

Klima- og miljøregnskap for norsk bokbransje knyttet til distribusjon og makulatur av bøker



FORFATTERE

ANDREAS BREKKE OG INA CHARLOTTE
BERNTSEN

RAPPORTNUMMER

OR.27.24

ÅRSTALL

2024

ISBN NR.
978-82-7520-951-9

ISSN NR.
2535-812X

RAPPORTTYPE
Oppdragsrapport

TILGJENGELIGHET
Åpen



PROSJEKTNUMMER

3479

PROSJEKTNAVN

Klima- og miljøregnskap for norsk bokbransje knyttet til distribusjon og makulatur av bøker

OPPDRAAGSGIVER

Forleggerforeningen

ANTALL SIDER

32

EMNEORD

Bokbransjen, Norge, Klimaregnskap, Planetens tålegrenser, Distribusjon

BILDE FORSIDE

Cappelen Damm AS/ Adobestock.com

Sammendrag

Sommeren 2023 ble NORSUS forespurt om å gjøre en analyse for Forleggerforeningen for å se hvordan distribusjon og makulatur påvirker miljøprestasjonen til det norske «boksystemet». Ved hjelp av gode kontakter hos forlag og andre aktører i distribusjonssystemet var prosjektet raskt i gang med å forsøke å samle inn data på hvordan bøker fraktes og hvordan de avhendes. Innbakt i disse spørsmålene er også mengder og transportavstander.

Datainnsamlingsprosessen ble langt mer kronglete enn først forventet og det ble tydelig at prosjektet heller ikke ville oppnå så finmaskete data som man kunne ønske for å si noe om forskjellene på å frakte bare én bok på tvers av landet til å ha et litt mer velrigget logistikk-system eksklusivt for bøker. Nå regner transportøren med at alle kjøretøy har samme fyllingsgrad uavhengig av viktighet. Det ble likevel samlet inn data fra aktører i alle relevante deler av verdikjeden for bøker. Data ble aggregert med utgangspunkt i at Forleggerforeningen hadde så vidt over 80% markedsandel i 2022.

Data for miljøforhold for bøker på ulike formater og for transport var allerede samlet inn og beregnet i et tidligere prosjekt i samarbeid mellom Cappelen Damm og NORSUS kalt «Miljøprestasjonen til elektronisk versus analog publisering av bøker». Prosjektet ble finansiert med midler fra Regionale ForskningsFond (RFF) i Oslo og Cappelen Damm¹. Flere data og beregninger har blitt gjenbrukt i prosjektet som rapporteres her.

Tabellen nedenfor viser klimagassregnskapet for produksjon, distribusjon, og makulatur av bøker på papirformat og elektroniske formater, med tilhørende mengder.

Format	Mengde solgt	Faktisk mengde	Aktivitet	Enhet	Resultat
Papirbok	18 209 248	19 647 779	Produksjon	tonn CO2-ekv	13 028
		19 210 757	Transport	tonn CO2-ekv	2 831
		1 438 531	Makulatur	tonn CO2-ekv	61
Lydbok	12 028 402	14 989	Lagring	kg CO2-ekv (NB!)	4
		12 028 402	Overføring	tonn CO2-ekv	397
e-bok	848 246	15 446	Lagring	kg CO2-ekv (NB!)	0.03
		848 246	Overføring	kg CO2-ekv (NB!)	55
Totalt	31 085 896		Produksjon og distribusjon	tonn CO2-ekv	16 376

Resultatet viser at norsk bokbransje bidro til en klimabelastning på rett i overkant av 16 tusen tonn CO2-ekvivalenter i 2022. Elektroniske formater har høyere påvirkning i bruks- og avhendingsfasen, men det har ikke blitt laget veldig gode scenarioer for dette i denne analysen. Resultatene gir likevel et godt utgangspunkt for forlagene når de skal jobbe med reduksjon av sine klimabelastninger.

Tilsvarende analyser er laget både i Sverige og Danmark. Resultatene i denne analysen er sammenlignbare med de danske, mens resultatene for Sverige er omtrent dobbelt så høye. Dette skyldes nok litt ulike forutsetninger knyttet til utslippsfaktorer, da veldig mange andre av nøkkelparameterne i studiene er like.

Det ble også gjennomført en vurdering opp mot ulike planettålegrenser, og det ble slått fast at klima er den viktigste av disse for bokbransjen, selv om ressursbruk (av nitrogen og fosfor) også slår ut, og selv om det er

¹ Se <https://cappelendamm.no/baerekraft>

viktig å jobbe videre med tallfesting av biodiversitet. Selv om klima var viktigst, er det likevel et forholdsvis lite bidrag til klimaendringer knyttet til den norske bokbransjen.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	i
1 Innledning.....	1
1.1 Økende interesse for bærekraft.....	1
1.2 Planetens tålegrenser og en smultring for livskvalitet.....	2
1.3 Miljømessig bærekraft knyttet til bøker.....	4
1.4 Rapportens mål og struktur.....	4
2 Metode.....	5
2.1 Definere hensikt og omfang.....	6
2.2 Lage et livsløpsinventar.....	7
2.3 Modellere livsløpseffekter.....	7
2.4 Tolke funn og resultater.....	8
3 LCA av den norske bokbransjen.....	10
3.1 Hensikt og omfang.....	10
3.1.1 Funksjonell enhet.....	10
3.1.2 Systemgrenser.....	10
3.1.3 Valg av miljøbelastningskategorier.....	11
3.2 Systembeskrivelse av norsk bokbransje.....	12
3.3 Datainnhenting.....	13
3.3.1 Data for en gjennomsnittlig papirbok.....	15
3.3.2 Data for lydbøker og elektroniske bøker.....	16
3.4 Data for distribusjon og makulatur.....	17
4 Resultater.....	19
4.1 Distribusjon av bøker.....	19
4.2 Makulatur av bøker.....	19
4.3 Klimaregnskap for norsk bokbransje.....	19
4.4 Klimaregnskap for hele livsløpet til bøkene i den norske bokbransjen i 2022.....	21
4.5 Andre miljøforhold for norsk bokbransje.....	22
5 Diskusjon og konklusjoner.....	24
5.1 Sammenligning av resultater med Sverige og Danmark.....	24
5.2 Begrensninger og diskusjonspunkter knyttet til studien.....	24
5.3 Konklusjoner fra studien.....	25

1 Innledning

I løpet av de siste fem til ti årene har det vært en kraftig økning i fokus på bærekraft, og spesielt knyttet til klima og miljø. Politiske og frivillige rammeverk for beregning og rapportering av ulike miljøforhold har vokst i utbredelse, sammen med tallfesting av både hvilke effekter bedrifter, enkeltpersoner, eller nasjoner bidrar til, og hvilke strategier man har for å begrense negative, og forsterke positive, effekter. FNs bærekraftsmål er ikke bare på jakkeslaget til politikere, men også nedfelt i bedriftenes visjoner og handlingsplaner, og EUs bærekraftsrapporteringsdirektiv (CSRD, etter Corporate Sustainability Reporting Directive) vil omfavne flere og flere bedrifter i de kommende årene.

Det er i denne konteksten Forleggerforeningen har henvendt seg til NORSUS for å gjennomføre en analyse av hvilke bidrag norsk bokbransje har på ulike miljøforhold. I første omgang var forespørselen knyttet til en beregning av klimaeffekter, men som et forskningsinstitutt med livsløpsvurderinger (LCA, etter engelsk Life Cycle Assessment) som basismetodikk, ville NORSUS gjerne inkludere også andre miljøforhold. Denne rapporten vil inneholde mer informasjon om hva LCA er og hvordan slik metodikk skiller seg fra en del andre måter å beregne miljøeffekter, selv om hovedhensikten er å se på hvordan norsk bokbransje bidrar til påvirkninger på miljøet. Det viktigste du som leser behøver å tenke på fra starten av, er at LCA ønsker å favne alle typer miljøeffekter helt fra råvarer tas ut fra naturen til de samme materialene igjen ender opp i naturen som avhendet avfall eller utslipp til luft, vann, eller jord. Det betyr at en analyse av hvilke miljøbelastninger en bok fører til, bør inkludere mer enn bare påvirkning på klima.

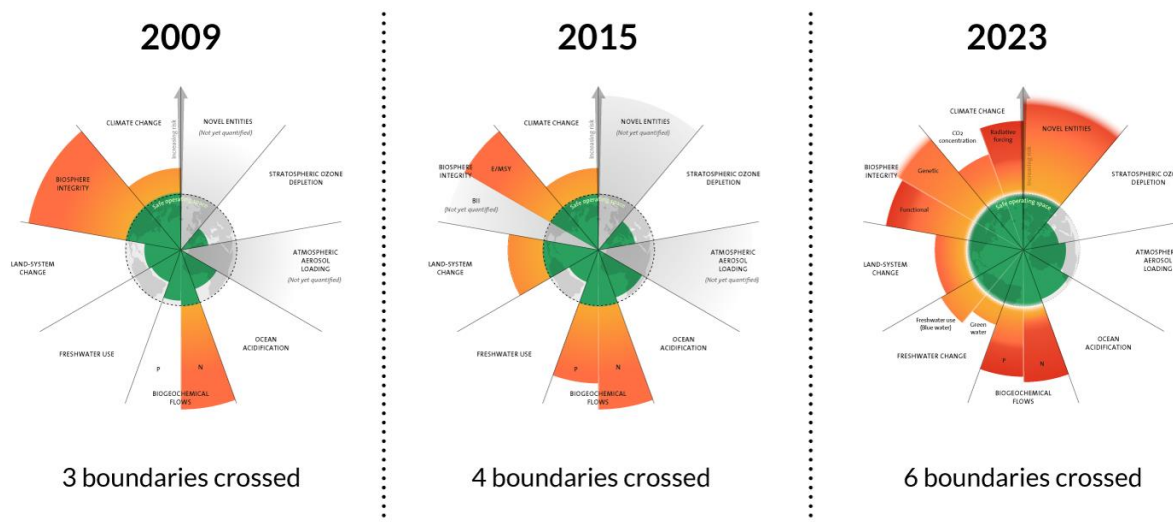
1.1 Økende interesse for bærekraft

Selv om metoder for å analysere bærekraften til produkter og selskaper har eksistert i flere tiår, har det de siste bortimot ti årene vært en eksplosiv interesse for beregninger og dokumentasjon av miljømessig bærekraft og andre dimensjoner av bærekraft. Den økende interessen skyldes økt kunnskap om årsaker og virkninger knyttet til miljøproblemer, utarbeidelse av felles globale mål gjennom både klimaavtaler og FNs bærekraftsmål, politiske programmer slik som «den grønne giv» i EU, og en mengde initiativer fra bedrifter og sektorer. Denne rapporten er et typisk eksempel på at ulike bransjer ser at de også har en rolle å spille når det gjelder å redusere klimagassutslipp, eller legge til rette for mindre nedbygging av natur, eller skape bedre arbeidsvilkår for arbeidere langt borte. De 17 bærekraftsmålene definert av FN, og de 169 delmålene, har hjulpet ulike organisasjoner til å få øye på hvilke bidrag de kan gi for å dytte verden mot en bærekraftig utvikling. Av og til kritiseres bærekraftsmålene for å favne for bredt – fordi noen mål synes gjensidig utelukkende, for eksempel når det gjelder økonomisk vekst og samtidige reduksjoner i klimagassutslipp. Da kan det være utydelig hvilke aktører som skal bidra til hva og hvem som skal bestemme hvilke mål som er viktigst å nå.

Det kan også virke som om den økende interessen for bærekraft ikke bare skyldes at lovverk og politiske prosesser legger opp til det, men også fordi mange opplever det som meningsfullt å skulle gjøre aktiviteter som har positiv innvirkning på miljøet eller det sosiale. En følge av dette er at enkeltpersoner bidrar gjennom frivillige organisasjoner eller velger jobber basert på muligheten for en positiv påvirkning på bærekraft. Selv med alle slike initiativer, kan det være vanskelig å vite hva man bør gjøre for å øke bærekraften i våre aktiviteter. Den svenske professoren Johan Rockström har sammen med kolleger utviklet et begrep kalt «planetens tålegrenser» (eller «planetary boundaries» på engelsk) for å synliggjøre hvordan vi påvirker miljøet. Vi skal se litt nærmere på hva dette begrepet egentlig betyr.

