identifisert i litteraturgjennomgangen og/eller basert på innspill fra ekspertene som bidratt til rapporten (se vedlegg 1).

Tabell 6-1 Globale konsekvenser av avskoging og skogforringelse oppsummert

Konsekvens	Endring i økosystem	Betydning for mennesker	Berørte grupper
Økt sykdoms-spredning og økt risiko for pandemier	Avskoging og skogforringelse reduserer leveområdene for ville dyr, som øker kontaktflatene med mennesker og husdyr, og kan gi bedre vekstvilkår for smittebærende arter.	Sykdom kan spre seg globalt via handel og reiser. I ytterste konsekvens kan dødelige pandemier oppstå.	Befolkning globalt, særlig eldre og andre grupper sårbare for sykdom.
Tap av genetisk materiale	Tap og fragmentering av tropiske økosystemer og habitater fører til tap av naturmangfold, og dermed mindre genetisk variasjon.	Færre kilder til nye legemidler og en lang rekke andre potensielle produkter	Næringer som benytter biologiske innsatsfaktorer, samt personer som drar nytte av produktene, i dag og i framtiden.
Tap av natur-mangfold	Tap av planter og habitater til dyr, gjør at økosystemer og arter forsvinner.	Redusert opplevd velferd knyttet til naturens eksistens, tapt mulighet til å overføre intakt naturmangfold til framtidige generasjoner og tap av opsjonsverdi knyttet til ukjente framtidige bruksområder.	Befolkning globalt som tillegger regnskog og naturmangfold verdi gjennom eksistens-, arve- og altruistiske verdier.
Risiko for forstyrrelser i inter-nasjonale matkjeder	Endringer i nedbør og temperatur i store jordbruksområder regionalt, inkludert mulige vippepunkter i nedbørssystemer.	Internasjonale matvarekjeder er fleksible og robuste, men dersom avskoging rammer store jordbruksområder, kan det føre til økte og mer variable priser på enkelte jordbruksvarer. Det er knyttet særlig stor usikkerhet til effektene.	Importavhengige land, husholdninger som bruker en stor del av inntekten på mat, og land der jordbruk står for en stor del av eksportinntektene.
Risiko for redusert mat-produksjon globalt	Hvis skogens regulerende funksjoner passerer kritiske vippepunkter, kan temperatur og nedbørsmønstre endres også andre steder i verden.	Risiko for redusert matproduksjon globalt. Det er betydelig usikkerhet om hvor disse effektene kan oppstå og hvor omfattende de kan bli.	Som over.

6.1 Økt sykdomsspredning og økt risiko for pandemier

Tropisk skog beskytter mot spredning av smitte fra ville dyr og insekter. Som beskrevet i delkapittel 5.4 fører avskoging og skogforringelse til økt forekomst av både vektorbårne sykdommer (smitter ofte fra insekter), og sykdommer som smitter fra ville dyr til mennesker (zoonoser). En del zoonoser kan spres videre via smitte mellom mennesker. Flere sykdomsutbrudd, som for eksempel ebola, apekopper, SARS og MERS, kan knyttes til økt kontakt mellom mennesker og ville dyr som følge av skogtap. Dette påvirker livskvaliteten og kan få alvorlige følger for de som rammes. Sykdommene rammer i hovedsak lokalsamfunn i tropiske områder. I en globalisert verden med tette koblinger gjennom handel og reiser er det også en risiko for at slike sykdommer (zoonoser) spres internasjonalt (se for eksempel Wegner mfl., 2022).

6.2 Tap av genetisk materiale

Tropisk skog er hjem til rikt naturmangfold og dermed også rikt genetisk materiale. Regnskogen er en av verdens største kilder til slikt genetisk materiale fra planter, dyr og mikroorganismer, hvor mye fremdeles ikke er kartlagt. Tap av tropisk skog kan dermed redusere muligheten til å bruke genetisk materiale for å forbedre mat- og næringsmidler, utvikle nye medisiner og vaksiner og andre forbedringer av organisk materiale.²⁸ I stor grad vet man heller ikke hvilke genetiske ressurser som allerede kan ha gått tapt som følge av ødeleggelse av tropiske økosystemer.

Mange av dagens legemidler har sitt opphav i naturen (Newman & Cragg, 2020). Dette inkluderer blant annet enkelte legemidler mot kreft og diabetes (Colfer mfl., 2006). En stor andel av disse har virkestoffer identifisert i tropisk skog (Gustavsen mfl., 2018). Selv om moderne kjemiske metoder har muliggjort utvikling av nye stoffer i laboratorier, spiller naturen fortsatt en vesentlig rolle i legemiddelutvikling (Newman & Cragg, 2020). Store deler av artsmangfoldet i tropisk skog er dessuten fortsatt lite undersøkt, men kan være viktige kilder til framtidige legemidler. Dette gjelder blant annet tropisk lav, sopper, insekter og amfibier (Adegboye mfl., 2021). Artsmangfoldet i tropiske skoger kan særlig spille en viktig rolle i å utvikle nye legemidler mot tropiske sykdommer (Adegboye mfl., 2021).

Kulturplanter og mikrobiell eller genetisk diversitet er viktig for å utvikle nye og mer robuste planter. Forbedring av kulturplanter skjer blant annet ved å hente gener fra ville slektninger, som har egenskaper som øker motstandsdyktigheten. Studier viser at tropiske regnskoger er viktige kilder til ville slektninger av kulturplanter og unik mikrobiell og genetisk diversitet (Castañeda-Álvarez mfl., 2016; Jarvis mfl., 2008; Rodrigues mfl., 2013). Teknologiske fremskritt gjør det stadig enklere å identifisere og utnytte dette mangfoldet (Bohra mfl., 2022). Tap av skog kan dermed redusere muligheten til å utvikle nye planter og dermed svekke landbrukets evne til å tilpasse seg klimaendringer og sikre framtidig matsikkerhet.

