

# Bærekraftig forretningsmodellinnovasjon

## skriftlig rapport INN360

Carbon App Home Methodology Carbon App

## Welcome to The Carbon App

Carbon app for you who commute. This app is made for you who must travel every day to get where you need to be. Our mission is to help you measure your environmental impact. This app lets you find the route with the least environmental impact. You can also build a network and find others who commute the same way as you. Add them and schedule a carpool.

"LET'S TRAVEL TOGETHER AND POLLUTE LESS"

## Methodology

This app calculates the total carbon emission emitted from traveling by: car, bus, train, airplane, el-scooter, el-bike or walking. These are made to help you choose the route with the least impact. To calculate this we use a carbon footprint analysis, which includes direct and indirect emissions connected to you as a commuter.

[Our Paper](#) [Try our Carbon App](#)

## Carbon App Calculator

[Methodology](#) [Instructions](#) [Register now](#)

Forfattere: Ida Min Dyrdal Ellingsen, Espen Johan Hinsch, Ane Langebraaten, Maria Wiig og Emma Grønning Bergem.

Link til vår nettside:

<http://carbonapp2024-env-1.ebo-gixdb2ps.eu-north-1.elasticbeanstalk.com/home>

## 1. INNLEDNING

I dagens komplekse og utfordrende tid, preget av voksende bekymringer for miljøet og bærekraft (FN, 2023), står spørsmålet om karbonutslipp sentralt i våre bevisstheter. Som reaksjon på denne bekymringen har vi utviklet en nyskapende applikasjon ved navn Carbon App. Dette digitale verktøyet representerer ikke bare et skritt fremover i teknologisk utvikling, men også et viktig skifte i vår kollektive innsats for å forstå og redusere vår individuelle påvirkning på miljøet, spesielt med hensyn til reiseaktiviteter. I den moderne verden står vi overfor utfordringer knyttet til klimaendringer og bærekraft, der bekymringen for miljøet har vokst betydelig i takt med økt globalisering, industrialisering, og en økende avhengighet av teknologi. I denne konteksten har behovet for innovative løsninger som Carbon App blitt mer påtrengende enn noensinne, med en eskalering av klimakrisen og en økende forståelse av at handling er nødvendig for å begrense karbonutslipp og bevare planeten for fremtidige generasjoner.

I denne oppgaven søker vi å utforske dybden av kompleksiteten knyttet til karbonutslipp, bærekraft og den digitale transformasjonen som har blitt en sentral drivkraft for endring. Vårt mål er å utforske hvorfor problematikken knyttet til karbonutslipp er så viktig i dagens samfunn, og hvordan digitale forretningsmodeller, spesielt Carbon App, kan spille en avgjørende rolle i å takle disse bekymringene på en innovativ måte, særlig for de som daglig pendler til og fra jobb eller skole. Gjennom en kombinasjon av teoretiske perspektiver og praktisk anvendelse vil vi belyse veien mot en mer bærekraftig fremtid.

Digitaliseringen har ikke bare endret måten vi lever og arbeider på, men den har også åpnet døren for nye måter å håndtere miljøutfordringer på (NTNU, 2022). Vår tilnærming inkluderer en utforskning av digitale forretningsmodeller, som ikke bare representerer økonomiske muligheter, men også et kraftig verktøy for positiv endring. Vi vil se på hvordan slike digitale verktøy, gjennom å levere praktiske løsninger, kan bidra til å forme et samfunn som er mer bevisst på sitt karbonavtrykk og proaktivt tar skritt mot bærekraftig praksis.

Vår reise gjennom konseptene bærekraft og digitale forretningsmodeller er ikke bare en teoretisk utforskning; den er en oppfordring til å reflektere over hvordan hver enkelt av oss kan være en del av en større bevegelse mot en grønnere og mer bærekraftig fremtid. Gjennom å kombinere teori og praktisk anvendelse i denne oppgaven ønsker vi å belyse veien mot en mer bærekraftig fremtid og utfordre tankene våre om hvordan digitale verktøy kan være en drivkraft for positiv endring. En grundig utforskning av emnet inviterer til å utforske ikke bare utfordringene, men også de løsningene som moderne teknologi og bærekraftige forretningsmodeller kan tilby.