1.2 Planetens tålegrenser og en smultring for livskvalitet

Den første artikkelen om planetens tålegrenser ble publisert i 2009 (Rockström et al. 2009) og var et etterlenget arbeid for å kunne begynne å diskutere menneskers «absolutte» påvirkning på miljøet, snarere enn bare relative påvirkninger knyttet til enkeltpersoners eller bedrifters utslipp, avfall, eller ressursbruk. I den første artikkelen beskriver de 9 ulike kategorier av planetetålegrenser, blant annet klima, biodiversitet og havforsuring, men også en kategori kalt «nye enheter» («novel entities» på engelsk), som er laget for å bevisstgjøre om at det kan komme stadig nye utfordringer knyttet til miljø. De har også en ikke tallfestet kategori kalt «konsentrasjon av aerosoler i atmosfæren». I 2009 var det altså 7 kategorier som var tallfestet og for 3 av disse beregnet forskerne at planetens tålegrenser var overskredet. De ulike kategoriene har blitt oppdatert i to senere studier, publisert i 2015 og 2023. Figur 1 viser hvordan belastningene har utviklet seg i løpet av de 14 årene mellom den første og den seneste artikkelen.



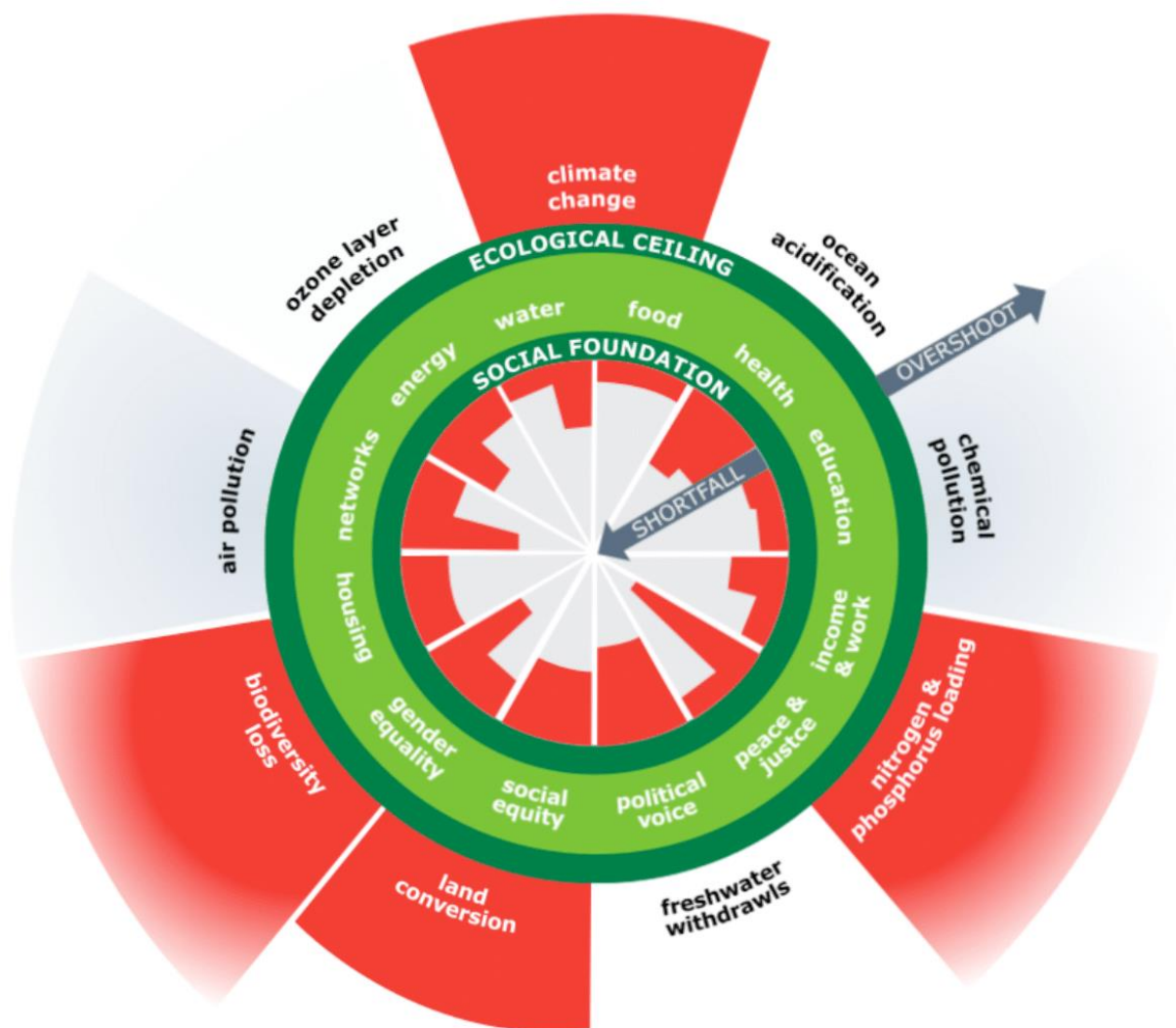
Figur 1 Planetens tålegrenser. Kilde: Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. Basert på Richardson et al. (2023), Steffen et al. (2015), and Rockström et al. (2009).

Det blir ganske raskt synlig en betydelig forskjell mellom 2009 og 2023, hvor man har gått fra at tre til hele seks planetetålegrenser er overskredet. Hvis man ser nøyerere etter, kan man også se at flere av de ni kategoriene har blitt delt i to indikatorer og dette synliggjør også at det har vært endringer i selve metoden som ligger til grunn og ikke bare i resultatene i seg selv. For eksempel har kategorien «nye enheter» nå blitt koblet til forurensing fra plast og kjemikalier og alle ni kategoriene er tallfestet. Det er likevel grunn til å ta på alvor at denne metoden viser at mennesker øver et for stort press på en lang rekke av de tjenestene vi trenger at miljøet skal gjøre for oss.

Figuren er ganske slående, og det er veldig intuitivt visuelt hvorvidt vi er på riktig side av planetens tålegrenser eller ei. På sett og vis kan man si at figuren kanskje er for intuitiv, for det er ganske kompliserte sammenhenger som er kondensert ned til en figur som skal favne hele miljøet. Utgangspunktet for planetens tålegrenser er at vi siden siste istid har hatt en bemerkelsesverdig stabil periode når det gjelder klodens klima. Den geologiske perioden dette gjenspeiler kalles *holocen* og det er i løpet av disse 10.000 årene at vi har sett framveksten av menneskelige sivilisasjoner, selv om menneskeslekten har eksistert i noen millioner år. Forskerne har sett på noen grunnleggende faktorer som har holdt seg stabile i denne perioden, for eksempel mengden klimagasser i atmosfæren eller mengden næringsstoffer og vann tilgjengelig for planter og dyr. Vi vet ikke akkurat når de ulike kategoriene blir ustabile, men her har forskerne benyttet ulike geologiske

perioder for å sette opp tallgrensene, og det er også koblinger mellom de ulike som vil påvirke hvorvidt en grense blir overskredet eller ei. Hovedbudskapet fra dette avsnittet er i hvert fall at det er en del usikkerhet knyttet til de ulike kategoriene og også om vi har alle de rette kategoriene, men det gir likevel en basis som vi kan diskutere miljøpåvirkning ut fra. Vi skal også komme tilbake til planetens tålegrenser senere i rapporten når vi beskriver resultatene fra analysen vi har gjort.

Når man ser på figuren for planetens tålegrenser og ser utviklingen mot at stadig flere blir overskredet, og overskredet i stadig større grad, kan man lure på om det ikke bare er å holde opp med å presse naturen. Her er det viktig å koble planetens tålegrenser opp mot den menneskelige velferden og livskvaliteten vi er interessert i å opprettholde og øke. Den britiske forskeren Kate Raworth har laget et konsept hun kaller smultringøkonomi, som er vist i Figur 2.



Figur 2 Smultringmodellen for bærekraft. Kilde: Schmidt (2020), basert på Raworth (2017).

Nå som du har figur 1 friskt i minne, kan du se at figur 2 viser planettålegrensene og overskridelsen av noen av disse på utsiden av den grønne «smultringen». Ser du enda nøyere etter kan du se at det er planettålegrensene slik disse var spesifisert i 2015. Forskjellen mellom de to figurene er at her er det lagt på en grønn «smultring», som inneholder en lang rekke begreper, og også noen røde grafer innover mot senter av sirkelen. De ulike begrepene handler om behov – både om ressurser som mat og tak over hodet, og om sosiale goder som helse, arbeid, og fred – som vi vil oppfylle for å ha gode liv. Dersom vi skal klare å oppfylle

disse behovene behøver vi tjenester fra naturen. Det er nettopp denne delikate balansen mellom å bruke nok ressurser for å skape livskvalitet, men ikke så mye at naturen kollapser, som bærekraft handler om.

Fra denne smultringen kan de se ut som vi ganske enkelt kan beregne akkurat hvor mye ressurser vi skal bruke for å få til det vi ønsker. Her er det imidlertid greit å vite at det både er uenigheter om hva som er tilstrekkelig oppfyllelse av behov, hvordan slike behov skal tallfestes, og koblinger direkte mellom oppfyllelse av behov og forbruk av ressurser. Konseptet med smultringøkonomi gir derfor mer en god pekepinn på hva vi faktisk må veie mot hverandre enn et verktøy vi direkte kan bruke til å ta avgjørelser.

Både planettålegrenser og smultringøkonomi er begreper som kan legge grunnlaget for diskusjoner om hvilke ressurser vi har å fordele og hvor mange ressurser hver enkelt kan bruke. De kan hjelpe til å identifisere hvilke aktiviteter som bidrar til hvilke miljøproblemer, men også hvordan disse aktivitetene gir oss bedre liv.

1.3 Miljømessig bærekraft knyttet til bøker

Bokbransjen er en stor forbruker av papir og trykksverte, som har sitt opphav i ressurser fra naturen, og bruker også stadig flere gigabyte til lagring og deling av elektroniske filer. Slik ressursbruk vil ha ulike miljøkonsekvenser, og det er nettopp det vi ønsker å se nærmere på i denne rapporten.

Forlag, trykkerier, papirprodusenter og andre aktører knyttet til produksjon og distribusjon av bøker har satt i gang flere initiativer de senere årene knyttet til å forstå og forbedre bransjens miljøprestasjon, og spesielt knyttet til klimaendringer som miljøproblem. For eksempel har man i Sverige startet et prosjekt kalt «Bokbranschens klimainitiativ» (<https://www.bbki.se/>), i Danmark har man laget «Bogbranchens klimaregnskab» (<https://www.danskeforlag.dk/kontrakter-og-ressourcer-for-forlag/ressourcer/groen-bogbranche/bogbranchens-klimaregnskab/>), og i England finner man en klimakalkulator fra Publishers Association (<https://www.publishers.org.uk/our-work/carbon-calculator/>). Alle tre initiativene har utviklet kalkulatorer hvor forlag kan sette sammen sine egne klimaregnskap, mens det foreløpig er i Sverige og Danmark man har laget et regnskap for bokbransjen samlet slik at man har et utgangspunkt å gå ut fra. Det er noe tilsvarende Forleggerforeningen legger opp til gjennom dette arbeidet, hvor man både skal få oversikt over de samlede klimagassutslippene og også hvor man kan gjøre endringer for å redusere belastningen på klima. I tillegg ønsker vi altså å se på andre typer miljøbelastninger, slik at ikke tiltak gjennomføres for å redusere klimagassutslipp, men som øker påvirkningen på andre miljøforhold.

1.4 Rapportens mål og struktur

Prosjektet, som er grunnlag for denne rapporten, ble skissert våren 2023. Det skulle se på klima- og miljøbelastningen knyttet til norsk bokbransje. Etter hvert ble det bestemt at det spesielt skulle undersøkes hvordan distribusjon og makulatur påvirker miljø- og klimapresentasjonen til bokbransjen. På grunn av problemer knyttet til datatilgang har ikke dette målet blitt oppfylt som ønsket, men rapporten gir likevel svar på den totale klimabelastningen til norsk bokbransje og hvilke aktiviteter som bidrar med større eller mindre påvirkning, og også hvordan bokbransjen påvirker andre miljøforhold i henhold til konseptet planetens tålegrenser.

Det neste kapitlet gir en rask innføring i metoden som er benyttet for å gjennomføre analysen, altså LCA. I kapittel 3 beskrives hvordan metoden er brukt for å karakterisere det norske boksystemet, inkludert hvordan data er samlet inn. I kapittel 4 presenteres resultatene fra LCA-en, mens kapittel 4 avslutter rapporten med en diskusjon av resultater og metode, som munner ut i konklusjoner.

2 Metode

Dette kapitlet presenterer LCA som metode, og gir en oversikt over de trinnene som må gjøres fra man begynner å definere analysen til man har beregnet resultater og tolket disse. Aller først kommer en liten innledning i opprinnelsen til metoden og noen koblinger til hvem som benytter av seg den og hvorfor.

