



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Bacheloroppgave 2022 15 stp
Fakultetet for landskap og samfunn

Sirkulær økonomi i grøntanlegg

Circular economy in green spaces

Bano Ahmed
Landskapsingeniør

Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet i forbindelse med avslutning av det 3-årige studiet landskapsingeniør ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Oppgaven er skrevet ved fakultet for landskap og samfunn (Landsam). Oppgaven er skrevet våren 2022 og består av 15 studiepoeng. Oppgaven er skrevet med veiledning av Statens vegvesen.

Jeg ønsker først og fremst takke min veileder ved NMBU, Jorun Hovind, som har hele tiden veiledet meg og gitt meg gode tilbakemeldinger og diskusjoner. Det har vært meget hjelpsomt å ha en så engasjert veileder som har hjulpet med å holde meg på spor. Videre ønsker jeg å takke Hanne Mørch som har vært min støttekontakt ved Statens vegvesen. Jeg setter stor pris på all den veiledningen og tiden du har satt av til meg gjennom de siste månedene og tilretteleggingen av samtalene med de ulike fagfolkene i vegvesenet.

Til slutt ønsker jeg å takke alle som har satt av tid til å bidra med gode samtaler og diskusjoner.

Sammendrag

Den kjente lineære økonomien hvor et produkt blir laget, brukt, og så kastet er på vei mot en sirkulær økonomi. Der er hovedmålet å holde produktene og ressursene i et kontinuerlig kretsløp hvor minimalt ender opp som avfall. Med tiden vil dette nye systemet spre seg til alle de ulike næringene vi har. Anleggsbransjen og grønt sektoren er en næring med masse potensiale, men det er fortsatt lite vi vet om det.

I løpet av de siste årene har begrepet sirkulærøkonomi blitt mer og mer relevant. Det blir omtalt en del i bygge bransjen, men har et stykke å gå når det kommer til anleggsbransjen. I oppgaven min vil jeg undersøke hva sirkulær økonomi betyr for grøntanleggsprosjekter og hvordan dette kan gjennomføres i praksis.

Det har blitt tatt i bruk flere ulike metoder for å kunne svare på oppgaven på en god måte. Jeg har gjennomført litteraturstudie, sett på sirkulær økonomiske tiltak i norske grøntanlegg, hatt en spørreundersøkelse og hatt mange gode samtaler med ulike fagfolk.

Funnene tilsier at bransjen er i gang med innføring av sirkulær økonomiske tiltak i prosjektene, men at det er behov for økt fokus på temaet og enklere tilrettelegging. FNs bærekraftsmål har fungert som en drivkraft til å skape flere strategier og handlingsplaner som skal veilede bransjen. Dette har ført til lansering av digitale plattformer som Loopfront og sertifiseringsverktøy som CEEQUAL.

Til slutt, har jeg laget et forslag til en sjekkliste som kan brukes for å fremme sirkularitet i anleggsprosjekter.

Abstract

The well-known linear economy where a product is made, used, and then thrown away is heading towards a circular economy. There, the main goal is to keep the products and resources in a continuous cycle where minimal ends up as waste. Over time, the new system will spread to all the different industries we have. The construction industry and the green sector are industries with a lot of potential, but there is still little we know about it.

In recent years, the concept of circular economy has become more and more relevant. It is mentioned a lot in the construction industry, but still has a way to go when it comes to the green sector. In my thesis I will investigate what circular economy means for green space projects and how this can be carried out in practice.

Several different methods have been used to be able to respond to the thesis in a good way. I have conducted a literature study, looked at circular economic measures in Norwegian green spaces, had a survey and had many good conversations with various professionals.

The findings indicate that the industry is in the process of introducing circular economic measures in the projects, but that there is a need for increased focus on the topic and easier adaptation. The UN's Sustainable Development Goals have served as a driving force for creating more strategies and action plans to guide the industry. This has led to the launch of digital platforms such as Loopfront and certification tools such as CEEQUAL.

Finally, I have made a proposal for a checklist that can be used to promote circularity in green space projects.

Innholdsfortegnelse

Forord	1
Sammendrag	2
Abstract	3
1 Introduksjon	6
1.1 Innledning	6
1.2 Bakgrunn	6
1.3 Problemstilling	6
1.4 Avgrensning	7
1.5 Metode	7
1.5.1 Litteraturstudie:	7
1.5.2 Samtaler:	8
1.5.3 Spørreundersøkelse:	8
1.6 Definisjoner.....	8
2 Teori	10
2.1 Fra en lineær til sirkulær økonomi	10
2.2 FNs bærekrafts mål:.....	11
2.3 EUs handlingsplan for sirkulær økonomi	14
2.4 Sirkulær økonomi i Norge	15
2.4.1 Nasjonal strategi for en grønn, sirkulær økonomi	15
2.5 Avfall i bygg- og anleggsbransjen.....	17
2.6 Overskuddsdagen	19
3 Resultater og funn	20
3.1 Prosjekter med sirkulære tiltak.....	20
3.1.1 Bevaring av trær i rundkjøring	20
3.1.2 Bevaring av vegetasjon	22
3.1.3 Mellomlagring av toppmasser	23
3.1.4 Gjenbruk av stein, materialer og vann.....	25
3.1.5 Gjenbruk av stein	26
3.1.6 Havplast benk	27
3.2 Spørreundersøkelse	28
3.3 Verktøy	31
3.3.1 Digitalisering og teknologi	31
3.4 Oppsummering av resultater.....	33
4 Diskusjon	34
4.1 Natur.....	34

4.2 Digitalisering i anleggsbransjen.....	35
4.3 Økning av sirkularitet i anleggsprosjekter	36
4.4 Kunnskaps spredning	36
4.5 Anleggsbransjen i dag	37
5 Konklusjon	38
6 Referanser:	40
7 Figurliste	42

1 Introduksjon

1.1 Innledning

I løpet av studietiden ble jeg introdusert til temaet sirkulær økonomi, som jeg syntes var spennende. Sommeren 2021 hadde jeg en sommerjobb som gartner, der jeg ble introdusert til bruk og kast samfunnet i anleggsbransjen. Gjennom sommeren innså jeg at gjenbruk var nedprioritert og bransjen har en vei å gå. Dette inspirerte meg til å velge dette temaet til min bacheloroppgave.

1.2 Bakgrunn

Verden har utviklet seg i et enormt tempo i løpet av de siste århundrene. Jordas enorme befolknings vekst har satt et høyt trykk på ressurs etterspørsel og behov. Byer har blitt større, forbruket har økt og de ulike bransjene har vokst. Mengden avfall og forurensning har gått hånd i hånd med denne veksten. Systemet vi kjenner som den lineære økonomien må forandres på for å bevare verden og dens ressurser for oss og fremtidige generasjoner.

Den kjente lineære økonomien er på vei mot en sirkulær økonomi og bringer mange forandringer med seg. Med tiden vil dette nye systemet spre seg til alle de ulike næringene vi har. Anleggsbransjen og grønt sektoren er en næring med masse potensiale, men det er fortsatt lite vi vet om det.

1.3 Problemstilling

I løpet av de siste årene har begrepet sirkulærøkonomi blitt mer og mer relevant. Det blir omtalt en del i bygge bransjen, men har et stykke å gå når det kommer til anleggsbransjen. I oppgaven min vil jeg undersøke hva sirkulær økonomi betyr for anleggsprosjekter og hvordan dette kan gjennomføres i praksis. Jeg vil se på ulike prosjekter og reflektere over ulike sirkulær økonomiske tiltak og hvordan de fungerte.

Hovedproblemstillingen i bacheloroppgaven er derfor;

Hva innebærer sirkulærøkonomi for grøntanlegg?

For å besvare denne problemstillingen har jeg laget følgende underproblemstillinger:

Hvordan er bærekraftige og sirkulær økonomiske tiltak utført i anleggsprosjekter i Norge?

Hvilke erfaringer har anleggsbransjen med temaet?

1.4 Avgrensning

Bacheloroppgaven min er en generell oppgave som går inn på flere temaer innenfor sirkulær økonomi i anleggsbransjen. Jeg går ikke inn i dybden på en spesifikk ting. Dette er fordi etter undersøkelse på temaet er det mangel på en slik oppgave. Samtaler med flere fagfolk har vist at det er et ønske om en oppgave med slik oppbygging.

Oppgaven min ekskluderer klimagasser og tall rundt miljøfotavtrykk. Jeg går heller ikke inn i dybden på energiforbruk som følge av tiltakene. Prosjektsamlingen, som består av eksempler med sirkulære tiltak er avgrenset til prosjekter i Norge. Spesifikke kostnader for gjennomføring av ulike tiltak blir ikke tatt med.

1.5 Metode

Det har blitt tatt i bruk flere ulike metoder for å kunne svare på oppgaven på en god måte. Jeg har gjennomført litteraturstudie, hatt en spørreundersøkelse og hatt mange gode samtaler med ulike fagfolk.

1.5.1 Litteraturstudie:

I litteratursøket har jeg sett på to hoved temaer: sirkulær økonomi og anleggsbransjen. Jeg startet med å søke og skrive om sirkulær økonomi generelt. Jeg har fokusert på strategier, handlingsplaner og statens retningslinjer. Videre har jeg sett på FNs bærekraftsmål som virker som en drivkraft for overgangen til en sirkulær økonomi. Jeg har sett litt på statistikken rundt avfall fra bygg- og anleggsbransjen og sett på ressursforbruket vårt.