### *1.1 Problemstilling*

I vår tidsalder har digitalisering ikke bare endret måten vi lever på, det har også blitt en viktig drivkraft for at vi skal kunne løse globale miljøproblemer. Vår forpliktelse til en mer bærekraftig utvikling krever at vi både vurderer og implementerer grønne og effektive metoder for utslippsreduksjon:

En sentral problemstilling vi har kommet frem til er derfor:

*Hvordan kan Carbon App være med å bidra positivt til miljøet?*

## **2. CASE: Carbon App**

### *2.1 Beskrivelse av appen*

I en tid hvor miljøbevissthet og bærekraftig livsstil står i fokus, trer "Carbon App" inn som en innovativ veiviser mot en grønnere fremtid. Denne nyskapende applikasjonen har som mål å gi brukerne en bevissthet om deres personlige klimapåvirkning ved å kaste lys over utslippet av klimagasser i deres daglige transportvalg. Enten du velger å trække pedaler på sykkel, ta en rusletur, sette kursen med bilen eller legge ut på vannet med båt – Carbon App står parat med avanserte utregninger som nøyaktig beregner og visualiserer din individuelle påvirkning på miljøet. Bli med oss når vi utforsker denne applikasjonens potensial til å inspirere endring og skape bevissthet rundt våre valg, og dermed legge grunnlaget for en mer bærekraftig og miljøvennlig livsstil.

Som nevnt innledningsvis har karbonutslipp blitt et tema i dagens samfunn på grunn av de skadelige effektene av global oppvarming. Til tross for den økende bevisstheten om dette problemet, sliter mange enkeltpersoner og bedrifter med å identifisere effektive og rimelige metoder for å redusere sine karbonutslipp. Vi ser på bildeling som en lovende løsning der flere kan dra nytte av personbiler på veiene.

## 2.2 Digitale verktøy og apputvikling

For å gi kundene våre en nøyaktig mengde karbonutslipp, vil nettsiden være basert på én generell formel. Formelen er avledet fra utslippsfaktoren, som enkelt inkluderer fossilt brenselbasert transport. For å ta hensyn til karbonutslippet som produseres av energiproduksjon, er det imidlertid nødvendig med en ekstra beregning. Antall passasjerer er inkludert på grunn av at kilden som brukes til å bestemme utslippsfaktoren for busser tar hensyn til utslippsfaktoren per person for kollektivtransport. Dette fordi en av de store fordelene med å ta kollektivtransport er delingsfaktoren, var det et mål å inkludere fordelene ved samkjøring også i formelen vår.

### Formler

$p = 1$  for ferge, fly, tog og buss.

*Generell formel for utregning av karbonutslipp i gram*

$$CO_2 = d \cdot ef / p$$

$CO_2$  = karbonutslipp i gram  
 $d$  = tilbakelagt distanse i km  
 $ef$  = utslippsfaktor i gCO<sub>2</sub>/km  
 $p$  = antall passasjerer

*Formel for elektriske transportformer:*

$$CO_2 = d * 31 * ec / p$$

$CO_2$  = karbonutslipp i gram

$d$  = tilbakelagt distanse i km  
 $3l$  = karbonintensitet i gCO<sub>2</sub>/kWh  
 $ec$  = energiforbruk i kWh/km  
 $p$  = antall passasjerer

### 2.3 Ulike transportmåter

Fordi det vil være lettere å bruke bare én formel i applikasjonen, vil karbonintensiteten og energiforbruket allerede være kombinert for å skape en "utslippsfaktor" for den elektriske transportmodusen. I de følgende underkategoriene vil utslippsfaktoren og/eller energiforbruket bli definert for hver av transportmåtene og drivstofftypene. Her er en oversikt over de ulike beregningene basert på Mario blázquez de Paz sine tall hentet fra HEMP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023.

<i>Car</i>	<i>Bus</i>	<i>Train</i>	<i>Bike</i>	<i>El-scooter</i>	<i>Ferry</i>	<i>Walk</i>
Gass= 0,157kg*k m/passenger.  Diesel= 0,130kg*k m/passasjer er.  Hybrid= 0,152kg*k m/passasjer er.  Electric= 0,2kWh*k m*0,388kg CO <sub>2</sub> /passas jerer.	Diesel= 0,855kg*k m/passange rs.  Biodisel= 0,014kg xkm  Electric= 1,745kWh* km*0,388k g Co <sub>2</sub> / passengers.	Train = kgco <sub>2</sub> = km * 0,11	Produserer ikke karbonutslip p.	El scoorer= 0,006kWh* km*0,388k gCO <sub>2</sub>	Heavy Fuel oil= 170g CO <sub>2</sub> /pkm  E-Ferry= 0,196 kWh/pkm* 6.08g Co <sub>2</sub> /pkm	Produserer ikke karbonutslipp.