Det var besluttet å benytte LCA før prosjektet satte i gang, ettersom man ønsket å se på ulike miljøforhold for det norske boksystemet generelt og for distribusjon og makulatur spesielt. LCA er en anerkjent metode for å «måle» miljøprestasjonen til produkter og tjenester gjennom hele livsløpet. Den internasjonale organisasjonen for standardisering, ISO, har utviklet en del standarder for hvordan man skal gjennomføre LCA-er. Miljødeklarasjoner for produkter, ofte kalt EPD etter den engelske forkortelsen for Environmental Product Declaration, er basert på LCA-er og også for slike er det utviklet egne standarder.

LCA er imidlertid ikke bare en standardisert metode, men også et fagfelt med røtter tilbake på midten av 60-tallet. Coca Cola var en av de første bedriftene til å lage en LCA på sent 60-tall, og på tidlig 70-tall ble det stemt i den amerikanske kongressen for hvorvidt man skulle ha LCA for alle produkter. Den gang kom man fram til at LCA-er ville være altfor ressurskrevende å gjennomføre. I dag, gjennom utviklingen av et nytt økodesigndirektiv i EU, jobber man med at alle produkter skal ha informasjon tilsvarende en LCA. Også det nye bærekraftrapporteringsdirektivet fra EU krever at bedrifter skal hente inn informasjon oppstrøms og nedstrøms i verdikjedene sine på måter som gjenspeiler hvordan man henter inn informasjon i en LCA.

På slutten av 1980-tallet var det mange initiativer som til sammen endte opp i en slags gjenfødning av LCA som metode. FNs miljøorganisasjon (UNEP – United Nations Environmental Programme) og en internasjonal organisasjon for miljøkjemi og toksikologi (SETAC – Society for Environmental Toxicology and Chemistry) laget et felles prosjekt i 1989 som munnet ut i retningslinjer for gjennomføring av LCA, og det var mye arbeid med å utvikle og harmonisere metodikk i løpet av 90-tallet.

Grunnprinsippene i gjennomføring av en LCA er de samme i dag som på begynnelsen av 90-tallet, men det har vært en stor utvikling i bruken av LCA de siste ti årene og tilgangen på LCA-data har vokst tilsvarende. Det gjør det mulig å gjennomføre analyser uten å knekke nakken på datainnsamling. I begynnelsen av årtusenet var det bare de mest proaktive bedrifter og organisasjoner som benyttet LCA til å finne ut om egne produkter eller markedsføre noen produkter som mer miljøvennlige enn andre, men de siste årene har LCA funnet en stadig større plass i lovverk, standarder, og sertifiseringsordninger og har blitt en integrert del av miljøarbeid knyttet til produkter og tjenester.

Det viktige med LCA er at man gjør en analyse av hele systemets (eller produktets eller tjenestens) livsløp: helt fra uttak av råvarer fra naturen til materialer igjen ender opp som komponenter i naturen gjennom utslipp eller avfall. Ulike hensikter kan ligge bak det å gjennomføre en LCA. Noe dreier seg om økt kunnskap om produkter, for eksempel hvordan et produkt belaster miljøet eller hvor i verdikjedene de viktigste belastningene skjer. Slik kunnskap kan brukes til å identifisere hvor tiltak bør iverksettes for å redusere miljøbelastninger, eller til å sammenligne ulike materialer eller komponenter. LCA brukes også for å sammenligne to eller flere produkter eller tjenester med samme funksjon og finne ut hvilken som har best miljøprestasjon.

ISO-standardene² beskriver fire trinn for gjennomføring av en LCA:

1. Definere hensikt og omfang,
2. Lage et livsløpsinventar (samle inn og systematisere data),
3. Modellere livsløpseffekter (beregne påvirkning på miljø), og
4. Tolke analyser og resultater.

Denne lista kan gi inntrykk av en rettlinjet prosess, men man vil måtte tolke mellom hvert trinn av prosessen og ofte gå tilbake og gjøre endringer i foregående aktiviteter. Man sier derfor at LCA er en iterativ metode. I det følgende går vi gjennom de fire trinnene for en LCA.

2.1 Definere hensikt og omfang

LCA er en kvantitativ metode, hvor man samler inn data over alle energi- og materialstrømmer knyttet til de prosessene som behøves for å levere et produkt eller en tjeneste. Før slike masse- og energistrømmer settes opp, må man imidlertid ha definert hva analysen skal brukes til og hvordan analysen skal gjøres. Selv om det kan virke underlig at hensikten med studien har betydning for hvordan man samler inn data, så er det kanskje ikke så rart at man gjør litt forskjellige avgrensninger om man skal gjøre en liten studie internt i egen virksomhet kontra om man skal undersøke globale energisystemer fram mot 2100.

Viktige begreper når man definerer hensikt og omfang er *funksjonell enhet* og *systemgrenser*. Den funksjonelle enheten skal beskrive kvantitativt hvordan produktet, systemet eller tjenesten oppfyller behov brukeren har. Den skal legge til rette for tallfesting, være så konkret som mulig, men samtidig åpne for at funksjoner kan løses på ulike måter. For eksempel kan én liter maling være funksjonell enhet for en malingsprodusent, men det vil være en dårlig sådan. Brukeren er som regel ikke interessert i literen med maling, men snarere hvilken funksjon den har for å verne overflater og samtidig gi triveligere omgivelser. En bedre funksjonell enhet vil derfor være å dekke én kvadratmeter overflate over et visst antall år. En slik funksjonell enhet åpner for å sammenligne malinger med ulike dekkevne og levetid, og samtidig kunne sammenligne med helt andre løsninger enn maling.

Allerede før man starter analysen bør man beskrive systemgrensene. De skal definere hvilket tidsrom data skal være fra, hvilken geografisk tilhørighet de skal ha, hvilke miljøforhold som skal undersøkes, hva slags datakvalitet som kreves, og andre forhold ved analysen. Det er viktig at systemgrensene ikke favoriserer enkelte løsninger, men er så objektive og vitenskapelige som mulig. Det er også i henhold til hele idéen med LCA at man skal forsøke å inkludere alle livsløpsfaser og så mange miljøbelastningskategorier som mulig. En miljøbelastningskategori er en beskrivelse av et miljøproblem som er forårsaket av ressursbruk, utslipp, eller avfall. Klimaendringer er en typisk miljøbelastningskategori, der man måler resultatene i såkalte CO₂-ekvivalenter, hvilket betyr at alle utslipp normaliseres, eller oversettes om du vil, til det potensialet karbondioksid har for å varme opp atmosfæren og påvirke klimaet. Hovedfordelen med å gjennomføre en LCA kontra mange andre typer miljøanalyser er å unngå såkalte problemskifter. Et problemskifte er for eksempel når man flytter et miljøproblem fra et sted til et annet, det kan for eksempel være når man går fra en bil med forbrenningsmotor til en bil med en elektrisk motor eller brenselcelle. Forbrenningsmotoren vil ha noen utslipp knyttet til produksjon av drivstoff, men i all hovedsak vil det være snakk om utslipp knyttet til brukes av drivstoffet. For elektriske motorer og brenselceller er det stort sett ubetydelige utslipp i bruksfasen, mens produksjonen av energikilden kan være forbundet med store utslipp. Dersom man ikke tar

² ISO 14040 og 14044 fra 2006.

med alle livsløpsfasene, kan man da få et feilaktig inntrykk av hvor stor miljøbelastningen er for de ulike teknologiene. En annen type problemskifte er når man løser et miljøproblem bare for å innføre et annet. For eksempel kan en del teknologier for å redusere klimagassutslipp ha potensielt giftige utslipp knyttet til seg. Dersom man lager en analyse som bare ser på klimagassutslipp vil man derfor risikere å få økte miljøbelastninger innen et annet område. I en LCA vil man summere alle livsløpsfaser og også se om det er store variasjoner mellom ulike typer miljøbelastninger.

2.2 Lage et livsløpsinventar

Den andre fasen i en LCA, som handler om å samle inn data for systemet man undersøker, er ikke så spennende å beskrive teoretisk. Her må den som utfører LCA-en samle inn data for det systemet man har beskrevet i den foregående fasen. Man snakker ofte om et «forgrunnsystem» og «bakgrunnsystem» i forbindelse med LCA, der forgrunnsystemet er den verdikjeden man studerer direkte. For en papirbok betyr det alle prosessene fra man planter et tre i skogen, via å lage papir, trykke en bok, distribuere boka til leser, og helt til boka avhendes i form av gjenvinning eller forbrenning. For å gjennomføre alle aktivitetene nødvendige i livsløpet til boka behøver man en mengde materialer og energi, for eksempel maskiner for å hogge trær, lastebiler for å frakte trærne til papirfabrikker, papiret til trykkerier, og boka til leserne, fabrikker for papirproduksjon eller trykk av bøker, drivstoff til biler og maskiner, og en hel mengde andre materialer og energikilder. Disse materiale og energikildene definerer man til å høre til bakgrunnsystemet. Når man lager livsløpsinventaret, forsøker man å hente inn spesifikke data fra alle de som har vært med å lage boka, altså alle i forgrunnsystemet, mens man bruker databasedata og litteraturodata for å sette opp bakgrunnsystemet. Det er ikke alltid rett fram å vite hva som hører til i den direkte verdikjeden og hva som er i bakgrunnsystemet, og analysen av resultatene – altså tolkningen av analysen – vil være med å definere hva man må undersøke nærmere. Tilsvarende vil man ha et forgrunnsystem for lagring og spredning av elektroniske bøker og lydbøker, mens man vil ha et bakgrunnsystem knyttet til nettverk og serverparker og elektrisitet og alt det andre som gjør elektronisk kommunikasjon mulig.

For innsamling av data og modellering av det systemet man analyserer, bruker man som regel en programvare laget for LCA-er. I dag er det to programvarer, kalt SimaPro og GaBi, som er de to mest utbredte, men det finnes også andre. Disse programvarene er laget for å systematisere data og gjennomføre modellering av livsløpssystemer og hjelper den som lager LCA-er med å holde oversikt over systemene.

Selv om det å lage livsløpsinventaret nok er den mest trivielle fasen i en LCA rent vitenskapelig, så er det også den fasen som er mest tidkrevende og som krever god kontakt med bedrifter og andre relevante aktører for å få gode data. Gode data er en forutsetning for å kunne produsere resultater med mening.

2.3 Modellere livsløpseffekter

Det tredje steget i en LCA er en modellering av hva bruken av materialer og energikilder, med tilhørende utslipp til luft, vann, og jord og avfallsgenerering, har å si for miljøet. Først samler man alt av utslipp, forbruk, eller avfall med lignende konsekvenser for naturen i kategorier. Vi kan kalle utslipp, forbruk, og avfall for stressfaktorer for naturen. For eksempel samler man alle påvirkninger som bidrar til klimaendringer fra verdikjeden. I denne kategorien vil det være utslipp av karbondioksid, metan, lystgass, klorfluorkarboner og andre klimagasser, men også andre endringer som kan påvirke klimaet, sånn som endringer i arealbruk. Når man har samlet de ulike stressfaktorene i kategorier, så bruker man en referansekomponent som en felles «valuta» for den miljøbelastningskategorien man beregner. For potensielle klimaendringer brukes CO₂-

ekvivalenter som referansekomponent. Det betyr at alle utslipp og andre stressfaktorer sammenlignes med den evnen CO₂ har til å ta opp varme i atmosfæren over en 100-årsperiode og får et referansetall i henhold til dette. For eksempel har metan over tretti ganger så høyt potensial som karbondioksid, slik at hver kilo med metan må multipliseres med en faktor på over tretti. Noen klorfluorkarboner har en lang levetid og en høy evne til å absorbere varme i atmosfæren og har et referansetall som er mer enn 10.000 ganger så høyt som karbondioksid, slik at et utslipp av én kilo av et slikt stoff tilsvarer utslippet av 10 tonn karbondioksid.

Her har vi nevnt at referansetallet for klimabelastningskategorien er knyttet til levetid i atmosfæren og hvilken evne stoffet har til å absorbere varme. Selv om vi egentlig er mest interessert i hvordan en endring i klimaet kan påvirke ting vi holder kjært, som hvordan ekstremvær kan gjøre skade på bygninger eller avlinger, eller hvordan et endret klima vil påvirke spredningen av sykdommer – som en økning i malariatilfeller, men en nedgang i kulderelaterte respiratoriske lidelser – så er den direkte sammenhengen mellom et utslipp og en slik effekt veldig vanskelig å modellere. Derfor har vi valgt å modellere på et såkalt «midtpunktnivå». Når vi ser på effekten av stoffer som tar opp varme og hvor lang tid de lever i atmosfæren, får vi et tall på mulig global oppvarming og vi vet at jo større dette er, jo større vil sjansene bli for endeeffekter. Tilsvarende er de fleste miljøbelastningskategorier lagt opp slik at de ser på midtpunkteffekter, men at man skjeler til hvordan disse midtpunkteffektene påvirker endeeffekter. For eksempel vil karakteriseringen av stoffer for forsuring si noe om hvor stor evne hver enkel stressfaktor har for å påvirke pH i et natursystem og ikke hvordan påvirkningen i pH eventuelt påvirker plante- og dyreliv eller korrosjon på bygninger.