1.5.2 Samtaler:

Ettersom det er en mangel på litteratur som går eksakt inn på temaet mitt har jeg funnet samtaler med fagfolk i bransjen svært hjelpsomt. Jeg har snakket med mange konsulenter innenfor Statens vegvesen. Jeg har hatt flere møter med dem både fysisk og digitalt, i tillegg til å ha hatt en biveileder innenfor vegvesenet. Jeg har også hatt kontakt med flere konsulenter på e-post hvor de har delt bilder og dokumenter med meg fra ulike prosjekter.

Jeg har vært i kontakt med flere ulike organisasjoner som blant annet Norske anleggsgartnere – miljø og landskapsentreprenører (NAML) og Faglig utviklingssenter for grøntanleggssektoren (FAGUS) som har bidratt med gode samtaler. De har gitt meg gode eksempler å se på, hjulpet med å dele spørreundersøkelsen min til relevante deltakere og svart på mine spørsmål.

For å følge retningslinjene rundt personvern fra norsk senter for forskningsdata (NSD) har jeg ikke nevnt noen navn eller informasjon som kan spores tilbake til noen av disse personene.

1.5.3 Spørreundersøkelse:

Jeg gjennomførte en anonym spørreundersøkelse for å lære mer om sirkulær økonomi i dagens anleggsbransje. Den besto av to enkle spørsmål som skulle bidra med å skape et grunnlag for meg. Svarene fra spørreundersøkelsen er tatt med i videre diskusjon.

1.6 Definisjoner

Nedenfor er det en samling av noen definisjoner relevant for oppgaven min, hentet fra miljødirektoratet.

Ombruk: bruken av et materiale eller et produkt på nytt til samme formål som tidligere, med lite bearbeiding. Et eksempel på det å bruke belegningsstein igjen i et nytt prosjekt til samme formål.

Materialgjenvinning: også kalt for resirkulering, er omdanningen av avfall til helt nye produkter. Et eksempel på det er å smelte brukt plastmateriale som kan brukes til å lage nye produkter.

Gjenvinning: brukes som et samlebegrep om ombruk, energiutnyttelse og materialgjenvinning. Ordet gjenbruk blir også brukt upresist til samme betydning.

Resirkulering: beskrivelse av prosessen der råvarer, produkter og ressurser er i omløp og holdes i et kretsløp.

(Miljødirektoratet, 2022)

2 Teori

2.1 Fra en lineær til sirkulær økonomi

I en lang tid har en lineær økonomi vært det utbredte systemet for bruk av ressurser og produkter. I en lineær økonomi utnyttes ressurser og råvarer til å skape et produkt som til slutt ender opp som avfall etter endt bruk. Dette avfallet blir forbrent eller sendt til deponi som bidrar til forurensning. I de siste årene har bevisstheten rundt dette økt fram i form av ressursknapphet og påvirkninger på natur og miljø (KS, 2018).

En sirkulær økonomi er det motsatte av en lineær. Der er hovedmålet å holde produktene og ressursene i et kontinuerlig kretsløp hvor minimalt ender opp som avfall (KS, 2018). Ellen MacArthur Foundation definerer sirkulær økonomi som følger;

«Den sirkulære økonomien er et systemløsnings rammeverk som takler globale utfordringer som klimaendringer, tap av biologisk mangfold, avfall og forurensning.»

Circular Norway bruker de syv nøkkelprinsippene for sirkulær økonomi til å utvikle strategier for byer, bedrifter og de nasjonale myndighetene. De er kartlagt av Circle Economy og dekker alle de grunnleggende aspektene ved sirkulær økonomi.

7 nøkkelprinsipper for sirkulær økonomi



Figur 1- Nøkkelprinsipper for sirkulær økonomi (Circular Norway, u.å.).

De sirkulære nøkkelprinsippene vist i figur 1 går inn på alle de viktige temaene innenfor sirkulær økonomi. Desto fler prinsipper som blir fulgt desto høyere andel sirkularitet oppnås.

Sirkularitet fremmes ved å velge og prioritere fornybare, giftfrie og gjenbrukbare ressurser på en effektiv måte. Dette kan eksempelvis være energikilden eller materialvalg. Et annet prinsipp er ivaretagelse av det som allerede er produsert og er i bruk. Første alternativet burde være å reparere, vedlikeholde og oppgradere det man har. Steget videre burde vært å gi nytt liv til det som ikke lenger er i bruk. Avfallet som oppstår, skal utnyttas. Gjennom gjenbruk og gjenvinning skal avfallsstrømmene bidra med en kilde til nye ressurser. For å starte tiltakene mye tidligere bør man designe for sirkularitet. Det kan oppnås gjennom ivaretagelse av systemperspektivet i designfasen for å oppnå sirkulære løsninger gjennom riktig materialvalg og optimal levetid for fremtidig bruk. Et annet viktig prinsipp er innovasjon av forretningsmodeller. Det kan gjøres ved å skape verdi og justere insentiver gjennom forretningsmodeller som bygger på samspillet mellom tjenester og produkter. Prioritering og bruken av den digitale teknologien er et annet steg mot en sirkulær økonomi. Ved hjelp av digital teknologi og data kan man optimalisere ressursbruken i verdikjeden. Det styrker aktørsamarbeidet og gir innsikt i materialstrømmer. For å få resultater er det viktig med samarbeid for en felles verdiskapning. Det gjelder internt i egen virksomhet, blant bransjeaktører, kunder, nasjonale og lokale myndigheter. Siste prinsipp innebærer styrking og utarbeiding av kompetansen om temaet. Det er viktig å øke kunnskapsproduksjonen i alle leddene av verdikjeden gjennom forskning, spredning av kunnskap om sirkulær økonomi og støtte av innovasjon (Circular Norway, u.å).

2.2 FNs bærekrafts mål:

I 2015 kom FN ut med sine bærekraftsmål som skal bidra til en bærekraftig utvikling på jordkloden. Målene skal virke som en global arbeidsplan for land, sivilsamfunn og næringsliv. FNs bærekraftsmål som består av 17 hovedmål og 169 delmål, erstatter FNs tidligere tusenårsmål. De nye målene som er vist i figur 2 har satt et stort fokus på mange viktige temaer, blant annet klima, miljø og ressurs forbruk (FN, 2022).



Figur 2- FNs bærekraftsmål. (FN, 2022)

Det er 8 spesifikke delmål som er av stor betydning for å fremme sirkulær økonomi i grønt anlegg;

8.4)

Delmål 8.4 går ut på å bedre utnytte globale ressurser innenfor forbruk og produksjon innen 2030. Det skal jobbes med å oppheve koblingen mellom miljødeleggelser og økonomisk vekst i samsvar med det tiårige handlingsprogrammet for bærekraftig produksjon og forbruk, der de utviklede landene går foran (FN, 2022).

9.1)

Delmål 9.1 handler om å utvikle en bærekraftig, pålitelig og solid infrastruktur av høy kvalitet. Dette er inkludert grensekryssende og regional infrastruktur som skal støtte en økonomisk utvikling og økning av livskvalitet. Det skal settes vekt på overkommelig pris og likeverdig tilgang for alle (FN, 2022).

9.4)

Delmål 9.4 handler om en bærekraftig omstilling av næringslivet og oppgradering av infrastrukturen innen 2030. Alle land skal bidra etter egen evne og kapasitet til en mer effektiv ressursbruk og utstrakt bruk av rene og miljøvennlige industriprosesser og teknologiformer (FN, 2022).

11.6)

Delmål 11.6 handler om reduksjon av byenes og lokalsamfunnenes negative påvirkning på miljøet, målt per innbygger. Delmålet legger særlig vekt på avfallshåndtering og luftkvalitet (FN, 2022).

12.2)

Delmål 12.2 handler om naturressurser og hvordan man kan bruke dem effektivt og oppnå en bærekraftig forvaltning innen 2030 (FN, 2022).

12.5)

Delmål 12.5 går ut på å redusere avfallsmengden innen 2030 ved hjelp av en rekke tiltak som reduksjon, forebygging, ombruk og materialgjenvinning (FN, 2022).

12.6)

Delmål 12.6 handler om å stimulere selskapene til å ta i bruk bærekraftige metoder. Hovedmålet her er de store og flernasjonale selskapene. Delmålet oppfordrer til integrering av informasjon om egen bærekraft i selskapenes rapporteringsrutiner (FN, 2022).

15.4)

Delmål 15.4 går ut på å bevare økosystemene i fjellområdene innen 2030. Spesielt viktig er bevaring av biologiske mangfoldet som skal bli bedre i stand til å bidra til en bærekraftig utvikling (FN, 2022).

Gjennom disse målene har FN klart å sette mer fokus på sirkulær økonomi og sette i gang tiltak i de ulike landene i verden. Bærekraftsmålene har hatt en stor påvirkning på norsk politikk, både nasjonalt og lokalt rundt i kommunene. I 2021 la regjeringen frem *Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene innen 2030*. Med 8 år igjen for å kunne nå målene har det vært behov for en slik veileder som kan hjelpe med å oppnå målene.

2.3 EUs handlingsplan for sirkulær økonomi

EUs handlingsplan for sirkulær økonomi ble vedtatt av EU-kommisjonen i 2020, som et tiltak for å skape et renere og mer konkurransedyktig Europa. Handlingsplanen er en av hovedbyggsteinene i *European Green Deal*, den europeiske strategien for grønn vekst på tvers av politikkområder (European Commission, 2020).