(Tabell hentet fra "Methodology" fra Carbon App nettside)

### 3. TEORI:

I denne delen ønsker vi å utforske teorielementene fra kurset som fokuserer på systemendring for å fremme bærekraft. Vi vil se nærmere på hvordan digital forretningsmodellinnovasjon, spesielt gjennomført gjennom Carbon App, spiller en nøkkelrolle i å drive frem denne systemendringen. Denne delen vil også inkludere endringer i mentale modeller og den støttende rollen teknologi spiller i overgangen til en mer bærekraftig økonomi.

Teoriene vi ønsker å ta i bruk gir oss teoretisk innsikt i ulike aspekter av bærekraftig forretningsmodellering, fra designmetodikk til innovasjon og verdikartlegging. De danner grunnlaget for å forstå hvordan Carbon App kan integrere disse teoriene for å oppnå bærekraftige systemendringer gjennom digital forretningsmodellinnovasjon.

Noen utfordringer er veldig vanskelige å løse fordi de er så komplekse og forvirrende. Disse kalles ofte "wicked problems" (Webber, 1973). Miljøproblemer, som å redusere forurensning og bevare naturen, er typiske "wicked problems". De er vanskelige fordi det ikke finnes bare ett svar, og når vi prøver å løse dem, kan det føre til uventede problemer. Carbon App er som en liten brikke i dette store og kompliserte puslespillet. Selv om appen fokuserer på å redusere forurensning, trenger vi mange andre løsninger og at folk samarbeider for å løse disse problemene. Carbon App er bare begynnelsen på å få folk til å tenke og handle for å redde miljøet, og det er viktig fordi når mange jobber sammen, kan vi løse store problemer som påvirker jorden vår Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973).

I artikkelen "Design thinking to enhance sustainable business modeling", av Geissdoerfer et al. (2016) kommer det frem hvordan Design Thinking-metodikken spiller en avgjørende rolle i å forbedre bærekraftige forretningsmodeller. Gjennom sin analyse fremhever de at Design Thinking, ved å fokusere på menneskelige behov og erfaringer, bidrar til utvikling av forretningsmodeller som ikke bare er økonomisk levedyktige, men også tar hensyn til miljøet og samfunnsmessige faktorer. Denne tilnærmingen går utover tradisjonelle forretningsmodeller ved å legge vekt på kreative og brukersenterte metoder som stimulerer innovasjon og utvikling av bærekraftige løsninger. Det argumenteres for at denne

tilnærmingen ikke bare endrer måten bedrifter driver på, men også hvordan de opptrer som samfunnsaktører som tar ansvar for å redusere miljøpåvirkningen.

Geissdoerfer et al. presenterer Design Thinking som en tilnærming for å forbedre bærekraftige forretningsmodeller. Gjennom implementering av prinsippene for Design Thinking i utviklingen av Carbon App, har vi ikke bare skapt en teknologisk løsning, men også en intuitiv og brukervennlig plattform (Geissdoerfer et al., 2016) Dette har sikret at bærekraftige endringer tar hensyn til hva faktiske brukere trenger.

I teksten “Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review” av Adams et al. (2016) presenteres bærekraftorientert innovasjon som en strategi for å takle miljøproblemer gjennom nye løsninger. Denne tilnærmingen innebærer ikke bare å identifisere problemene, men også å skape konkrete løsninger.

Adams et al. (2016) understreker viktigheten av å ta i bruk innovative metoder for å løse komplekse miljøutfordringer. I implementeringen av Carbon App benytter vi bærekraftorientert innovasjon for å direkte håndtere karbonutslipp. Ved å kontinuerlig forbedre appen basert på ny vitenskapelig innsikt, sikter vi mot å påvirke både individuell og kollektiv atferd. Denne tilnærmingen understreker at innovasjon ikke bare handler om å identifisere problemer, men også om å tilby konkrete, effektive løsninger.