Selv i en enkel LCA vil man ha en liste på mange tusen slike stressfaktorer og alt fra én til mer enn tjue miljøbelastningskategorier de skal sorteres i. Derfor er LCA-programvare helt essensielt for å gjennomføre dette trinnet i livsløpsvurderingen. Programvaren inneholder modeller som oversetter stressfaktorene til midtpunkteffekter for alle de miljøbelastningene som er lagt inn i programmet og som vi velger å undersøke i analysen. Det er mye diskusjon rundt hvilke miljøbelastningskategorier som er de viktigste å tallfeste og i forbindelse med at EU har laget en metodikk for såkalte miljøfotavtrykk for produkter, (Product Environmental Footprint, PEF), har de også utviklet en harmonisert liste med miljøbelastningskategorier med en beskrivelse av usikkerheter og modenhet for hver kategori (REF – PEF-kategorier). Denne lista har også blitt adoptert av systemet for miljødeklarasjoner for produkter (Environmental Product Declaration, EPD), slik at valget av miljøbelastningskategorier ikke skal variere for mye mellom ulike studier. Likevel er det mange av de kategoriene som vanligvis brukes i LCA, som kan være vanskelig å forstå for dem som ikke jobber med slike jevnlig. Derfor kan det være lurt å gjøre oversettelser mellom de kategoriene man benytter i en LCA og andre måter å kategorisere miljøindikatorer. Planettålegrenser kan være en slik måte å kategorisere på, som det vil være fint å sammenligne med.

2.4 Tolke funn og resultater

Å gjennomføre en LCA er ressurskrevende øvelse, som kanskje er forståelig ut fra beskrivelsen av aktivitetene den inneholder. Selv enkle produkter er så sammenvevd med andre systemer at det fort blir mange data som skal innhentes og settes sammen, og mange resultater som skal forstås underveis.

Det fjerde trinnet i en LCA er derfor kalt «tolkning», og er egentlig noe som foregår gjennom hele LCA-arbeidet fra trinn én til man har en endelig liste over miljøbelastninger knyttet til systemet man undersøker. Man må tolke all informasjon man samler inn og de forutsetningene man setter for å kunne forstå hva rammene for resultatene er. Ofte begynner man en LCA med langt høyere ambisjoner knyttet til hva man skal finne enn hva som er mulig å innhente data for. Man opplever gjerne ikke mangelen på data før man har kommet langt inn i den andre fasen med datainnsamling, men så må man gå tilbake og redefinere rammene

for studien. Tilsvarende kan man i livsløpsmodelleringsfasen finne at det var stoffer som man ikke hadde samlet inn informasjon om for en miljøbelastningskategori, da må man gå tilbake og prøve å finne data for disse. Motsatt kan man finne at stoffer man har funnet informasjon om ikke er knyttet til noen miljøbelastningskategori. Da kan man måtte justere modellen i LCA-programvaren eller bruke lang tid på å forsøke å finne ut hvordan stoffene påvirker miljøet og utvikle en ny modell.

Det viktigste er nok likevel at dette trinnet skal brukes til å oversette resultatene til lesere som kan ta dem i bruk. Her er det viktig at LCA-eksperten forsøker å forenkle og gjøre tydelig hva resultatene faktisk forteller om miljøprestasjonen til det produktsystemet eller de produktsystemene som undersøkes, og at det også ses på hva som kan gjøres for å gjøre miljøprestasjonen bedre. Uansett hva formålet med en LCA er beskrevet å være, må et av grunnprinsippene være at det dytter verden og våre praksiser i en litt mer bærekraftig retning.

3 LCA av den norske bokbransjen

En god del av datainnsamlingen knyttet til ulike måter å innta litteratur på, er hentet fra et tidligere prosjekt hvor elektroniske og papirbaserte bøker ble sammenlignet for Cappelen Damm. Dette prosjektet konkluderte med at det er små forskjeller mellom elektroniske og papirbaserte bøker når det gjelder miljøprestasjon. De underliggende dataene for hver av løsningene og resultatene blir publisert hos Cappelen Damm³.

3.1 Hensikt og omfang

Hensikten med prosjektet har vært å få en oversikt over miljøbelastningen knyttet til det norske boksystemet med spesielt fokus på potensielle klimaendringer som miljøpåvirkningskategori og på aktivitetene distribusjon og makulatur. Prosjektet har benyttet LCA-metodikk for å ta hensyn til at mange av miljøbelastningene er knyttet til produksjon, bruk, og avhending.

3.1.1 Funksjonell enhet

Ideelt sett skal den funksjonelle enheten knyttes til den funksjonen som oppfylles, selv om man i veldig mange studier av enkeltprodukter vil se at det er en enhet eller en mengde av produktet som gis som funksjonell enhet. Her har vi laget et årlig regnskap for den norske bokbransjen med utgangspunkt i tall fra 2022, så det er vanskelig å lage en overordnet funksjonell enhet som kunne blitt oppfylt på ulike måter. Den funksjonelle enheten kan dermed sies å være: *Det norske boksystemet for 2022*.

3.1.2 Systemgrenser

Ut fra den funksjonelle enheten definerer vi den overordnede systemgrensen til å være alle aktiviteter knyttet til produksjon, distribusjon, og avhending av ulike bokformater som ble sluppet på det norske markedet i 2022. Det vil si at alle primærdata for forgrunnsystemet skal være fra 2022, hvor primærdata betegner volumer av bøker som kommer til Norge og som omsettes, og hvordan de distribueres.

De teknologiske systemgrensene skal i størst mulig grad gjenspeile de faktiske teknologiene som benyttes for produksjon og fremføring av produkter i det norske boksystemet. Det gjelder alt fra produksjon av papir, trykking, transportmidler, elektriske og elektroniske produkter, avhendingsløsninger, og alle andre teknologier som er involvert.

Som en følge av valget for teknologisk systemgrense skal databasedata for bakgrunnsystemet være så nye som mulig i den grad de gjenspeiler de teknologier som finnes i systemet. For eksempel gjelder dette alder på kjøretøyer, valg av elektroniske produkter og lignende.

Systemgrensene mellom naturlige og tekniske systemer skal reflektere hvilke prosesser som ikke er drevet av kommersielle hensyn og hvilke som er det. Det betyr at vi beregner papir som en del av det tekniske systemet, mens trærne er en del av naturen og prosessene for at trærne vokser er ikke inkludert som masse- og energistrømmer i analysen, selv om aktiviteter knyttet til skogskjøtsel er det. Når det gjelder håndtering av biogent karbon – altså det karbonet som befinner seg i bøker som papirmasse – så gis alle resultatene uten hensyn til eventuell karbonlagring i produktene. Bøker som lagres lenge kan ha en karbonbindingseffekt, men det er store diskusjoner i vitenskapelige miljøer om hvor lenge slik lagring må finne sted før man kan

³ Se <https://cappelendamm.no/baerekraft>

begynne å hensynta en eventuell positiv effekt ved å utsette klimagassutslippet som kommer fra forbrenning av bok etter endt levetid.

3.1.3 Valg av miljøbelastningskategorier

I utgangspunktet var planen å beregne miljøeffekter i henhold til kategorier som beskrevet i metoden kalt EF 3.1 fra EU. Denne inkluderer miljøbelastningskategorier som *Klimaendringer*, *Forsuring*, *Eutrofiering* (overgjødning), *Human toksisitet*, og *Fotokjemisk oksidantdannelse*. Parallelt med dette prosjektet har NORSUS jobbet med å ta i bruk metoder som kobler LCA med planettålgrensener utviklet av danske forskere. Man har ikke ennå gjort ferdig koblinger i henhold til 2023-metoden for planettålgrensener, så arbeidet er basert på 2015-metoden, slik at for eksempel kategorien for «nye enheter» ikke er forsøkt tallfestet. Man har heller ikke ennå funnet noen god måte å tallfeste biologisk mangfold basert på LCA-resultater.

Prosjektet har derfor valgt å rapportere resultater for potensielle klimaendringer basert på IPCC sin metodikk fra 2021, i tillegg til at metodikken for oversettelse til planettålgrensener er benyttet for å se om det er andre miljøforhold som bør vektlegges spesielt. Beregningene knyttet til planettålgrensener er gjennomført ved å dele de totale belastningene fra det norske boksystemet på antallet mennesker i Norge (5,5 millioner). Dette er så multiplisert med antallet mennesker i verden (ca 8 milliarder). Denne regneøvelsen forteller hvor stor påvirkning på planettålgrensene man ville få om alle mennesker i verden hadde samme forbruk av bøker som vi har i Norge. Her vil vi både kunne se om de absolutte verdiene innenfor noen av kategoriene er så høye at man bør ta ekstra hensyn til dem og samtidig hvilke planettålgrensener som relativt dyttes mest på.

Tabell 1 Planettålgrensener med spesifikasjon av hvilke som ikke er inkludert.

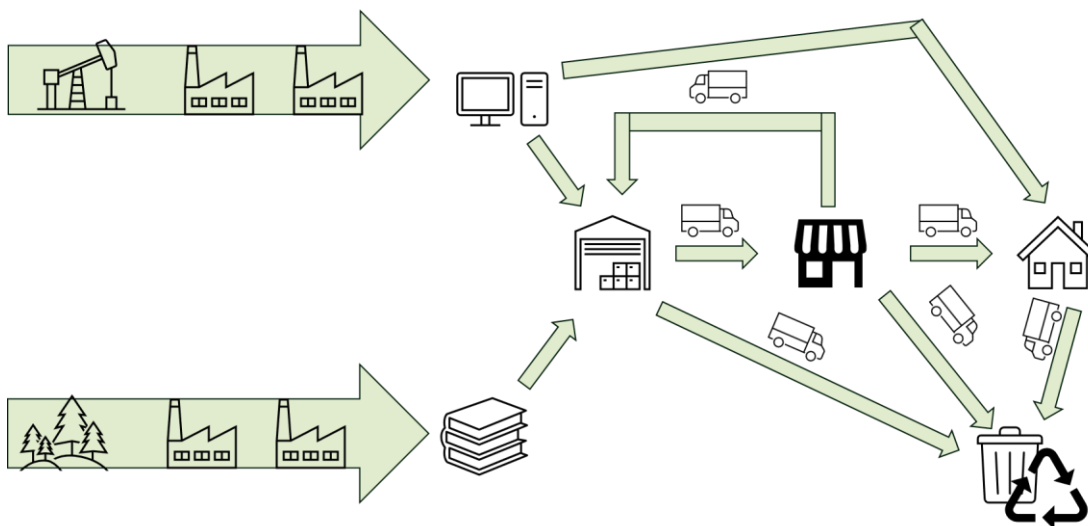
Planettålgrense - engelsk	Planettålgrense - norsk oversettelse	Enhet	Kommentar
Climate change – energy imbalance	Klimaendringer – energiubalanse	Wm ²	Hvor mye energi som blir lagret i atmosfæren
Climate change – CO ₂ concentration	Klimaendringer – CO ₂ -konsentrasjon	ppm	Mengden klimagasser i atmosfæren
Stratospheric ozone depletion	Reduksjon av ozonlaget	DU	I hvilken grad ozonlaget forsvinner, som har konsekvenser for dyr, planter, og mennesker gjennom celleforandringer
Atmospheric aerosol loading	Opphoping av aerosoler i atmosfæren	AOD	Aerosoler i atmosfæren kan senke temperaturen og således motvirke klimaendringer, men har også negative effekter på planter og dyr og kan gi respiratoriske lidelser. Var ikke inkludert i planettålgrensener, men i oversettelsen til LCA og derfor også her.
Ocean acidification	Havforsuring	Omega Aragon	Reduksjon av pH i havet, spesielt kritisk for dyr og planter basert på skjell
Biogeochemical flows - Nitrogen	Biogeokjemiske strømmer av nitrogen	Tg N/år	Nitrogen er en kritisk ressurs for planter
Biogeochemical flows – Phosphorous	Biogeokjemiske strømmer av fosfor	Tg P/år	Fosfor er en kritisk ressurs for planter
Freshwater Use	Bruk av ferskvann	Km ³ /år	Tilgang på ferskvann er viktig for alt liv
Land-system change	Endret arealbruk	%	Endringer i arealbruk har konsekvenser for ulike planter og dyr
Biosphere integrity	Tap av naturmangfold	Extinction rate (E/MSY) and Biodiversity	Hvordan plante- og dyreliv påvirkes. NB! Er ikke inkludert i tallfesting!

		intactness index (BII)	
Novel entities	Nye enheter	-	Var ikke laget noe for denne kategorien i 2015, så ikke inkludert i denne analysen

Det er altså gjort en beregning av syv av ni planettålegrenser for det norske boksystemet, der en av de aller viktigste, nemlig den som omhandler biodiversitet, ikke er tallfestet. Det jobbes internasjonalt med å lage gode modeller for hvordan man skal tallfeste biologisk mangfold, og denne kategorien vil åpenbart være viktig for bokbransjen da både skogbruk og utvinning av mineraler til elektroniske produkter har innvirkning på biologisk mangfold. Bokbransjen bør derfor holde et øye med utviklingen på dette området, og det er også sannsynlig at EUs bærekraftsrapporteringsdirektiv vil virke styrende for hvilke indikatorer og metoder som etter hvert benyttes til å rapportere bedrifters, verdikjeders, og produkters påvirkning på biodiversitet.