6.3 Tap av naturmangfold gir tap av ikke-bruksverdier

Tap av naturmangfold er en fysisk konsekvens i seg selv og kan påvirke mennesker utover bruksverdiene til naturen. Ikke-bruksverdiene kan grunne i vissheten om at naturmangfoldet eksisterer (*eksistensverdi*), i viljen til å bevare naturmangfoldet for framtidige generasjoner (*arveverdi*) eller for andres del (*altruistisk verdi*). Naturmangfoldet kan også gi mulige framtidige verdier som ikke er kjent i dag og har dermed også en *opsjonsverdi*.

²⁸ Potensialet styrkes av muligheten for å digitalisere og dermed enklere bruke informasjonen gjennom digital sekvensinformasjon (DSI), se eksempelvis Menon (2025).

Både befolkningen lokalt, regionalt og globalt kan ha ikke-bruksverdier av tropisk skog. Verdssettelsen kan muligens avta med avstand til skogen, men øker med antallet personer, slik at summen av ikke-bruksverdiene vil kunne være betydelige globalt.

Reduksjon av tropisk regnskog innebærer tap av naturmangfold og dermed også ikke-bruksverdiene. I en metaanalyse av økonomiske verdsettelse av økosystemtjenester i Amazonas viser Brouwer mfl. (2022) at ikke-bruksverdier slik det er definert i TEEB-rammeverket²⁹ utgjør en betydelig del av den samlede verdsettelsen blant befolkningen i Brasil. Studier viser at også mennesker i andre land tillegger regnskogens biologiske mangfold betydelig verdi (se for eksempel Horton mfl., 2003; Dugstad 2018; Dugstad og Navrud, 2019). Det mangler grunnlag for å anslå omfanget av slike globale ikke-bruksverdier (Brouwer mfl., 2022).

6.4 Risiko for forstyrrelser i internasjonale matkjeder

Dersom avskoging og skogforringelse fortsetter kan det øke sårbarheten og bidra til større systemisk risiko i internasjonale landbruks- matforsyningskjeder. Jordbruk er en viktig drivkraft bak avskoging og skogforringelse, og økt jordbruksareal kan til et visst punkt bidra til større tilbud av enkelte råvarer. Internasjonal etterspørsel etter jordbruksvarer er anslått å stå for nær 40 prosent av utslippene fra avskoging (Pendrill mfl., 2019). Samtidig, som beskrevet i delkapittel 5.2, kan avskoging bidra til redusert jordbruksproduktivitet både lokalt og regionalt. Flere studier viser at avskoging og skogforringelse kan gi mindre nedbør og forsterke naturlige svingninger i nedbørsmonstre. Dette påvirker jordbruksproduktiviteten langt utover områdene der skogen går tapt (se for eksempel Lawrence og Vandecar, 2015; Barimalala mfl., 2023; Regnskogfondet, 2024). Mens økninger i temperatur og redusert nedbør allerede er observert, er de fleste studier av virkninger på jordbruksproduksjon modellstudier. Disse antyder at virkninger på produktivitet som følge av endringer i nedbørsmonstre trolig vil øke i omfang etter hvert som skogen forsvinner. Overtid kan det mer enn utligne den kortsiktige gevinsten av økt jordbruksareal som følge av avskoging. Når dette eventuelt inntreffer, har vi ikke grunnlag for å vurdere.

I hvilken grad avskoging påvirker tilbud og priser på landbruks- og matvarer internasjonalt, avhenger av nivået på avskoging, hvordan nedbørsmonstrenene endres og mulighetene for tilpasning i internasjonale forsyningskjeder. Klimaendringer vil også bidra til høyere temperaturer og endringer i nedbør, noe som kan forsterke konsekvensene for jordbruksproduksjon som følge av tap av tropisk skog. Det er derfor knyttet stor usikkerhet til disse virkningene. Mindre endringer i jordbruksproduksjon som følge av ny avskoging vil trolig ha begrenset virkning på internasjonale matvarepriser. Internasjonale matvarekjeder er fleksible, og redusert produksjon i ett område kan ofte kompenseres gjennom økt produksjon og eksport fra andre regioner. For eksempel, kan kakaoproduksjonen gradvis flyttes fra Côte d'Ivoire og Ghana til nærliggende skogkledde land, eller til Indonesia og deler av Amerika for å redusere klimarisiko. Slik forflytning kan også bidra til å flytte presset på skog til nye områder.

Betydelig avskoging og skogforringelse kan gi systematiske endringer i nedbørsmonstre og dermed produktiviteten i store jordbruksregioner, også utover der regnskogen ligger. Dersom det inntreffer, kan det få innvirkning på internasjonale forsyningskjeder og matvarepriser. Som følge av vindsirkulasjonen i regionen kan tap av skog i Amazonas, ha konsekvenser nedbørsmonstre opptil 2 000 kilometer mot sør (Damania mfl., 2025). Omfattende reduksjon av tropisk skog i Amazonas kan derfor gjøre viktige jordbruksregioner i det sentrale og sørlige Brasil og nordligere deler av Argentina

²⁹ *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)* er en oppfølger til FNs *Millennium Ecosystem Assessment* med formål å vise de økonomiske konsekvensene av klimaendringer og de økonomiske argumentene for klimapolitikk (NOU 2013: 10). Ikke-bruksverdiene kan forstås som «habitat for arter» i TEEB-rammeverket.

mindre eller lite egnet for jordbruksproduksjon. Brasil er verdens største eksportør av biff og står for 50 prosent av produksjonen av soya og 10 prosent av maisproduksjonen på det globale markedet (Regnskogfondet, 2024). Dersom skogen passerer vippepunkter, kan det også påvirke jordbruksproduksjonen på andre kontinenter (se neste delkapittel).