Handlingsplanen består av 35 tiltak rettet mot 7 ulike områder;

- Elektronikk og IKT
- Batterier og kjøretøy
- Emballasje
- Plast
- Tekstiler
- Bygg og anlegg
- Mat, vann og næringsstoffer

Tiltak som innføres under handlingsplanen har som mål å blant annet gjøre bærekraftige produkter til den nye normen i Europa. Det skal settes mer fokus på de sektorene som bruker mest ressurser og hvor potensialet for økt sirkularitet er stort. Det innebærer de 7 områdene nevnt over. Handlingsplanen skal sørge for en reduksjon av mengden avfall i Europa ved å omdanne mest mulig til sekundærressurser av høy kvalitet. Forbrukerne skal også styrkes ved å få tilgang til informasjon som skal hjelpe med å ta bærekraftige valg. Handlingsplanen skal få sirkularitet til å fungere i praksis for mennesker, byer og regioner samt lede en global innsats for sirkulær økonomi (European Commission, 2020).

2.4 Sirkulær økonomi i Norge

Norge er et land med høyt forbruk og lite sirkularitet ifølge resultatene i Circularity Gap Report Norway. Rapporten fra 2020 viser at årlig forbruk i Norge ligger på 44,3 tonn per person og sirkulariteten er på 2,4 prosent (Circle Economy, 2020). I rapporten kommer det fram hvordan de fornybare og ikke-fornybare ressursene blir brukt. Det pekes på anbefalinger og bedre løsninger til en grønnere framtid. Ved å omstille norsk næringsliv er det en mulighet for å oppnå 45,8 prosent sirkularitet i Norge (Circle Economy, 2020).

2.4.1 Nasjonal strategi for en grønn, sirkulær økonomi

I 2021 la regjeringen fram den nasjonale strategien for en sirkulær økonomi. Strategien er skapt som et tiltak for å nå klima, miljø- og bærekraftsmålene vi har forpliktet oss til. De har også varslet at det kommer en handlingsplan med konkrete, målrettede tiltak. Det er miljødirektoratet som vil bidra med arbeidet i handlingsplanen som vil pågå i 2022/2023 (Miljødirektoratet, 2022).

Faktagrunnlaget til strategien er basert på tre delrapporter fra Deloitte;

1. *Næringer og næringssamarbeid som har størst potensial for økt sirkularitet.*
2. *Barrierer som hindrer dette potensialet.*
3. *Nødvendige virkemidler for å bygge ned sentrale barrierer.*

I rapportene kommer det fram at samarbeid i og på tvers av de fleste ulike næringene i Norge trengs for å øke potensialet for økt sirkularitet.

De har funnet en del tverrsektorielle barrierer som hindrer eller forsinker omformingen til en sirkulær økonomi i Norge. De ulike hindrene stammer fra politiske, økonomiske, teknologiske, strukturelle, kunnskapsmessige og kulturelle barrierer. For å lykkes i overgangen til en sirkulær økonomi har Deloitte kommet med seks sentrale områder som har behov for prioritering;

- Konkrete nasjonale mål og indikatorer
- Skape markeder for sirkulære råvarer, produkter og tjenester
- Flere og bedre produsentansvarsordninger
- Tydeligere ansvar og krav for avfallshåndtering

- Datadrevet sirkulær økonomi
- Kunnskapsløft for sirkulær økonomi

Deloitte identifiserer også næringene med høyest potensiale for økt sirkulæritet i den norske økonomien. En av de fire næringene er bygg, anlegg og eiendom.

Den nasjonale strategien går inn på sirkulær økonomi gjennom bærekraftig produksjon og produktdesign. Den setter vekt på hvordan klima- og miljøfotavtrykket kan reduseres ved å gå over til en mer bærekraftig produksjon av produkter. For å gå fra en lineær økonomi til en sirkulær økonomi er det en rekke tiltak og virkemidler som kan stilles.

Produktene burde lages slik at de kan ha en lang levetid samt oppnå material- og energieffektivitet i prosessen. Det burde være et potensiale for ombruk med en utforming som tilrettelegger for en enkel reparasjon, rehabilitering eller demontering av produktet. Materialene brukt i produksjonen burde være resirkulerbare samt fri for skadelige kjemikalier og stoffer. En andel resirkulerte materialer burde brukes i produksjonen av nye produkter. For å oppnå disse bærekraftige produktene må man starte prosessen så tidlig som mulig, i designfasen. Sirkulær økonomisk tilpasning av produkter kalles for økodesign og kan avgjøre opp mot 80% av miljøbelastninga til et produkt (Regjeringen, 2021).

Et annet viktig aspekt av bærekraftig produksjon er å hente ut mer av verdiene i avfallet som produseres. En sterkere avfallspolitikk er avgjørende for å oppnå høyere grad av sirkularitet i bransjen. EUs handlingsplan sikter mot effektiv bruk av ressursene ved å regulere avfall som en integrert del av verdikjedene. Dette fungerer som en drivkraft for den norske strategien, for å jobbe mot mer ambisiøse mål. For å oppnå en mer sirkulær økonomi må de ulike virkemidlene innenfor avfallspolitikken ses i sammenheng med andre deler av økonomien. Bærekraftig produksjon og produktdesign innebærer også de syv prioriterte verdikjedene i EUs handlingsplan. Det skal arbeides med å forbedre regelverket rundt de ulike gruppene, øke kvaliteten på produktene og øke sirkulariteten. Det skal jobbes med å redusere miljøpåvirkningene, etablere ordninger for gjenbruk og styrke kunnskap innenfor bransjene og forbrukerne (Regjeringen, 2021).

Mye av EU sitt arbeid med sirkulær økonomi har betydning for Norge gjennom EØS-avtalen. De ulike handlingsplanene og strategiene i EU og Norge har tette koblinger og likheter.

Endringer i EU-regelverket skaper også endringer i det norske regelverket. Blant annet har det ført til en revidering av avfallsregelverket i Norge (Miljødirektoratet, 2020).

2.5 Avfall i bygg- og anleggsbransjen

Reduksjon av avfall er et av de viktigste målene innenfor sirkulær økonomi.

Bygg- og anleggsbransjen bidrar til produksjon av store mengder avfall årlig. Ifølge Statistisk sentralbyrå produserte bransjen over 2 millioner tonn avfall i Norge i 2020. Det tilsvarer 29% av all avfallet i landet som gjør at det er den næringen med mest avfallsproduksjon. Som vist i tabell 1 er statistikken fordelt på tre hovedområder; avfall fra nybygging, riving og rehabiliterings prosjekter.

Tabell 1 – Bygg- og anleggs avfall statistikk (Statistisk sentralbyrå, 2021)

2020	Tonn	Andel (%)
Byggeaktivitet i alt	2 135 747	100,0
Nybygging	646 742	30,3
Rehabilitering	510 806	23,9
Riving	978 200	45,8

Direktoratet for byggkvalitet har definert byggavfall i henhold til byggt teknisk forskrift (TEK17) som følger «Med byggavfall menes materialer og gjenstander fra bygging, rehabilitering, vedlikehold eller riving av byggverk. Avfall som består av gravemasser fra byggevirksomhet er ikke omfattet.»

Kapittel 9. ytre miljø i TEK17 går inn på avfall innenfor bygg- og anleggsbransjen;

§ 9-5. Byggavfall

(1) Byggverket skal sikres en forsvarlig og tilsiktet levetid slik at avfallsmengden over byggverkets livsløp begrenses til et minimum.

(2) Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning.

Gjennom gode løsninger og materialer av kvalitet kan man øke levetiden til et bygg eller anlegg. Enkel ombygging av et anlegg eller enkel tilgjengelighet for utbytting av deler vil kunne bidra til lavere avfallsmengder og økt gjenvinning.

§ 9-8. Avfallssortering

Minimum 60 vektprosent av avfallet som oppstår i tiltak i § 9-6 første ledd skal sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning.

Ved å sørge for god sortering av avfallet vil man kunne oppnå en høyere grad av gjenvinning.

I den nasjonale handlingsplanen for bygg- og anleggsavfall (NHP 5) er det satt fire hovedmål som skal bidra til å skape en forsvarlig, bærekraftig og varig sirkulær økonomi, uten å oppnå risikoen for resirkulering av miljøgifter. Målene skal bidra til en avfallsreduksjon ved hjelp av tidlig planlegging, riktig sortering og materialgjenvinning. NHP 5 er den femte handlingsplanen gitt ut av NHP-nettverket, hvor den første dateres tilbake til 2001.