3.2 Systembeskrivelse av norsk bokbransje

Bokbransjen selger ord og bilder til sine kunder, som vises eller lyttes til på ulike flater. Alt som skal til for å få bildene og ordene frem til brukeren av boka, bør være med i en analyse av norsk bokbransje, hvilket betyr produksjon av papir til papirbøker, men også produksjon av nettbrett og telefoner til e-bøker og lydbøker. I tillegg behøves biler og fly og veier og hogstmaskiner og gruvedrift og en mengde andre aktiviteter, materialer, og energikilder for å lage produktene, transportere dem, og sikre at de avhendes etter bruk. Figur 3 viser en enkel skisse av hvordan norsk bokbransje distribuerer sine produkter til kunder, og usolgte produkter fra markedet til avhending.



Figur 3 En enkel skisse av materialflyten i det norske boksystemet.

De to brede grønne pilene med figurer inni symboliserer henholdsvis elektroniske formater øverst og papirformater nederst. Elektroniske formater for e-bøker og lydbøker lagres på en server og distribueres enten direkte til en kunde eller via en distributør. Selve lagringen av data krever lite strøm og tidsbruk, mens overføring og bruk av data krever mer. Vi har i analysen bare sett på lagring, overføring, og bruk i Norge, hvor elektrisiteten i stor grad er produsert fra fornybare energikilder. Det er også beregnet en andel av servere, datamaskiner, elektroniske produkter, og andre komponenter nødvendige for lagring og overføring. Avhending er knyttet til å sikre god håndtering av slikt EE-avfall. Noen flere detaljer for elektroniske formater er gitt senere i dette kapitlet. For papirformater kjøper trykkerier inn papir fra flere ulike kilder, som fraktes

til trykkerier, gjøres om til bøker, og transporteres til distribusjonslagre. Deretter går bøker enten direkte til kunder eller via butikker. Bøker sendes til avhending fra alle ledd i kjeden og det sendes også bøker i retur fra butikk til distribusjonslagre. Avhending av papirbøker gjøres enten som gjenvinning av papir eller forbrenning, og skjer på litt ulike måter avhengig av hvilke aktører som håndterer gjenvinningen.

Datainnhenting har i stor grad handlet om å finne ut hvor store mengder som går mellom de ulike trinnene i figuren og hva slags teknologier som benyttes, for eksempel hva slags transportmidler som brukes for frakt av produkter.

3.3 Datainnhenting

Før vi startet datainnhenting, og også underveis i prosjektet, hadde vi store forhåpninger om en god detaljrikdom og muligheter for å se på helt spesifikke endringer i bokbransjen – for eksempel hva det har å si at kunder kan bestille én og én bok på nettet eller ulike returordninger for bøker. Ved prosjektets oppstart fikk forskerne fremlagt en liste med kontaktpersoner hos sentrale aktører og disse ble umiddelbart kontaktet på sensommeren i 2023.

Data er innhentet fra sentrale aktører i bokbransjen og tilstøtende bransjer, slik som Forleggerforeningen, Cappelen Damm, Gyldendal, Bladcentralen, Sentral Distribusjon, Forlagssentralen, Bokhandlerforeningen, spesifikke bokhandelkjeder, Bring, og noen utvalgte avfallsselskaper.

Basert på en engasjert oppdragsgiver og tydelige kontaktpersoner, var forskerne overbevist om at datainnsamlingen ville bli en forholdsvis effektiv affære. Etter hvert som prosjektet (sakte) skred frem, var det tydeligere at det minnet mer om eventyret om de tre bukkene Bruse. Vi følte oss litt som trollet under brua, da vi ofte ble møtt med at aktørene ikke selv hadde data, «men bare snakk med x», for de har alle dataene dere behøver. Da vi etter flere forsøk fikk hentet ut data fra selskapet som satt med størst oversikt over distribusjonen, lignet vi kanskje enda mer på trollet i møte med den største bukken. For det første var det en stor jobb knyttet til å organisere et overveldende datamateriale på mange millioner datapunkter, dernest ble det ganske tidlig klart at vi likevel ikke ville klare å få så detaljert oppløsning som ønskelig, og da ville vi heller ikke klare å besvare detaljerte spørsmål om hvordan ulike forsendelser og eventuelle returer påvirker miljøprestasjonen til systemet. Dette vil ytterligere belyses i diskusjonsdelen av rapporten.

Selv om datainnhenting ble en tidkrevende affære, og med mindre detaljerte data enn ønsket, ble det likevel innhentet data for alle nødvendige aktørledd når det gjelder det norske boksystemet. I tillegg ble det benyttet tidligere utførte analyser knyttet til produksjon og distribusjon av bøker i ulike formater.

Utgangspunktet for alle analysene, og også det alle innhentede data ble sammenlignet med, var statistikken utgitt av forleggerforeningen som vist i Figur 4.

20 del 2 | Tall per bokgruppe

Antall solgte eksemplarer

	Antall eks			%vis endr
Bokgruppene 1-9	2020 ¹	2021	2022 ²	2021-2022
1.1 Grunnskolen	1 290 309	1 565 761	2 023 287	29 %
1.2 Videregående	461 742	542 942	535 936	-1 %
Sum gr 1 Skolebøker	1 752 051	2 108 703	2 559 223	21 %
2.1 Lærebøker	727 972	784 439	656 015	-16 %
2.2 Fagbøker	151 708	171 317	210 984	23 %
Sum gr 2 Lærebøker og fagbøker	879 680	955 756	866 999	-9 %
8.0 Digitale læremidler og øvrige digitale produkter				
8.2 Lydbøker til Undervisning til og fysisk	976	834	625	-25 %
8.9 E-bøker undervisning mv	11 464	17 430	16 140	-7 %
Sum skolebøker, lære/fagbøker og digitale læremidler	2 644 171	3 082 723	3 442 987	12 %
3.1 Norsk sakprosa voksne	2 002 776	1 980 327	1 802 127	-9 %
3.2 Oversatt sakprosa voksne	474 883	360 128	416 295	16 %
3.3 Norsk sakprosa barn	243 124	386 888	371 655	-4 %
3.4 Oversatt sakprosa barn	498 590	539 851	490 734	-47 %
4.1 Norsk skjønnlitteratur voksne	1 003 432	979 806	943 658	-4 %
4.2 Oversatt skjønnlitteratur voksne	654 281	671 975	771 929	15 %
4.3 Norsk skjønnlitteratur barn	1 210 226	1 061 576	968 443	-9 %
4.4 Oversatt skjønnlitteratur barn	1 028 664	1 064 021	962 316	-10 %
5 Bittligbøker	2 865 982	2 395 340	3 010 463	26 %
6 Verk	2 591	3 802	2 048	-46 %
8.1 Lydbøker til Allmennmarkedet fysisk	10 454	4 401	3 304	-25 %
8.4 Kart	54 663	39 135	38 854	-1 %
8.5 E-bøker til allmennmarkedet	533 414	488 950	667 546	37 %
8.8 Lydbøker allmennmarkedet lydtiler ¹	6 132 080	6 955 247	9 690 963	44 %
9.1 Norske serieromaner	1 340 650	1 230 070	1 213 272	-1 %
9.2 Oversatte underholdningsromaner	255 176	336 305	208 509	-38 %
9.3 Skjønnlitteratur på originalspråket	1	4 053	14 316	253 %
9.4 Sakprosa på originalspråket	408	3 869	3 967	3 %
Sum Allmennmarkedet	18 311 395	18 505 744	21 580 399	16 %
7 Kommissjonsbøker, lover o.a.	9 930	28 543	31 846	12 %
Sum bokgruppe 1-9	20 965 496	21 617 010	25 055 232	15 %

¹ Definisjonen på "en lytting" ble endret fra 20% til 15% av en bok i 2022, og dette driver en del av veksten i lyttingen.

² Utmelding fra Forleggerforeningen av forlagene Strawberry Publishing, Capitana, Armada, og Pioner Forlag i 2020 og innmelding av Bonnier Norsk forlag i 2022 påvirker statistikken på allmennområdet

Figur 4 Statistikk over antall solgte eksemplarer av ulike boktyper i årene 2020-2022. Mengdene for ulike grupper i 2022 danner grunnlag for analysene som er utført i dette prosjektet.

Alle tallene for ulike bokgrupper i 2022 er multiplisert med 1,24 fordi Forleggerforeningen er anslått å dekke 80,6% av bokmarkedet. Sannsynligvis vil det være en litt annen fordeling for de aktørene som ikke leverer data til Forleggerforeningen, men det er rimelig å anta at det ikke vil utgjøre for store forskjeller når det gjelder de faktiske volumene og hva som distribueres ut til forbrukere både direkte og via bokhandlere og andre butikker som selger bøker. Tabell 2 viser hvor mange bøker det er i ulike formater i Forleggerforeningens statistikk og beregnet totalt for det norske bokmarkedet i 2022.

Tabell 2 Mengder av bøker på ulike formater i Forleggerforeningens statistikk og beregnet for markedet totalt i 2022.

	Antall omsatt i forleggerforeningens statistikk	Antall omsatt beregnet i markedet totalt
Bøker i papirformat	14 676 654	18 209 248
Lydbøker	9 694 892	12 028 402
E-bøker	683 686	848 246
TOTALT	25 055 232	31 085 896

Omregnet fra statistikken til Forleggerforeningen ble det omsatt litt over 18 millioner bøker i papirformat totalt i 2022, litt over 12 millioner lydbøker, og rett i underkant av 1 million e-bøker. Etter at datainnhentingene også hadde konkludert med at 7,9% av bøker i papirformat sendes til makulatur, ble mengden bøker som faktisk produseres oppjustert til 19.647.779 eksemplarer.

Disse tallene har vært utgangspunkt for å beregne hvor mange bøker som er produsert, distribuert og makulert ved innhenting av data fra andre aktører. Vi har ikke lyktes i å få så høy oppløsning som ønsket, men har fått gode tall for mengder av bøker på ulike trinn i verdikjeden, og gjennomsnittsavstander mellom de forskjellige trinnene. Når det gjelder hvordan en gjennomsnittsbok er, så har vi tatt utgangspunkt i beregninger og antakelser fra noen av de store forlagene.

3.3.1 Data for en gjennomsnittlig papirbok

Hvor mye veier en bok? Og hva er den laget av? Det er de to hovedspørsmålene som må besvares når vi skal «lage» en gjennomsnittlig papirbok for norsk bokbransje. Basert på salgsstatistikken fra Forleggerforeningen og data fra forlag om produksjonssteder, vekt, og innbindingsmåter har vi laget Tabell 3.

Tabell 3 Markedsandeler, innbindingsmåter, vekt, og trykk for ulike bokkategorier i 2022.

Bokkategori	Andel av totalmarked [%]	Andel innbundet i kategori [%]	Andel heftet i kategori [%]	Vekt innbundet [g]	Vekt heftet [g]	Trykk
Skolebøker og lærebøker	23	40	60	707	600	Firefarget
Sakprosa	21	90	10	707	600	Firefarget
Skjønnlitteratur	47	52	48	483	384	Enfarget
Serieromaner	8	0	100		265	Enfarget

Ut fra tabellen og informasjonen samlet inn har vi beregnet at gjennomsnittsboka i Norge i 2022 var produsert i Baltikum, veide 520 gram, med 44% firefarget trykk (og 56% enfarget), og var 52% innbundet (og 48% heftet). Så alle bøker som er sendt fra distribusjonslagene til butikk eller til kunde eller til avhending er beregnet å være som denne boka. Det er mulig at det er en større andel av enkelte bokkategorier som har større mengde makulatur, og som kanskje veier mer eller mindre enn de andre, men dette har det ikke vært mulig å innhente individuell statistikk på.