I teksten “Value mapping for sustainable takeaways” introduseres verdikartlegging som et effektivt verktøy for å identifisere og forstå hvordan bærekraftige forretningsmodeller skaper verdi (Bocken et al., 2015). Verdikartleggingen går utover å bare identifisere verdien; den fokuserer på en grundig definisjon av hvordan denne verdien skapes.

Bocken et al., (2015) legger vekt på hvordan verdikartlegging kan brukes til å tydeliggjøre hvordan Carbon App genererer verdi for brukerne, samtidig som den adresserer miljømessige bekymringer. Denne tilnærmingen gir oss en dypere forståelse av hvordan appen ikke bare tilbyr løsninger, men også sikrer at endringene vi implementerer er meningsfulle og relevante for både brukerne og miljøet.

Gjennom å integrere prinsippene fra Design Thinking, bærekraftig innovasjon og verdikartlegging, viser vi hvordan Carbon App, som et digitalt verktøy, er bygget på fundamentale prinsipper innen bærekraftige forretningsmodellteorier. Denne integrasjonen gir ikke bare et teknologisk fremskritt, men den gir også en praktisk tilnærming som påvirker individuell og kollektiv atferd, og dermed spiller en nøkkelrolle i overgangen til en mer bærekraftig økonomi.

#### **4. DISKUSJON:**

I løpet av denne perioden har vi som et dedikert team grundig gjennomgått hvert trinn i innovasjonsprosessen, fra idéer til konkrete handlinger. Vår utforskning av teoriene knyttet til bærekraftige forretningsmodeller og systemendringer har hjulpet oss med å forstå den komplekse sammenhengen av utfordringene knyttet til karbonutslipp. I denne diskusjonen vil vi reflektere over hvordan digitale forretningsmodeller, spesielt Carbon App, kan spille en avgjørende rolle i å bringe de nødvendige endringene i samfunnet for å fremme bærekraft.

En sentral teori som har veiledet vår tilnærming, er Rittel og Webbers konsept om "wicked problems." Miljømessige og bærekraftige utfordringer, som reduksjon av karbonutslipp, er eksempler på slike komplekse problemer. Carbon App anerkjenner utfordringenes kompleksitet og fungerer som en tilgjengelig mekanisme for å påvirke individuell atferd. Ved å gi brukerne konkrete data om deres karbonavtrykk i forhold til transportvalg, skaper Carbon App bevissthet om hvor stort problemet er, og engasjerer enkeltpersoner i kollektiv handling.

Vi har utviklet Carbon App ved å ta i bruk Design Thinking-prinsipper, som vil si vi har satt brukernes behov i fokus. Målet var ikke bare å kode en nettside med avansert teknologi, men også å skape noe som føles enkelt og intuitivt for folk å bruke. Gjennom Carbon App ønsker vi å gi brukerne en opplevelse som virkelig forstår deres behov og samtidig bidrar til å endre måten de tenker på når det kommer til det å ta miljøvennlige valg.

Vi mener at for å oppnå varige endringer i folks vaner og holdninger, må vi ikke bare tilby teknologiske løsninger, men også skape noe som treffer samvittigheten og tankene til



sluttbrukerne. Derfor har vi lagt vekt på å skape en nettside opplevelse som ikke bare handler om data og tall, men som virkelig resonnerer med folk på en personlig måte. Dette er spesielt viktig når vi prøver å påvirke hvordan folk velger å reise og motivere dem til å gå for mer bærekraftige transportalternativer.

Vår tilnærming til bærekraftig innovasjon, som Adams et al. (2016) beskriver, fokuserer på å utvikle løsninger som ikke bare tar tak i dagens miljøutfordringer, men som også er i stand til å tilpasse seg endringer over tid og opprettholde sin relevans. Dette prinsippet er noe vi har tatt med oss i utviklingen av Carbon App. Vi ønsker ikke bare å være en midlertidig løsning, men en pålitelig ressurs som fortsetter å være effektiv over tid.