Målene satt i den siste utgaven er som følger:

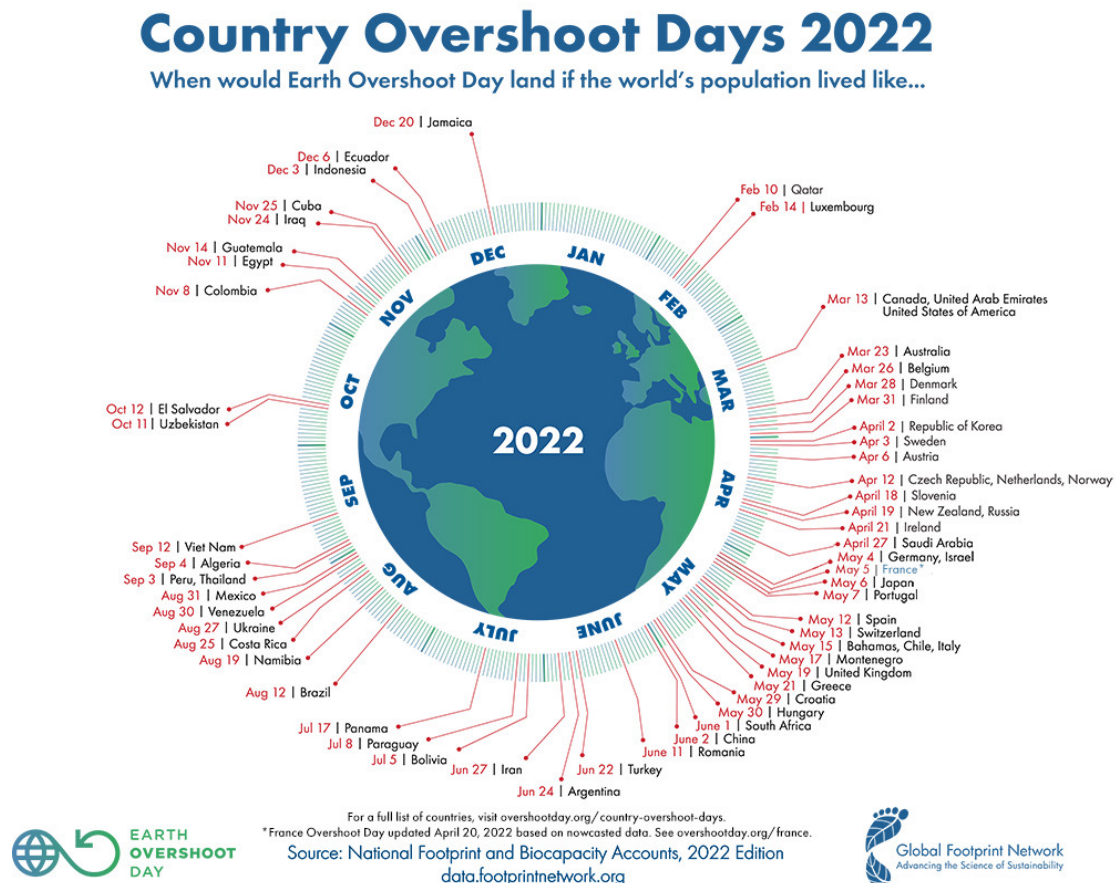
1. Avfallsreduksjon fra planlegging til ferdig utførte bygge- og anleggsprosjekter (nybygging, rehabilitering og riving).
2. 80 % BA-avfall levert i kvaliteter egnet for materialgjenvinning innen 2023.
3. Bedre sortering og forsvarlig håndtering av alt farlig avfall.
4. Hindre resirkulering av prioriterte miljøfarlige stoffer i overgangen til sirkulær økonomi.

Gjennom økt fokus på avfallsreduksjon i planleggingsfasen kan det oppnås en høyere grad av sirkularitet i prosjekter. Det er behov for tidlig samspill mellom byggherre, ingeniør og arkitekt for å unngå mangelfulle beslutningsgrunnlag senere i prosjektet (Lindstad et al., 2021).

Gjennom årene har graden på materialgjenvinning i avfallsbransjen variert. I 2015 var den opp mot hele 62%. I 2018 var materialgjenvinningsgraden på 43%. Årsaken til denne nedsenkningen er økning av krav stilt til materialene som gjenvinnes. (Lindstad et al., 2021)

2.6 Overskuddsdagen

Overskuddsdagen markerer datoen vi mennesker har brukt opp de økologiske ressursene jorda kan regenerere i løpet av et år. I mange tiår har trenden vært synkende hvor dagen kommer tidligere og tidligere. I 2021 var 29.juli dagen hvor verden nådde grensa. I 2021 bruker vi ressurser tilsvarende 1,7 jordkloder (Global Footprint Network, 2022).



Figur 3- Overskuddsdagen i de ulike landene i verden i 2022 (Global Footprint Network, 2022)

Overskuddsdagen varierer fra land til land. I figur 3 er det en oversikt over hvilken dato dagen faller på i de ulike landene i verden i 2022. Om alle mennesker på jordkloden hadde levd som nordmenn i 2022 hadde vi nådd overskuddsdagen 12.4.2022 (Global Footprint Network, 2022).

Om vi mennesker fortsetter som vi har gjort de siste tiårene, er det beregnet at vi skal konsumere ressurser tilsvarende tre jordkloder innen 2050. For å redusere presset på de knappe ressursene er det behov for endringer. En overgang fra lineær økonomi til sirkulær økonomi vil redusere virkningene påført jordkloden som følge av menneskelig aktivitet (European Commission, 2020).

3 Resultater og funn

I dette kapitlet presenteres en samling av ulike prosjekter hvor det er gjennomført sirkulære tiltak. Det presenteres også en spørreundersøkelse gjennomført for å få et blikk inn i dagens sirkulære økonomi i anleggsbransjen. Til slutt er det presentert ulike sirkulær økonomiske funn, som blant annet verktøy og ordninger i bransjen.

3.1 Prosjekter med sirkulære tiltak

Denne samlingen består av en gruppe ulike eksempler på hvordan bærekraftige og sirkulær økonomiske tiltak er utført i anleggsprosjekter. Det er sett på hvordan det er gjennomført i praksis, hva som er oppnådd og hvordan det fungerte. Informasjonen til flere av prosjektene er fått gjennom samtaler med fagpersoner innenfor Statens vegvesen, som jeg har forkorta til FSV.

3.1.1 Bevaring av trær i rundkjøring

Statens vegvesen skal utbygge Europavei 18 (E18) i strekningen Revet-Vinterbro. Det skal bygges en ny fire felts motorvei som dekker en strekning på 16 km (Statens Vegvesen, 2022). Gjennom prosessen er det flere planter og trær som blir påvirket av denne endringen. Nygårdkrysset er en rundkjøring på strekningen som skal ombygges ved utbygging av den nye motorveien. På krysset er det 18 etablerte *Picea omorica* 'Pendula Bruns' trær som er tidligere planta av vegvesenet. Bildet av et par av serbergran trærne er vist på figur 4. Det har blitt bestemt at disse trærne skal bevares og plantes igjen på samme plass etter at byggeprosessen i krysset er fullført.



Figur 4 – Serbergran trærne som skal flyttes (FSV, 2022).

For å forberede trærne på å flyttes rotskjæres de i forveien av flyttingen for å stimulere ny rot dannelse. På grunn av redusert evne til å ta opp vann vil de da måtte vannes tilstrekkelig i løpet av sesongen. I dette prosjektet ble det stilt krav om at de skal vannes fire ganger. Etter det skal trærne graves opp og lagres utenfor brakkeriggen i Nygårdkrysset. Det er beregnet at trærne må stå der i to til tre år før de kan plantes tilbake. Trærne ble rot skjært for første gang i april 2020. Ettersom prosjektet fortsatt ikke har starta i 2022 på grunn av manglende finansiering vil det potensielt være behov for en rotskjæring til (FSV, 2022).



Figur 5 – Beskjæring av serbergran trærne (FSV, 2022).

Rotklumpen beskjæres til å ha en diameter på 3 meter, 1,5 meter fra rothals. Dette er for å bevare mest mulig av røtter og sikre for stabilitet under lagring. Som vist på figur 5 er det tydelig at trærne har satt i gang ny rot produksjon. Under flytting må rotklumpen pakkes inn med nett for å hindre at det faller fra hverandre. I lagringsperioden må trærne støttes opp slik at de ikke faller ned. Det skal også etableres dryppvann og langtidsvirkende gjødsel. Jord massene i krysset skal også flyttes til rigg området og tas vare på. Alt flyttes tilbake til krysset og plantes slik det var før, etter endt arbeid (FSV, 2022).

3.1.2 Bevaring av vegetasjon

Bybaneskogen, vist i figur 6, er et annet godt eksempel på bevaring av vegetasjon gjennomført av Vestlandsk fylkeskommune. I Bergen har 140 lindetrær blitt bevart under utbygging av Bybanen. Befaring på området der det skulle bygges ga landskapsarkitekten inspirasjonen til å ta vare på så mange trær som mulig. Robuste trær som kunne tåle flyttingen ble valgt ut av mange hundre trær som måtte beskjæres for utbyggingen. Vestland fylke har gjennom «Grønnere bybane» muliggjort entreprisen til bevaring av disse trærne. Grønnere bybane innebærer å jobbe mot en mer bærekraftig prosjektering og bygging. Dette er takket være en økning av fokus på temaet (Fadnes, 2022).



Figur 6 – Midlertidig oppholdssted (Arkitektnytt, 2022) Foto: Camilla Einarsen Heggernes

Trærne ble fraktet til et midlertidig oppholdssted to mil utenfor byen hvor de skulle være på en form for «tre spa». De lengste trærne har stått i tre til fire år og skal nå tilbake til byen. De har begynt å plante dem på ulike steder i byen som holdeplasser og boligområder. Mange av dem kom fra områder med stressende og forurensede omgivelser. Under det midlertidige oppholdet har trærne fått god pleie årlig. Trærne har fått tilstrekkelig jordvolum og vært under vanning og gjødsling oppsyn (Fadnes, 2022).

Bevaring av trærne er spesielt nevneverdige fordi det er snakk om ni til tolv meter høye trær. Trærne er opp til 40 år gamle med noen eldre unntak og har opp til tre meter i diameter på rot omkretsen. Dette har gjort flyttingen krevende men mulig ved hjelp av kran og lastebil, som sett i figur 7. Vekten på trærne har vært registrert helt opp til femten tonn. Innen november 2022 er det planlagt at alle trærne skal vært planta ut i byen (Fadnes, 2022).