Produksjonen av en slik hybrid innbundet og heftet bok med ulikt trykk er beregnet ved hjelp av data fra prosjektet for Cappelen Damm og lagt inn i LCA-programvaren SimaPro, der de er koblet til data fra LCA-

databasen ecoinvent. En del av dataene er oppdatert med spesifikke tall på hvor papir hentes fra for ulike trykkerier, inkludert transportavstander og transportmåter.

Gjennomsnittsboka er altså satt sammen av en rekke ulike typer bøker, som til sammen utgjør en bok på 520 gram. Denne boka har med seg en klimabelastning fra de materialene og den energien som er brukt ved trykking, det vil si produksjon av papir og andre innsatsfaktorer, transport av papir og andre innsatsfaktorer til trykkeri, og bruk av energi til selve trykkingen. Transport av bok fra trykkeri til lager i Norge er beregnet i resultatene og er ikke tatt med her. Tabell 4 viser vekter og klimabelastning for hver av boktypene med en oppdeling på ulike innsatsfaktorer.

Tabell 4 Vekt og klimabelastning for de ulike typene bøker og for gjennomsnittsbok

	Skolebøker og lærebøker		Sakprosa		Skjønnlitteratur		Serie-romaner	Gjennomsnitt	Prosent
	Innbundet	Heftet	Innbundet	Heftet	Innbundet	Heftet	Heftet	Blanding	
Innbinding [g]	140	0	140	0	70	0	0	56	
Papir [g]	567	600	567	600	413	384	265	463	
Trykkeri klimabelastning [kg CO₂-ekv.]									
Innbinding	0.10	0	0.10	0	0.052	0	0	0.029	5 %
Papir	0.31	0.33	0.31	0.33	0.23	0.21	0.14	0.20	37 %
Kjemikalier og andre materialer*	0.29	0.30	0.29	0.30	0.21	0.19	0.13	0.18	34 %
Energi	0.20	0.21	0.20	0.21	0.15	0.14	0.094	0.13	24 %
Total klimabelastning	0.90	0.84	0.90	0.84	0.63	0.54	0.37	0.54	
Markedsandel	9 %	14 %	19 %	2 %	24 %	23 %	8 %	99 %	

* Det har ikke vært mulig å separere klimagassutslipp for firefarget og tofarget trykk fra de dataene som var tilgjengelige i prosjektet.

Disse dataene kan benyttes for å gjøre gjennomsnittlige beregninger av bøker, men dersom man skal se hvilke besparelser man kan oppnå ved å skifte papirkilder eller trykke med energikilder med lavere klimabelastning, må det gjøres separate undersøkelser for slike.

3.3.2 Data for lydbøker og elektroniske bøker

Som for papirbøkene, tas det utgangspunkt i Forleggerforeningens statistikk med en vekting i forhold til markedsandeler, for å finne spesifikke tall for elektroniske formater. Samtidig er det hentet informasjon fra det tidligere prosjektet for Cappelen Damm når det gjelder filstørrelser og ulike plattformer for å lese bøker. Tabell 5 viser hvilke forutsetninger som er brukt for bøker levert på elektroniske formater.

Tabell 5 Data og forutsetninger for volumet av lydbøker og e-bøker.

Bokkategori	Antall titler hjemme	Antall titler skole	Filstørrelse hjemme [Gb]	Filstørrelse skole [Gb]	Andel smarttelefon [%]	Andel lesebrett [%]	Andel nettbrett [%]
Lydbøker	14 989	0	1	-	100	-	-
E-bøker	13 494	1 952	0,001	0,05	10	40	50

Fra tabellen kan man se at det er omtrent like mange titler av lydbøker som av e-bøker. Vi har beregnet at alle titler av lydbøker går til hjemmemarkedet, mens det for e-bøker er mer enn 10% titler til skolemarkedet.

Husk at antall omsatt er mye større enn antall titler, som man kan se ved å sammenligne Tabell 2 og Tabell 5, men antall titler forteller hvor mange filer som ligger lagret på server i utgangspunktet. Overføring av filer beregnes på grunnlag av antall solgte eksemplarer.

Produksjonen av plattformer for lagring, spredning, og lesing av filer er beregnet ved hjelp av data fra prosjektet for Cappelen Damm lagt inn i LCA-programvaren SimaPro og kolet til data fra LCA-databasen ecoinvent. En del av dataene er oppdatert med mer spesifikke tall for smarttelefoner, lesebrett, og nettbrett, og ikke minst knyttet til elektrisitetsbruk – både mengder forbrukt og hvordan den produseres.

3.4 Data for distribusjon og makulatur

Ut fra data på antall eksemplarer som flyttes rundt i det norske boksystemet, har det blitt satt opp en rekke forutsetninger og data for distribusjon (transport) og makulatur (avhending). Vi har ikke i utgangspunktet lyktes med å få individuelle data på fyllingsgrader eller på hvilke transportmidler som har vært benyttet i hvert enkelt tilfelle.

Omtrent ved prosjektets slutt, etter sammenligning med resultater for svenske og danske klimaanalyser, ble det klart at transport av engelske bøker fra utenlandske (les: amerikanske) forlag kan være en viktig kilde til klimagassutslipp. Etter en ekstra runde med datainnsamling endte vi opp med følgende liste over datapunkter og forutsetninger:

- 19.647.779 bøker er beregnet å være produsert og transportert til Norge.
- 97% beregnet som gjennomsnittsbok. Denne boka er antatt produsert i Baltikum og fraktet til Norge. Det er en del bøker som trykkes andre steder enn Baltikum, for eksempel i Danmark eller endog i Norge, men langt de fleste bøkene trykkes i Latvia og Litauen. Denne antakelsen kan påvirke resultatet, men sannsynligvis har det liten innvirkning.
- Dersom man skal jobbe med å forbedre miljøprestasjon, vil både plassering av trykkeri og valg av papir være viktig. Her er det altså mest knyttet til transport og da er 97% fra Baltikum ansett som en fornuftig, om enn noe konservativ, antakelse.
- 3% beregnet som fraktet fra USA, men brukt samme gjennomsnittsbok for produksjonstall.
- Gjennomsnittlig kjøreavstand i Norge fra lager til kunde: 361 km.
- Transportmidler benyttet ble gitt som et gjennomsnitt av de transportmidlene transportselskapene hadde benyttet for 2022, inkludert en andel elektriske lastebiler, diesellastebiler, og tog.
- 5,5% av bøkene sendes i retur fra bokhandel til distribusjonslager. Det betyr at 19.210.757 bøker sendes ut fra lager til bokhandel.
- Brukt gjennomsnittlige lastebiler for Europa fra LCA-databasen ecoinvent, med en gjennomsnittlig fyllingsgrad på ca. 28%.
- Flyfrakt til USA med langdistansefly også fra LCA-databasen ecoinvent.
- Transport til makulatur er ikke inkludert i distribusjonstallene, men er lagt inn under selve avhendingsscenarioene.

For makulatur ble det innhentet data fra distribusjonslagre og bokhandlere og de avfallsselskapene som hadde avtaler med distribusjonsselskapene, samt at det ble benyttet data fra et tidligere prosjekt der

avfallshåndtering for bøker var diskutert med kommunale avfallsselskaper. Avfallsselskapene sendte bøker til gjenvinning via aktører i henholdsvis Sverige og Tyskland, og det ble forsøkt å innhente data spesifikt fra disse selskapene når det gjelder hva papiret ble gjenvunnet til, hvilke svinnmengder det ville være, energibruk for ulike operasjoner, og lignende. Det ble bare gitt generell informasjon tilbake fra disse selskapene, og vi ble nødt til å benytte egne forutsetninger.

Følgende data og forutsetninger ble benyttet i analysene:

- 7,9% til makulatur – lagt til som produsert på toppen av de 18,2 millioner papirbøker solgt, det vil si 1.438.531 bøker er sendt til avhending uten å leses.
- Makulatur sendt til enten Sverige eller Tyskland, med noe som svinn til forbrenning i Norge.
- Gjenvinning av papir til avispapir og grafisk papir, svinn til forbrenning i Sverige og Tyskland. Det er forutsatt at papir sendes til gjenvinning, mens innbinding sendes til forbrenning. Både i sortering og i gjenvinningsprosess er det regnet 3% svinn hvor andelen går til forbrenning.

Med disse forutsetningene for produksjon, distribusjon, og avhending av bøker i ulike formater ble det gjort analyser i LCA-programvaren SimaPro for å finne resultater for klimabelastning og relatert til planettålegrenser.

4 Resultater

I dette kapitlet presenteres resultater for klimabelastning og påvirkning på planetålegrenser for det norske boksystemet i 2022. Først vises resultater for klimabelastning for henholdsvis distribusjon og makulatur av bøker, deretter vises klimaregnskap for den norske bokbransjen. Kapitlet avsluttes med å se på andre miljøforhold for norsk bokbransje.

4.1 Distribusjon av bøker

Resultater for klimabelastning knyttet til distribusjon av bøker på det norske bokmarkedet i 2022 er vist i Tabell 6.

Tabell 6 Potensielle klimaeffekter i tonn CO₂-ekvivalenter for ulike transporttrinn, fordelt på papirbøker som selges og papirbøker som makuleres.

	Bøker som selges	Bøker som makuleres	Totalt
Transport fra USA [tonn CO ₂ -ekv]	1 683	129	1 811
Transport fra Baltikum [tonn CO ₂ -ekv]	943	74	1 017
Transport bare i Norge [tonn CO ₂ -ekv]	1	1	3
Totalt [tonn CO ₂ -ekv]	2 627	205	2 831

Klimaresultatet viser at litt over 2.000 tonn CO₂-ekvivalenter ble sluppet ut i forbindelse med å transportere bøker til kunder, inkludert retur til distribusjonslagre. Over 1.350 tonn er knyttet til transport av bøker fra USA. Husk at mengden bøker fra USA bare var 3% av importert mengde, men likevel gir det nesten dobbelt så store utslipp for transport til lager i Norge som de 97% av bøkene som er sendt fra Baltikum. Transporten av bøker internt i Norge har nesten ingen innvirkning på tallene i det hele tatt.

4.2 Makulatur av bøker

De ulike avfallsselskapene ga oss tilgang til informasjon om gjenvinningsbedriftene de hadde avtaler med, og vi har benyttet spesifikke transportavstander til disse. Vi ble ikke gitt informasjon om spesifikk energibruk eller gjenvinningsandeler. Det totale bidraget til klimabelastning fra makulatur av bøker ble beregnet til rett i overkant av 60 tonn CO₂-ekvivalenter for det norske bokmarkedet i 2022. Det vil si at utslippet knyttet til selve makulaturen er ganske lavt, hvilket ikke er så overraskende med tanke på en høy andel gjenvunnet papir, og også at papiret som går til forbrenning gir energigjenvinning og erstatter annen elektrisitets- og varmeproduksjon.

4.3 Klimaregnskap for norsk bokbransje

I tillegg til de mer spesifikke analysene av distribusjon og makulatur, ble det også satt opp et klimaregnskap for norsk bokbransje totalt, basert på antallet bøker omsatt og gjennomsnittlige verdier for produksjon av ulike formater. Resultatene for klimaregnskapet med mengder for hver kategori er gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Volumer av ulike bokformater i det norske boksystemet i 2022 og potensielle klimaeffekter i tonn CO₂-ekvivalenter fordelt på ulike aktiviteter knyttet til produksjon, distribusjon, og avhending.

Format	Mengde solgt	Faktisk mengde	Aktivitet	Enhet	Resultat
Papirbok	18 209 248	19 647 779	Produksjon	tonn CO ₂ -ekv	13 028
		19 210 757	Transport	tonn CO ₂ -ekv	2 831
		1 438 531	Makulatur	tonn CO ₂ -ekv	61
Lydbok	12 028 402	14 989	Lagring	kg CO ₂ -ekv (NB!)	4
		12 028 402	Overføring	tonn CO ₂ -ekv	397
e-bok	848 246	15 446	Lagring	kg CO ₂ -ekv (NB!)	0.03
		848 246	Overføring	kg CO ₂ -ekv (NB!)	55
Totalt	31 085 896		Produksjon og distribusjon	tonn CO ₂ -ekv	16 376

Klimaregnskapet for produksjon, distribusjon og makulatur i det norske boksystemet viser et totalresultat på rett i overkant av 16.000 tonn CO₂-ekvivalenter. Hovedandelen er knyttet til produksjon av papirbøker (ca. 80%), mens også transport av papirbøker gir et substansielt bidrag (ca. 17%). Resultatene for digitale formater er bittesmå, men det er i bruksfasen digitale formater har et spesielt bidrag, for det er da man må legge på bidraget knyttet til fremstilling og avhending av nettbrett, lesebrett og mobiltelefoner, og også legge inn produksjon av elektrisitet.