6.5 Risiko for endret nedbør og redusert matproduksjon globalt

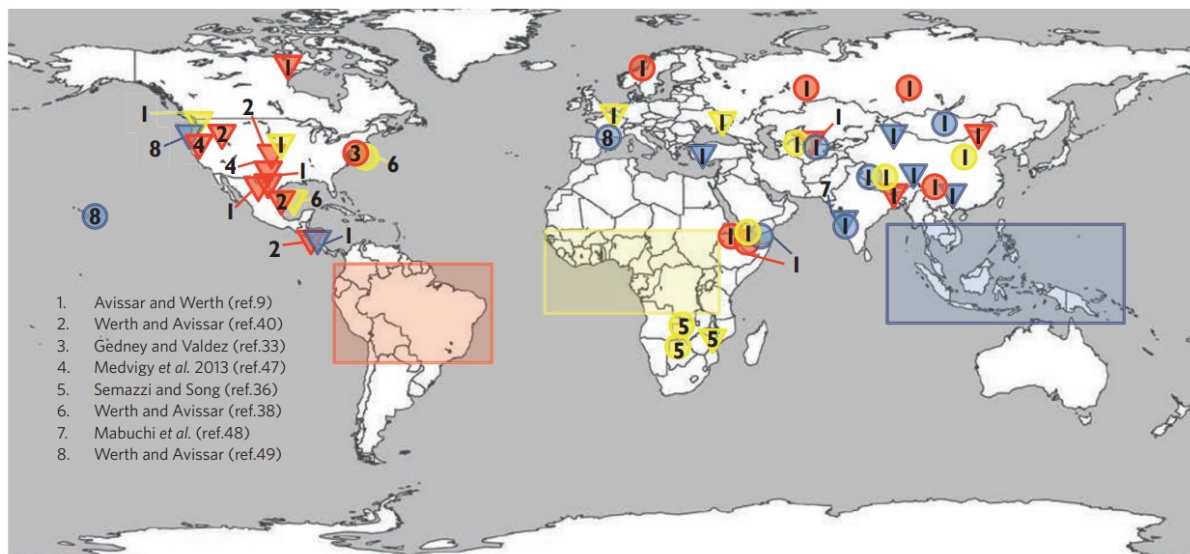
Ved å resirkulere vann bidrar tropisk skog til å regulere klimaet ikke bare lokalt, men globalt (Regnskogfondet, 2024). Særlig store intakte områder med regnskog er viktig. Større reduksjoner i de tropiske skogene kan påvirke temperatur og nedbørsmønstre andre steder i verden. Dette kan få konsekvenser blant annet for jordbruket også i land langt unna der avskogingen skjer (Lawrence & Vandecar, 2015). Slike virkninger kan oppstå dersom avskoging og skogforringelse fortsetter i stort omfang. Det er imidlertid betydelig usikkerhet knyttet til både hvor slike effekter kan oppstå og hvor omfattende de kan bli.

Endringer i temperatur og nedbørsmønstre andre steder enn der avskogingen skjer, skyldes såkalte telekoblinger («teleconnections»), der atmosfæriske forbindelser betyr at endringer i en region påvirker vær- og klimaforhold i helt andre regioner. Ifølge Lawrence & Vandecar (2015) viser en rekke modellstudier at omfattende avskoging i tropiske regioner kan endre nedbør og temperatur i andre verdensdeler. Komplette fjerning av Amazonas kan for eksempel gi redusert nedbør i Nord-Amerika og deler av Øst-Asia, samtidig som enkelte simuleringer viser økt nedbør i Nord-Europa, inkludert Norge (Lawrence & Vandecar 2015). Studier antyder også at avskoging i Kongo kan føre til redusert nedbør i deler av Mellom- og Nord-Amerika, Sør-Europa og Ukraina.

Hovedresultatene til Lawrence & Vandecar (2015) er illustrert i Figur 6-1. Figuren oppsummerer resultater fra klimamodeller der man har simulert fullstendig avskoging i én tropisk region om gangen, og viser hvor dette gir endringer i nedbør også utenfor det avskogede området gjennom telekoblinger. Kartet viser primært retning på endringen (økning eller reduksjon), ikke størrelsen på utslaget, og ulike studier kan gi ulike resultater for samme region. For eksempel peker enkelte studier på redusert nedbør i deler av USA ved avskoging i Amazonas, endringer over Mexicogulften ved avskoging i Sentral-Afrika, og monsunrelaterte endringer over India og Kina ved avskoging i Sørøst-Asia.

Fargene viser hvilken tropisk region som er avskoget i simuleringen: Amazonas (rød), Kongo (gul) og Sørøst-Asia (blå). Sirklene markerer steder der modellene finner økt nedbør, mens trekantene markerer steder der nedbøren avtar. De fargede rektanglene (bokser) viser området der skogen er fjernet i den aktuelle simuleringen. Tallene ved symbolene viser til hvilken studie resultatet er hentet fra.

Figur 6-1: Virkninger på nedbør som følge av fullstendig avskoging i hver av de tre store tropiske regionene. Kilde: Lawrence & Vandecar (2015, s. 28)



Sirkel = økt nedbør, trekant = redusert nedbør, rød/gul/blå farge = hvilken region som er avskoget, firkant = avskoget område og tall refererer til studie.

Det er knyttet stor usikkerhet til hvor mye avskoging som kreves før slike globale klimaeffekter oppstår, hvor endringen inntreffer og i hvilket omfang. Det er stor spredning i resultatene fra ulike modellanalyser og enkelte analyser antyder at avskoging kun har lokale konsekvenser. Selv om modellresultatene varierer og baserer seg på ekstreme scenarier (full avskoging), illustrerer de at skogen inngår i globale klimakoblinger som kan gi betydelige følgevirkninger dersom skogtapet blir stort nok.