Figur 7- Flytting av et tre lastebil (Arkitektnytt, 2022). Foto: Camilla Einarsen Heggernes

3.1.3 Mellomlagring av toppmasser

Et annet prosjekt hos Statens Vegvesen er bevaring av jord som også kommer fra ulike steder på E18 strekningen. Prosjektet går ut på å mellomlagre jordmasser i rundt 5 år på en tomt i nærheten av byggeområdet. Arealet disponert til formålet er på 5400m² og kan holde opp til 30.000m³ med jord (FSV, 2022).

Det er flere fordeler og årsaker til at dette blir gjort. For det første er det økonomisk lønnsomt ved at det reduserer behovet for å kjøpe nytt jord. Når man gjenbruker jorda på etterfølgende entrepriser, som er planlagt, fremmer man den sirkulære økonomien. Ved å lagre jorda på en tomt i nærheten av området det kommer fra sparer man på klimautslipp og transport kostnader. Det fører til en reduksjon på ca. 900 lastebil-lass med jordtransport til deponi. Tiltaket gir dermed gevinst både økonomisk og til klimaet (FSV, 2022).



Figur 8- Jordmasser lagret så langt (FSV, 2022).

Så langt er det kjørt rundt 600 lastebil-lass til mellomlagret. Figur 8 viser en illustrasjon av hvordan det ser ut på tomten. Det er planlagt å rense jordmassene ved å plante blomster på toppdekkene. Figur 9 viser en artssammensetning av ulike arter som skal vokse på jordmassene. Denne naturlige rensningen vil også skape et hjem for smådyr og insekter. Gjennom disse tiltakene fyller Statens vegvesen minimum tre CEEQUAL kriterier;



Figur 9- Arter som skal plantes for å rense jorda (FSV, 2022).

4.3 Protection of biodiversity

7.4 Circular use and beneficial re-use of topsoil

8.2 Minimizing construction traffic impacts

3.1.4 Gjenbruk av stein, materialer og vann

Strekningen E16 Bagn-Bjørge er et delprosjekt av europavei 16 gjennom Valdres. Prosjektet ble fullført i 2019 av Statens vegvesen. Det er det første vegprosjektet i Norge som er CEEQUAL verifisert. Lavere energibruk er et eksempel på bærekraftstiltak som ble gjennomført. 190.000 kubikk tunnelstein fra strekningen har blitt gjenbrukt i Bagn og dermed ført til en besparelse på 19.000 lastebil turer til steindeponi. En fotballbane i Bagn som var utsatt for flom ble hevet to meter med massene fra tunellen. Massene ble også brukt til å bygge en ny 700 meters fylkesvei i kommunen. På den nye E16 strekningen ble det satt energieffektive veglys som har et halvert energibehov (Statens vegvesen, 2020).



Figur 10- Skribru laget av gjenbrukte forskalingsklemmer fra tunell på strekningen (Statens vegvesen, 2020)

Gjenbruk av materialer sto også sentralt i prosjektet. Ski gruppa i Bagn IL overtok forskalingsmaterialer fra en tunell på strekningen og brukte det til å lage tre nye skibruer, vist i figur 10, i en ny lysløype. Hele 90 prosent av gammel asfalt fra prosjektet er blitt gjenbrukt. 15.300 kubikkmeter med vann ble også gjenbrukt til vanning av sprengstein etter sprengsalver (Statens vegvesen, 2020).

3.1.5 Gjenbruk av stein

Operastranda er et prosjekt gjennomført av Bjørvika infrastruktur. Bærekraft og gjenbruk er to temaer som har stått sentralt i prosjekteringen. Det er brukt flere gamle elementer som har fått nytt liv på stranda, hovedsakelig gjenbrukt stein som vist i figur 11. Ferdsselsårene på Operastranda er laget av gammel brostein tatt opp i København i forbindelse med gatefornyelser. Granittplater fra overskuddslager på ulike prosjekter, som et tidligere prosjekt fra Aker Brygge, er brukt til å tilrettelegge for en universell utforming. I de nye murene langs vannkanten er det brukt granittblokker fra gamle jernbanekonstruksjoner. Sirkulert smågatestein fra nærområdet Stasjonsallmenningen, er brukt som en tilpasning mellom grøntområdene og gangveiene på stranda. Ved graving på anleggsplassen ble det også oppdaget et gammelt parti med brostein to meter under bakken. Dette kommer trolig fra et tidligere industriområde og er indikert til å være mer enn 100 år gammelt. Steinen blir gjenbrukt på samme plass (Bjørvika utvikling, 2021).



Figur 11 – Gjenbrukt gatestein på Operastranda (Bjørvika utvikling, 2021).

Prosjektet har klart å lykkes ved hjelp av flere faktorer. Sterke miljøkrav har vært drivstoffet i prosjektet for å oppnå en høy andel sirkularitet. Spesielt viktig er god kommunikasjon i hele verdikjeden, eksempelvis mellom arkitekter og leverandører. Ved å designe området ut ifra tilgjengelige gjenbruksmaterialer i markedet har de klart å bruke opp det gamle. Dette har de oppnådd ved hjelp av den digitale plattformen nevnt tidligere, Loopfront (Bjørvika utvikling, 2021).

3.1.6 Havplast benk

Vestre har sammen med selskapet Ogoori laget benken *Coast* som er laget av eierløs havplast. Benken, vist i figur 12, er et eksempel på hva man kan gjøre med havplast som samles. Under-delen av benken består av varmgalvanisert og pulverlakkert stål. Sitteflaten på toppen er laget av plast samlet fra strender i Norge. Benken er designet slik at plastdelene kan skiftes ut med jevne mellomrom for å unngå forvitring og videre spredning av plasten i naturen. Dette vil gjøres gjennom et pantesytem eller leieavtaler gjennomført av Vestre (Vestre,2021).



Figur 12 – Vestre sin nye *Coast* benk laget av resirkulert havplast (Vestre, 2021)

Proessen ved å lage møbler gjennom gjenvinning og konvertering av havplast er tidskrevende, komplekst og ressurs krevende. Samtidig bidrar dette til en bærekraftig utvikling og fremgang i den sirkulære økonomien. Med 150 millioner tonn plast i havene våres er det et globalt problem. I industriområder som Middelhavet kan opp mot 95% av avfallet i vannet og på strendene være plast. Plasten ødelegger naturen, dyrelivet og klatrer seg stadig høyere opp i næringskjedene. Denne plasten har samfunnet kvittet seg med og er ikke en del av et kontrollert kretsløp. Målet med havplast benken er å ta denne plasten tilbake i et lukket system og gjøre det om til noe brukbart (Vestre,2021).

3.2 Spørreundersøkelse

For å forstå bruken av sirkulær økonomi i grøntanlegg bedre, gjennomførte jeg en liten anonym spørreundersøkelse. Den besto av to korte spørsmål som ble sendt ut til ulike fagfolk i bransjen. Det var totalt 36 personer som deltok. Det var for å se hva bransjen tenker om sirkulær økonomi i dag og hvilke erfaringer de har med temaet. Spørreundersøkelsen ble gjennomført på mentimeter.com, som er en plattform der man blant annet kan gjennomføre spørreundersøkelser.

Spørsmål 1:

«Hva tenker du når du hører begrepet sirkulær økonomi?»



Figur 13- Svar på spørsmål 1 fra mentimeter.com

På dette spørsmålet fikk deltakerne muligheten til å skrive ned stikkord på hva de assosierer med begrepet sirkulær økonomi. Svarene fått fra spørsmål 1 viser at de fleste har en god forståelse for hva sirkulær økonomi innebærer. De mest gjentatte begrepene er gjenbruk, bærekraft, ombruk og resirkulering. Resultatene viser også at sirkulær økonomi er et bredt tema med mange ulike områder.

Spørsmål 2:

«Hvordan har du opplevd bruken av sirkulær økonomi i et prosjekt?»

Nedenfor er det satt inn tekstbokser med svarene fått fra dette spørsmålet.

Bruk av standardvarer som det er mulig å få tak i deler til vedlikehold og reparasjon.

Entreprenørene leverer godt på dette, såfremt det er krav eller forventning fra byggherre. Vi oppnår over 95 % sorteringskrav på rivningsmateriale, eksempelvis.

Gjenbruk av stedege masser. Naturlig revegetering. Sortering av avfall og levering til gjenbruksstasjoner.

På min arbeidsplass produserer vi store mengder kvist fra beskjæring og trefelling som tidligere ble kjørt på lastebil (90% luft) til avfallsmottak der vi hentet kompost til mulching i retur. Nå fliser vi kvisten og bruker flis istedenfor kompost.

Gjenbruk av asfalt

Her ikke erfaring med dette.

rehabilitering av rasteplass, der en kun gjorde utskifting av enkeltplanter og bord mens man bevarte dekker og kanter.

Gjenbruk av materialer har fått økt oppmerksomhet i prosjekter. Det samme gjelder holdbarhet og solide materialer som tåler slitasje og gir grøntanlegg lengre levetid. Naturbaserte løsninger er også vanligere å bruke.

Økonomisk lønnsom å gjenbruke masser

Gjenbruk av stein og jord innanfor prosjektområdet i vegbygging. Økonomisk og økologisk fornuftig. Stor aksept i alle faggrupper. Og egentlig god, gammeldags måte å tenkje på, -kjøper ikkje nytt når du allerede har det du treng der du er!

oppfølging av garantiskjøtsel med utskifting av enkeltplanter som grep for å unngå forfall og behov for full nyplanting senere.