Ettersom det er nesten 8% av bøkene som går til makulatur uten en leser, kan det være interessant å skille klimaregnskapet mellom papirbøker som selges og papirbøker som ikke selges, for å se i hvilken grad boksvinn⁴ bidrar med klimabelastninger. Dette vises i Tabell 8.

Tabell 8 Klimabelastning i tonn CO₂-ekvivalenter for papirbøker fordelt på bøker som selges og bøker som ikke selges.

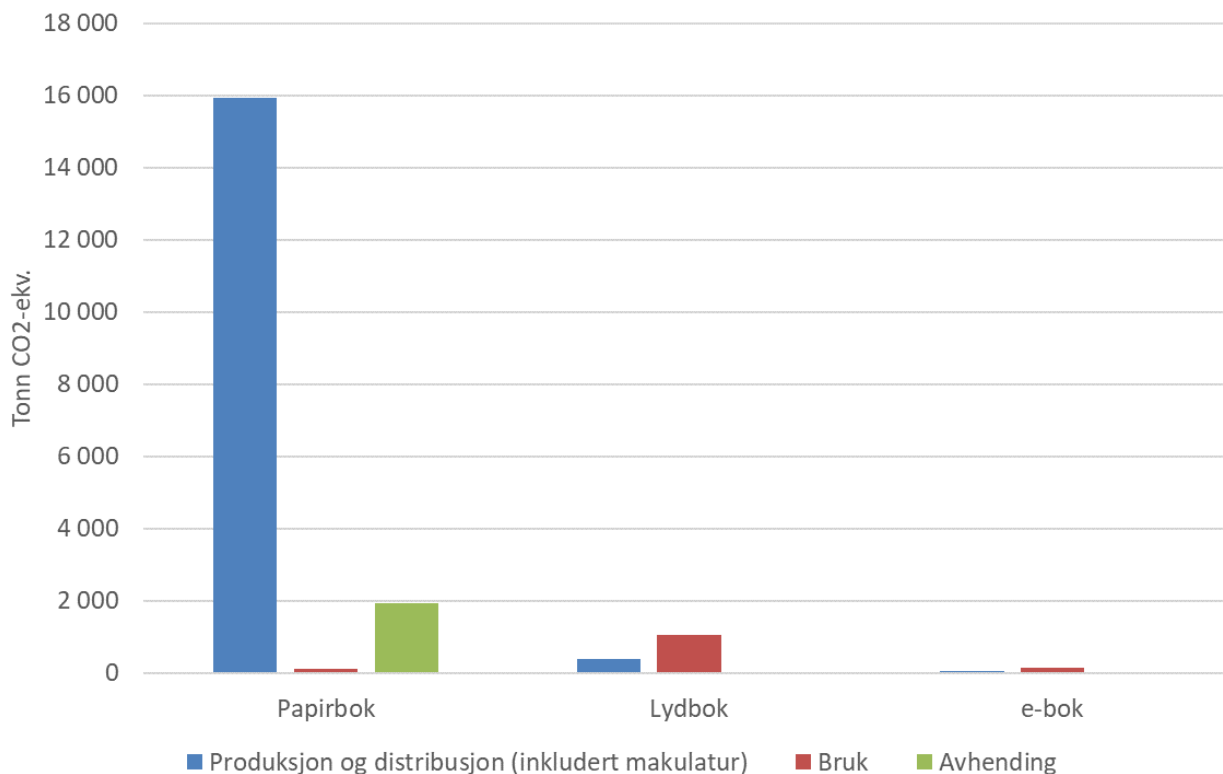
	Bøker som selges:		Bøker som ikke selges:		
	Produksjon	Transport	Produksjon	Transport	Makulatur
Klimabelastning per aktivitet [tonn CO ₂ -ekv]	12 074	2 628	954	204	61
Klimabelastning totalt [tonn CO ₂ -ekv]	14 702		1 218		
Prosent av total	92 %		8 %		

Fra tabellen kan vi se at 92% av klimabelastningen er knyttet til bøker som selges (og forhåpentligvis leses), mens 8% er knyttet til bøker som går til makulatur. Det er ikke så rart at tallet for andelen boksvinn bidrar med til klimabelastning er omtrent det samme som tallet for andelen som går til makulatur. Bare dersom makulatur hadde hatt store klimagassutslipp i seg selv, ville dette vært en viktig faktor.

⁴ Boksvinn er her brukt som en ekvivalent til «matsvinn», altså mat som kan spises, men ikke blir spist. Det er kanskje mindre moralske dilemmaer knyttet til å produsere bøker som går direkte til avhending enn det er for mat i en verden der ikke alle har nok. Også bokproduksjon er imidlertid knyttet til arealer som kan benyttes til å produsere helt nødvendige varer, selv om det ikke her skal hevdes at ikke bøker er helt nødvendige.

4.4 Klimaregnskap for hele livsløpet til bøkene i den norske bokbransjen i 2022

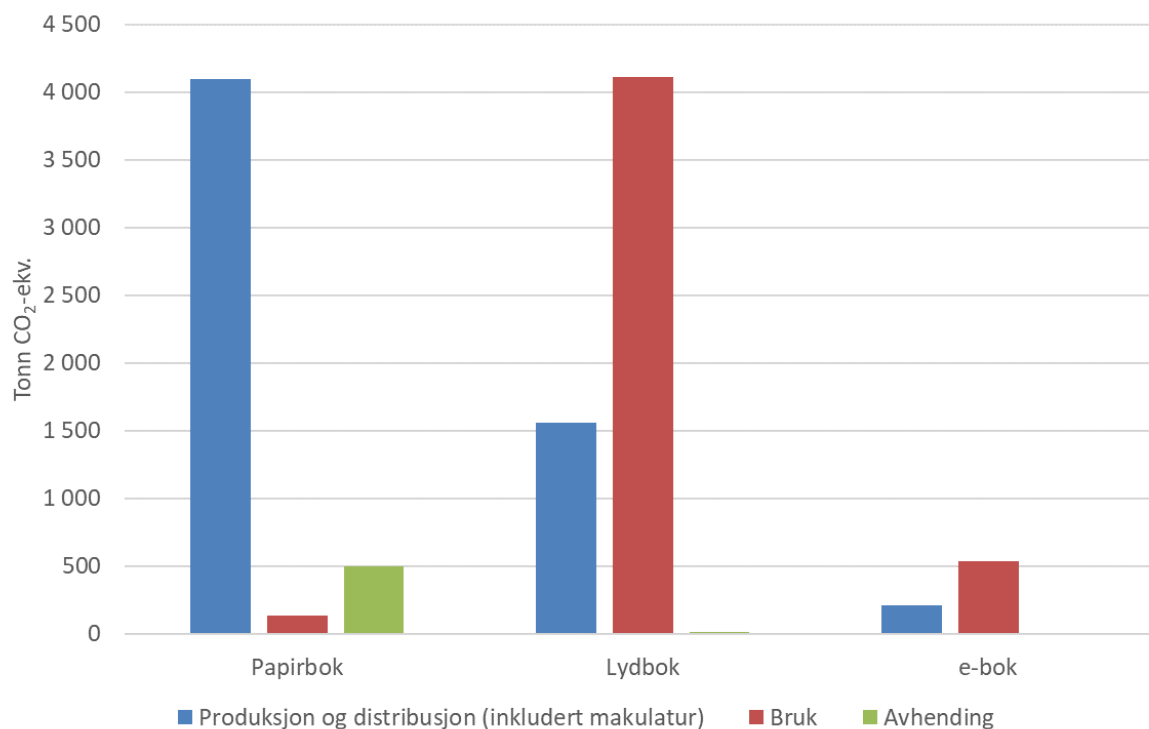
I Figur 5 har vi inkludert bruks- og avhendingsfasene for bøker og tilhørende plattformer for det norske boksystemet i 2022.



Figur 5 Klimaregnskap for norsk bokbransje 2022 med inkludering av bruk og avhending.

I denne figuren har fortsatt papirbøker høyest belastning og også knyttet til avhending. Formatene lydbok og e-bok har her lave påvirkninger i bruk og avhending. Det skyldes at vi har regnet med «snill» elektrisitet (norsk) i all lesing og valg av en elektrisitetsmiks med større innslag av fossile energikilder ville gitt høyere klimagassutslipp. Det er også regnet med plattformer som også har mye annen bruk (smarttelefoner og nettbrett), det vil si at lite av produksjonen av leseplattformer fordeles til lesing.

Her er det imidlertid viktig å tenke på at der papirboka gir en klimabelastning som kan fordeles på flere lesinger, blir belastningen den samme per lesing på digitale leseplattformer. Fordelt per lesing er derfor papirbok og lydbok/e-bok mye nærmere hverandre enn det kan synes som i denne grafen. Fra Leserundersøkelsen i 2022 kan man beregne at gjennomsnittlig antall lesinger av en bok er 3,85. Dersom vi legger et slikt tall til grunn vil grafen endre seg slik man ser i Figur 6.



Figur 6 Klimabelastning per lesing med forutsetning om 3,85 lesinger av hver bok.

Her kan vi se at med forutsetningene gitt i denne rapporten vil lydboka ha størst klimabelastning gjennom livsløpet, etterfulgt av papirbok, med e-bok som den med minst klimabelastning. Disse resultatene er veldig følsomme for både lesetider og generelle brukstider på elektroniske plattformer. For eksempel har vi tidligere sett at i skolesammenheng, dersom man forutsetter at nettbrett eller PC bare benyttes til skoleformål, vil papirbok ofte komme bedre ut enn elektroniske plattformer. Denne grafen er altså ikke ment å skulle legges til grunn for valg av løsning for bøker, men snarere hvordan de ulike løsningene bidro til den norske bokbransjens klimagassutslipp med de gjeldende antakelser for produksjon, bruk, og avhending av bøker og plattformer nødvendig for å innta slike. Det er jo delvis fordi antall e-bøker er mye mindre enn antall papirbøker at også klimabelastningen blir mye mindre for e-bøkene.

4.5 Andre miljøforhold for norsk bokbransje

Klimabelastninger er bare én av de potensielle miljøeffektene produksjon, distribusjon, og makulatur av bøker kan gi. Det er andre miljøforhold som også kan være viktige. Derfor har vi beregnet påvirkningen innenfor indikatorer for såkalte planettålegrenser. For å se hvilken påvirkning hver av kategoriene har relativt har vi fordelt volumene fra den norske bokbransjen på alle personer i Norge og multiplisert med jordas befolkning. Da får vi en prosentsats på hvor mye bøker ville hatt å si for den totale «kaka» av planettålegrenser. Resultatene er gjengitt i Tabell 9.

Tabell 9 Resultater for hvordan det norske boksystemet påvirker planettålegrenser.

Planettålegrense – norsk oversettelse	Enhet	Det norske boksystemet	Planet-tålegrense	Globalt "dytt"
Klimaendringer – energiubalanse	Wm ²	4.07E-06	1	0.59 %
Klimaendringer – CO ₂ -konsentrasjon	ppm	2.98E-04	350	0.12 %
Reduksjon av ozonlaget	DU	4.78E-09	275	0.00 %
Opphoping av aerosoler i atmosfæren	AOD	9.10E-07	2.75	0.05 %
Havforsuring	Omega Aragon	1.46E-07	0.25	0.08 %
Biogeokjemiske strømmer av nitrogen	Tg N/år	2.59E-05	26.2	0.14 %
Biogeokjemiske strømmer av fosfor	Tg P/år	1.23E-04	62	0.29 %
Bruk av ferskvann	Km ³ /år	2.14E-04	4000	0.01 %
Endret arealbruk	%	4.32E-09	75	0.00 %
Tap av naturmangfold	Extinction rate (E/MSY) and Biodiversity intactness index (BII)	-	-	-
Nye enheter	-	-	-	-

Fra tabellen kan vi se at dersom alle på jordkloden skulle forbrukt bøker på samme måte som vi gjør i Norge, ville vi likevel ikke ha dyttet mer enn maks 0,6% på noen av planettålegrensene sammenlignet med der hvor naturen kan begynne å bli ustabil. Det høyeste resultatet er for den ene indikatoren for klima, og det forteller oss at klima nok kan være det viktigste miljøforholdet å ta hensyn til for boksystemet. Samtidig er det relativt høye resultater både når det gjelder bruk av biogeokjemiske ressurser som nitrogen (0,14%) og fosfor (0,29%). Det er også viktig å merke seg at det ikke er laget noen resultater for biodiversitet, da vi foreløpig ikke har gode modeller for å tallfeste den miljøbelastningen tap av biodiversitet er og hvordan ulike produksjonssystemer påvirker dette. Det finnes ingen fasit på hvor nære planettålegrensene man bør være – kan hende skulle vi som art ligget nærmere 0% enn 100% hvert eneste år, men med tanke på at vi overstiger 6 av 9 planettålegrenser, så virker bidraget knyttet til bokbransjen å være mer fornuftig enn det vi har sett innenfor andre sektorer.