Referanseliste

- Adegboye, O., Field, M. A., Kupz, A., Pai, S., Sharma, D., Smout, M. J., Wangchuk, P., Wong, Y., & Loiseau, C. (2021). Natural-product-based solutions for tropical infectious diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, 34(4), e00348-20.
- African Development Bank. (2020). *Democratic Republic of the Congo – Inga hydro-power stations and Kinshasa distribution network rehabilitation and upgrade*. African Development Bank. <https://www.afdb.org/en/documents/democratic-republic-congo-inga-hydro-power-stations-and-kinshasa-distribution-network-rehabilitation-and-upgrade-rdpmdp-project-project-appraisal-report>
- Afelt, A., Frutos, R., & Devaux, C. (2018). Bats, coronaviruses, and deforestation: Toward the emergence of novel infectious diseases? *Frontiers in Microbiology*, 9, 702.
- Andreae, M. O., Rosenfeld, D., Artaxo, P., Costa, A. A., Frank, G. P., Longo, K. M., & Silva-Dias, M. A. F. (2004). Smoking rain clouds over the Amazon. *Science*, 303(5662), 1337-1342.
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., Belcher, B., Hogarth, N. J., Bauch, S., Börner, J., Smith-Hall, C., & Wunder, S. (2014). Environmental income and rural livelihoods: A global-comparative analysis. *World Development*, 64, S12-S28.
- Angelsen, A., Wunder, S., Babigumira, R., Belcher, B., Birner, R., & Smith-Hall, C. (2011). *Environmental incomes and rural livelihoods* (WYE City Group paper). FAO/World Bank.
- AP News. (2024). In Indonesia, deforestation is intensifying disasters from severe weather and climate change. Associated Press. <https://apnews.com/article/indonesia-climate-disaster-deforestation-floods-watersheds-ebc53afbcc30a9c290ad9511c691a3b8>
- Araujo, R. (2014). The value of tropical forests to hydropower. *Energy Economics*, 129, 107205.
- Asante, M., mfl. (2023). Does adaptation of cocoa hand pollination (CHP) improve welfare of farmers? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21(1).
- Baragwanath, K., & Bayi, E. (2020). Collective property rights reduce deforestation in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(34), 20495-20502.
- Barimalala, R., Kolstad, E. W., Parker, D. J., & Williams, D. A. (2023). Effects of the Congo Basin rainforest on rainfall patterns. *NORCE-rapport nr. 12-2023*.
- Bell, J. P., Tompkins, A. M., Bouka-Biona, C., & Sanda, I. S. (2015). A process-based investigation into the impact of the Congo Basin deforestation on surface climate. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 120, 5721-5739.
- Bohra, A., Kilian, B., Sivasankar, S., Caccamo, M., Mba, C., McCouch, S. R., & Varshney, R. K. (2022). Reap the crop wild relatives for breeding future crops. *Trends in Biotechnology*, 40(4), 412-431.
- Boysen, L. R., mfl. (2020). Global land-use change and its effects on precipitation. *Earth System Dynamics*, 11, 131-152.
- Brandon, K. (2014). *Ecosystem services from tropical forests: Review of current science* (Center for Global Development Working Paper 380). Center for Global Development.
- Brouwer, R., Pinto, R., Dugstad, A., & Navrud, S. (2022). The economic value of the Brazilian Amazon rainforest ecosystem services: A meta-analysis of the Brazilian literature. *PLOS ONE*, 17(6), e0268425.
- Cardil, A., mfl. (2020). Recent deforestation drove the spike in Amazonian fires. *Environmental Research Letters*, 15(12), 121003.
- Castañeda-Álvarez, mfl. (2016). Global conservation priorities for crop wild relatives. *Nature Plants*, 2(4), 1-6. <https://doi.org/10.1038/nplants.2016.22>
- CIFOR. (2025). Cool forests: Nature's air conditioning system. *Forests News (CIFOR-ICRAF)*. <https://www.forestsnews.org/91559/cool-forests-natures-air-conditioning-system>

- Colfer, C. J. P., mfl. (2006). Forests and human health. CIFOR-rapport nr. 45-2006.
- Crook, J. A., mfl. (2023). Deforestation and trends in convective storms along coastal West Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120, e2303863120.
- Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407), 1108-1111.
- D'Amato, G., mfl. (2017). Climate change, allergy and asthma, and the role of tropical forests. *World Allergy Organization Journal*, 10, 11.
- Damania, R., Ebadi, E., Mayr, K., Russ, J., & Zaveri, E. (2025). *Reboot development: The economics of a livable planet*. World Bank.
- de Oliveira-Junior, G. H., Bueno, M. L., Pontara, V., & Meira-Neto, J. A. A. (2020). Prioritizing landscape connectivity of a tropical forest biodiversity hotspot in global change scenario. *Forest Ecology and Management*, 472, 118247.
- Dislich, C., mfl. (2016). A review of the ecosystem functions in palm oil plantations, using forests as reference systems. *Biological Reviews*, 92(3).
- Dominguez, F., Eiras-Barca, J., Yang, Z., Bock, D., Nieto, R., & Gimeno, L. (2022). Amazonian moisture recycling revisited using WRF with water vapor tracers. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 127, e2021JD035259.
- Drüke, M., Sakschewski, B., von Bloh, W., Billing, M., Lucht, W., & Thonicke, K. (2023). Fire may prevent future Amazon forest recovery after large-scale deforestation. *Communications Earth & Environment*, 4, 248.
- Dugstad, A. (2018). *Norwegian households' willingness to pay to preserve a global public good: The Amazon rainforest*. Masteroppgave, Ås: NMBU.
- Dugstad, A., & Navrud, S. (2019). How reliable are expert predictions of households' willingness-to-pay to preserve the Amazon rainforest? Comparing contingent valuation, Delphi surveys and benefit transfer. *NHH Working Paper* no. 311019).
- Edwards, D. P., Socolar, J. B., Mills, S. C., Burivalova, Z., Koh, L. P., & Wilcove, D. S. (2019). Conservation of tropical forests in the Anthropocene. *Current Biology*, 19(7).
- Ellison, D., mfl. (2017). Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Global Environmental Change*, 43, 51-61.
- Eltahir, E. A. B., & Bras, R. L. (1994). Precipitation recycling in the Amazon basin. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 120, 861-880.
- Empresa de Pesquisa Energética. (u.å.). Generation capacity expansion, source. <https://www.epe.gov.br/en/areas-of-expertise/electricity/generation-capacity-expansion/source>
- Espinoza, J. C., mfl. (2023). The new historical flood of 2021 in the Amazon River compared to major floods of the 21st century. *Weather and Climate Extremes*, 35.
- FAO. (2020). *The state of the world's forests 2020: Forests, biodiversity and people*. Roma: Food and Agriculture Organization (FAO).
- FAO. (2025). *Global forest resources assessment 2025*. Roma: Food and Agriculture Organization (FAO).
- FN. (2024). *System of environmental-economic accounting – Ecosystem accounting*.
- Global Forest Watch. (2025). Global deforestation rates & statistics: Global dashboard. World Resources Institute. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/global/>
- Grosvenor, M., mfl. (2024). Catastrophic impact of extreme 2019 Indonesian peatland fires on urban air quality and health. *Communications Earth & Environment*, 5(649).
- Gustavsen, K. M., Colatrella, B. D., & McCoy, T. (2018). For as long as necessary: Examining 30 years of MSD's focus on achieving elimination of onchocerciasis and lymphatic filariasis. *International Health*, 10(suppl_1), i3-i6. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihx038>