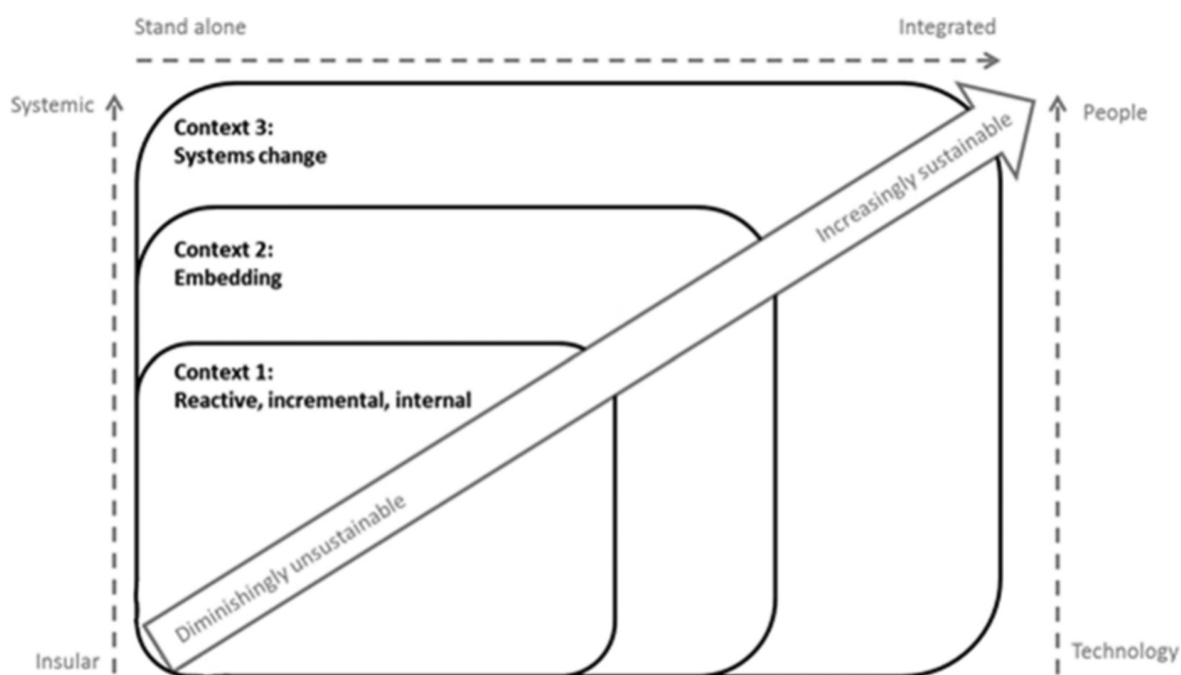
Nettsiden Carbon App skal være designet for å kunne tilpasse seg kontinuerlige endringer i kunnskap og forskning om miljøet. Evnen til å kunne tilpasse seg og ta hensyn til nye funn vil kunne styrke Carbon App som et verktøy for varige endringer i folks transportvaner. Vi ønsker ikke bare å tilby en løsning som er relevant i dag, men som også kan være en pålitelig partner for individuelle brukere mot mer bærekraftige vaner over tid.

Verdikartlegging, diskutert av Bocken (2015), hjelper oss å finne og forstå hvor verdifullt noe er innen bærekraftige forretningsmodeller. Carbon App skaper verdi som ikke bare viser brukerne hvor mye påvirkning de har på miljøet, men også gir dem praktiske verktøy for å redusere utslippene sine. Denne kartleggingen hjelper oss å forstå at nettsiden vår ikke bare er en ny teknologi, men noe som virkelig betyr noe. Den er en nyttig ressurs som bidrar til å gjøre overgangen til en mer bærekraftig økonomi både virkelig og meningsfull.

I forhold til ulike transportmåter vil nettsiden gjennom våre beregninger og formler presentere et system som gir individuelle utslippsdata basert på transportvalg. Dette skaper ikke bare bevissthet om de miljømessige konsekvensene av ulike transportalternativer, men gir også brukerne et praktisk verktøy for å ta informerte valg for å redusere sitt karbonavtrykk.

For å sikre nøyaktighet har vi bevisst valgt pålitelige datakilder som SSB og Future. Ved å bruke offisielle tall fra Statistisk sentralbyrå (SSB) og informasjon fra miljøorganisasjonen Future, sikrer vi at Carbon App er basert på pålitelige kilder. Dette gir brukerne tillit til at appen gir nøyaktige og relevante data om deres karbonutslipp.

Ved å skape bevissthet og tilby praktiske løsninger, representerer Carbon App et innovativt skritt mot en grønnere fremtid. Nettsidens evne til å påvirke individuell atferd og samle kollektiv handling gjør den til et kraftig verktøy i kampen mot klimaendringer og for fremme bærekraft.