En av de viktigste konklusjonene fra tabellen er at klima i tillegg til biogeokjemiske ressurser er de områdene som er viktigst å fokusere på for bokbransjen. Likevel er det høyst sannsynlig at også tap av naturmangfold og nye enheter vil være viktige når vi får frem gode metoder for å kvantifisere slike på produktnivå.

Dersom dette er en av de første gangene du hører om planetens tålegrenser, kan det være vanskelig å forstå hva disse resultatene egentlig betyr. Formålet med å bruke tålegrensene inn i denne analysen er å begynne å få et forhold til hvordan de kan brytes ned til produkters livsløp og hjelpe til å beslutte hvilke miljøforhold ved et produkt som er viktigst å ta hensyn til. I andre analyser utført av NORSUS har vi sett at materialforbruket i Norge har langt større bidrag enn det som vises her, og etter hvert håper vi å kunne bruke slike resultater til en samfunnsdebatt om hvor mye ressurser vi som samfunn kan og skal bruke på ulike behov.

5 Diskusjon og konklusjoner

I dette kapitlet er det en diskusjon av hva resultatene betyr og hvor sikre de er. Det er også listet opp noen konklusjoner fra studien. For å få en sjekk på om resultatene virker sannsynlige har vi først gjort en sammenligning mot tilsvarende studier i Sverige og Danmark. Deretter diskuterer vi noen av begrensningene ved resultatene fra studien og hva vi gjerne skulle ha hatt bedre oversikt over. Til slutt kommer en liste med konklusjoner fra studien.

5.1 Sammenligning av resultater med Sverige og Danmark

Som så vidt beskrevet i innledningen, har forlagsbransjen i både Sverige og Danmark gjennomført lignende studier som det som er rapportert her. I Tabell 10 har vi satt sammen resultater og noen av de viktigste variablene for hver av studiene.

Tabell 10 Klimaregnskap for norsk bokbransje i 2022, sammenlignet med tilsvarende for Sverige og Danmark.

	Norge	Sverige	Danmark
Klimabelastning rapportert papirbøker [tonn CO2-ekv.]	15 920	39 254*	14 887
Antall papirbøker	18 209 248	22 000 000	16 192 580
Klimabelastning hele bokbransje [tonn CO2-ekv.]	16 376	39 254	14 887**
Vekt gjennomsnittsbok [g]	520	500	610
Utslipp per gjennomsnittsbok fra trykkeri [kg CO2-ekv.]	0,54	0,65	***
Utslipp per gjennomsnittsbok [kg CO2-ekv.] gjennom livsløpet	0,69	***	0,92

* Det er vanskelig å splitte opp Sveriges regnskap på papirbøker og andre plattformer, men sier at 20 777 tonn kommer fra produksjon av bøker

** Danmark rapporterer bare papirbøker, ut fra beskrivelsen av systemgrenser

*** Disse tallene er ikke oppgitt i rapportene eller mulig å dedusere ut fra andre tall.

Ut fra tabellen kan vi se at Danmark og Norge har veldig like tall for den totale klimabelastningen, mens Sverige har langt høyere, med mer enn dobbelt så stor klimabelastning som både Norge og Danmark. Etter en nærmere undersøkelse later forskjellene til å være knyttet til utslippsfaktorer for ulike aktiviteter, for eksempel transportaktiviteter. Det er vanskelig å se hvordan de ulike studiene har håndtert distribusjon og avhending og hvilke forutsetninger som ligger til grunn for ulike utslippsfaktorer, men det er likevel såpass mange faktorer som ligner på tvers av studiene, at dette gir grunn til å tro at de er sammenlignbare, og i verste fall inneholder de samme feilene. Vi kan se at den norske gjennomsnittsboka har en mindre klimabelastning enn den svenske ut fra trykkeri og enn den danske gjennom hele livsløpet. Dette kan skyldes valg av utslippsfaktorer, men det er også grunn til å tro at valg av papirkvaliteter og måten systemene er satt opp på bidrar til at det er en reell forskjell. Dette kan eventuelt undersøkes på tvers av landene.

5.2 Begrensninger og diskusjonspunkter knyttet til studien

Denne analysen er basert på LCA-metodikk, som forsøker å favne alle material- og energistrømmer knyttet til et produktsystem. Det ligger nedfelt i en sånn tilnærming at det vil være begrensninger knyttet til detaljeringsgraden i dataene som benyttes og det gir liten mening å presentere resultater med en mengde

desimaler. Likevel bør størrelsesordenen på resultatene være riktige og det relative forholdet mellom ulike aktiviteter og materialer bør også være til å stole på.

Analysen er basert på et datamateriale fra Forleggerforeningen som dekker litt over 80% av bransjen totalt. Det er forutsatt at resten av bransjen ligner på de aktørene som er medlemmer i Forleggerforeningen uten at vi har kunnet sjekke denne antakelsen spesielt.

Detaljeringsgraden på data fra en del sentrale aktører var lavere enn forventet og en del av analysen måtte bygge på forutsetninger og antakelser snarere enn verdier fra den virkelige verden. Mengder som har blitt aggregert fra en aktør har blitt sammenlignet med tilsvarende fra andre, men på grunn av for eksempel årsavslutninger og at opprydning ikke nødvendigvis skjer innenfor det kalenderåret en bok holder til, så kan det være variasjoner som ikke fanges opp i stor nok grad.

Siden studien var spesielt opptatt av distribusjon og makulatur, skulle vi gjerne hatt mer spesifikke data på hvilke kjøretøyer som frakter bøker, hvilken fyllingsgrad disse har, og i hvilken grad valg av kjøretøy og fyllingsgrader er direkte avhengig av andre valg i bokbransjen, for eksempel knyttet til hvor fort de skal ut til kunde.

En del av antakelsene fra de to foregående avsnittene kan være veldig viktige for resultatene. For eksempel så vi at bare en liten andel med bøker som antas sendt fra USA har stor påvirkning på klimabelastningen knyttet til transport. Det betyr at små forskjeller i en del tall kan gi store variasjoner.

Analysene har ikke forsøkt å få frem resultater for spesifikke produkter og er ikke egnet til å vise akkurat hvilken forskjell som vil være mellom ulike papirkvaliteter eller plassering av trykkerier for papirbøker, eller for hvilke elektroniske produkter som benyttes for papirbøker. Når det gjelder sammenligninger mellom ulike plattformer for bøker, kan det være spesielt vanskelig å sammenligne papirbøker med elektroniske flater for skolebøker. I mange sammenhenger vil man i stedet for e-bøker og lydbøker ha nettressurser med ulike oppgaver og innsikter. Disse kan være enda vanskeligere å avgrense og tallfeste enn for en e-bok eller lydbok.

Resultatene for modellen som er basert på planettålegrenser taler for at klima er det viktigste miljøforholdet å adressere når det gjelder bokbransjen, selv om forbruk av en del viktige ressurser, som nitrogen og fosfor, også gir utslag. I den sammenheng er det viktig å huske på at biodiversitet ikke ennå er tallfestet. Vi vet at biologisk mangfold både blir påvirket av skogsdrift og av utvinning av mineraler og metaller. Det betyr at både papirbøker og bøker på elektroniske formater vil påvirke biodiversitet, men kan ennå ikke tallfeste i hvor stor grad. Det er likevel viktig å følge med på utviklingen på dette området.

5.3 Konklusjoner fra studien

Følgende hovedpunkter kan trekkes ut av studien:

- Det totale bidraget til klimaendringer (eller klimafotavtrykk som mange sier) fra produksjon, distribusjon og makulatur var nesten 16 400 tonn CO₂-ekv. i 2022.
- Rett i overkant av 15 900 tonn CO₂-ekv kom fra produksjon, distribusjon, og avhending av trykte bøker.
- Over 1 200 tonn CO₂-ekv kommer fra bøker som ikke blir solgt («boksvinn»).
- Transport av bøker fra USA med fly gir et veldig høyt bidrag til klimabelastning sammenlignet med annen transport og det vil være fordelaktig å benytte annen transport for slike bøker.

- Resultatene er sammenlignbare med tilsvarende for Danmark, mens Sverige oppgir tall som er omtrent dobbelt så høye.
- En sammenligning med resultater for ulike planettålegrenser tyder på at klima kan være det viktigste miljøforholdet å ta hensyn til.
- Det mangler fortsatt gode metoder for å tallfeste biodiversitet, og det er gode grunner til å tro at dette også er en viktig miljøbelastningskategori for boksystemet.
- Bruksscenarioer er ikke spesielt godt modellert i denne studien og bedre forståelse av elektroniske formater er nødvendig for å kunne sammenligne papirbøker og andre plattformer.
- Studien gir et godt grunnlag for forlag til å jobbe videre med reduksjon av miljøbelastninger.
- Det har ikke vært mulig å få data på et detaljert nok nivå til å kunne svare på forskjellen på forsendelser av én bok versus større forsendelser, for eksempel.

6 Referanser

Brekke, A.; Baxter, J.; Jensrud, R. 2022. *Klima- og miljøregnskap for norsk bokbransje knyttet til distribusjon og makulatur av bøker*. OR.36.22. Tilgjengelig på: <https://cappelendamm.no/baerekraft>

Danske forlag. 2023. *Bogbranchens klimaregnskab*. Tilgjengelig på: <https://www.danskeforlag.dk/kontrakter-og-ressourcer-for-forlag/ressourcer/groen-bogbranche/bogbranchens-klimaregnskab/>

Ecoinvent Centre. 2024. ecoinvent v.3.9. Database for LCA-data

Fava, J.A.; Denison, R.; Jones, B.; Curran, M.A.; Vigon, B.; Selke, S.; Barnum, J. (Red.) 1991. *SETAC workshop report: a technical framework for life-cycle assessment*. August 18–23, 1990, Smugglers Notch, Vermont. SETAC, Washington, DC, USA

Forleggerforeningen. 2024. *Bokmarkedet 2023: Forleggerforeningens bransjestatistikk*. Tilgjengelig på: https://forleggerforeningen.no/wp-content/uploads/2024/09/Bransjestatistikk_2023_web_v3.pdf

Husom, L.H.. 2022. *Leserundersøkelse 2022*. Utført for Bokhandlerforeningen og Forleggerforeningen. Tilgjengelig på: <https://forleggerforeningen.no/wp-content/uploads/2022/05/Leserundersokelsen-2022-gjennomfort-for-Bokhandlerforeningen-og-Forleggerforeningen-1.pdf>

ISO. 2006a. *Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework* (ISO 14040). Geneve

ISO. 2006b. *Environmental management-Life cycle assessment-Requirements and guidelines* (ISO 14044). Geneve

Pouille, J. B.; Kannan, A.; Spitz, N.; Kahn, S.; Sotiropoulou, A. 2024. Corporate Sustainability Reporting Directive. In *EU Banking and Financial Regulation* (pp. 648-653). Edward Elgar Publishing. Pré. 2024. SimaPro v.9.6.0.1. Programvare for LCA

Publishers Association. 2023. *Carbon Calculator*. Tilgjengelig på: <https://www.publishers.org.uk/our-work/carbon-calculator/>

Raworth, K. 2017. *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st-century economist*. Chelsea Green Publishing.

Richardson, K.; Steffen, W.; Lucht, W.; Bendtsen, J.; Cornell, S. E.; Donges, J. F.; Rockström, J. *et al.* 2023. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science advances*, 9(37), eadh2458.

Rockström, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin III, F. S.; Lambin, E.; Foley, J. *et al.* 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and society*, 14(2).

Schmidt, P. (2020), Doughnut Economics – Solving Inequality & Ecological Degradation with a New Economic Model, *GED Reads*, 20.03.2020. Tilgjengelig på: <https://globaleurope.eu/globalization/doughnut-economics-solving-inequality-ecological-degradation-with-a-new-economic-model/>

Steffen, W.; Richardson, K.; Rockström, J.; Cornell, S. E.; Fetzer, I.; Bennett, E. M.; Sörlin, S. *et al.* 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *science*, 347(6223), 1259855.

Svenska Förläggareföreningen. 2023. *Bokbranschens klimatinitiativ*. Tilgjengelig på: <https://www.bbki.se/>

Visjonen til NORSUS Norsk institutt for bærekraftsforskning AS, tidligere Østfoldforskning AS, er å bidra til bærekraftig samfunnsutvikling. Vi utvikler kunnskap og metoder for å forstå og implementere bærekraft bedre i samfunnet. Sammen med bedrifter og offentlige aktører kartlegger og reduserer vi miljøbelastninger, ofte med økonomisk gevinst. Slik bidrar vi til å bevege samfunnet i en bærekraftig retning.