Gjenbruk av jordmasser på anlegg til grasdekker og til oppfylling.

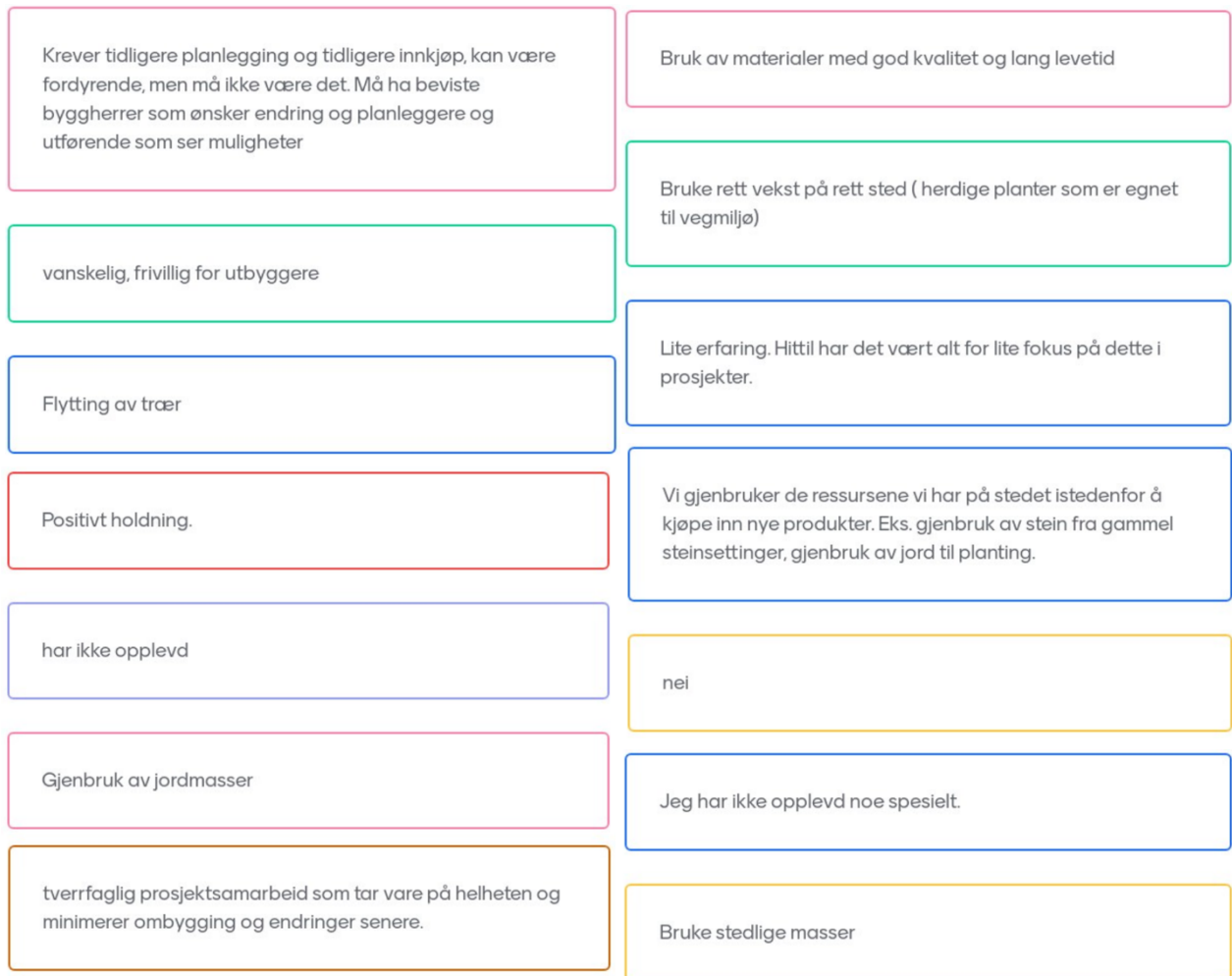
Økonomisk lønnsom å ta vare på vegetasjon

Gjenbruk av bygningsmaterialer som teglstein. Bruk av stedlige masser til å lage vekstjord med innblanding av kompost. Omplussing av matjord. Bruk av biokull i planting.

Brostein skulle brukes opp igjen på stedet ved reovering, og dermed var det enkelt. Planter vi ønsker å bruke opp et annet sted må stå i "ventebed", og gjerne lenge. Dette krever vanning og er noe uheldig, men å ha en venteplass er uansett ønskelig.

Vi brukte glassfiberrister laget fra resirkulerte fritidsbåter

Føler at det dessverre blir for lite brukt



Figur 14- Svar på spørsmål 2 fra mentimeter.com

På spørsmål 2 hadde deltakerne muligheten til å skrive et lenger svar for å dele det de personlig har opplevd. Noen deltakere har gitt mer enn et svar. Flere hadde gode eksempler å dele, men helheten viser at det fortsatt er ukjent eller lite brukt. Over 30% av deltakerne valgte å ikke svare på spørsmålet eller svarte med at de ikke har opplevd bruken av sirkulær økonomi. Et slikt svar fra ulike aktører innenfor bransjen viser at det fortsatt er en lang vei å gå mot en sirkulær økonomi. Det er behov for tiltak internt hos de ulike aktørene, i tillegg til et behov for tilrettelegging av staten.

Svarene fra spørsmålet viser at flere har erfaring med bevaring av vegetasjon. Bruk av eksisterende masser og vegetasjon er også et tiltak som blir prioritert. Tverrfaglig samarbeid og engasjerte byggherrer gir de beste resultatene. Svarene viser også at material og plantevalg er et viktig tiltak for å oppnå bærekraftige resultater. Gjenbruk av stein, jord og materialer er det vanligste innenfor de nevnte prosjektene. Bevaring av det eksisterende er

både lønnsomt og miljøvennlig. Svarene viser også at fler er villig til å eksperimentere og utforske nye løsninger i prosjektene for å oppnå bærekraftige og sirkulære tiltak.

3.3 Verktøy

3.3.1 Digitalisering og teknologi

Digitalisering har blitt en stor del av dagens samfunn. Generering og lagring av digital informasjon ved hjelp av teknologi skal forenkle og forbedre ulike handlinger for oss. Digitalisering fører til innovasjon og økt verdiskaping ved å tilby nye og bedre tjenester. Det fører også til gjennomsiktighet og økt effektivitet i bransjen (Sintef, 2022).

Teknologien bringer de ulike partene i et prosjekt nærmere hverandre. Digital informasjonsdeling mellom forskjellige fagkompetanser og aktører i de ulike fasene i byggeprosessen bidrar til færre feil, samt riktigere bruk av ressursene. Det tilrettelegger for enklere kommunikasjon, tidsbesparelse og reduserte kostnader (Standard Norge, 2022).

Loopfront

Loopfront er Norges største sirkulære plattform for byggematerialer og inventar. Det er en ny teknologiplattform som skal gjøre det enklere for ulike aktører å ombruke og gjenbruke byggematerialer. Loopfront har som mål å redusere materialavfall og stanse utvinning av stadig nye naturressurser. Plattformen skal ta seg av hele prosessen fra kartlegging og dokumentering av produktene til samhandling, logistikk og rapportering (Loopfront, 2021).

Gjennom bruken av Loopfront får man en oversikt over egen og andre sitt tilgjengelige inventar. Dette gjør at samarbeid med andre brukere blir enklere. Den digitale plattformen bearbeider også rapporter som beregner økonomiske besparelser, avfall og CO2 utslipp. Dette gjør at man enkelt kan se hvordan man ligger an i forhold til bærekraftsmålene (Loopfront, 2021).

CEEQUAL

CEEQUAL er et sertifiseringsverktøy som er laget for å fremme kvalitet og bærekraft i anleggsprosjekter. Verktøyet er laget av BRE, en innovativ gruppe med mål om å bygge en mer bærekraftig fremtid. CEEQUAL er anleggenes svar på BREEAM, som er Norges fremste miljøsertifiseringsverktøy for bygg. CEEQUAL kan brukes i alle ulike anleggsprosjekter, som broer, parkanlegg, veier og

landskapsarkitektur. Ordningen bruker evidensbaserte vurderingskriterier og ekstern verifisering for å gi poeng baserte resultater. Det brukes for å måle bærekraften i prosjektet og fører ofte til betydelig bedre resultater (Byggalliansen, u.å).

Tabell 2 – CEEQUAL rangering (Bregroup, u.å)

CEEQUAL rangering	Vurderingspoeng (%)
Enestående	≥90
Utmerket	≥75
Veldig bra	≥60
Bra	≥45
Bestått	≥30

Alt fra individuelle materialer og produkter til bygningssystemer og hele konstruksjoner kan vurderes gjennom ordningen. Vurderingspoeng og rangeringen på sertifiseringen er vist i tabell 2 (Bregroup, u.å).

3.4 Oppsummering av resultater

De ulike prosjektene nevnt i kapitlet viser at sirkulær økonomiske tiltak blir gjennomført i norske anlegg. De bidrar til en grønnere bransje og hjelper med å ta vare på det vi allerede har i kretsløpet. Tiltakene hjelper med å fremme FNs bærekraftsmål. De ulike bærekraftsmålene fulgt i de seks nevnte prosjektene er;

- 9- Industri, innovasjon og infrastruktur
- 11- Bærekraftige byer og lokalsamfunn
- 12- Ansvarlig forbruk og produksjon
- 14- Livet i havet
- 15- Livet på land

Digitaliseringsverktøyene Loopfront og CEEQUAL har bidratt til å fremme flere av de overnevnte prosjektene. På Operastranda ble Loopfront brukt til å finne materialer til ombruk og i E16 prosjektet ble det oppnådd en høyere grad av gjenbruk for å få en høy CEEQUAL sertifisering.