(Figure: From the text “Sustainability-oriented innovation: A systematic review”)

Carbon App utgjør et innovativt skritt innen bærekraftig tenkning, opererende på tre nivåer: personlig, bedriftsnivå og systemisk. På individnivå hever appen bevisstheten om klimautslipp knyttet til transport. Gjennom enkle justeringer, som identifisert gjennom Carbon App, kan enkeltpersoner raskt redusere sitt personlige karbonavtrykk. Konseptet "Doing more with less" understreker viktigheten av å opprettholde forretningsaktiviteter, samtidig som utslippene reduseres, for eksempel gjennom resirkulering av søppel på kontoret.

På bedriftsnivå gir Carbon App en plattform for organisasjoner å evaluere og forbedre bærekraften. Dette inkluderer et fokus på tydelige bærekraftsmål og effektiv kommunikasjon internt for å skape endringer i forretningspraksis.

"Embedded in the culture and the strategy" representerer et avansert nivå av engasjement hvor bedrifter innarbeider ny kunnskap og teknikker for å redusere utslipp. Dette stadiet understreker viktigheten av å hente inspirasjon fra andres miljøkunnskap og skaper et mer helhetlig og integrert tilnærming til bærekraft.

Til slutt, på systemnivå, reflekterer Carbon App prinsippet "less product more service." Denne tilnærmingen bryter med tradisjonen ved å tilby en tjeneste, nemlig muligheten til å beregne karbonavtrykket, uten å tilføre flere fysiske produkter til markedet. Dette markerer en sluttstein i appens bidrag til bærekraftig innovasjon.

## **5. KONKLUSJON:**

Innledningsvis stilte vi spørsmål til hvordan Carbon App kan være med å bidra positivt til miljøet og dette har vi kommet frem til. Ved å øke forbrukerbevisstheten og fremme et sosialt miljø som oppstår når enkeltpersoner går fra å kjøre alene til å samkjøre, beveger samfunnet seg i en positiv retning for både samfunnet og miljøet.

I tråd med appens struktur har vi imidlertid oppnådd positive resultater, spesielt gjennom bevisstgjøring og insentiver, parallelt med optimaliseringen av "Carbon App". Samarbeidet og bidragene fra ulike perspektiver har vist seg å være avgjørende. Anvendt på Meadows' rammeverk for systemendring, har vi identifisert behovet for justeringer i mindsetet rundt "Carbon App". Mens det i dag ses på som et verktøy for å måle individuelle utslipp, bør vi vurdere å utvikle insentiver basert på etterspørsel fra brukere og et ønske om å bidra til reduksjon av klimapåvirkningen, slik som bildeling, altså at flere sitter på i samme bil. Videre anbefaler vi at kommunikasjon og markedsføring løfter informasjon om appens nytte, funksjoner, og dens rolle i et sirkulært miljø, slik at det skapes en bredere bevissthet om "Carbon App" utover forskningsmiljøene.

## REFERANSELISTE

- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-oriented innovation: A systematic review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180-205.
- Bocken, N. M. P., Rana, P., & Short, S. W. (2015). Value mapping for sustainable business thinking. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 32(1), 67-81.
- EEA, E. (2009). EEA air pollutant emission inventory guidebook—2009. *European Environment Agency (EEA)*, Copenhagen. [https://efdb.apps.eea.europa.eu/?source=%7B%22query%22%3A%7B%22match\\_all%22%3A%7B%7D%7D%2C%22display\\_type%22%3A%22tabular%22%7D](https://efdb.apps.eea.europa.eu/?source=%7B%22query%22%3A%7B%22match_all%22%3A%7B%7D%7D%2C%22display_type%22%3A%22tabular%22%7D)
- FN, (2023). <https://www.fn.no/tema/klima-og-miljoe/klimaendringer>
- Geissdoerfer, M., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2016). Design thinking to enhance the sustainable business modelling process—A workshop based on a value mapping process. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1218-1232.
- NTNU, (2022). <https://www.ntnu.no/blogger/ingrid-schjolberg-ie/2022/03/31/digital-teknologi-kan-lose-klimaufordringer-men-ogsaa-skape-nye-hva-gjor-vi-med-det/>
- Meadows, D. (1999). Leverage points. *Places to Intervene in a System*, 19, 28.
- Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy sciences*, 4(2), 155-169.