- Hallquist, M., Wenger, J. C., Baltensperger, U., Rudich, Y., Simpson, D., Claeys, M., mfl. (2009). The formation, properties and impact of secondary organic aerosol: Current and emerging issues. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 9(14), 5155-5236.
- Horton, B., Bateman, I. J., & Peres, C. A. (2003). *Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation programme in Amazonia: A UK/Italian contingent valuation study* (CSERGE Working Paper EDM 03-10). Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia.
- Hossain, M., mfl. (2025). Emerging zoonotic diseases: Epidemiology, public health impact, and the urgent need for a unified “One Health” approach. *Pakistan Veterinary Journal*, 45(1), 36-47.
- Indonesia-Investments. (2023, 20. oktober). Hydro power generation in focus: Still Indonesia’s biggest source of renewable energy. Indonesia Investments. <https://www.indonesia-investments.com/news/todays-headlines/hydro-power-generation-in-focus-still-indonesia-s-biggest-source-of-renewable-energy/item9669>
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. IPBES.
- Jarvis, A., Lane, A., & Hijmans, R. J. (2008). The effect of climate change on crop wild relatives. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 126, 13-23.
- Kumar, R., Kumar, A., & Saikia, P. (2022). Deforestation and land degradation. In A. Kumar, S. Kumar, & P. Saikia (Eds.), *Environmental degradation: Challenges and strategies for mitigation* (pp. 17-44). Springer.
- Lapola, D. M., mfl. (2023). The drivers and impacts of Amazon forest degradation. *Science*, 379(6630).
- Lawrence, D., & Vandecar, K. (2015). Effects of tropical deforestation on climate and agriculture. *Nature Climate Change*, 5, 27-36.
- Lovejoy, T. E., & Nobre, C. (2018). Amazon tipping point. *Science Advances*, 4(2), eaat2340.
- Lüttge, U. (2008). *Physiological ecology of tropical plants* (2nd ed.). Springer Berlin.
- Maina, J., de Moel, H., Zinke, J., Madin, J., McClanahan, T., & Vermaat, J. E. (2013). Human deforestation outweighs future climate change impacts of sedimentation on coral reefs. *Nature Communications*, 4, 1986.
- Mateso, J. C., mfl. (2023). Characteristics and causes of natural and human-induced landslides in a tropical mountainous region: The rift flank west of Lake Kivu (Democratic Republic of the Congo). *European Geosciences Journal*, 23(2).
- MEA. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). Washington, DC: Island Press.
- Menon. (2025). From genes to global finance: Implications of the Cali fund for Norwegian businesses. *Menon publication* no. 153.
- Moura, M. R., & Jetz, W. (2021). Shortfalls and opportunities in terrestrial vertebrate species discovery. *Nature Ecology & Evolution*, 5, 631-639.
- Nepstad, D. C., mfl. (1994). The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of Amazonian forests and pastures. *Nature*, 372, 666-669.
- New York Times. (2017). Landslide in Congo kills dozens. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2017/08/19/world/africa/congo-landslide-ituri-province.html>.
- Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2020). Natural products as sources of new drugs over the nearly four decades from 01/1981 to 09/2019. *Journal of Natural Products*, 83(3), 770-803.
- Nobre, C. A., mfl. (2023). *New economy for the Brazilian Amazon*. WRI Brasil.
- Nobre, P., Malagutti, M., Urbano, D. F., de Almeida, R. A. F., & Giarolla, E. (2009). Amazon deforestation and climate change in a coupled model simulation. *Journal of Climate*, 22, 5686-5697.
- Nogherotto, R., mfl. (2013). Impact of Congo Basin deforestation on the African monsoon. *Atmospheric Science Letters*, 14, 45-51.

- NOU 2013:10. (2013). *Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester*. Miljøverndepartementet.
- Oliveira, R. S., Dawson, T. E., Burgess, S. S. O., & Nepstad, D. C. (2005). Hydraulic redistribution in three Amazonian trees. *Oecologia*, 145, 354-363.
- Pantu Gambut. (2025). *Drowned peatland*. Pantu Gambut.
- Paviot, M., mfl. (2025). *Enhancing Brazil's agriculture support: Policies for a competitive, green, and inclusive agrifood sector*. <http://hdl.handle.net/10986/43067>.
- Pendrill, F., Persson, U. M., Godar, J., Kastner, T., Moran, D., Schmidt, S., & Wood, R. (2019). Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. *Global Environmental Change*, 56, 1-10.
- Peer, S., mfl. (2022). Our climate future depends on conflict dynamics in Congo. Danish Institute for International Studies.
- Pillay, R., Venter, M., Aragon-Osejo, J., González-del-Pliego, P., Hansen, A. J., Watson, J. E., & Venter, O. (2022). Tropical forests are home to over half of the world's vertebrate species. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 20(1), 10-15.
- Pöschl, U., mfl. (2010). Rainforest aerosols as biogenic nuclei of clouds and precipitation in the Amazon. *Science*, 329, 1513-1516.
- Prass, M., mfl. (2021). Bioaerosols in the Amazon rain forest: Temporal variations and vertical profiles of Eukarya, Bacteria, and Archaea. *Biogeosciences*, 18(17), 4873-4887.
- Regnskogfondet. (u.å.). The Congo Basin rainforest: The lungs of Africa. Regnskogfondet. <https://www.regnskog.no/en/what-we-do/central-africa>.
- Regnskogfondet. (2021). *State of the tropical rainforest 2020*. Regnskogfondet.
- Regnskogfondet. (2023). *Rainforest payback: How deforestation-induced local and regional climate changes affect agricultural production in the Brazilian Amazon*. Regnskogfondet.
- Regnskogfondet. (2024). *Rainforest payback: How deforestation fails agriculture in the Amazon*. Regnskogfondet.
- Rodrigues, J. L. M., mfl. (2013). Conversion of the Amazon rainforest to agriculture results in biotic homogenization of soil bacterial communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(3), 988-993.
- Sheil, D., & Murdiyarso, D. (2009). How forests attract rain: An examination of a new hypothesis. *BioScience*, 59(4), 341-347.
- Sibhatu, K. T. (2023). Oil palm boom: Its socioeconomic use and abuse. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1083022.
- Singh, A., & Shaik, B. (2023). The impact of pollutants and deforestation on the spread of monkeypox: An unintended consequence in progress. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 17, e464.
- Skjeflo, S. (2013). Measuring household vulnerability to climate change: Why markets matter. *Global Environmental Change*, 23(6).
- Smith, C. N., Baker, J. C., & Spracklen, D. V. (2023). Tropical deforestation causes large reductions in observed precipitation. *Nature*, 615, 558-564.
- Spracklen, D. V., Arnold, S. R., & Taylor, C. M. (2012). Observations of increased tropical rainfall preceded by air passage over forest. *Nature*, 489, 282-285.
- Staal, A., Tuinenburg, O. A., Bosmans, J. H. C., Holmgren, M., van Nes, E. H., Scheffer, M., Zemp, D. C., & Dekker, S. C. (2018). Forest-rainfall cascades buffer against drought across the Amazon. *Nature Climate Change*, 8, 539-543.
- Stanimirova, I., Mulholland, J. A., Marmur, A., Russell, A. G., & Weber, R. J. (2025). Sources and their contributions of ambient PM_{2.5} concentrations in an industrial area of Atlanta from 1998 to 2016. *Atmospheric Environment*, 325.

- Stanimirova, I., Rich, D. Q., Russell, A. G., & Hopke, P. K. (2025). Sources and their contributions of ambient PM_{2.5} concentrations in an industrial area of Atlanta from 1998 to 2016. *Atmospheric Environment*, 342, 120944.
- Steege, H., mfl. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342, 1243092.
- Teknisk Ukeblad. (2024). Minst 16 funnet døde etter flom og jordskred i Indonesia. *Teknisk Ukeblad*. <https://www.tu.no/nyhetsstudio/minst-16-funnet-doede-etter-flom-og-jordskred-i-indonesia/62801>
- Toro, L., mfl. (2025). Integrating belowground recovery into tropical forest restoration design and monitoring. *BioScience*, 75(11), 937-952.
- UN-REDD. (2025). *High-risk forests, high-value returns: A co-benefits assessment for decision makers*. UN-REDD Programme.
- UN-REDD. (2025). *State of finance for forests 2025*. UN-REDD Programme.
- UNESCO. (2023). *An indigenous solution to deforestation in the Amazon*. UNESCO. <https://courier.unesco.org/en/articles/indigenous-solution-deforestation-amazon>
- Walker, W. S., mfl. (2020). The role of forest conversion, degradation and disturbance in the carbon dynamics of Amazon Indigenous territories and protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117, 3015-3025.
- Wegner, G. I., Murray, K. A., Springmann, M., Müller, A., Sokolow, S. H., Saylors, K., & Morens, D. M. (2022). Averting wildlife-borne infectious disease epidemics requires a focus on socio-ecological drivers and a redesign of the global food system. *eClinicalMedicine*, 47, 101386.
- WHO. (2023). *World malaria report 2022*. Genève: World Health Organization (WHO).
- Williams, B. A., mfl. (2024). Global potential for natural regeneration in deforested tropical regions. *Nature*, 636, 131-137.
- Wolosin, M., & Harris, N. L. (2018). *Tropical forests and climate change: The latest science*. World Resources Institute.
- Wunder, S., Angelsen, A., Belcher, B., & Smith-Hall, C. (Eds.). (2014). Special issue: Forests, livelihoods and conservation. *World Development*, 64.
- Wurz, A., mfl. (2021). Hand pollination of global crops: A systematic review. *Basic and Applied Ecology*, 56.
- Yamamoto, Y. (2023). Living under ecosystem degradation: Evidence from the mangrove fishery in Indonesia. *Journal of Environmental Economics and Management*, 118.

Vedlegg 1: Metode

Kartleggingen bygger på en kombinasjon av kvalitative innspill fra fagpersoner og eksperter, og et målrettet litteratursøk. Til sammen gir dette et bredt, oppdatert og faglig forankret beslutningsgrunnlag, uten å være en full systematisk litteraturgjennomgang.

Intervjuer med fagpersoner

Det er gjennomført semistrukturerte intervjuer med fagpersoner som arbeider tett på problemstillinger knyttet til tropisk regnskog, avskoging og økosystemtjenester. Informantene representerer ulike fagmiljøer og organisasjoner med relevant kompetanse, erfaring og geografisk spredning. Gjennom intervjuene identifiserte vi sentrale konsekvenser, praktiske erfaringer og regionale nyanser som ikke alltid er godt dekket i den vitenskapelige litteraturen.

Oversikt over intervjuede fagpersoner, inkludert tilknytning og rolle, er gitt i Tabell V1-1.

Tabell V1-1 Informanter i rapporten

Navn	Organisasjon
Anders Krogh, Johanne Døhlie Saltnes	Regnskogfondet, Norge
Anonym	WRI, Kongo
Bustar Maitar	EcoNusa, Indonesia
Gerard Imani	University of Bukavu og uavhengig konsulent, Kongo

Ekspertworkshop

I tillegg ble det arrangert en workshop med utvalgte ekspertressurser fra akademia. Workshopen fungerte som en strukturert arena for diskusjon, kvalitetssikring og supplering av funn fra intervjuer og litteratur. Temaene som ble diskutert inkluderte sentrale årsaks-virkningskjeder ved avskoging, regionale forskjeller mellom skogbassenger.

Deltakere og tilknytning er oppgitt i Tabell V1-2.

Tabell V1-2 Ekspertpanel som har bidratt med innspill og kvalitetssikring

Navn	Organisasjon
Arild Angelsen	NMBU
Douglas Sheil	Wageningen University
Federico Cammelli	Cambridge University og ETH Zurich
Borgar Aamaas	CICERO

Litteraturgjennomgang

Vi har gjennomført et semisystematisk litteratursøk i databasen Web of Science. Søket var avgrenset til publikasjoner kategorisert som metastudier, og filtrert etter forhåndsdefinerte krav til søkeord, språk og publiseringsår. Alle kravene er gjengitt i Tabell V1-3. I tillegg mottok vi artikler fra ekspertpanelet.

Litteraturarbeidet er ikke utformet som en full systematisk litteraturgjennomgang med formell syntese av alle funn. Tilnærmingen har i stedet vært å bruke litteratursøket og den strukturerte kunnskaps-matrisen som et navigasjons- og støtteverktøy for å identifisere relevante studier, mønstre og kunnskapshull, i kombinasjon med innsikt fra intervjuer og ekspertworkshop.

For å strukturere og effektivisere gjennomgangen av litteraturen sendte vi samtlige artikler til en språkmodell via API. Modellen ble brukt til å hente ut forhåndsdefinert informasjon fra artiklene og returnere dette i et forhåndsdefinert pydanticformat. Informasjonen omfattet blant annet:

- metainformasjon, som forfattere, type artikkel/rapport, årstall o.l.
- en kort oppsummering av hovedfunn
- en vurdering av hvorvidt artikkelen tar for seg konsekvenser av avskoging eller skogforringelse i tropisk skog eller ikke, og på hvilken måte.
- geografisk dekning (Amazonas, Kongobassenget og/eller Indonesia)
- hvilke økosystemtjenester som ble omtalt, og om de direkte påvirker mennesker eller ikke

De returnerte filene ble samlet i en matrise som vi har benyttet som et internt oppslagsverk over litteraturen. Matrisen muliggjorde sortering og filtrering av artikler etter geografi og type økosystemtjenester, og gjorde det enklere å screene relevans før grundigere gjennomlesning.

Der litteraturen ikke ga tilstrekkelig informasjon om spesifikke sammenhenger eller konsekvenser for mennesker, ble det gjennomført supplerende, målrettede litteratursøk.

Tabell V1-3 Søkeord og andre krav til litteratursøk

Tema	Krav
Søkeord	<i>Minst ett ord fra hver av de tre radene nedenfor</i> Tropical forest OR Rainforest OR Congo OR Africa OR Amazon OR Indonesia Deforestation OR Forest loss OR Forest degradation OR Forest clearance OR Forest fragmentation OR Logging OR Land use change Food security OR Livelihood OR Environmental income OR Forest product OR Disease OR Climate regulation OR Pollination OR Temperature regulation OR Soil erosion OR Soil fertility OR Recreation OR Indigenous people OR Cultural value OR Drought OR Flood OR Fire OR Hydrology OR Precipitation OR Rainfall OR Tourism OR Existence value OR Bequest value OR Altruistic value OR Option value OR Genetic resource OR Biodiversity OR Species loss OR Extinction OR Ecosystem service OR Non-use values OR Biodiversity
År	2015-2025
Språk	Engelsk
Database	Web of Science
Type studie	Klassifisert som metastudie

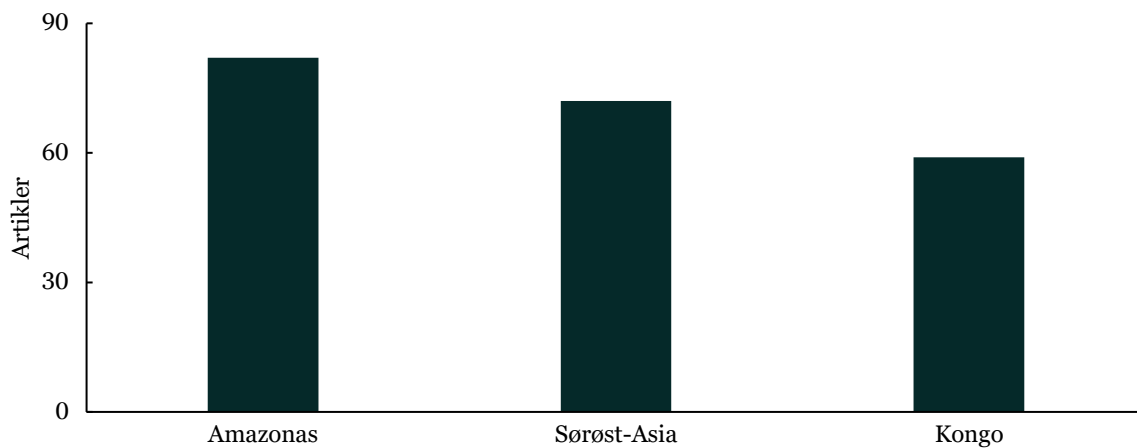
Metoden identifiserte 259 publikasjoner til gjennomgang, med 234 artikler fra søket i Web of Science og 25 artikler fra ekspertene. Med 17 duplikater hadde vi 242 unike publikasjoner til videre vurdering. Metoden markerte 118 av artiklene som relevante, se figur V1-1

Figur V1-1 Flytskjema for litteratursøket

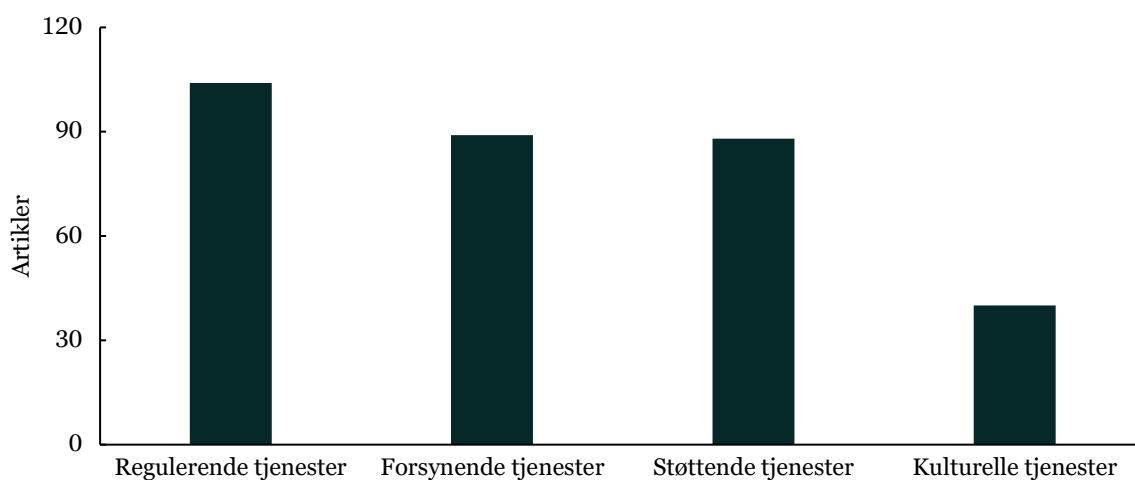


Alle disse ble screenet for geografi type konsekvenser gjennom markeringer fra språkmodellspørringene. Vi oppsummerer hvordan disse artiklene fordelte seg på geografisk spredning og endringer i type økosystemtjenester de tar for seg i Figur V1-2 og Figur V1-3. Disse viser at vi har dekket forskning på alle tre skogbassenger, og et bredt spekter av konsekvenser ved bortfall av tropisk skog. Figur V1-3 viser en mer detaljert oversikt over hvilke type endringer i økosystemer og konsekvenser for menneskers velferd som ble tatt for seg hyppigst i litteraturen.

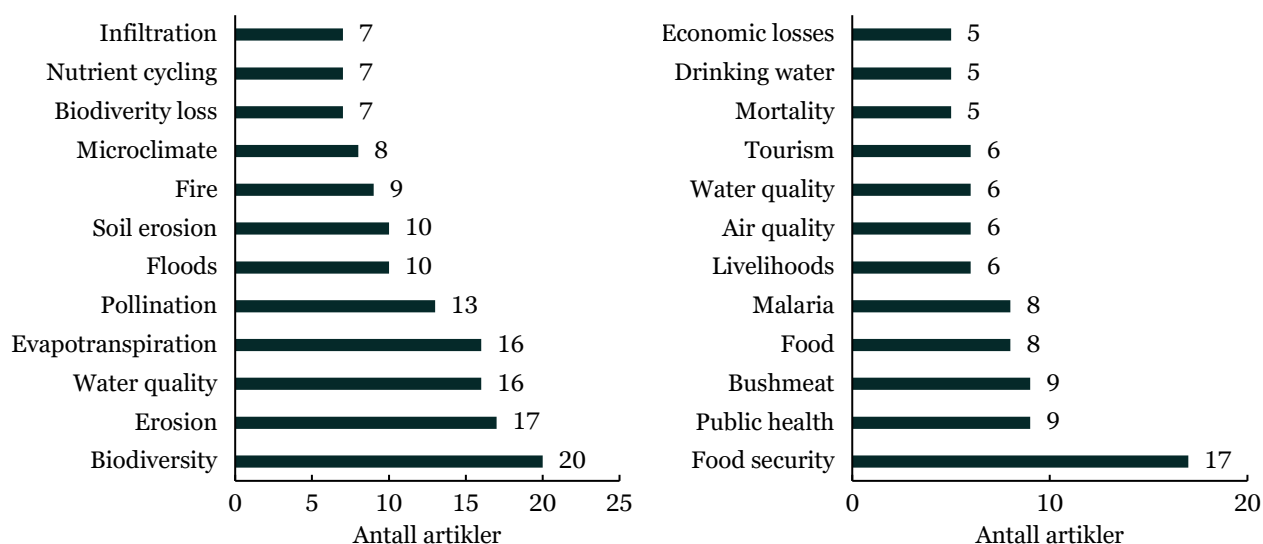
Figur V1-2 Antall artikler som nevner de store tropiske skogområdene



Figur V1-3 Antall artikler som nevner endringer i ulike økosystemtjenester som følge av avskoging og skogforringelse



Figur V1-4 Antall artikler som er markert til å handle om gitte fraser knyttet til økosystemtjenester. Til venstre: artikler markert til å handle om økosystemtjenester. Til høyre: antall artikler som er markert til å handle om menneskelige konsekvenser ved bortfall av økosystemtjenester.





Menon
Economics

Menon Economics

Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo

+47 909 90 102

post@menon.no

menon.no