Svarene fra deltakerne i spørreundersøkelsen viser at bransjen er i gang med overgangen til en sirkulær økonomi. De fleste har en god forståelse av temaet, men flere mangler erfaring med det.

4 Diskusjon

I denne delen av oppgaven min vil jeg diskutere og trekke fram de ulike delene av avhandlingen. Teorien, sirkulær økonomi-eksempelsamlingen, samtalene og spørreundersøkelsen blir alle brukt som grunnlag for kapittelet.

4.1 Natur

Bevaring av naturen er et viktig tiltak i den sirkulære økonomien. FNs bærekraftsmål 15 går ut på å bevare livet på land. Det innebærer å beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer. Trær er noe av det viktigste vi har i naturen. Et voksent tre bidrar til mye, som blant annet rensing av lufta, lagring av karbon og økosystemer for insekter og dyr. Dette er spesielt viktig for anlegg som er sentrert i byer og tettsteder hvor det er lite vegetasjon.

Det er ikke sjeldent at voksende trær kommer i veien for utbyggingen av ulike anleggsprosjekter. Det resulterer ofte i beskjæring av friske trær. Etter samtaler med fagfolk i bransjen er det kommet fram at bevaring av større trær har ofte vært sett på som tungt og krevende. Det krever mye arbeid og koster en del. Ved overgangen til en mer sirkulær og bærekraftig bransje er dette et tema som har blitt viktigere og viktigere.

I eksempelsamlingen ser vi dette fullført i kapittel 3.1.1 og 3.1.2. Selv om det anses som en vanskelig prosess å ta vare på disse trærne er det et steg i riktig retning. Ofte i slike prosjekter er det mye enklere og mer økonomisk lønnsomt å kjøpe inn nye trær. Ved å bevare eksisterende trær unngår man å skape mer avfall og bevarer pryden og verdien i de større og fult brukbare trærne. I tillegg sparer man på mange års vekst og den størrelsen som man ikke får i nye trær. Disse trærne fungerer også som et tiltak for lokal vann håndtering. Ettersom det er lite erfaring rundt dette er det ikke lett å si hva utkommet kommer til å bli. Resultatene fra kapittel 3.1.1 vil nok skape en form for veiledning for vegvesenet sine prosjekter i fremtiden.

Naturressursene er knappe og varer ikke for evig. Det er spesielt viktig å ta vare på stein, sand og jord. Mengden uttak må reduseres betraktelig og ombruk og gjenbruk må økes. Slike tiltak som sett i kapittel 3.1.3 er meget viktig ettersom jord, i likhet med sand og stein, er en ikke-fornybar ressurs som må tas vare på. Jorda og dens kvalitet er avgjørende for å opprettholde økosystemer. God jord er også viktig for landbruket og næringsrik matproduksjon. Dette har gjort at FN har økt arbeidet mot en mer bærekraftig forvaltning av jordressurser. Klimaendringer, avskogning, økende urbanisering og dårlige landbrukspraksiser er hovedårsakene til at jord blir ødelagt (FN, u.å). Ved å ta vare på jorda fremmer man bærekraftsmål 15 livet på land.

«Verdens naturressurser er under økt press. Det er derfor avgjørende for klimaet, naturen og miljøet at ressursene brukes langt mer effektivt, slik at vi reduserer behovet for å ta ut nye ressurser.» (Miljødirektoratet, 2022)

4.2 Digitalisering i anleggsbransjen

Som nevnt tidligere fører digitalisering til økt verdiskapning på tvers av anleggsbransjen og kan skape gode plattformer som øker sirkulariteten. Bygg- og anleggsbransjen er en av de sektorene som ligger lengst bak i forhold til de andre bransjene. Det er for mange ulike programmer som må koordineres og ikke gode nok plattformer for effektivisering av arbeidet. Det er en mangel på gode tekniske løsninger, lagring av digital informasjon og gode kommunikasjonsplattformer (Tallaksrud, 2021). Gjennom lansering av gode digitale plattformer som Loopefront, endres dette på steg for steg.

Gode digitale plattformer vil gjøre beregning av materialer i et prosjekt enklere. Gjennom gode 3D tegninger vil man visuelt kunne se resultatene på forhånd og kunne gjennomføre endringer før utbygging. Det kan være slikt at det som ble planlagt i 2D ikke er helt som man hadde forestilt når man ser på det i 3D. Gode løsninger her kan gjøre at man slipper fremtidige endringer i anlegg fordi man ikke er fornøyd.

4.3 Økning av sirkularitet i anleggsprosjekter

Byggteknisk forskrift (TEK17) sier dette som faller innenfor rammene til sirkulær økonomi; «Byggverk skal prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet. Byggavfallet skal håndteres tilsvarende.» (DIBK, 2017) Men er det egentlig slikt det foregår i praksis? Resultatet fra Circularity Gap Report Norway viser at Norge har en sirkularitet på kun 2,4 prosent. Når anleggsbransjen er næringen med mest avfallsproduksjon tilsier det at her er det mye rom for forbedring.

For at endringer skal skje må det settes mål og krav som skal veilede bransjen. FNs bærekraftsmål er en av de viktigste pådriverne for målsetting i de ulike landene i verden. Disse målene omtales i alle de ulike standardene og handlingsplanene og står sentralt i overgangen til en sirkulær økonomi.

Organisasjoner som BRE bidrar til å skape bærekraftig konkurranse mellom de ulike bedriftene. Ved å skape slike ordninger vil man kunne oppnå en høyere grad av sirkularitet. Flere og flere prosjekter ønsker å bli CEEQUAL sertifisert og dette fører til grønnere løsninger. Statens vegvesen har satt CEEQUAL sertifisering som krav til alle prosjekter over 200 millioner kroner (Statens vegvesen, 2020). Dette fører til strengere krav hos entreprenør og bedre løsninger.

4.4 Kunnskaps spredning

Spredning av kunnskap om sirkulær økonomi står sentralt i EUs handlingsplan for sirkulær økonomi og den norske nasjonale strategien for en grønn, sirkulær økonomi. Det er også en av de syv nøkkelprinsippene for sirkulær økonomi. Gjennom tilretteleggingen av nok informasjon for de ulike leddene i bransjen kan man sørge for et godt nok kunnskapsgrunnlag til å kunne ta mer bevisste valg. Svarene fra spørreundersøkelsen i delkapittel 3.2 viser at det er fortsatt usikkerhet rundt sirkulær økonomi. De fleste tenker på gjenbruk og ombruk, men som vi ser er sirkulær økonomi mer omfattende. Det er kvalitet, levedyktighet, ressursbevaring, grønne løsninger, arealeffektivitet og mye mer. Strategier og handlingsplaner er starten på kunnskapsgrunnlaget som trengs i bransjen.

4.5 Anleggsbransjen i dag

Svarene på spørreundersøkelsen viser at det er behov for et ønske om endringer hos byggherrene og beslutningstakerne. Entreprenørene er samarbeidsvillige og er tilpasningsdyktige. Det kan man spesielt merke i Oslo hvor de fleste firmaene har tilpassa seg dagens ønske om elektriske maskiner og bruk av rene energikilder.

For å kunne oppnå prioritering av sirkularitet er det viktig å tidlig kunne involvere de ulike fagområdene. Gjennom samtaler med fagfolk kommer det fram at entreprenører som ofte kommer sent inn i bildet er de som kan bidra med gode og bærekraftige løsninger.

Samtalene har også vist at mange i bransjen mener at kravene satt i dag er for strenge. Dette kan være gjenbruk av stedeagne masser eller krav til gjenbrukte materialer. Om man skal tilpasse seg til en sirkulær økonomi, er det nødvendig å tilrettelegge for at bransjen skal enklere kunne få til dette i praksis.

5 Konklusjon

Gjennom oppgaven har jeg svart på problemstillingen og funnet ut at sirkulær økonomi er et bredt tema og mulighetene for bruk av sirkulær økonomi i grøntanlegg er store. Sirkulær økonomi i anleggsprosjekter innebærer bevaring av natur og økosystemer, materialer som allerede er i kretsløpet, og unngå å ta nye materialer inn i kretsløpet så langt det lar seg gjøre. Ved å se på eksempler fra anleggsprosjekter i Norge hvor sirkulær økonomiske tiltak er gjennomført ser man at det sakte, men sikkert blir prioritert.

Gjenbruk av vegetasjon, naturressurser og materialer eksisterer allerede i bransjen, men må legges mer fokus på. Det er behov for ordninger og tiltak fra staten som gjør denne overgangen mer attraktiv for byggherrene. Sirkulærøkonomiske tiltak er ofte ikke planlagt i prosjekter på forhånd, men blir oppdaget og dratt inn underveis i prosjektet.

Det trengs å spre mer kunnskap om sirkulær økonomi og hvordan dette kan gjennomføres. Digitaliseringsverktøy og sertifiseringsordninger virker som pådrivere i overgangen til en sirkulær økonomi.

Etter samtaler med fagfolk i vegvesenet har det kommet fram at en sjekklister for sirkularitet i grøntanlegg er av interesse.

Jeg har laget en punktliste over ulike tiltak som burde tas med i bearbeiding av en slik sjekklister. Jeg har delt de ulike tiltakene i faser av et prosjekt.

Plan- og prosjekteringsfasen:

- Gjenbruk og ombruk av eksisterende materialer.
- Bruke digitale verktøy som Loopfront.
- Designe grøntanlegg med materialer fra overskuddslager.
- Få inn alle aktører i prosjektet så tidlig som mulig. Godt samarbeid gir gode løsninger.
- Fokuserer på arealeffektivitet.
- Minimere overskudd og svinn ved å gjennomføre nøyaktige mengdeberegninger.
- Designe for enkel demontering og rehabilitering av grøntanlegg i fremtiden slik at materialene kan gjenbrukes.

Byggefasen:

- Benytte standard størrelser på materialer.
- Unngå overbestilling av materialer.
- Bevare mest mulig vegetasjon og natur på byggeplass.
- Gjenbruke vann, masser og stein.
- Gi bort uønskede materialer, vegetasjon og masser. Sjekke om andre aktører ønsker dette.
- Minimere kapp svinn.
- Ta vare på materialer fra riving og rehabiliterings prosjekter.
- Bruke produkter av høy kvalitet og levetid.
- Lagre informasjon om brukte produkter og egenskapene digitalt.
- Tilrettelegge for at andre kan gjenvinne og ombruke overskudd.
- Sørge for god sortering på byggeplassen slik at mest mulig kan resirkuleres.

Drift og vedlikehold:

- Vedlikeholde anlegg ved behov for å strekke levetiden.
- Sette av nok ressurser til at anlegg blir vedlikeholdt.
- Sørge for en god etableringsskjøtsel.
- Fikse på ødelagte deler av anlegget for at levetiden i helheten skal strekke seg.

Til slutt vil jeg nevne at anleggsbransjen har et stort potensial for vekst innenfor sirkulær økonomi. Oppgaven viser mange gode eksempler på hvordan dette er gjennomført i tidligere prosjekter. Ved å spre kunnskap om temaet og dele erfaringer innenfor bransjen er det mye å lære. Vellykkede prosjekter og tiltak burde brukes som veiledere og danne kunnskapsgrunnlag for videre utforskning innenfor temaet. Jeg tror at sirkulær økonomi vil stå meget sentralt om noen tiår og veien videre vil ha uendelige potensialer.

6 Referanser:

Bregroup (u.å) *How CEEQUAL works*. Tilgjengelig fra <https://bregroup.com/products/ceequal/discover-ceedual/how-ceedual-works/#section1> (lest 11.05.22)

Byggalliansen (u.å) *Om CEEQUAL*. Tilgjengelig fra <https://byggalliansen.no/sertifisering/ceedual/#1615799121387-4d22d7f9-29ef> (lest 11.05.22)

Circle Economy, Circular Norway (2020) *The circularity gap report*. Tilgjengelig fra https://de312f73-4ba4-4a83-b0e6-01dc20f54c34.filesusr.com/ugd/8853d3_4878d746a9fc40f0a9aacd113e090abc.pdf (lest 10.04.22)

Circular Norway (u.å) *Sirkulære nøkkelprinsipper*. Tilgjengelig fra <https://www.circularnorway.no/nkkelprinsipper> (lest 13.04.22)

Deloitte (2020) *Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi*. Tilgjengelig fra https://www.regjeringen.no/contentassets/70958265348442759bed5bcbb408ddcc/deloitte_kunnskapsgrunnlag-sirkular-okonomi_oppsommerende-rapport.pdf (lest 18.03.22)

Direktoratet for byggkvalitet (2017) *Veiledning om tekniske krav til byggverk*. Tilgjengelig fra https://www.regjeringen.no/contentassets/20503ddfe0664fac9e2185c1a6c80716/veiledning-til-byggteknisk-forskrift-tek17_01_07_2017_oppdatert_15_09_2017.pdf (lest 12.04.22)

Ellen MacArthur Foundation (u.å) *What is a circular economy?* Tilgjengelig fra <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview> (lest 07.03.22)

European Commission (2020) *Circular economy*. Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy_en (lest 14.03.22)

FN (2022) *FNs bærekraftsmål*. Tilgjengelig fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal> (lest 09.03.22)

Global Footprint Network (2022) *Earth overshoot day*. Tilgjengelig fra: <https://www.overshootday.org/> (lest 12.03.22)

Fagperson statens vegvesen (FSV) (2022) *Flytting av gran trær* (e-post til Bano Ahmed 03.05.22)

KS (2018) *Hva er sirkulær økonomi?* Tilgjengelig fra <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/miljo/sirkular-okonomi-og-avfallspolitikk/hva-er-sirkular-okonomi/> (lest 04.03.22)

Lindstad, M., Landet, R. R., Nilsen, C. K., Wærner, E. R., Hansen, H., Kempf, P. F., Reiten, S., Bingham, L. P. (2021) *Nasjonal handlingsplanen for bygg- og anleggsavfall (NHP 5)*. NHP-nettverket. Tilgjengelig fra https://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2021/02/20210215_Nasjonal-handlingsplan-NHP5_2021-2023.pdf (lest 02.04.22)

Loopfront (2021) *Loopfront*. Tilgjengelig fra <https://www.loopfront.com/no/> (lest 28.04.22)

Miljødirektoratet (2022) *Sirkulær økonomi*. Tilgjengelig fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/> (lest 05.03.22)

Regjeringen (2021) *Nasjonal strategi for ein grønn, sirkulær økonomi*. Tilgjengelig fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-ein-gron-sirkular-okonomi/id2861253/> (lest 27.02.22)

Sintef (u.å) *Digitalisering*. Tilgjengelig fra <https://www.sintef.no/fagomrader/digitalisering/> (lest 24.04.22)

Standard Norge (u.å) *Digital byggeprosess og BIM*. Tilgjengelig fra <https://www.standard.no/fagomrader/bygg-anlegg-og-eiendom/digital-byggeprosess/> (lest 26.04.22)

Statens Vegvesen (2022) *E18 Revet-Vinterbro*. Tilgjengelig fra <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e18orjevinterbro/retvet-vinterbro/> (lest 01.05.22)

Statens Vegvesen (2020) *Vegvesenet skjerper klima- og miljøkrav*. Tilgjengelig fra <https://www.vegvesen.no/om-oss/presse/aktuelt/nasjonalt/vegvesenet-skjerper-klima-og-miljokrav/> (lest 23.05.22)

Statens Vegvesen (2020) *Norges første bærekraftgodkjente vegprosjekt*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e16valdres/nyhetsarkiv/norges-forste-baerekraftgodkjente-vegprosjekt/> (lest 24.05.22)

Statistisk sentralbyrå (2021) *Avfall fra byggeaktivitet, 9. desember 2021*. Tilgjengelig fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfall-fra-byggeaktivitet> (lest 01.04.22)

Tallaksrud, S. (2021) *Bransjen ligger langt bak i samfunnet: – Nå kommer endringene*. Tekna. Tilgjengelig fra <https://www.tekna.no/fag-og-nettverk/bygg-og-anlegg/byggbloggen/bransjen-ligger-langt-bak/> (lest 14.05.22)

Vestre (2021) *Verdens første benk laget av eierløs havplast*. Tilgjengelig fra: <https://vestre.com/no/aktuelt/the-world-s-first-bench-made-from-ownerless-marine-plastic> (lest 23.05.22)

7 Figurliste

Figur 1- Nøkkelpinsipper for sirkulær økonomi (Circular Norway, u.å).	10
Figur 2- FNs bærekraftsmål. (FN, 2022).....	12
Figur 3- Overskuddsdagen i de ulike landene i verden i 2022 (Global Footprint Network, 2022).....	19
Figur 4 – Serbergran trærne som skal flyttes (FSV, 2022).	20
Figur 5 – Beskjæring av serbergran trærne (FSV, 2022).	21
Figur 6 – Midlertidig oppholdssted (Arkitektnytt, 2022) Foto: Camilla Einarsen Heggernes ..	22
Figur 7- Flytting av et tre lastebil (Arkitektnytt, 2022). Foto: Camilla Einarsen Heggernes.....	23
Figur 8- Jordmasser lagret så langt (FSV, 2022).....	24
Figur 9- Arter som skal plantes for å rense jorda (FSV, 2022).	24
Figur 10- Skribru laget av gjenbrukte forskalingsklemmer fra tunell på strekningen (Statens vegvesen, 2020).....	25
Figur 11 – Gjenbrukt gatestein på Operastranda (Bjørsvika utvikling, 2021).	26
Figur 12 – Vestre sin nye Coast benk laget av resirkulert havplast (Vestre, 2021).....	27
Figur 13- Svar på spørsmål 1 fra mentimeter.com	28
Figur 14- Svar på spørsmål 2 fra mentimeter.com	30

Linker til figurene:

<https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e16valdres/nyhetsarkiv/norges-forste-baerekraftgodkjente-vegprosjekt/>

<https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/last-ned-grafikk>

<https://www.overshootday.org/about/>

<https://www.arkitektnytt.no/nyheter/bybaneskogen>

<https://www.bjorvikautvikling.no/gjenbruk-i-fokus-paa-operastranda/>

<https://vestre.com/no/aktuelt/the-world-s-first-bench-made-from-ownerless-marine-plastic>

<https://www.circularnorway.no/hvorfor-sirkulrkonomi>



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway