



Rapport 2024/34 | For Enova



Sirkulære løsninger i byggenæringen (del 1)

Analyse av status og markedsutvikling for sirkulære løsninger i byggenæringen

Orvika Rosnes, Sofie Møller, Ingeborg Rasmussen, Bjørge Sandberg-Kristoffersen, Jill Saunders, Christofer Skaar, Siri Bråten Øye

Dokumentdetaljer

Tittel	Sirkulære løsninger i byggenæringen (del 1) (del 1)
Rapportnummer	Rapport 2024/34
Forfattere	Orvika Rosnes, Sofie Møller, Ingeborg Rasmussen, Bjørge Sandberg-Kristoffersen, Jill Saunders, Christofer Skaar, Siri Bråten Øye
ISBN	978-82-8126-696-4
Prosjektnummer	24-ORO-31
Prosjektleder	Orvika Rosnes
Oppdragsgiver	Enova
Dato for ferdigstilling	31. oktober 2024
Kilde forsidefoto	Jill Saunders
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Evaluering, klima og det grønne skiftet, bygg og anlegg

Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder er klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd. Vista Analyse er vinner av Evalueringsprisen 2018.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Om Asplan Viak

Asplan Viak er et av Norges største rådgivende ingeniør- og arkitektfirmaer. Selskapet har i mer enn 60 år bistått med tverrfaglig rådgivning og analyser til offentlig og privat virksomhet. Vi har ca. 1230 medarbeidere, fordelt på over 30 kontorsteder. Virksomheten er organisert i fire divisjoner: Arkitektur og bygg, Infrastruktur, Analyse, plan og landskap, samt Digitale tjenester. Asplan Viak eies av Stiftelsen Asplan. Våre rådgivere representerer mange fagfelt. Vi jobber ofte i tverrfaglige team og ønsker å utvikle helhetlige, miljøriktige og funksjonelle løsninger – i dialog med våre oppdragsgivere. Tverrfaglig team er en gjennomgående arbeidsmetode i Asplan Viak.

Asplan Viak skal opptre som en nøytral aktør med faglig ekspertise som basis for standpunkter og leveranser. Vi ser det som vårt ansvar å bidra til samspill og dialog mellom ulike aktører i samfunnsutviklingen, og aktivt delta i arbeidet med å komme frem til gode svar og løsninger på samfunnsutfordringer vi står overfor. 3,5 % av selskapets omsetning allokteres til utvikling av nye forretningsmodeller/FoU og innsikt som gir langsiktig posisjonering og forretningsutvikling.

Forord

Enova lanserte i 2022 tre nye støtteprogrammer med formål om å bidra til å fremskynde utviklingen mot mer resurseffektive og sirkulære verdikjeder i byggenæringen:

- Ombrukskartlegging i bygg
- Mulighetsstudie for ombruk og fleksibilitet
- Prosjektering for ombruk

Gjennom støtteprogrammene har Enova støttet tiltak med mål om å bidra til tilrettelegging for ombruk av byggematerialer og komponenter i eksisterende bygg som skal rehabiliteres, demonteres eller rives i andre byggeprosjekter, og tilrettelegging for fremtidig demontering og ombruk i nye byggeprosjekter eller ved rehabilitering.

Enova ønsket nå å få gjennomført en evaluering av de ovennevnte støtteprogrammene. I oppdraget inngår det en analyse av status og utvikling i markedet for sirkulære løsninger i byggenæringen. Asplan Viak og Vista Analyse har på oppdrag fra Enova gjennomført markedsanalysen og evalueringen.

Asplan Viak har hatt hovedansvaret for del 1 av oppdraget. Kjernegruppen fra Asplan Viak har bestått av Sofie Møller, Bjørge Sandberg-Kristoffersen, Jill Saunders og Christofer Skaar. I tillegg har Magni Fossbakken og Frieda Luise Hagemeister bidratt.

Vista Analyse har hatt det overordnede ansvaret for oppdraget, samt hovedansvaret for del 2: evaluering av støtteordninger. Prosjektgruppen hos Vista Analyse har vært bestått av Ingeborg Rasmussen, Orvika Rosnes (prosjektleder), Siri Bråten Øye og Sondre Elstad.

Kontaktperson hos Enova har vært Vilde Salberg. Vi takker henne og andre medarbeider hos Enova – Jan Peter Amundal og Kristin Morvik Torød – for gode diskusjoner og tilbakemeldinger.

I denne rapporten presenteres resultatene fra del 1, kartleggingen. Del 2 Evaluering av støtteordningen er unntatt offentlighet.

Vi vil også rette en stor takk til alle markedsaktørene som deltok på workshopen og stilte til intervjuer.

31. oktober 2024

Orvika Rosnes
Partner
Vista Analyse AS

Ordliste

AV-porteføljen	Asplan Viaks prosjektportefølje
BREEAM-NOR	Grønn Byggallianses miljøsertifiseringssystem for bygg, norsk tilpasning av BREEAM fra BRE i Storbritannia
DiBK	Direktoratet for byggkvalitet
DOK	Byggevareforskriften
Enova-porteføljen	Enovas portefølje over prosjekter som har fått støtte fra de tre evaluerte støtteprogrammene
GTIN	Global Trade Item Number
NOBB	Norsk Byggevarebase fra Norsk Byggtjeneste
NRF	Norske Rørgrossisters Forenings database (overtatt av Norsk Byggtjeneste AS og inkludert i NOBB-databasen i 2021)
RIB	Rådgivende ingeniør bygg
ROT	Renovering, ombygging, tilbygg
SAK	Byggesaksforskriften
TEK	Byggteknisk forskrift

Innhold

Sammendrag og konklusjoner	7
1 Innledning	12
1.1 Støtteprogrammer for mer ressurseffektive og sirkulære verdikjeder	12
1.2 Oppdragets mandat	13
1.3 Informasjonsgrunnlag og metode	13
1.4 Rapportens organisering	14
2 Bakgrunn	16
Del 1	18
3 Formål og problemstillinger i del 1	19
3.1 Problemstillinger gitt i oppdragets mandat	19
4 Markedsutvikling og markedsstatus	21
4.1 Markedsutvikling for sirkulære løsninger	21
4.2 Drivkrefter og barrierer	44
5 Kostnadsanalyse	58
5.1 Hva er det som driver kostnadene for ombruk i byggeprosjekter?	58
5.2 CO ₂ -utslipp og ombruk	65
5.3 Utvikling over tid	67
6 Markedsutvikling frem mot 2027	69
6.1 Lover og forskrifter (regulatoriske virkemidler)	70
6.2 Øvrige virkemidler	75
6.3 Forventet utvikling av kostnader for byggevarer	75
6.4 Oppsummering	77
Referanser	78
Vedlegg	83
A Kriterier for støtteprogrammene	84
Figur 4.1 Produksjonsindeks for bygge- og anleggsvirksomhet	22
Figur 4.2 Byggesøknader (ramme- og ett-trinns søknad), hele landet.....	22
Figur 4.3 Fullført bruksareal (annet enn bolig)	22
Figur 4.4 Avfallsmengder fra byggeaktivitet, tonn.....	23
Figur 4.5 Tidslinje for endring av lover, regelverk og rammeverk frem mot 2024.....	24
Figur 4.6 Antall nyetablerte aktører etter oppstartsår	31
Figur 4.7 Driftsinntekter på oppstartsbedrifter hvor data har vært tilgjengelig, status 31.07.24.....	32
Figur 4.8 Driftsresultat (foreløpige tall for 2023, status 31.07.24)	32
Figur 4.9 Oppstartsbedrifter per fylke (ekskl. landsdekkende)	32
Figur 4.10 Type Klimasatsprosjekt	36
Figur 4.11 Søknader på ombruk, som andel av totale antall klimasats-søknader (fra 2020 til juli 2024).....	36
Figur 4.12 Antall relevante søknader som omhandler ombruk ut av søknader som omhandler bygg og sirkulærøkonomi (fra 2020 til juli 2024)	37
Figur 4.13 Geografisk spredning av prosjekter som har fått klimasatsstøtte	37

Figur 4.14	Ombrukskartlegginger utført av Asplan Viak (frem til august 2024).....	38
Figur 4.15	Prosjekter med ombrukte produkter i AV-porteføljen fordelt på bygningstype.....	39
Figur 4.16	Fordeling av BREEAM-prosjekter som er ferdig eller har prosjekterings sertifikat	39
Figur 4.17	Verdikjeden for byggevarer	44
Figur 4.18	Pilotprosjekt belysning Ombruk av lysarmaturer Sirkulærøkonomi i praksis – Et pilotprosjekt til inspirasjon for «Ombruk i Nord»	50
Figur 5.1	Gjennomføringskostnader ved ombruk.....	60
Figur 5.2	Kostnader for nytt produkt og for de- og remontering av ombrukskomponenter	63
Figur 5.3	Elementer for vurderingen om et produkt kan og bør ombrukes	65
Figur 5.4	Typisk fordeling av klimagassutslipp fra materialer i bygg (A1-A3) fordelt på materialgrupper.....	66
Figur 5.5	Produkter som ofte ombrukes.....	67
Figur 5.6	Hulldekker på Midtbygda sykehjem.....	68
Figur 6.1	Oversikt over introduksjon av krav til klimagassberegninger og grenseverdier for klimagassutslipp for bygg i Norden og EU.....	73
Figur 6.2	Materialindekser for varegrupper som betong, betongelement, armeringsstål, konstruksjonsstål og trelast	76
Tabell 4.1	Ombruk av ulike bygningsdeler i AV porteføljen.....	41
Tabell 4.2	Ombruk i Enovas prosjektportefølje	42
Tabell 4.3	Markedsstørrelsen på refabrikasjonsaktiviteter* etter sektor	53
Tabell 5.1	Incentivordningen ved Statsbygg.....	62
Tabell 5.2	Merkostnader for ombrukte produkter	64
Tabell 6.1	Sentrale regulatoriske virkemidler	69
Tabell 6.2	Grenseverdier for nybygg i Danmark, kg CO ₂ e/m ² /år.....	72
Tabell A.1	Programkriterier for 'Ombrukskartlegging i bygg'	84
Tabell A.2	Programkriterier for 'Mulighetsstudie for ombruk og fleksibilitet'	85
Tabell A.3	Programkriterier for 'Prosjektering for ombruk'	86
Tekstbokser		
Tekstboks 4.1	Eksempel på verdikjede: VVS.....	54

Sammendrag og konklusjoner

Enova har siden 2022 hatt tre støtteprogrammer med formål om å fremme sirkulære løsninger og ombruk i byggenæringen.

Vår kartlegging viser at selv om støtteprogrammene er egnet for å korrigere for underliggende markedssvikter knyttet til manglende informasjon og risiko, og de har også bidratt til å redusere markedssvikter på dette området, er markedet for ombrukte byggematerialer fremdeles svært umodent. Markedet preges fortsatt av produkter som er lite standardiserte. Dette fører til høye transaksjonskostnader knyttet til søk, logistikk, lagring, transport, mm. Det er først og fremst internt ombruk som gjennomføres, mens det eksterne markedet er langt på vei ikke-eksisterende. Satt på spissen mangler det både kjøpere og selgere for en stor del produkter, og selve markedsplassen som skulle bringe ev. kjøpere og selgere sammen.

Vi peker på at det er en større svikt enn de tradisjonelle markedssviktene – transformasjonssvikt – som hindrer ombruk i byggenæringen. Informasjon, kunnskap og erfaring fra prosjektering og bruk av ombrukskomponenter er etter våre vurderinger en nødvendighet, men er i seg selv ikke tilstrekkelig for å utvikle et velfungerende marked for kjøp, salg og bruk av ombrukbare bygningskomponenter.

Bakgrunn: sirkulære løsninger kan bidra til utslippsreduksjon

Klimagassutslipp fra bygg- og anleggssektoren står for omtrent 4,3 prosent av Norges direkte klimagassutslipp. Tar man med de indirekte utslippene, fra produksjon av byggematerialer og transportarbeid under anleggsfasen, er utslippene betydelige. Sirkulære løsninger og effektiv ressursbruk vil være viktig i omstillingen til lavutslippssamfunnet, gjennom å bidra til reduserte klimagassutslipp.

Enova lanserte i 2022 tre nye støtteprogrammer med formål om å bidra til å fremskynde utviklingen mot mer ressurseffektive og sirkulære verdikjeder i byggenæringen:

- Ombrukskartlegging i bygg
- Mulighetsstudie for ombruk og fleksibilitet
- Prosjektering for ombruk

Vi har gjennomført en evaluering av de nevnte støtteprogrammene. I oppdraget inngår det også en analyse av status og utvikling i markedet for sirkulære løsninger i byggenæringen.

Vi undersøker fire segmenter for ombruk: ombruk av byggematerialer, design for fremtidig demontering og ombruk, ombruk av hele bygg (dvs. la stå/rehabiliterer i stedet for å rive) og bygge eller tilpasse eksisterende bygg for fleksibilitet og flerbruk med hensikt å redusere behov for nytt areal. Hovedfokuset i rapporten er på ombruk av byggevarer. Hovedvekten av søknader til Enova er også i dette segmentet.

Markedet for sirkulære løsninger er i utvikling, men kostnadene er fortsatt høye

Det er økt aktivitet i det sirkulære markedet, til tross for at aktiviteten i byggenæringen som helhet har gått ned pga. konjunkturedgang de siste årene. Det er flere oppstartsbedrifter som spesialisere seg på ombruk. Det har også vært en stor økning i andel av Klimasats-søknader som

omhandler ombruk. I 2023 hadde 35 % av Klimasats-søknadene innenfor bygg og sirkularitet fokus på ombruk.

Det har skjedd store endringer i regelverk de siste årene, noe som blant annet gjør at det nå er lovpålagt å velge produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning samt at bygg skal prosjekteres slik at det tilrettelegges for senere demontering. Det er også krav om ombrukskartlegging når eksisterende bygg rives.

Ombruk av byggekomponenter har fortsatt i høyere kostnader enn bestilling av nye materialer. Unntak fra dette gjelder vanligvis bruken av overskuddsmaterialer, store volum av standardkomponenter og materialer med høye kostnader. Produktkategorier som kan brukes igjen direkte har generelt lavere kostnader enn de som krever testing, resertifisering eller bearbeiding. Det er vanskelig å trekke klare konklusjoner på produktnivå for kostnader knyttet til ombruk, siden kostnadene kan variere mye selv innen samme produktkategori.

Tidsbruk, og dermed kostnadseffektivitet, er sterkt avhengig av komponentvolum. Standardisering er også en viktig faktor: der det er nødvendig med detaljerte vurderinger av mange ulike objekter, som f.eks. dører, blir tidsbruken for kartlegging høy. Der man trenger et stort volum av ensartede objekter som er enkle å demontere, kan kostnadsbesparelser oppnås. Ombruk av noen tekniske komponenter er ansett som så kostnadseffektivt at Statsbygg senere blant annet har lagt ombruk av disse elementene til sine kravspesifikasjoner. Et annet eksempel på et vellykket nisjemarked er for ombruk av tegl. Ombrukt tegl har også kvaliteter, f.eks. estetiske verdier, som aktørene er villige til å betale ekstra for. Det er i tillegg et standardisert produkt der tekniske egenskaper er godt nok dokumentert, levetiden lang og risikoen på nivå med nye produkter.

Det er likevel først og fremst internt ombruk som gjennomføres, mens det eksterne markedet er langt på vei ikke-eksisterende. Satt på spissen mangler det både kjøpere og selgere for en stor del av produkter, og selve markedsplassen som skulle bringe ev. kjøpere og selgere sammen mangler også.

Enovas støtteordninger retter seg mot informasjonssvikt og økonomisk risiko

Det er flere barrierer som hindrer sirkulære løsninger å bli tatt i bruk. De viktigste er informasjonssvikt og økonomisk risiko knyttet til ombrukte produkter.

Informasjonssvikt er til stede flere steder i verdikjeden. For det første er det usikkerhet om kvaliteten på de ombrukte produktene/komponentene. Dette henger til dels sammen med manglende informasjon om produktene – mange tror at de ombrukte produktene ikke holder like høy standard som nye. For det andre er det uvisst hvor man finner dem – mao. det mangler en felles markedsplass.

Det er som nevnt høyere kostnader knyttet til bruk av ombrukte produkter, også når selve produktet er så godt som gratis. I tillegg til selve varen er det kostnader knyttet til transport, logistikk, lagring, mm. – mao. ulike former for transaksjonskostnader. Det er også risiko knyttet til hvordan de ombrukte produktene vil fungere i praksis og hvor lenge – må de skiftes ut fortere enn nye? Kan man garantere for kvaliteten?

Enova har gitt støtte til kartlegging av muligheter for ombruk

Enovas støtteordninger tar sikte på å redusere nettopp disse barrierene og markedssviktene. Virkemidlene er i første rekke rettet mot informasjonsbrist og manglende kompetanse på ombruksløsninger. Gjennom kartlegginger og mulighetsstudier får man bedre kunnskap om hvilke materialer og komponenter egner seg til ombruk. Dette legger til rette for fremtidig gjenbruk av bygningsmaterialer, vil kunne bidra til økt omsetning av slike materialer. Dette vil kunne styrke både etterspørselen av og tilbudet av gjenbrukbare byggematerialer.

Støtteordningene er relevante, og egnet til å korrigere for markedssvikten, men de er ikke tilstrekkelige

Evalueringen viser at støtteprogrammene er egnet for å korrigere for underliggende markedssvikter knyttet til informasjonsbrist og risiko. Enovas virkemidler har bidratt til å redusere markedssvikter på dette området, men markedet er fremdeles svært umodent. Programmene har heller ikke i vesentlig grad bidratt til å redusere risiko og kostnader ved ombruk eller velfungerende marked for bruk, kjøp og salg av ombrukbare bygningskomponenter. Dette skyldes ikke innretningen på selve programmet, men at risikofaktorene er for omfattende til at alle kan treffes og løses med ett støtteprogram. Vi konkluderer med at virkemidlene er nødvendige, men på langt nær tilstrekkelige til å få et fungerende marked for ombruk.

Fortsatt umodent marked

En viktig forutsetning til å få til velfungerende markeder er standardiserte produkter. Standardisering av produkter, dokumentasjon og garantiordninger mangler imidlertid for de aller fleste andre ombrukskomponentene. Gjennomgang av sluttrapporter fra prosjekter som har fått støtte fra Enova viser at man undersøker lite standardiserte komponenter. Med andre ord: det er lite fokus på standardiserte komponenter og produkter som egner seg for et volum-marked der egenskapene til produktet konkurrerer på like kvaliteter og pris som et nytt produkt til en hvilken som helst bygning, hvor som helst i landet.

Ombruk er i dag et dyrt klimatiltak

Hovedgrunnen til at ombrukspotensialet vurderes i et prosjekt er klimagassreduksjon. Det er likevel ikke nødvendigvis de mest utslippsintensive komponentene som ombrukes mest. Det er heller motsatt: at produkter som anses som de lettest ombrukbare er ofte de med lavere miljøpåvirkning. Tunge elementer (bæresystem, fundament og glass) er de største kildene til utslipp, men disse elementene er også de vanskeligste og dyreste å demontere og bruke igjen.

Det er én rapport som oppgir tiltakskostnaden for reduksjon av CO₂-utslipp. Dette prosjektet beregnet tiltakskostnaden til 25 000 kr/tonn CO₂-ekv – som er omtrent 10 ganger høyere enn CO₂-avgiften fra 2030. Det betyr at ombruk ikke er en kostnadseffektiv måte å redusere CO₂-utslippene på. Det finnes i dag mange andre tiltak i samfunnet som er billigere.

Støtteprogrammene har ført til mer kunnskap

Støtteordningene gir aktørene muligheten til å undersøke hvilke muligheter som finnes for ombruk. Erfaring fra slike prosjekter gjør det også lettere å gjennomføre ombruksprosjekter i fremtiden. Økt erfaring som medfører kunnskaps- og kompetanseheving kan på sikt bidra til å redusere kostnader forbundet med selve gjennomføringen av ombruksprosjekter, fordi det er noe kunnskap om hvilke komponenter som er ombrukbare, og hvilke komponenter som medfører størst klimabesparelser.

Det er større potensiale for informasjonsflyt

Kunnskapsspredning henger også sammen med bedre data- og informasjonsflyt. Gjennom kravet om å bruke rådgivere eller konsulenter når søkeren selv ikke har tilstrekkelig kompetanse har støtteordningene også generert etterspørsel etter tjenester innen sirkulære verdikjeder i byggenæringen. Hvis disse rådgivere brukes igjen i andre prosjekter, vil kunnskapen fremskaffet i ett prosjekt bidra til neste prosjekt.

Data- og informasjonsflyten økes enda mer hvis rapporter laget under støtteordningene gjøres offentlig tilgjengelig. Vi har funnet eksempler på at støttemottakere selv har publisert prosjektsammendrag eller erfaringsrapporter i ulike fora. Vi har imidlertid ikke funnet eksempler på at Enova har publisert slike prosjektsammendrag på sine nettsider. Dette tyder på det er større potensiale for data- og informasjonsspredning enn det som er utnyttet i dag.

Enovas forvaltning er effektiv, men kostnadene for søkere kan være høye

Vi finner at Enovas forvaltning av programmet er effektiv sett i forhold til programmets tilskuddsramme. Enovas tidsbruk knyttet til forvaltningen av programmene tilsvarer 1,3% av totalt utbetalt beløp.

Kostnader hos søkere er imidlertid høyere: noen søkere oppgir at tidsbruken ved søknad og sluttrapportering tilsvarer over 10 % av det maksimale støttebeløpet de kunne søke om. Det er en betydelig merkostnad for søkere.

Transformasjonssvikt

Vi konkluderer med at støtteprogrammene er egnet for å korrigere for markedssvikt knyttet til informasjon og risiko, men det har ikke vært tilstrekkelig for å etablere et velfungerende marked for ombruksvarer. Men selv om det korrigeres for markedssvikt i tradisjonell forstand og vi har et velfungerende marked, er ikke dette nødvendigvis tilstrekkelig til at samfunnet utvikler seg i ønsket retning definert som å realisere fastsatte mål. I slike tilfeller snakker vi om *transformasjonssvikt*: situasjoner der mange nasjonale og internasjonale samfunnsutfordringer er så store og gjennomgripende at de ikke er mulig å løse uten et koordinert og langsiktig samarbeid mellom flere sektorer og interessenter. Selv når markeder er velfungerende, er det ingen garanti for at næringslivet utvikler seg i en retning som på lang sikt er best for samfunnsutviklingen.

Vi mener at det er nettopp transformasjonssvikt som hindrer ombruk i byggenæringen. Informasjon, kunnskap og erfaring fra prosjektering og bruk av ombrukskomponenter er etter våre

vurderinger en nødvendig, men ikke tilstrekkelig forutsetning for å utvikle et velfungerende marked for bruk, kjøp og salg av ombrukbare bygningskomponenter.

1 Innledning

Enova SF (Enova) ble opprettet ved kongelig resolusjon av 1. juni 2001. Enova har siden vært et viktig klima- og energipolitisk virkemiddel. I de politiske føringene for foretaket er det lagt vekt på langsiktighet og fleksibilitet i finansieringen av virksomheten. Enova var eid av Olje- og energidepartementet (nå Energidepartementet) fram til 2018. Klima- og miljødepartementet (KLD) overtok forvaltningen av foretaket fra 2018. Spissingen av Enova som klimavirkemiddel har etter dette blitt stadig tydeligere.

Departementets styring av Enova skjer gjennom fireårige avtaler om forvaltningen av midlene som Stortinget stiller til rådighet gjennom Klima- og energifondet. Inneværende avtale gjelder for perioden 1. januar 2021 til 31. desember 2024 (Klima- og miljødepartementet og Enova SF, 2021). I denne avtalen legges det til rette for at Enova skal være et viktig virkemiddel i å bidra til å nå Norges klimaforpliktelser og til omstillingen til et lavutslippssamfunn. Avtalen viser til at Norge har meldt inn et utslippsmål under Parisavtalen om å redusere utslippene av klimagasser med minst 50 prosent og opp mot 55 prosent innen 2030 sammenliknet med 1990. Dette vurderes som et avgjørende steg på veien mot at Norge skal bli et lavutslippssamfunn i 2050, og redusere utslippene med 90–95 prosent sammenliknet med 1990.

Enovas delmål er å bidra til:

- Reduserte ikke-kvotepliktige klimagassutslipp mot 2030
- Teknologiutvikling og innovasjon som bidrar til utslippsreduksjoner frem mot lavutslippssamfunnet i 2050

Enovas aktivitet skal rettes mot senfase teknologiutvikling og tidlig markedsintroduksjon, med sikte på å oppnå varige markedsendringer slik at løsninger tilpasset lavutslippssamfunnet på sikt blir foretrukket uten støtte. Aktiviteten kan rettes inn mot alle sektorer (Enova, 2024a)

I avtalen mellom KLD og Enova erkjennes det at sirkulære løsninger og verdikjeder og effektiv ressursbruk vil være viktig i omstillingen til lavutslippssamfunnet, gjennom å bidra til reduserte klimagassutslipp.

1.1 Støtteprogrammer for mer ressurseffektive og sirkulære verdikjeder

Enova lanserte i 2022 tre nye støtteprogrammer med formål om å bidra til å fremskynde utviklingen mot mer ressurseffektive og sirkulære verdikjeder i byggenæringen:

- Ombrukskartlegging i bygg
- Mulighetsstudie for ombruk og fleksibilitet
- Prosjektering for ombruk

Gjennom støtteprogrammene har Enova støttet tiltak med mål om å bidra til:

- a. Tilrettelegging for ombruk av byggematerialer og komponenter i eksisterende bygg som skal rehabiliteres, demonteres eller rives i andre byggeprosjekter

- b. Tilrettelegging for fremtidig demontering og ombruk i nye byggeprosjekter eller ved rehabilitering

Enova ønsket nå å få gjennomført en evaluering av de ovennevnte støtteprogrammene.

Formålet for oppdraget er derfor å gi en analyse av status og utvikling i markedet for sirkulære løsninger i byggenæringen, samt en vurdering av effekten av Enovas støtteprogrammer og i hvilken grad de har bidratt til ønsket markedsendring. Asplan Viak og Vista Analyse har på oppdrag fra Enova gjennomført markedsanalysen og evalueringen.

1.2 Oppdragets mandat

Oppdraget er todelt.

Del 1 av oppdraget består av en analyse av markedet for sirkulære løsninger i bygg: markedsutviklingen fram til i dag, samt markedsstatus, inkludert potensialer og barrierer, og sentrale driver i dagens marked. Følgende hovedspørsmål skal besvares:

1. Markedsutvikling frem til i dag, samt dagens status, inkludert sentrale drivere og barrierer
2. Kostnadsanalyse
3. Hvordan forventes markedet å utvikle seg de nærmeste årene (frem mot 2027)?

Del 2 innebærer en evaluering av Enovas programmer innenfor sirkulære tiltak i bygg (inkludert ombruk av materialer og hele bygg, rehabilitering og flerbruk/fleksibilitet). Evalueringen skal minimum bestå av følgende tre hovedelementer, og som et minimum besvare følgende spørsmål:

1. Relevans
2. Effekt
3. Effektivitet

Under hvert av hovedspørsmålene er det angitt flere underpunkter som ønskes besvart. Disse redegjør vi for under besvarelsen av hver del.

Følgende menes med sirkulære løsninger/tiltak:

- Ombruk av byggematerialer
- Design for fremtidig demontering og ombruk
- Ombruk av hele bygg (la stå/rehabiliter i stedet for å rive)
- Bygge/tilpasse eksisterende bygg for fleksibilitet og flerbruk med hensikt å redusere behov for nytt areal

1.3 Informasjonsgrunnlag og metode

Informasjonsgrunnlaget for markedsanalysen og evalueringen er i all hovedsak det samme. Kartleggingen og analysene i del 1 inngår også som en viktig del av evalueringsgrunnlaget i del 2. Informasjons- og kunnskapsinnhenting er derfor i all hovedsak gjort samlet for del 1 og del 2.

Vi har gjennomført følgende undersøkelser og kartleggingsaktiviteter:

- Faglitteratur, utredninger, rapporter, nyheter, avisartikler, mm. om sirkulære løsninger.

- Styringsdokumenter, lover, forskrifter og andre formelle dokumenter.
- Workshop i Trondheim 14. juni 2024 med 33 deltakere. Deltakere var ulike aktører i markedet for sirkulære løsninger (rådgivere, entreprenører, private og offentlige byggherrer, arkitekter, virkemiddelapparatet, kommuner og ombruksaktører), ansatte fra Enova og prosjektdeltakere fra Asplan Viak og Vista Analyse.
- Semistrukturerte intervjuer med markedsaktører. Intervjuenes varighet har vært fra 30 min til 1,5 time. Det er gjennomført 15 intervjuer. Vi la vekt på at utvalget av informanter skulle dekke bredt og inkludere informanter med ulike roller i en beslutningsprosess, fra ulike fagområder og aktører, ulik erfaring og interesse for feltet, og ulike steder i landet. Intervjuene dekker både støttemottakere og aktører som ikke har mottatt støtte fra de aktuelle programmene.
- Søknadsdata fra Enova, herunder søknader, resultatrapporter og oversikter over søknadsdata og utbetalte beløp i Excel.
- Gjennomgang av mulighetsstudier og sluttrapporter fra prosjekter som har fått støtte fra Enova gjennom programmene.
- Data om ombruksprosjekter og ombrukskartlegginger fra Asplan Viaks egen portefølje.
- Data fra Klimasats sin støtte til sirkulære tiltak.
- Bedriftsdata fra Proff.forvalt.

Intervjuene er gjort som en del av kunnskapsinnhenting. Informantene ble lovet full anonymitet, det vil si at ingen informasjon skal kunne spores tilbake til person. Vi gir derfor ikke en grundig oppsummering av intervjuene hver for seg, men kunnskapen og erfaringene som er formidlet i intervjuene brukes i sammenheng med det øvrige kunnskapsgrunnlaget i markedskartleggingen og i evalueringen. Intervjuene har gitt dypere innsikt, men det er ikke resultater fra intervjuene som er i motstrid med resultatene fra øvrige kilder.

Det er gjennomført en rekke delanalyser med ulike faglige forankringer. I oppsummeringene og konklusjonene på hovedspørsmålene har vi så langt som mulig etterstrebet en tverrfaglig tilnærming basert på metodetriangulering, siden det i liten grad er mulig å måle det sirkulære markedet direkte. Evalueringen er gjennomført etter anerkjent evalueringsmetodikk forankret i evalueringsslitteratur med særlig vekt på DFØs veileder i evaluering av statlige tilskuddsordninger (DFØ, 2007).

1.4 Rapportens organisering

I kapittel 2 gir vi en kort gjennomgang av bakgrunn for Enovas støtteprogrammer der vi setter ombruk og sirkulære løsninger inn i en større sammenheng med klimagassutslipp og ressursbruk.

I tråd med oppdragets mandat er rapporten organisert i to deler som svarer på hver av delene i mandatet. Hver del starter med utdypning av formålet med analysene som gjøres, og en oversikt over delspørsmålene som besvares.

Del 1 består av følgende kapitler:

- Kapittel 3 utdyper temaene og problemstillingene i markedsanalysen.

- Kapittel 4 gir en oversikt over utviklingene i det sirkulære markedet i byggenæringen fram til i dag og dagens status, inkl. en gjennomgang av lover og regler. Kapitlet gir også en oversikt over drivkrefter og barrierer.
- Kapittel 5 viser kostnadsanalyse. Kapitlet inneholder også en drøfting av muligheter til å redusere CO₂-utslipp.
- Kapittel 6 beskriver forventet utvikling fram til 2027. Dette inkluderer både utvikling av regelverk og forventet utvikling av kostnader for byggevarer.

I tråd med mandatet undersøker vi sirkulære løsninger og tiltak innen ombruk av byggematerialer, design for fremtidig demontering og ombruk, ombruk av hele bygg (la stå/rehabiliterer i stedet for å rive) og muligheten til å bygge/tilpasse eksisterende bygg for fleksibilitet og flerbruk med hensikt å redusere behov for nytt areal. Hovedfokuset i rapporten er likevel på ombruk av byggematerialer.

2 Bakgrunn

Direkte klimagassutslipp fra bygg- og anleggssektoren har vært på rundt 2,1-2,3 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i det siste tiåret (Miljødirektoratet, 2023). Dette utgjør omtrent 4,3 prosent av Norges klimagassutslipp. De samlede utslippene fra sektoren, dvs. inkludert både direkte og indirekte utslipp, var beregnet til 17,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2020 i Norge. Bygg står for 13,9 millioner tonn og anlegg for 3,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter (Asplan Viak, 2023a).

Produksjon av byggematerialer, direkteutslipp fra bygg og anleggsarbeid og energibruk i drift er alle betydelige kilder til globale klimagassutslipp. I Norge brukes det svært lite fossile brensler til oppvarming av bygg, og kraftproduksjonen er stor grad basert på fornybar kraft. Energibruk i bygninger utgjør 37 prosent av Norges samlede energibruk og 55 prosent av elektrisitetsbruken (NVE, Direktoratet for Byggkvalitet, 2022), men de energirelaterte klimagassutslippene fra bygg i Norge er anslått til drøye 1 prosent.

Dette er forskjellig fra mange andre land, der utslippene fra energibruk i bygg utgjør en betydelig del av utslippene. Siden de energirelaterte klimagassutslippene fra bygg i Norge er relativt lave, betyr det at utslippene i større grad er knyttet til indirekte utslipp fra materialbruk.¹ Blant mulige tiltak for å redusere utslippene fra materialbruk er blant annet å gjenbruke mer av den eksisterende bygningsmassen og å ombruke en større andel av byggematerialene. Dette er i tråd med sirkulærøkonomiske prinsipper om å redusere ressursbruk gjennom å slanke, bremse og lukke ressursløyene (Bocken et al., 2016), (Bocken, Pauw, Bakker, & Grinten, 2016) – altså å redusere ressursutvinningen, holde lengre på ressursene og bruke ressursene om igjen.

Rehabilitering og oppgradering av dagens bygningsmasse vurderes som et viktige bidrag for å redusere klimagassutslippene fra sektoren. Meld. St. nr. 13 (2020 – 2021) Klimaplan for 2021-2030 (Klima- og miljødepartementet, 2021b) viser til et kartleggingsprosjekt gjennomført av SINTEF (Fufa, Flyen, & Venås, 2020) der livsløpet til 120 bygninger er analysert. Undersøkelsene finner at rehabilitering av bygg er bedre for klima enn nybygging. Det konkluderes med at det fra et livsløpsperspektiv som oftest vil være klima- og miljøvennlig å ta vare på, bruke og videreutvikle eksisterende bygningsmasse. Videre vises det til at miljøvennlige materialvalg, energieffektivisering og bruke fornybar energi, er de viktigste tiltakene som bør vurderes i rehabilitering av eksisterende bygninger (Fufa, Flyen, & Venås, 2020). Med dette som utgangspunkt anbefales det i Meld. St. nr. 13 (2020 – 2021) å ta vare på eksisterende bygningsmasse framfor å rive og bygge nytt.

For å kunne redusere utslippene fra materialbruk i byggesektoren må en større andel av den eksisterende bygningsmassen gjenbrukes og en større andel av byggematerialene ombrukes. Det finnes imidlertid en del barrierer som forhindrer en effektiv omstilling til sirkulærøkonomi i bygge- og anleggsbransjen, noe vi kommer tilbake til i kapittel 4.2.

Enova har introdusert støtteprogrammer som har hatt til hensikt å bidra til en tilrettelegging for ombruk av byggematerialer og komponenter i eksisterende bygg som skal rehabiliteres, demonteres eller rives i andre byggeprosjekter og til tilrettelegging for fremtidig demontering og ombruk i nye byggeprosjekter eller ved rehabilitering. Enova har også hatt som formål å bidra til

¹ Merk at disse utslippene er indirekte knyttet til bygg, da de telles i utslippsregnskapet under den sektoren som produserer materialene.

utviklingen av et mer velfungerende marked for ombruk av komponenter og til å styrke tjenestemarkedet innenfor ombruk og sirkulære tjenester til byggenæringen. Dessuten har en viktig målsetning vært å bidra til å bygge ned barrierer knyttet til kunnskap og kompetanse, data- og informasjonsflyt, samt ressursbruk i tidlig fase av ombruksprosjekter. Enova har med sine støtteprogram forsøkt å redusere utfordringene som aktørene i bransjen har pekt på og peker også på at mer ombruk vil bidra til å redusere klimagassutslipp under produksjon og transport av nye byggevarer, som igjen gir redusert behov for uttak av nye råvarer.



Del 1

Markedsutvikling

3 Formål og problemstillinger i del 1

Formålet med denne delen av rapporten er å gi en oversikt over markedet av sirkulære løsninger for bygg, med hovedfokus på ombruk av byggevarer. Markedsanalysen inkluderer en oversikt over status i markedet for sirkulære løsninger i byggenæringen i dag, og en analyse av kostnader, potensialer og barrierer, samt sentrale drivere for sirkulære løsninger.

3.1 Problemstillinger gitt i oppdragets mandat

Analysen av markedsutviklingen består av tre deler:

- Markedsutviklingen frem til i dag og dagens status, samt en vurdering av sentrale drivere og barrierer (kapittel 4)
- Kostnadsanalyse (kapittel 5)
- Forventet markedsutvikling de nærmeste årene, frem mot 2027 (kapittel 6)

Kartleggingen av markedsutviklingen frem til i dag er basert på følgende spørsmål:

- Hvordan har markedet for sirkulære løsninger utviklet seg de siste årene og fram til i dag? I hvor stor grad blir sirkulære tiltak vurdert og brukt i byggeprosjekter (nybygg og rehabilitering) i dag, og hvordan har dette utviklet seg de siste årene? Se dette gjerne i sammenheng med den generelle byggeaktiviteten.
- Hvem og hva driver markedsutviklingen i dag, både på tilbuds- og etterspørselssiden? Hva er de sentrale drivere for hele systemet og gjennom hele verdikjeden?
- Hvilke markedsvikter og barrierer hindrer utvikling på området? Hvilke av de identifiserte barrierene er de mest sentrale?
- Hva vil kunne bidra til å redusere barrierene?

Kostnadsanalysen inkluderer kostnader både på prosjektnivå og på bygningsdels-nivå, inkludert prosjekter med ombruk av hele bygg (la stå) og prosjekter med ombruk av materialer:

- Hvordan har kostnadene for ombruk i byggeprosjekter (nybygg og rehabilitering) utviklet seg de siste årene frem til i dag, sammenliknet med konvensjonelle byggeprosjekter med nyproduserte materialer?
- Hva er det som driver kostnadene?

Med utgangspunkt i kostnadsanalysen er det for bygningsdeler også vurdert:

- Er det noen materialer/komponenter som er lønnsomme å ombruke i dag?
- Hvilke materialer/komponenter er dyrest å ombruke i dag?
- Hva er det som driver kostnadene?

Markedsutvikling frem mot 2027 omfatter en analyse av hvordan markedet for sirkulære løsninger er forventet å utvikle seg fremover. Analysen ser også på sammenhengen med utvikling av sentrale rammebetingelser, som relevante lover, forskrifter og standarder: Hvordan er

kravene/regelverksendringene knyttet til ombruk i TEK og DOK, som ble gjeldende fra 1.juli 2022, forventet å påvirke markedet? Hvordan forventes utviklingen av standarder på området å påvirke markedet?

4 Markedsutvikling og markedsstatus

Dette kapittelet gir en oversikt over hvordan det sirkulære markedet innenfor bygg har utviklet seg fra 2020 frem til i dag. To hovedutfordringer her er at det er ingen omforent definisjon av hva som er sirkulære løsninger og at det heller ikke er egen statistikk for det sirkulære markedet. For å vurdere markedsutviklingen for sirkulære løsninger er det derfor nødvendig å se det i sammenheng med markedsutviklingen i byggenæringen generelt og deretter se på utviklingen som påvirker det sirkulære markedet spesifikt: endringer i rammebetingelser (lover/forskrifter/standarder), i markedet (nyetableringer, pilotprosjekter, ombrukskartlegginger) og i virkemiddelapparatet (først og fremst Enova og Klimasats). Dette er tema for kapittel 4.1.

Hovedfokuset her og i resten av rapporten er på ombruk av byggevarer. Dette er også i dette segmentet hovedvekten av søknader til Enova har vært, selv om støtteprogrammet for mulighetsstudier likestiller alle de nevnte sirkulære løsningene. Programmet for prosjektering for ombruk og ombrukskartlegging er mer rettet mot ombruk av byggevarer.

Vi finner at samtidig som aktiviteten i byggenæringen har gått ned pga. konjunkturedgang har det vært flere utviklinger i det sirkulære markedet. Det har skjedd store fremskritt i regelverk, noe som blant annet gjør at det nå er lovpålagt å velge produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning samt at bygg skal prosjekteres slik at det tilrettelegges for senere demontering. Det er også krav om ombrukskartlegging når eksisterende bygg rives. Ettersom design for demontering nå er lovpålagt, er det mye som tyder på at dette markedet er i utvikling, men dette er noe som er svært vanskelig å måle.

Det er flere oppstartsbedrifter som spesialiserer seg på ombruk. Det har vært en stor økning i andel av klimasatssøknader som omhandler ombruk. I 2023 hadde 35 % av klimasatssøknadene innenfor bygg og sirkularitet fokus på ombruk. Enova og AV-porteføljen viser at der hvor det vurderes ombruk, er det i stor grad sammenfallende hvilke produkter det gjøres for. Det er i stor grad overlapp, noe som bidrar til at spesifikke markeder får utviklet seg.

Kapittelet tar også for seg drivkrefter og barrierer (kapittel 4.2). Vi finner at de fleste av barrierene som har blitt identifisert i tidligere studier er fortsatt til stedet.

Markedet for ombrukte byggematerialer er fremdeles svært umodent, selv om det finnes enkelte unntak.

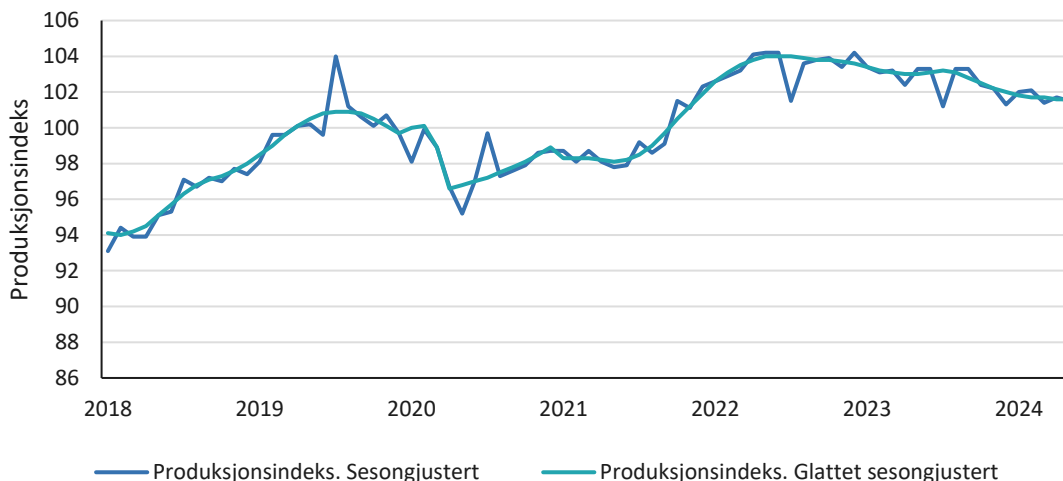
4.1 Markedsutvikling for sirkulære løsninger

4.1.1 Aktivitet i byggenæringen

Hvordan markedet for sirkulære løsninger utvikler seg avhenger i stor grad også av hvordan hele byggenæringen utvikler seg. Byggenæringen er svært konjunkturavhengig, med store svingninger i aktiviteten, og den påvirkes både av globale og nasjonale endringer. Akkurat nå kan man se at byggenæringen er i en nedgangsperiode.

Produksjonsindeks i bygge- og anleggsvirksomhet i perioden fra 2018 og ut andre kvartal 2024 vises i Figur 4.1. Figuren viser en svakt synkende trend fra midten av 2022 og ut perioden, med nedgang på 2,3 prosent fra mai 2022 til mai 2024. Dette skyldes høye byggekostnader, økte renter og svak kronekurs.

Figur 4.1 Produksjonsindeks for bygge- og anleggsvirksomhet

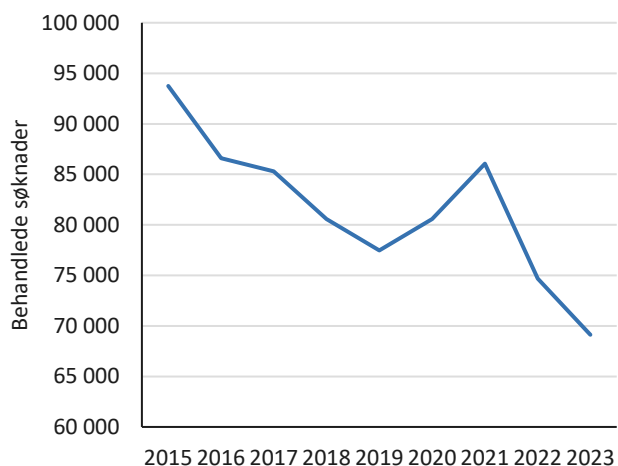


Kilde: SSB Statistikkbanken tabell 13430

Den generelle nedgangen i byggebransjen gjenspeiles også i antall byggesøknader (se Figur 4.2). Her har trenden vært synkende siden 2015, med unntak av en midlertidig øking i 2020 og 2021, hvor det var økt byggeaktivitet på grunn av lave renter under koronapandemien. Styringsrenten ble justert ned til null prosent i mai 2020, og lå på dette nivået frem til august 2021. Sammen med renteøkningen har også antall byggesøknader gått ned.

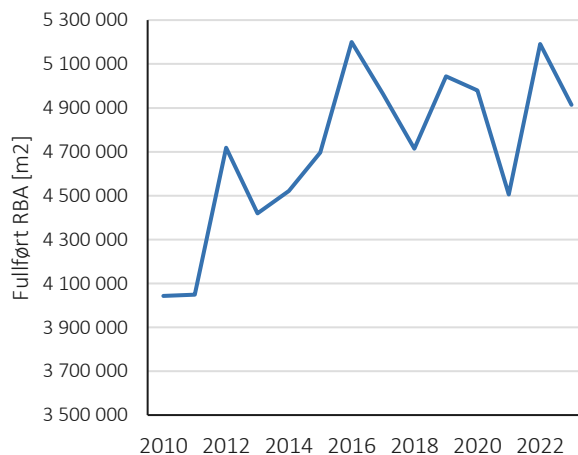
Selv om byggeaktiviteten er nedadgående er likevel fullført bruksareal for andre arealer enn bolig høyere i dag enn i 2010 (Figur 4.3). Det er altså færre byggesøknader, men prosjektene er større og er derfor likevel en vekst i fullførte arealer.

Figur 4.2 Byggesøknader (ramme- og ett-trinns søknad), hele landet



Kilde: SSB Statistikkbanken tabell 13021

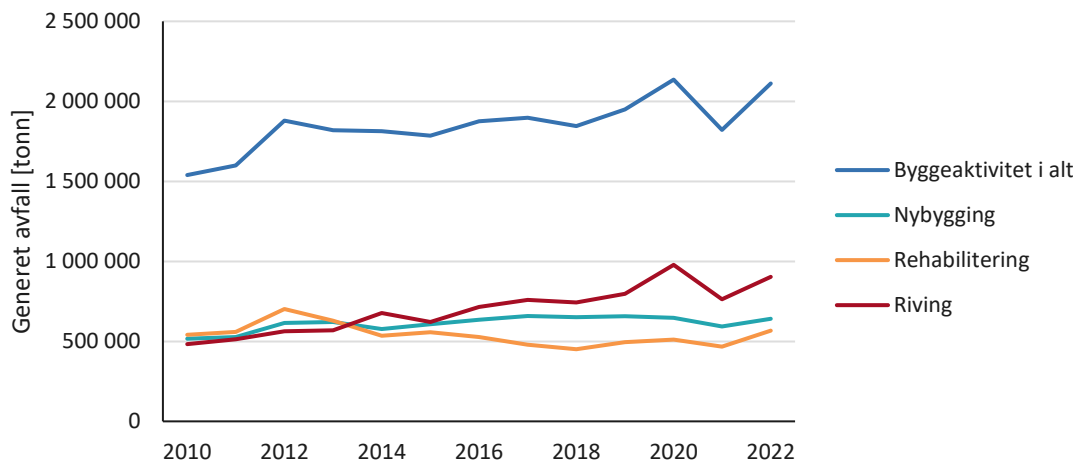
Figur 4.3 Fullført bruksareal (annet enn bolig)



Kilde: SSB Statistikkbanken tabell 05939

Avfall fra byggeaktivitet kan si noe om trenden for riving er økende eller synkende, samt hvor mye avfall som genereres fra bygging. Dette er statistikk med betydelig usikkerhet, men fra Figur 4.4 ser vi at trenden har vært svakt økende siden 2010 for avfall fra rivingsarbeid. Det var en kraftig nedgang etter/under covid. Data etter 2022 er imidlertid ikke tilgjengelig, og det er dermed vanskelig å si om det er en klar trend fra 2020 og frem til dag.

Figur 4.4 Avfallsmengder fra byggeaktivitet, tonn



Kilde: SSB Statistikkbanken tabell 09247

4.1.2 Lover og regelverksendringer

Lover og regelverksendringer kan fungere både som en drivkraft og som en barriere i ombruksmarkedet. Behovet for dokumentasjon av ombruksvarer har lenge vært en barriere og utviklingen av regelverk er derfor en stor driver for å gjøre ombruk enklere. Utvikling av lover og regelverksendringer vil også være en pekepinn for markedsutviklingen ettersom dette utvikler seg i takt med behov i markedet.

Det har vært flere endringer i regelverk som har utviklet det sirkulære markedet siden 2020. Flere lovendringer tilrettelegger for mer rehabilitering, forenkler ombruk samt gjør det lovpålagt å ha design for demontering i nye bygg. Noen av disse endringene er trukket frem i Figur 4.5 og kort beskrevet under.

Figur 4.5 Tidslinje for endring av lover, regelverk og rammeverk frem mot 2024

Mars 2020	Handlingsplan for sirkulærøkonomi lagt frem av Europakommisjonen
Februar 2022	Norsk Standard for hulldekker av betong til ombruk (NS 2682)
Mars 2022	Enova lanserer støtteprogram for ombrukskartlegging, prosjektering for ombruk og mulighetsstudier for ombruk og fleksibilitet
Januar 2023	Endringer i plan- og bygningsloven som gjør det enklere å rehabilitere og bruke eldre bygg
Januar 2023	EUs taksonomi og norsk lov om bærekraftig finans trer i kraft
Juli 2023	Krav om å dokumentere brukte byggevarers egenskaper for omsetningsleddet ble fjernet.
Juli 2023	Lovpålagt krav om ombrukskartlegging i yrkesbygg og boligblokker trer i kraft. Forankret i TEK17. Endringer omfatter også at det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning.
Januar 2024	Krav om vektning av miljø i offentlige anskaffelser
Mars 2024	Handlingsplan for sirkulærøkonomi 2024-2025
Juli 2024	Lov om bærekraftige produkter og verdikjeder
Juli 2024	EUs økodesign-forordning
Forventet 2024	<i>EUs byggevareforordning ble vedtatt av Europaparlamentet april 2024, men er ikke vedtatt av EU-kommisjonen. Overgangsperioden mellom gammel og ny byggevareforordning er 15 år.</i>

Kilde: Litteratursøk over regelverksendringer

4.1.2.1 EUs handlingsplan for sirkulær økonomi

I 2020 la EU-kommisjonen frem en handlingsplan for sirkulær økonomi. Handlingsplanen inneholder 35 tiltak som følges opp av EU-kommisjonen. Arbeidet med sirkulær økonomi i EU har også betydning for Norge, både direkte gjennom EØS-avtalen og indirekte.

EU-kommisjonen ser på sirkulær økonomi som en nødvendighet for omstillingen til et lavutslipps-samfunn. Handlingsplanen fremmet blant annet et forslag om et rammeregulativt regelverk for bærekraftige produkter.

Det kommende regulatoriske forslaget vil foreslå å utvide økodesigndirektivet til å favne et bredt utvalg av produkter utover de energirelaterte produktene som direktivet omfatter i dag, i tillegg til en omfattende revisjon av byggevareforordningen (Construction Product Regulations, CPR). Forslaget vil bygge på kriteriene fra blant annet EUs miljømerke (EU Ecolabel) og kriteriene utviklet gjennom med EUs satsninger på grønne offentlige anskaffelser (EU green public procurement, GPP), (Regjeringen, 2020).

Handlingsplanen er en del av EUs grønne vekststrategi (Green Deal), hvor EU har lagt frem planer for omfattende regelverksendringer fremover (European Commission, 2024). EUs strategi for bygg og anlegg er å redusere klimapåvirkningen gjennom mer effektiv bruk av materialer, både gjennom byggevareforordningen og økodesigndirektivet. Dette vil innebære krav om bruk av sekundære råvarer, nye materialgjenvinningsmål og fremme mer sirkulære bygg.

4.1.2.2 NS 3682 Norsk Standard for hulldekker av betong til ombruk

I februar 2022 ble det lansert en standard for hulldekker av betong til ombruk. Standarden tar for seg prosessen fra demontering til tilstandsvurdering av eksisterende hulldekker slik at de kan dokumenteres på en tilsvarende måte som nyproduserte hulldekker (Norsk Standard, 2022).

Standarden angir krav for verifisering av ytelse av ombrukte hulldekker i betong, inkludert krav og retningslinjer for planlegging, demontering, bearbeiding, prøving, vurdering og dokumentasjon.

4.1.2.3 Endringer i plan- og bygningsloven

1. januar 2023 ble det gjort endringer i plan- og bygningsloven som skal bidra til at ombygging, rehabilitering og bruksendringer av bygningsmassen blir enklere slik at mer effektiv gjenbruk muliggjøres. Revidert plan- og bygningslov forenkler gjenbruk av eksisterende bygg.

Plan og bygningsloven § 31-4:

Ved tiltak etter § 20-1 på eksisterende byggverk kan kommunen gi helt eller delvis unntak fra tekniske krav, dersom det vurderes som forsvarlig ut fra sikkerhet, helse og miljø. Ved vurderingen skal kommunen legge vekt på følgende:

a. byggverkets alder, formell vernestatus, type, formål, plassering, varigheten av tiltaket og nåværende tekniske tilstand

b. forhold som kan redusere negative konsekvenser ved at det gis unntak

c. fordeler som oppnås med tiltaket.

Innen rammen av de hensyn loven skal ivareta, kan kommunen stille vilkår som kan redusere ulemper eller skadevirkninger tillatelsen kan føre til.

Departementet kan gi forskrift om kommunens adgang til å gi tillatelse etter første ledd.

Kilde: Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) - Kapittel 31. Krav til eksisterende byggverk og bebygde eiendommer - Lovdata (Kommunal- og distriktsdepartementet, 2023)

Endringer i plan- og bygningsloven gjør det enklere å ta eksisterende bygningsmasse i bruk til nye formål, så lenge hensyn til HMS er ivaretatt.

4.1.2.4 EUs taksonomi: EUs klassifiseringssystem for bærekraftig finans

EUs klassifiseringssystem for bærekraftig finans ble introdusert i 2021. Stortinget vedtok 17. desember 2021 en ny lov om bærekraftig finans som gjennomfører taksoniforordningen og offentliggjøringsforordningen i norsk rett. Loven trådte i kraft 1. januar 2023 slik at taksonomien nå også er innført i Norge. Den treffer også store deler av byggenæringen, siden aktiviteter som er omfattet av EU-taksonomien blant annet gjelder oppføring av nybygg, renovering av eksisterende bygg, riving av bygg, samt anskaffelse og eierskap av bygninger.

Forordningen definerer seks klima- og miljømål, hvor en aktivitet må bidra positivt til minst ett mål og ikke kan ha vesentlig negativt bidrag til noen av de andre målene. Av kravene som spesifikt påvirker ombruk gjelder noen krav under «do no significant harm»-kriteriet.

Må tilrettelegge for at minst 70 % av bygnings- og riveavfallet kan gå til ombruk eller materialgjenvinning. (Grønn Byggallianse, 2024b)

4.1.2.5 Endringer i forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK)

Byggteknisk forskrift (TEK) (Direktoratet for byggkvalitet, 2017) angir tekniske krav innen sikkerhet, miljø, helse og energi, uten å skille på om produktet er nytt, brukt eller ikke har vært omsatt. Det er derfor ikke lett å benytte ombrukte byggevarer i bygg, siden også ombrukte produkter må oppfylle de tekniske kravene og dokumentere i henhold til forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK). Ombrukte produkter må dokumentere de egenskapene som er relevante for det konkrete prosjektet. Hvordan dokumentasjonskravet oppfylles vil variere i henhold til hva slags byggevarer som skal ombrukes og hva den skal brukes til. Typiske egenskaper kan være brannsikkerhet, mekanisk motstandsevne, vern mot støy, hygiene, helse og miljø.

Følgende informasjon er gitt fra DIBK om dokumentasjon av ombrukte byggevarer (Direktoratet for Byggkvalitet, 2024a):

Tiltakshaver og de ansvarlige foretakene i byggesaken har ansvar for å sikre at byggevaren har forsvarlige egenskaper som bidrar til at byggverket oppfyller kravene i byggteknisk forskrift. Egenskapene må kunne dokumenteres.

Hvis en byggevarer har produktdokumentasjon som er i tråd med byggevarerforskriften, trenger ikke tiltakshaver eller ansvarlig foretak gjøre egen test av produktets egenskaper før det blir brukt i et byggverk. Hvis produktdokumentasjonen mangler eller er uriktig, er det nødvendig å kunne verifisere at byggevaren har de egenskaper som er nødvendig for at det ferdige byggverket tilfredsstiller kravene i byggteknisk forskrift. Verifikasjonen kan skje gjennom testing eller annen form for kontroll for å definere ytelsesnivået.

Hvis det ombrukte produktet blir brukt til et konkret prosjekt, trenger du bare dokumentere de egenskapene som er relevante for det konkrete prosjektet. Hvilke egenskaper som skal dokumenteres vil variere fra produkttype til produkttype og vil i stor grad avhenge av hva produktet skal brukes til i prosjektet.

I tillegg til TEK kan også forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK) gi føringer for hva som må dokumenteres. Fra 1.juli 2023 er kravet om å dokumentere brukte byggevarers egenskaper for omsetningsleddet fjernet. Det betyr at dokumentasjonskravene ikke er vesentlig endret, men at det ikke lenger er den som omsetter eller gir bort byggevarer som skal dokumentere at kravene DOK er oppfylt. Unntaket skal gjøre det enklere å omsette brukte byggevarer samtidig som krav til helse, miljø og sikkerhet i bygg er ivaretatt. Unntaket gjelder for brukte byggevarer som tas ut av et byggverk, som det ikke er foretatt vesentlige endringer av og som skal brukes på nytt i et byggverk.

4.1.2.6 Lovpålagt krav om ombrukskartlegging og tilrettelegging for ombruk i TEK

Fra 1. juli 2023 må yrkesbygg og boligblokker ombrukskartlegges før riving. Kravene i TEK er utformet som følger:

For søknadspliktige tiltak nevnt i § 9-6 første ledd bokstav b til d skal det for eksisterende boligblokk og yrkesbygning kartlegges om noen av bygningsfraksjonene som skal fjernes, er egnet for ombruk. Det skal utarbeides en egen rapport fra ombrukskartleggingen.

- (5) Rapporten fra ombrukskartleggingen skal minst inneholde opplysninger om
- a. hvem kartleggingen er utført av
 - b. dato for kartleggingen
 - c. navn på kommune, gnr. og bnr.
 - d. byggeår og tidligere bruk, hvis dette er kjent
 - e. forekomsten av, mengden av og typen materialer eller bygningsfraksjoner egnet for ombruk, samt vurdering av restlevetid
 - f. opprinnelig byggevedokumentasjon, hvis dette finnes
 - g. alle identifiserte materialer eller bygningsfraksjoner egnet for ombruk sammenstilt i en tabell i henhold til Norsk Standard NS 3451:2022 Bygningsdelstabell og systemkodetabell for bygninger og tilhørende uteområder

Kravet om ombrukskartlegging trer i kraft for følgende prosjekter:

- a) oppføring, tilbygging, påbygging og underbygging av bygningen dersom tiltaket overskrider 300 m² BRA
- b) vesentlig endring, herunder fasadeendring, eller vesentlig reparasjon av bygningen dersom tiltaket omfatter mer enn 100 m² BRA av bygningen
- c) riving av bygning eller del av bygning som overskrider 100 m² BRA
- d) oppføring, tilbygging, påbygging, underbygging, endring eller riving av bygninger, konstruksjoner og anlegg dersom tiltaket genererer over 10 tonn bygg- og rivningsavfall.

Kilde: TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2017)

Samtidig som krav om ombrukskartlegging ble lagt inn i TEK 17, ble det også satt krav om å gjennomføre klimagassberegninger og at det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning. Bygget skal prosjekteres og bygges slik at det er tilrettelagt for senere demontering når det kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.

4.1.2.7 Krav om vektning av miljø i offentlige anskaffelser

Klima- og miljøkravene i anskaffelsesforskriften har til formål å redusere anskaffelsens samlede klimaavtrykk eller miljøbelastning. Kravene ble endret fra 1. januar 2024 og hovedregelen er nå at klima- og miljøhensyn skal vektas med minimum 30 prosent. Hvis det er klart at det gir en bedre klima- og miljøeffekt, kan vektning erstattes med klima- og miljøkrav i kravspesifikasjonen. Dette må begrunnes i anskaffelsesdokumentene (følg eller forklar-prinsippet).

Kravene gjelder ikke dersom anskaffelsen etter sin art har et klimaavtrykk og en miljøbelastning som er uvesentlig. Unntak må begrunnes i anskaffelsesdokumentene (følg eller forklar-prinsippet).

4.1.2.8 Handlingsplan for sirkulærøkonomi 2024-2025

I mars 2024 lanserte regjeringen en handlingsplan for sirkulærøkonomi (Regjeringen, 2024b). Handlingsplanen innebærer konkrete og målrettede tiltak for at overgangen til sirkulærøkonomi skal skje så raskt som mulig. Rapporten trekker frem tre hovedpunkter:

- Sirkulær verdiskapning
- Reguleringer for en mer sirkulær økonomi
- Kompetanse, partnerskap og resultatoppfølging

Hva disse punktene innebærer er nærmere beskrevet i kapittel 6, ettersom de vil ha større betydning fremover i tid.

4.1.2.9 Lov om bærekraftige produkter og verdikjeder

Lov om bærekraftige produkter og verdikjeder (bærekraftige produkter-loven) trådte i kraft juli 2024 (REF) (Klima- og miljødepartementet, 2024a) (Klima- og miljødepartementet og Enova SF, 2021). Formålet med loven er å fremme produkter og verdikjeder som bidrar til ressurseffektive og bærekraftig produksjon og forbruk. Loven gir hjemmel til å innføre krav gjennom forskrift, både til produkt og verdikjede, men det er foreløpig ingen forskrifter under denne loven. Vi forventer at endringer i EU-regelverk knyttet til produkter og verdikjede, som EUs økodesign-direktiv, vil tas inn som forskrifter til denne loven.

4.1.2.10 EUs økodesign-forordning og EUs reviderte byggevarerforordning

EUs økodesign-forordning trådte i kraft juli 2024 og erstatter det tidligere økodesign-direktivet. Endringen fra direktiv til forordning betyr at kravene vil være de samme i hele Europa og at det ikke legges opp til nasjonal tilpasning av regelverket. Det pågår samtidig en revisjon av EUs byggevarerforordning. Denne ble vedtatt av Europaparlamentet april 2024, men er foreløpig ikke vedtatt av EU-kommisjonen. Begge direktivene er relevante for byggevarer. For byggevarerforordningen er det planlagt en overgangsperiode på 15 år mellom gammelt og nytt regelverk.

4.1.3 Sirkulære løsninger

Hovedfokus i denne rapporten er ombruk av byggevarer, men sirkulære løsninger omfatter mer enn dette. Bakgrunnen for dette er at de andre sirkulære løsningene er svært vanskelig å måle utviklingen på samt å vurdere markedet til. Kapitlene under går igjennom fire ulike typer sirkulære løsninger, fra ombruk av byggematerialer til tilpasning for fleksibilitet og flerbruk.

4.1.3.1 Ombruk av byggematerialer

Byggenæringen genererer i overkant av 2 millioner tonn avfall hvert år (SSB, 2023). Både Norge og EU har en målsetting om at minimum 70 % av bygg- og anleggsavfall skal ombrukes eller materialgjenvinnes. Ombruk av byggematerialer er altså ett av tiltakene som kan bidra til nå dette målet. Til forskjell fra materialgjenvinning, så er ombruk at byggevarer og komponenter brukes om igjen uten at det gjøres vesentlige endringer produktet eller komponenten.

Vi skiller ikke her mellom ombruk til samme formål eller ombruk til et lignende formål. En bærende konstruksjon som ombrukes i en ikke-bærende konstruksjon er altså her også definert som ombruk. Det er også vanlig å skille mellom intern ombruk i samme organisasjon versus ombruk mellom organisasjoner. På bygningsnivå vil vi her inkludere både intern og ekstern ombruk, men intern ombruk er ikke en del av markedet for ombrukte byggevarer.

Fra et forretningsmodell-perspektiv kan vi skille mellom ombruk hvor produktet har tilnærmet samme verdi versus nedsirkulering/opsirkulering. Nedsirkulering er ombruk hvor produktet mister verdi, mens oppsirkulering er ombruk hvor det tilføres verdi. Verdi kan her være funksjon, kostnad, kvalitet, estetikk, historikk eller lignende.

Kapittel 4.1.5 gir en oversikt over hvilke bygningsdeler som typisk brukes om igjen og kostnadene på komponent- og produktnivå er adressert i kapittel 5.1.3. Drivkrefter for ombruk av byggevarer er adressert i kapittel 4.2.

4.1.3.2 Design for ombruk

Design for ombruk er ikke et nytt konsept. Allerede i 1997 ble det innført krav i Byggteknisk forskrift (TEK97) om at det «skal velges materialer og produkter med potensial for gjenbruk og gjenvinning». Samtidig har det vært manglende konkretisering av hva dette faktisk innebærer (Holthe & Strand, 2004). I hvilken grad et produkt er ombrukbart, handler om hvilke materialer som brukes, hvordan materialene settes sammen og hvilken dokumentasjon som følger produktet. Dette er også kriteriene som brukes både i BREEAM-NOR og FutureBuilt Sirkulær for å definere ombrukbarhet (Grønn byggallianse, 2022).

Det finnes ingen omforent definisjon av «ombrukbarhet» og byggevarers ombrukbarhet avhenger både av produktet og hvordan det brukes i bygget. Dette gjør at det heller ikke er mulig å tallfeste markedsutviklingen for produkter som designes for ombruk, men det er mulig å peke på faktorer som påvirker og generelle trender i utviklingen. En generell utfordring er at den lave andelen av ombruk i dag gir mindre insentiv til å designe for ombruk. Det er en rekke byggevarer som i dag er godt egnet for ombruk, men som allikevel ikke blir brukt om igjen. Ombrukbarheten vil også avhenge av produkttypen, det er andre utfordringer for tekniske installasjoner enn for bærende konstruksjoner. En litteraturstudie gjennomført av SINTEF viser at for design for demontering (DfD) har det internasjonalt vært størst fokus på DfD for bærende konstruksjoner i tre og betong, med fokus på innfesting og gjennomføringer (Ostapska, Rüter, Loli, & Gradeci, 2024).

Det har vært en økning i forskning rettet mot ombruk i perioden 2020-2024 (Forskningsrådet, 2024). Antall aktive forskningsprosjekter under «ombruk» har vært stabilt siden 2021, med i overkant av ti prosjekter per år, men det har vært en kraftig økning i tildelte beløp fra 10,4 millioner i 202 til 73,2 millioner i 2024. Av 23 prosjekter er 14 rettet mot byggenæringen, 2 av disse er eksplisitt rettet mot design for ombruk (design av nybygg med tanke på demontering og ombruk generelt, design av sammenføringer i trekonstruksjoner spesifikt).

For at design for ombruk skal føre til faktisk ombruk, så må det følge dokumentasjon med produktet. Dette gjelder både dokumentasjon av egenskaper, men det kan også være behov for

demonteringsveiledning, for eksempel som lansert av Ahlsell for sanitærkeramikk i 2024 (Laberg, 2024).²

4.1.3.3 Ombruk av hele bygg

Bygningsmassen øker for hvert år, en trend som forventes å fortsette fram mot 2050. Det vil derfor være en økende mengde bygninger som har behov for oppgradering. Det er flere årsaker til at en oppussing, rehabilitering eller ombygging startes. Når en beslutning først er tatt om at en eksisterende bygning ikke lenger oppfyller behovene, så gir dette et mulighetsvindu for bygget – det kan for eksempel brukes om igjen til samme formål og med tilnærmet samme tekniske kvalitet, bruken kan endres og/eller den tekniske kvaliteten kan forbedres.

Ombruk av hele bygg er delvis overlappende med ROT-markedet, altså markedet for rehabilitering, ombygging og tilbygg. Markedet er beskrevet i en rapport fra Bygg og Bevar fra 2024, på oppdrag fra DiBK (Riksantikvaren, 2024). Her er vurderingen av markedsutviklingen at det vil være vekst i årene som kommer. Vurderingen er basert på en rekke analyser, men to sentrale faktorer er i) forventet vekst i etterspørsel på grunn befolkningsutviklingen og ii) nedgangen i nybygg de siste årene ikke går over, men at nybygg-markedet blir på et lavere nivå enn før. Dette samsvarer med SINTEFs analyse av renoveringsgraden i den norske boligmassen, som estimeres å være på rundt 1-1,4 % (Fufa, Flyen, & Venås, 2020).

Det er utfordrende å identifisere trender i ROT-markedet alene, siden det er mange aktører som arbeider både i ROT-markedet og nybygg. ROT-markedet svinger ikke i takt med nybygg og det fortsatt en forventning om oppgang i dette markedet, selv om det er nedgangstider for nybygg. Kostnadsbildet er også noe annerledes enn for nybygg, siden ROT er mer arbeidsintensivt (delvis på grunn av færre materialer og delvis på grunn av økt arbeidsmengde). En utfordring fra et ombruksperspektiv er at de fleste som oppgraderer, og kanskje særlig boligeiere, ikke har energi og klima som et viktig tema.

4.1.3.4 Tilpasning for fleksibilitet og flerbruk

Tilpasning for fleksibilitet og flerbruk handler om å designe bygninger som enkelt kan endres og tilpasses behov, og med fokus på flerbruk enten samtidig eller over tid. Også for dette sirkulære markedet er det en utfordring at det ikke er en omforent definisjon og derfor heller ingen tilgjengelig og entydig statistikk over markedsutviklingen. BREEAM-NOR og FutureBuilt Sirkulær baserer sin vurdering av fleksibilitet/endringsdyktighet på prinsippene generalitet (endret funksjon uten å endre bygget), fleksibilitet (endring av funksjon uten å endre bygningskroppen) og elastisitet (endring av funksjon ut over eksisterende bygningskropp). Man kan anta at markedet vil utvikle seg noe i takt med antall prosjekter som BREEAM-sertifiseres eller bruker innovasjonsprogrammet FutureBuilt, men det er et marked det er svært vanskelig å måle utviklingen til.

² Et nettsøk viser at det er ca. 200 000 treff for «monteringsveiledning», men bare ca. 50 treff for «demonteringsveiledning».

4.1.4 Fremvekst av oppstartsbedrifter innenfor ombruk

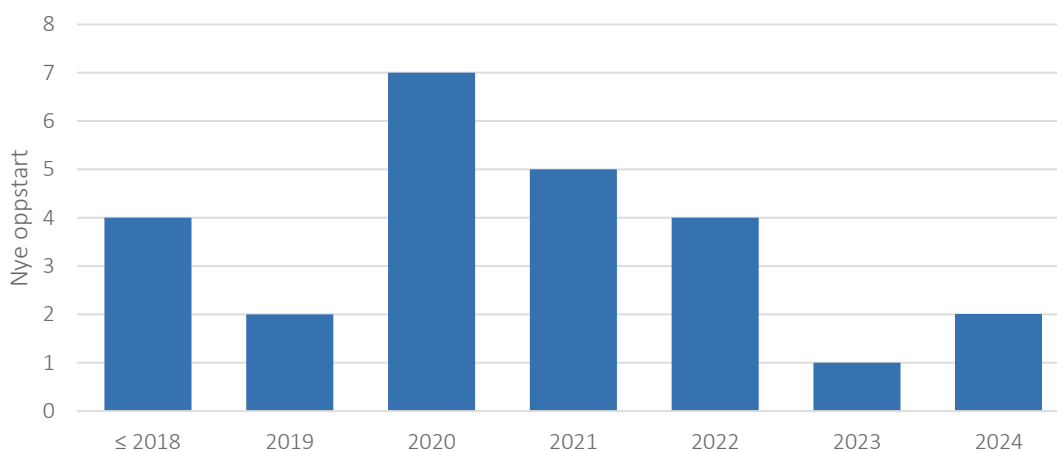
Markedsutvikling innenfor det sirkulære byggemarkedet kan også måles gjennom oppstartsbedrifter. Et utvalg av oppstartsbedrifter innen sirkulærøkonomi i byggebransjen har blitt kartlagt.

Figur 4.6 viser fremveksten fra 2018 til i dag av ombruksaktører som er vi har identifisert i vår kartlegging. Dette er ikke en uttømmende oversikt over alle nyetableringer innen ombruk, siden disse ikke er mulig å entydig identifisere, men er et utvalg basert på søk i registerdata, nyhetsoppslag, informasjon fra workshop og intervjuer, samt egne nettverk. De fleste har hovedfokus på sirkulær økonomi, men ikke alle arbeider eksklusivt med ombruk.

En utfordring er at det er ingen entydig registrering av disse virksomhetene, noe som gjenspeiler seg i hvilke NACE-koder de er klassifisert under. Eksempelvis finner vi ombrukssentraler klassifisert i svært ulike bransjer: 47.799 Butikkhandel med brukte varer ellers, 63.120 Drift av webportaler, 43.990 Annen spesialisert bygge- og anleggsvirksomhet og 47.919 Postordre-/Internett-handel med annet spesialisert vareutvalg. For å identifisere disse har vi derfor benyttet flere kilder, i tillegg til eget nettverk, som beskrevet innledningsvis.

Disse er geografisk spredt over store deler av landet, men er mest konsentrert i de største byene. Det finnes flere aktører i mindre byer og tettsteder, men dette gjelder hovedsakelig ombrukslager som privatpersoner og næring kan benytte seg av.

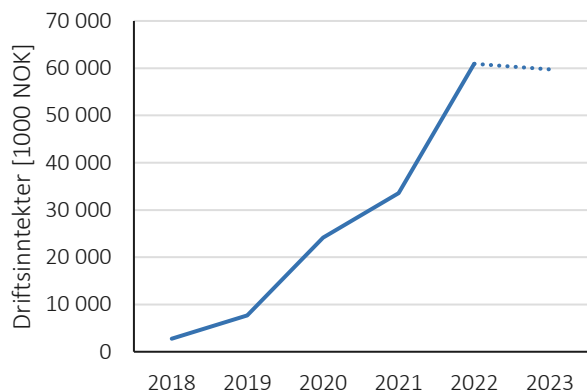
Figur 4.6 Antall nyetablerte aktører etter oppstartsår



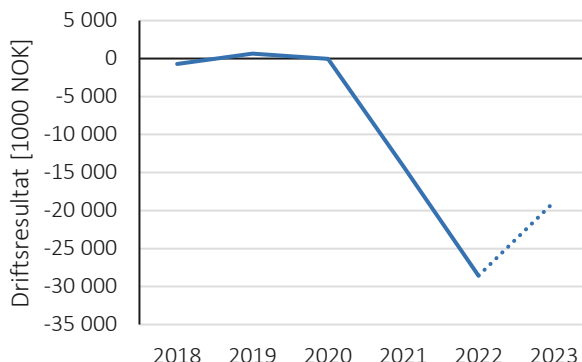
Kilde: *proff.no*

En gjennomgang av driftsinntektene på *proff.no* viser at markedet for ombruk har vokst betydelig (se Figur 4.7). Analysen er gjort for de samme bedriftene identifisert i Figur 4.6. Tallene viser en øking fra 2,7 mill. kr i 2018 til 57 mill. kr i 2022. Foreløpige tall for 2023 ligger på samme nivå som 2022, men ikke alle tall for 2023 er gjort tilgjengelig på *proff.no*, og driftsresultatet for 2023 vil antakelig være høyere. Driftsresultatene gjelder kun for enkeltstående private bedrifter; initiativ av større bedrifter er dermed ikke inkludert opp i disse tallene. Likevel er dette kun en dråpe i havet: produksjonsverdien på rehabilitering (ROT) og nybygg samlet ligger på 422 milliarder kr i 2022 (Byggenæringens Landsforening, 2023). Selv om det er en øking i driftsinntektene, ligger de totale tallene for driftsresultat i minus (Figur 4.8). Dette viser at det fremdeles er stor risiko i ombruk, og at bransjen i stor grad er avhengig av støtteordninger.

Figur 4.7 Driftsinntekter på oppstartsbedrifter hvor data har vært tilgjengelig, status 31.07.24



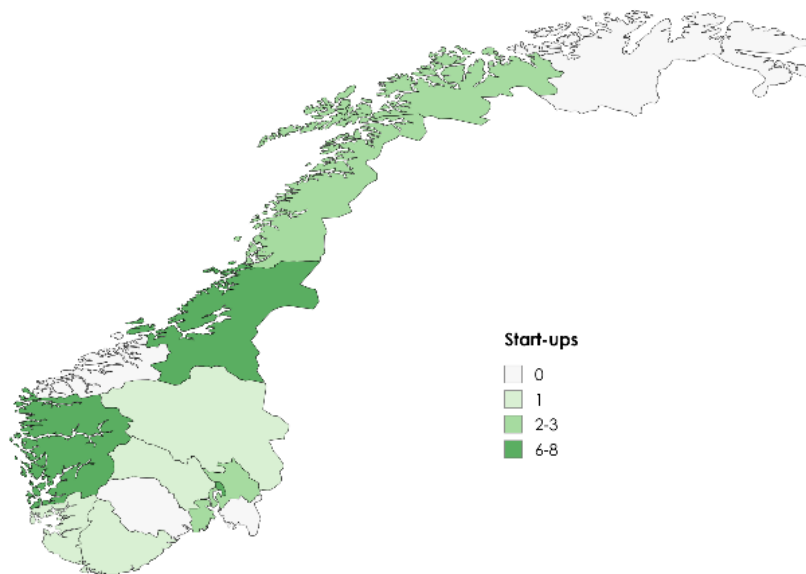
Figur 4.8 Driftsresultat (foreløpige tall for 2023, status 31.07.24)



Kilde: Proff.no

Figur 4.9 viser den geografiske spredning av de samme oppstartsbedriftene vist i Figur 4.6. Figuren viser at vi ikke har identifisert oppstartsbedrifter i alle fylker, men i svært mange. I tillegg er flere landsdekkende i sitt virke.

Figur 4.9 Oppstartsbedrifter per fylke (ekskl. landsdekkende)



Kilde: Proff.no

Nedenfor er noen eksempler på aktører som jobber innenfor sirkulærøkonomi i byggebransjen som identifisert i analysen (men kun nyetableringer i perioden er inkludert i tallmaterialet):

- Respo sirkulærterrazzo (av Ellingard) er utviklet til å bruke avfall til terrazzostøp. Her kan materialer bearbeides i en mobil knusemaskin direkte på byggeplassen og uten behov for transport til behandlingssted. Til terrazzo kan det brukes materialer (keramiske produkter, glass, tegl og naturstein) som på grunn av skader eller bygningskrav vanligvis ikke kan gjenbrukes. Ellingard støper gulv, men også andre produkter som sittebenker, benkeplater, trapper og andre produkter etter kundens behov (Ellingard, 2024).

- Høine er en startup fra Oslo og jobber innenfor ombruk av tegl. De tilbyr ulike varianter av CE-merket ombrukstegl, hovedsakelig fra Danmark, men de har nå sammen med lokale aktører kommet i gang med å tilby norsk tegl til ombruk. Deres tegl er rensset og klar for nye byggeprosjekter. På nettsiden til Høine er det en god oversikt over referanseprosjekter hvor deres tegl har blitt ombrukt, og totalt har nå over 5800 m² fasade blitt bygd med ombrukstegl gjennom Høine (Høine, 2024).
- BoxWall fra Trondheim befinner seg fortsatt i utviklingsprosessen. De lager vegger som er lett å demontere, og utvikler veggssystemer for både yttervegger og modulbaserte innervegger. Veggene skal gi en rekke fordeler til energieffektivitet og miljøpåvirkninger, samt raske montering og muligheten for demontering og ombruk. Deres vegger er patentert og verifisert, og vil i 2024 bygges i en rekke pilotprosjekter (Boxwall, 2024).
- Tarkett har utviklet et sirkulært vinylgulv, iQ Loop. Produktet er laget av minimum 65 prosent resirkulert gulvmateriale, som reduserer avfall og klimaavtrykk (Tarkett, 2024).
- Z-clix er et system som muliggjør oppgraderinger på eldre vinduer, uten å måtte demontere vinduet. Løsningen innebærer en ettermontering av en ekstra glasspakke ved hjelp av en aluminiumslist. På denne måten kan man enkelt oppgradere vinduer som er produsert etter 1960 til TEK17-standard. Løsningen er testet for både u-verdier, luft- og vanntetthet ved SINTEF (ENEFF, 2024).
- Kartleggingsverktøy: De siste årene har etterspørselen etter ombrukskartlegginger økt, og det har i takt med denne utviklingen kommet flere verktøy til dette formålet. Det finnes ingen standardisert metode for gjennomføringen og rapportering av ombrukskartlegginger, men slike digitale verktøy og tjenester kan bidra til et slags felles utgangspunkt. Gjennom for eksempel Loopfront, Materia, Rehub og Delio kan man enkelt kartlegge for ombruk. Alle verktøy jobber i samsvar med TEK17 og Bygningsdeltabellen NS2451:2022. I tillegg har enkelte verktøy ekstra funksjoner, som tillegg for BREEAM-dokumentasjon, interne og eksterne markeds plasser og muligheter for beregning av klimagassreduksjon. Utviklingen vil gå mot at verktøy vil registrere komponenter i NOBB-databasen (NOBB.no, 2024), slik at nytt NOBB- og NRF-nummer, og GTIN-nummer (GS1 Norway, 2024). Dette er standardiserte identifikasjonskoder brukt i byggebransjen for å sikre korrekt og effektiv registrering, logistikk og handel av produkter med tilgang til dokumentasjon, produkt- og miljødata.
- Flere rådgiverfirma med fokus på ombruk har etablert seg de siste årene; Gjenbrukbar, Resirquel og Zero Emission Studio.

Kort oppsummert så ser vi at det er en øking i antall ombrukssentraler og markeds plasser som har blitt etablert rundt om i landet. Dette gjelder både for private aktører og kommunebaserte ombrukssentraler. Flere private aktører/selskaper selger både byggematerialer som er demontert for ombruk, men også overskuddsvarer fra byggeprosjekter. Her kan både privatpersoner og bedrifter benytte seg av markeds plassene, noe som fører til økt tilgjengelighet for ombruk. Flere aktører har etablert ombruksplattformer som er tilgjengelig for alle, mens hos noen er tilgang basert på lisens.

4.1.5 I hvor stor grad blir sirkulære tiltak vurdert og brukt i byggeprosjekter?

I hvilken grad sirkulære tiltak blir vurdert og brukt i byggeprosjekter kan være vanskelig å få oversikt over ettersom det ikke er noe automatikk i at dette registreres. Asplan Viak (AV) har god

innsikt gjennom egen portefølje (AV-porteføljen) og har samlet data for å få en bedre oversikt over flere prosjekter.

Vi har benyttet oss av flere datakilder for å få en oversikt over i hvor stor grad sirkulære tiltak har blitt vurdert og brukt i byggeprosjekter frem til i dag.

- Klimasatssøknader og vedtak
- Dette har gitt informasjon om prosjekter som søker støtte til sirkulære tiltak
- AVs egen portefølje, ekskludert ombrukskartlegginger
- Enovas portefølje

Kildene over gir først og fremst innsikt i prosjekter som vurderer og/eller implementerer sirkulære tiltak. Vi har derfor også sett på kilder hvor utvalget ikke er begrenset til prosjekter hvor det er ombruksambisjoner ut over lovpålagte krav.

- Ombrukskartlegginger, inkludert de fra AV-porteføljen
- Informasjon om ombrukskartlegginger som gjøres og hva de resulterer i.
- Informasjon om hvilke tiltak som vurderes og hva som er barrierer og drivkrefter, basert på intervjuer og workshop.

Dette har gitt informasjon om selskaper som jobber for å innføre sirkulære tiltak, og de som ikke gjør det og hvorfor.

4.1.5.1 Klimasats

Klimasats-ordningen er en støtteordning fra Miljødirektoratet med mål om å redusere klimagassutslipp fra (fylkes)kommunal virksomhet. Ordningen skal være et virkemiddel for å øke kommuners klimaambisjoner, og har siden den ble etablert i 2016 gitt tilskudd til over 2170 prosjekter (status juli 2024). Kommuner kan søke støtte til tiltak i alle sektorer, men det finnes likevel en rekke kriterier for hva som støttes/ikke støttes. Støttebeløp er inntil 50 prosent av kommunens kostnader for klimatiltaket, opptil 12 millioner kroner.

Kommuner er sentrale for å gjennomføre lokale tiltak som bidrar til omstilling og reduksjon av utslipp. Klimasats-ordningen skal være en pådriver og skape initiativ blant kommuner og fylkeskommuner som bidrar til å oppnå nasjonale klimamål. Kommuners egeninnsats og mobilisering er svært avgjørende for å oppnå klimamålene for 2030 og 2050.

Klimasats gir blant annet støtte til prosjekter innen ombruk. For å få en indikator på kommuners ambisjoner på ombruk, er disse søknadene relevante å se på. Vi har gjennomgått et utvalg av søknadene.³

³ Vi har inkludert søknader innenfor kategoriene «Bygg» og «Sirkulærøkonomi». Innenfor disse kategoriene er det totalt 476 innvilgede søknader (per 27.06.24). Vi har ikke lest gjennom alle søknadsbrev, men er i første omgang filtrert ut basert på relevans i prosjektnavn. Søknader som inneholdt ord som *ombruk*, *gjenbruk*, *sirkulær*, *rehabilitering* og *klimavennlig bygg* ble undersøkt nærmere. Ikke-relevante prosjekter og prosjekter tidligere enn 2020 ble deretter filtrert ut. Deretter ble listen med prosjektnavn gjennomgått manuelt for å identifisere prosjekter som kan inneholde ombruk, selv om prosjektnavnet ikke nødvendigvis indikerer det. Utvalget av søknader med relevante prosjektnavn er gjennomgått enkeltvis for å undersøke prosjektinnhold, budsjett og tilskudd nærmere. Vi tar forbehold om uoppdagede prosjekter grunnet feil kategorimerking og navnetting. Ikke alle søknader for 2024 er ferdig behandlet, og flere nye har blitt behandlet fortløpende siden data har blitt hentet ut.

Innhold i søknader som omfatter ombruk er typisk ombrukskartlegginger, kartlegging av klimatil- tak (inkl. ombruk) for nybygg- og rehabiliteringsprosjekter, realisert ombruk, prosjektering for ombruk. Innenfor *alle* kategorier av Klimasats, ikke bare de nevnt over, har det blitt sendt inn totalt 273 søknader i 2024. Søknadene er gjennomgått, men ikke inkludert i analysen ettersom det er usikkert hvilke som blir innvilget. Utfra tittelen på prosjektene ser det ut til at 25 av 273 søknader er relevante for ombruk. Disse er derimot ikke inkludert i analysen ettersom de ikke er innvilget. Videre bør det nevnes at Klimasats er en støtteordning som endres fra år til år, både med tanke på hvilke prosjekter som omfattes og midler tilgjengelig.

Prosjekter i det endelige utvalget som omhandler ombruk kan kategoriseres innenfor 5 kategorier:

1. Både klimasats og Enova gir mulighet for støtte til **forprosjekter**, som inkluderer blant annet arbeid med kartlegging av klimatil- tak, mulighetsstudier for ombruk og utredninger av løs- ninger. Klimasats gir også støtte til fysiske kostnader i implementeringsfasen, noe Enova ikke gir støtte til.
2. Klimasats gir også støtte til oppstart av pilotprosjekt, både innenfor kategorien ombrukssen- traler og kompetanseløft/pådriv. Blant de gjennomgåtte søknadene er 19 prosjekter forpro- sjekter med ombruksambisjoner av ulik grad. Herunder kommer det en rekke søknader som ønsker å kartlegge klimatil- tak og hvor ombruk er vurdert, samt mulighetsstudier for ombruk.

For prosjektene som ikke er kategorisert med forprosjekt, kan resterende deles inn i tre grupper: FutureBuilt, ombrukssentraler og ombruksprosjekter.

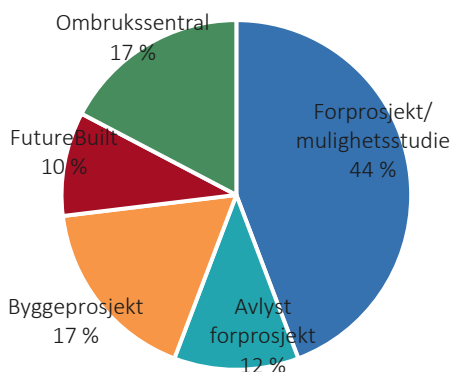
3. **FutureBuilt** har i samarbeid med kommunene en rekke prosjekter til gjennomføring. Herav er det flere søknader som er kategorisert som pilotprosjekter som skal utvikle satsingen til FutureBuilt. FutureBuilt er et innovasjonsprogram for å utvikle bærekraftige nullutslipps- byer. Målet er å realisere 100 forbildeprosjekter som strekker seg forbi dagens praksis i byg- gebransjen, ved å utforske nye løsninger. Byggene skal oppfylle et kriteriesett, som er tett koblet opp mot BREEAM. Oslo, Bergen, Stavanger og Trondheim kommune har fått støtte til sirkulære bygg innenfor FutureBuilt-kategorien.
4. Flere kommuner har ambisjoner om å etablere **ombrukssentraler** for å systematisere om- bruk innad i kommunen. Dette kan være et kommunalt lager for byggematerialer og fast in- ventar. Her er rammene for prosjektene ulike: bl.a. intern ombruk, samarbeid med private aktører eller etablere plattform for ombruk. I søknadene som ble gjennomgått faller åtte av disse under kategorien ombrukssentral. (Fylkes)kommuner som har søkt om støtte for om- brukssentraler er Asker, Bærum, Stavanger, Kristiansand, Haugesund, Hamar, Trøndelag, Oslo. Dette gjelder støtte til ulike faser, fra utredning til etablering.
5. **Byggeprosjektene** omhandler ni ulike prosjekter med fokus på ombruk av byggematerialer, disse utgjør 17 prosent av totalen av relevante klimasatssøknader. Dette er prosjekt hvor ombruk har blitt realisert/skal realiseres i ulik grad; fra prosjekt med overordnede miljøam- bisjon, og derav ombruk som en del av det, eller rene pilotprosjekter for ombruk. Av disse er tre gjennomført og seks under gjennomføring. De gjennomførte prosjektene er Emblem skule i Ålesund, Skur 38 (Oslo Havns hovedkontor) og oppsirkulering av tegl i Trondheim. Av prosjektene under gjennomføring kan Stabbursmoen skole, Enger gjenvinningsstasjon og Dalenga flerbrukshall trekkes frem som gode eksempler.

En del av søknadene som har fått tilsagn, har blitt **avlyst** av ulike grunner. Dette er av årsaker som blant annet endringer i prioritering av ressursbruk (både materialer og økonomisk), utsatte eller

avlyste hovedprosjekter, samt kapasitetsutfordringer. Alle prosjekt som har blitt avlyst er forprosjekter. Andre prosjekter har gjerne endret retning, istedenfor å avlyse.

Figur 4.10 viser andel av ombruksprosjekter fordelt på de ulike kategoriene. Det er flest forprosjekter/mulighetsstudier.

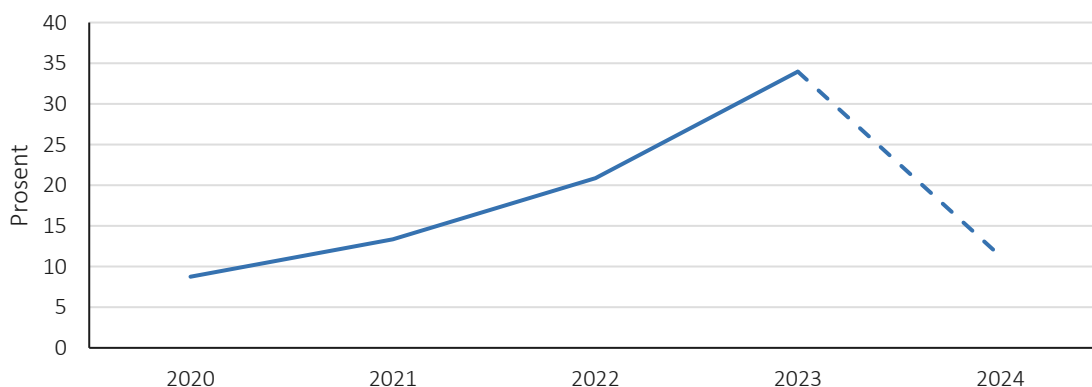
Figur 4.10 Type Klimasatsprosjekt



Kilde: Klimasats

Figur 4.11 viser relevante søknader, som andel av totalt antall søknader i relevant kategori. Andelen er vurdert ettersom den økonomiske rammen til klimasats endres hvert år og antall søknader vil ikke nødvendigvis være en god indikator på ombrukfokus, ettersom det også kan være en konsekvens av de totale rammene til klimasats. Det er en økende trend i andel relevante søknader, men innenfor klimasats-rammene har det de siste årene blitt økt fokus på ombruk. Det er flere lavutslippsmaterialer som ikke støttes lenger eksempelvis massivtre og lavkarbonbetong. Det er sett på antall relevante søknader og sammenlignet denne med totalt antall søknader. Her er andelen ombruks-relaterte søknader økende. Det må påpekes at kriteriene for hva som støttes av Klimasats endres hvert år. I 2024 går antallet vesentlig ned, dette er ettersom det er få søknader som var behandlet på tidspunktet analysen ble gjort. Denne vil trolig økes når det ved slutten av året kan ses på andelen av alle prosjektene som omhandlet ombruk. Linjen er stiptet ettersom det kun foreligger foreløpige tall som går frem til juli 2024.

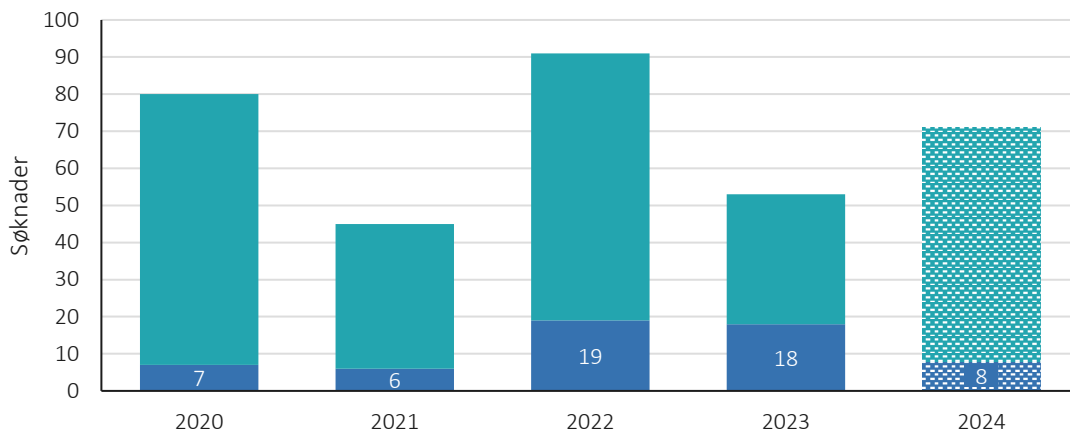
Figur 4.11 Søknader på ombruk, som andel av totale antall klimasats-søknader (fra 2020 til juli 2024)



Kilde: Klimasatsprosjekter

Figur 4.12 viser antallet av søknader som omhandler ombruk opp mot alle søknader som omhandler bygg eller sirkulærøkonomi.

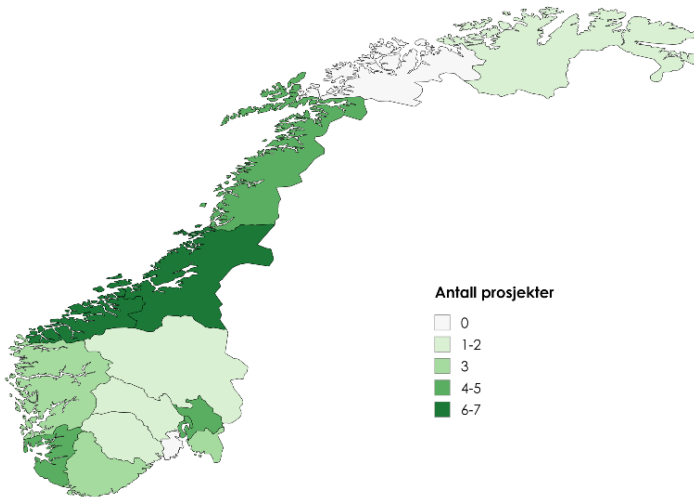
Figur 4.12 Antall relevante søknader som omhandler ombruk ut av søknader som omhandler bygg og sirkulærøkonomi (fra 2020 til juli 2024)



Kilde: Klimasatsprosjekter

Figur 4.13 viser den geografiske spredningen. Det er flest prosjekter per fylke i Midt-Norge, mens det er i Nord-Norge det er færrest prosjekter. Figuren viser antall per fylke, men tar ikke hensyn til areal, befolkning, med videre.

Figur 4.13 Geografisk spredning av prosjekter som har fått klimasatsstøtte



Kilde: Klimasatsprosjekter

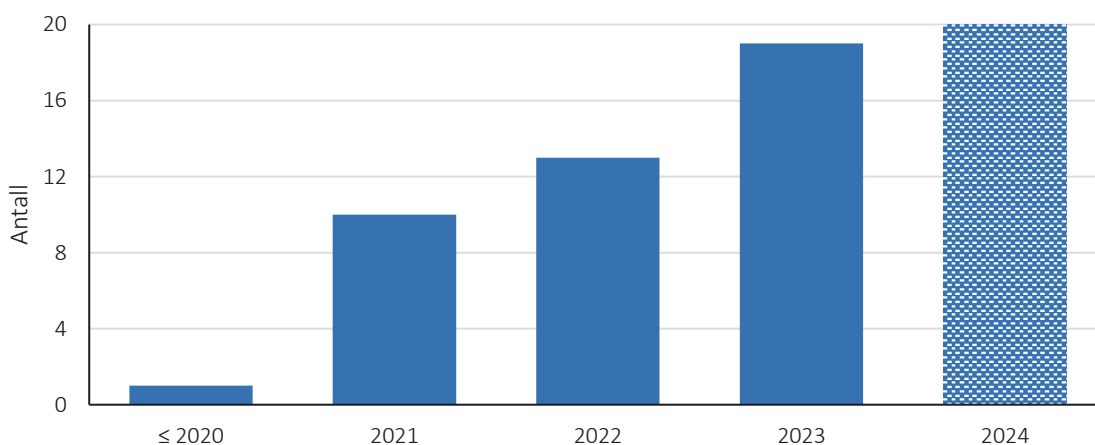
4.1.5.2 Ombrukskartlegginger

Gjennom Byggteknisk forskrift (TEK) er det fra juli 2023 lovpålagt å gjennomføre en ombrukskartlegging dersom det skal gjøres søknadspliktige endringer i en eksisterende bygning (unntatt småhus). Det vil si riving eller renoveringsarbeid. I tillegg til at ombrukskartlegginger nå er lovpålagt, inngår de som et kriterie for sertifiseringer for bygninger. Gjennom BREEAM gir en gjennomført ombrukskartlegging ett poeng i Mat06. FutureBuilt har en rekke tilleggskriterier for sirkulære bygg, hvor ombrukskartlegginger inngår.

Det har også blitt utviklet flere verktøy for ombrukskartlegginger, som blant annet Materia, Delio, og Loopfront. Disse har funksjoner som dokumenterer at kartlegging er utført i henhold til krav i TEK og BREEAM-NOR, beregning av klimagassreduksjon og mer. Loopfront tilrettelegger, også for interne og eksterne markedsplasser.

Ombrukskartlegginger gir en viss indikasjon på hvorvidt ombruk er vurdert i et prosjekt. Asplan Viak har de siste årene sett en økende etterspørsel etter ombrukskartlegginger. Utviklingen av gjennomførte ombrukskartlegginger i AV-porteføljen kan sees i Figur 4.14. For 2024 så langt er antallet allerede over fjorårets antall, og det er forventet at det vil øke gjennom året.

Figur 4.14 Ombrukskartlegginger utført av Asplan Viak (frem til august 2024)



Kilde: Asplan Viak

Det finnes ikke en konkret standard for hvordan ombrukskartlegginger skal gjennomføres, og det er dermed opptil den som gjennomfører kartleggingen på hvordan den skal utføres. Grønn Byggallianse har sammen med Statsbygg utviklet en rapportmal for ombrukskartlegginger, som strekker seg utover krav i TEK17. Denne bruker også Asplan Viak som utgangspunkt for sine ombrukskartlegginger.

En utfordring vi ser rundt ombrukskartlegginger er det som skjer etter levert rapport. I mange tilfeller går prosjektet ut av Asplan Viak og videre til en byggherre. Etter det er det vanskelig å dokumentere hva som går til ombruk. For BREEAM, Svanemerke eller FutureBuilt-prosjekter er det en rekke tilleggspoeng å hente ut i ombruk. Likevel ser Asplan Viak at ombruk sjelden realiseres i den grad det er ambisjoner om det. I mange tilfeller er logistiske eller økonomiske utfordringer en stopper for ombruk. Uavklarte forholdt rundt ansvar og risiko ved fravær av garanti og risiko for fremdrift i prosjektet er også barrierer. Dette er videre diskutert i kapittelet om barrierer.

4.1.5.3 Prosjekter i AV-porteføljen hvor det prosjekteres for ombruk

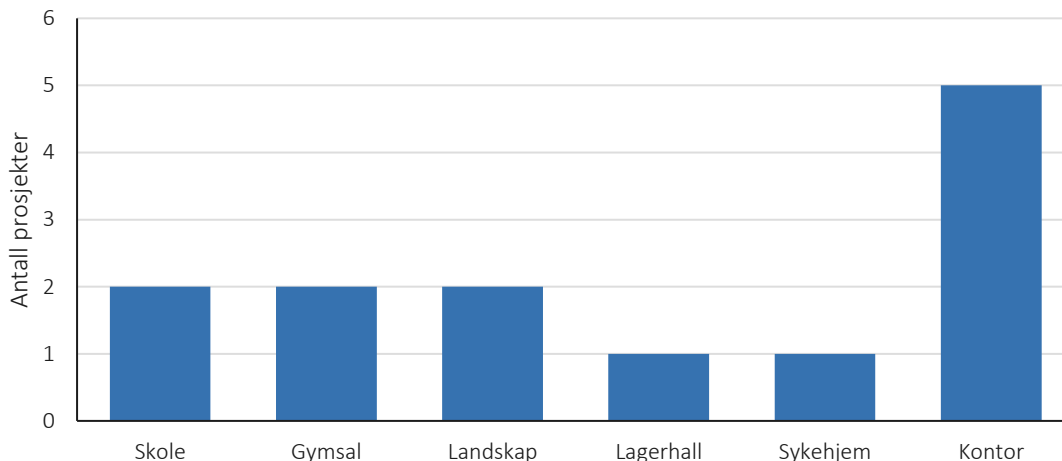
Asplan Viak jobber i flere prosjekteringsoppdrag og får gjennom dem innsikt i prosjekter hvor det prosjekteres for ombruk. Det kan likevel være vanskelig å vite om ombruk har blitt utført eller om det bare var prosjektert for ombruk.

Siden 2020 har Asplan Viak deltatt i 13 prosjekter hvor det har vært benyttet ombrukte produkter, altså hvor det har vært ombruk av byggevarer. Rehabilitering kan inngå her, men rene

rehabiliteringsprosjekter uten annen ombruk inngår ikke. Prosjektene er systematisert gjennom dialog med bærekraftsgruppene hvor prosjekter som har inkludert ombruk av elementer er inkludert.

Prosjektene omfatter 8 nybygg og 5 rehabiliteringsprosjekter. Prosjektene omfatter flere typer bygg, men det er flest kontorbygg. Dette er illustrert i Figur 4.15.

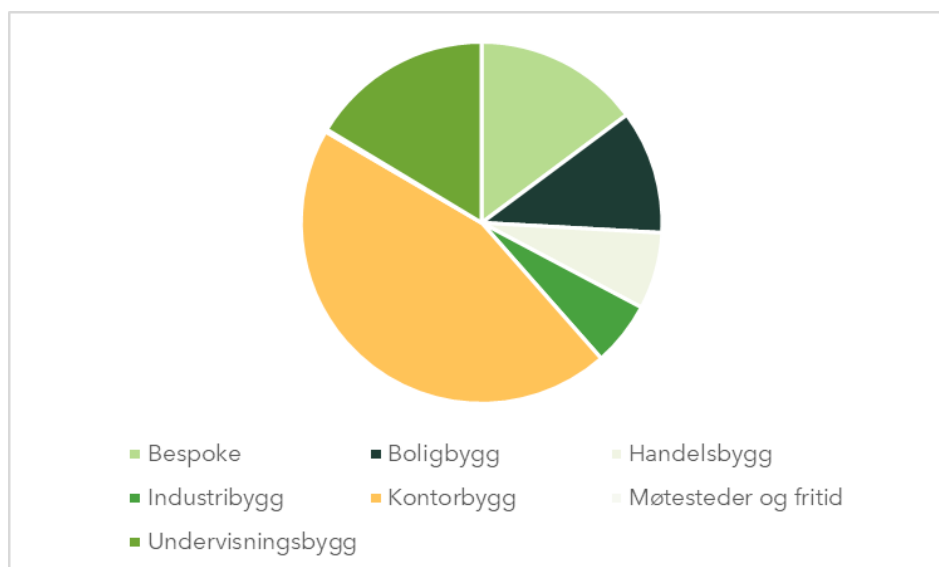
Figur 4.15 Prosjekter med ombrukte produkter i AV-porteføljen fordelt på bygningstype



Kilde: Asplan Viak

Det er verdt å merke seg at det ikke er noen boligblokker i utvalget. Det kan være flere grunner for dette. En motivasjon for ombruk er ofte BREEAM-sertifisering og at det skal tas poeng for dette. Det er generelt sett få boligblokker som BREEAM-sertifiseres. Figur 4.16 viser en oversikt over prosjekter som har ferdig- eller prosjekteringssertifikat i BREEAM-NOR. Det er en stor andel kontorbygg, men få boligblokker.

Figur 4.16 Fordeling av BREEAM-prosjekter som er ferdig eller har prosjekteringssertifikat



Kilde: (Grønn Byggallianse, 2024a)

Merknad: 'Bespoke' er en spesialtilpasset variant av BREEAM-NOR for prosjekter som ikke passer inn i standardkategoriene. Eksempelvis er det bygg med blandet bruk, rehabiliteringsprosjekter eller bevaringsverdige bygninger.

Det er viktig å forstå hvorfor noen prosjekter innfører ombruk, mens andre ikke gjør det. Av prosjektene som har gjennomført ombruk eller er prosjektert for ombruk i AVs prosjektportefølje er det seks BREEAM prosjekter som skal ta poeng både på reduksjon av klimagassutslipp, men også på ombruk. De resterende prosjektene har gjerne interne mål gjennom miljøoppfølgingsplan eller på selskapsnivå.

Tabell 4.1 viser en oversikt over hvilke bygningsdeler som har blitt ombrukt og hvor mange prosjekter som har ombrukt akkurat den bygningsdelen. Listen inkluderer også rehabilitering, så der hvor søyler, bjelker og bærende elementer har blitt ombrukt, er det gjerne rehabilitering som er bakgrunnen for dette. Kategoriseringen inneholder ikke rene rehabiliteringsprosjekter. Det vil si det hvor det har vært rehabilitering, men ingen annen form for ombruk. Disse er ikke inkludert ettersom dette ikke klassifiseres innenfor ombruk.

Prosjektene under viser prosjekter der hvor det er prosjektert for ombruk. Det er som nevnt tidligere mulig at dette ikke har blitt gjennomført senere, men dette vet vi ikke, ettersom vi ikke følger alle prosjektene til de står ferdig bygget.

Tabell 4.1 Ombruk av ulike bygningsdeler i AV porteføljen

Bygningsdelsnummer	Antall prosjekter i AV porteføljen som har ombrukt elementet
222 Søyler	1
223 Bjelker	3
234 Vinduer, dører, porter	4
235 Utvendig kledning og overflate	5
236 Innvendig overflate	1
242 Ikke-bærende innervegger	1
243 Systemvegger, glassfelt	3
244 Vinduer, dører, foldevegger	2
246 Kledning og overflate	1
254 Gulvsystemer	1
255 Gulvoverflate	2
256 Faste himlinger og overflatebehandling	1
257 Systemhimlinger	1
262 Taktekking	1
266 Himling og innvendig overflate	3
265 Gesimser, takrenner og nedløp	1
273 Kjøkkeninnredning	1
275 Skap og reoler	1
44 Lys	2
54 Alarm og signal	1
71 Bearbeidet terreng	1
72 Utendørs konstruksjoner	3
76 Veier og plasser	1
77 Park og grøntanlegg	2

Kilde: Asplan Viaks portefølje

Som vi kan se av Tabell 4.1 er utvendig kledning og overflater den bygningsdelen som har blitt mest ombrukt. Dette innebærer både tegl og fasadeplater av ulike materialer. Himlingsplater er også ombrukt i flere prosjekter. Innenfor kategorien vinduer, dører og porter er det flest dører som har blitt ombrukt ettersom vinduer ofte er vanskelig å ombruke grunnet høyere U-verdier enn krav i TEK. Av utvendige konstruksjoner er det både granitt og rekkverk som har blitt ombrukt.

Det prosjektlisten og elementene viser er at det er flere prosjekter som vurderer ombruk. Flere av de drives til det gjennom Enovastøtte, BREEAM poeng eller spesifikke krav i MOP. Sett ut ifra totale antall prosjekteringsprosjekter Asplan Viak jobber på, er det et fåtall som vurderer ombruk, men det er mer og mer fokus i prosjekter.

4.1.5.4 Enovas portefølje

Det er gjort et data-uttrekk og en analyse av hvilke ombrukselementer som er vurdert i de ulike Enova-søknadene. Det gjelder både mulighetsstudiene og prosjektering for ombruk.

Rehabilitering inngår i prosjektene, så dette vil vises i form av at det er deler av bæresystem og fundamentering som inngår.

Tabell 4.2 under viser en oppsummering av hvilke bygningsdeler som har blitt ombrukt i ulike prosjekter. Det er ikke gjort noe oppfølging på om at ombruk faktisk er utført, men det er prosjekter hvor det er gjennomført mulighetsstudier eller gjort prosjektering for ombruk. Om ombruk ved et senere steg i prosjekteringen har blitt lagt bort er mulig.

Tabell 4.2 Ombruk i Enovas prosjektportefølje

Bygningsdel	Element	Antall prosjekter
21 Grunn og fundamenter	Fundamenter	3
	Gulv på grunn	1
22 Bæresystemer	Bjelke	4
	Søyler	3
	Stål	1
	Bæresystem	3
	Limtre	2
	Leca byggplank	2
	Betong	1
	Etasjeskiller	1
	23 Yttervegger	Yttervegger
Isolasjon		3
Vinduer		6
Fasadekledning		9
Konstruksjonsvirke		5
Tegl		8
Dører		2
Solavskjerming		1
Beslag		2
24 Innervegger		Systemvegger
	Dører	3
	Innervegg	2
	Vinduer	1
	Isolasjon	1
	Akustikkplater	1
	Metallprofil	1
	Flis	1
	Finerplater	1
25 Dekker	Hulldekker	4
	Systemhimling	8
	Gulvbelegg inkl teppeflis, flis, parkett	8
	Dekker	2
26 Yttertak	Tak	2
	Takstoler	2

Bygningsdel	Element	Antall prosjekter
	Takstein	1
27 Fast inventar	Møbler	5
	Kjøkkeninnredning	4
	Innredning våtrom	1
28 Trapper og balkonger	Ståltrapp	1
31 Sanitær	Toalett	3
	Vask	3
36 Luftbehandling	Ventilasjonskanaler	5
	Ventilasjonsaggregat	4
	Spjeld	1
	Ventil	2
37	Kjølebafler	1
43 Lavspent forsyning	Tekniske installasjoner	1
	Elektronikk	2
	Kablebro/stiger	2
44 Lys	Nødlisarmaturer	1
	Belysning	2
72 Utendørs konstruksjoner	Naturstein	1
	Betongelementer	1

Kilde: Dataanalyse av Enovas portefølje

Fasadekledning er elementet som er mest ombrukt. Dette inkluderer ikke tegl da dette er skilt ut som et eget element. Hvilken type fasadekledning det er, er ikke alltid spesifisert i prosjektene, men det er ulike fasadeplater i metall, sandwich fasadeelement, og panel. Gulvbelegg, systemhimling, tegl, systemvegger og vinduer er også elementer som går igjen.

Det er flere likheter med ombrukselementer i AV-porteføljen og Enova-prosjektene. Utvendig kledning, vinduer og systemvegger er elementer som også går igjen i AV-porteføljen.

4.1.6 Oppsummering: Markedsutvikling frem til i dag

Dette kapittelet har vurdert markedsutviklingen i det sirkulære markedet frem til i dag samt i hvilken grad sirkulære løsninger vurderes i prosjekter. Analysene er basert på data og gjennomgangen av rapportene ovenfor gir en indikasjon på markedsutviklingen for sirkulære løsninger, men gir i seg selv ikke et komplett bilde. Dette er et marked som ikke lar seg måle direkte, og det er derfor nødvendig å supplere dataene med intervjuer og workshops. Resultatene fra workshop og intervjuer presenteres ikke separat, men brukes for å utdype ytterligere eller for å fremheve motsetninger.

Samtidig som aktiviteten i byggenæringen har gått ned, har det vært flere utviklinger i det sirkulære markedet. Det har skjedd store fremskritt i regelverk, noe som blant annet gjør at det nå er lovpålagt å velge produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning samt at bygg skal prosjekteres slik at det tilrettelegges for senere demontering. Det er også krav om ombrukskartlegging når eksisterende bygg rives.

Etter som design for demontering nå er lovpålagt er det mye som tyder på at dette markedet er i utvikling, men dette er noe som er svært vanskelig å måle.

Det er flere oppstartsbedrifter som spesialiserer seg på ombruk.

Vi har også forsøkt å svare på spørsmålet i hvor stor grad blir sirkulære tiltak vurdert og brukt i byggeprosjekter (nybygg og rehabilitering) i dag, og hvordan har dette utviklet seg de siste årene? Dette spørsmålet er forsøkt besvart gjennom å se utviklingen av klimasatssøknader med sirkularitet i fokus samt vurdering av prosjekter i Asplan Viak- portefølje og Enova-søknader. I tillegg er resultatene blitt supplert med funn fra intervju og workshop.

Det har vært en stor økning i andel av klimasatssøknader som omhandler ombruk innenfor ulike tematikker. I 2023 var 35% av klimasatssøknadene innenfor bygg og sirkularitet fokusert på ombruk. Dette viser en sterk fremvekst innenfor ombruk. Det er også en forventning om at mange av årets prosjekter vil omfatte ombruk, men det er vanskelig å si per nå ettersom det er få prosjekter som hadde fått støtte når analysen ble gjort. Utfra søknadene som var sendt inn hadde mange prosjekter fokus på ombruk.

Enova og AV-porteføljen viser at der hvor det vurderes ombruk er det i stor grad sammenfallende hvilke produkter det gjøres for. Det er i stor grad overlapp noe som bidrar til at spesifikke markeder får utviklet seg.

4.2 Drivkrefter og barrierer

Det har vært en rekke studier av ombruk i byggenæringen som også har identifisert drivkrefter og barrierer, men det er en svakhet at studiene ikke har brukt en omforent systematikk for å analysere drivkrefter og barrierer. Dette gjør at resultatene i mindre grad er sammenlignbare mellom studier og over tid. Vi har derfor valgt å basere analysen på metoden benyttet i potensial- og barrierestudien fra 2020 (Asplan Viak, 2020), ved å systematisere resultatene med referanse til ledd i verdikjeden (se Figur 4.17), steg i byggeprosessen og type barriere.

Figur 4.17 Verdikjeden for byggevarer



4.2.1 Barrierer

Barrierer for bruk av ombrukskomponenter ble vurdert i rapporten (Asplan Viak, 2020). Barrierene ble fordelt mellom:

- Tekniske og praktiske barrierer
- Regulatoriske barrierer
- Markedsmessige barrierer

- Økonomiske
- Kunnskapsmessige
- Holdningsmessige

De **tekniske og praktiske barrierene** starter med at bygg som i dag rives ikke er designet for fremtidig ombruk, og det er ofte tidkrevende demontering av materialer som videre skal ombrukes, i tillegg til at det kan være vanskelig å unngå destruktiv demontering. Flere bygningskomponenter i eksisterende bygg kan også inneholde helsefarlige stoffer og miljøgifter noe som ikke gjør det mulig å ombruke dem. Etter at komponentene er demontert må de ofte bearbeides (opsirkuleres eller klargjøres) og lagres på en forsvarlig måte før de kan brukes i et nytt bygg. Prosjektering for ombruk utfordrer dagens byggepraksis ettersom bygget ofte må tilpasses de materialene og komponentene som er tilgjengelige. Krav fra leietakere kan gjøre det vanskelig å leie ut ombruksprosjekter og det vil kunne være mer behov for vedlikehold på ombrukte byggevarer.

De **regulatoriske barrierene** går ut på at regelverket på det tidspunktet studien ble skrevet ikke skiller på nye og brukte byggevarer og at brukte byggevarer behandles på lik linje som nye når det gjelder omsetning. Det har skjedd endringer både i TEK og i DOK som fjernet denne barrieren siden denne studien ble lagt frem (se kapittel 4.1.2), samt med nye krav i TEK om ombrukskartlegging og dette vil ha innvirkninger på markedet. Det er også nye regulatoriske barrierer som har blitt avdekket ettersom flere prosjekter forsøker ombruk i praksis, som skatteregler og avgifter ved frakt av «avfall»-materiale (ombrukte materialer) over landegrensene for bearbeiding.

Markedet for kjøp og salg av bygningskomponenter er svært umodent, noe som gir **markedsmessige barrierer**. Det er få og spredte markedsplasser for ombrukte byggevarer, noe som gjør prosessen for å benytte seg av ombrukte byggevarer avhengig av informasjon fra eksisterende rivings- eller rehabiliteringsprosjekter. De lovpålagte kartleggingene er heller ikke pålagt å bli lagt ut offentlig for å finne disse prosjektene. Det er både lite tilbud og etterspørsel og derfor et nærmest ikke-eksisterende marked. Dette gjør det svært utfordrende å både finne og levere ombrukte byggevarer.

De **økonomiske barrierene for ombrukte byggevarer** finnes i hele verdikjeden noe som fører til at det ikke nødvendigvis er lønnsomt å benytte seg av ombrukte byggevarer. Produksjon av nye produkter er billig og standardisert, mens en skånsom demontering, bearbeiding og dokumentering av ombrukte materialer fører til at disse har høyere kostnader enn nye materialer. Ombrukte byggevarer har også mye usikkerhet da det er nybrottsarbeid og gir også mer tidkrevende prosjektering og prosjektutvikling. Usikkerhet gir en høyere risiko..

De **kunnskapsmessige barrierene** går i stor grad ut på manglende kunnskap om ombruk. Det er både lite kunnskap rundt gevinstene ved ombruk samt hvordan det utføres. Det er også manglende kunnskap rundt hvordan man prosjekterer og designer bygg for ombruk, hvor man finner ombrukte byggevarer og manglende erfaring rundt hvordan man bygger/monterer med ombrukte komponenter.

De **holdningsmessige barrierene** baserer seg på at det er billigere, bedre og enklere å rive og bygge nytt enn å undersøke potensialet for ombruk. Det er også holdninger rundt at ombrukte komponenter ikke har like god kvalitet, samt at prosessen er dyr og tungvint. Dette gjør at mange ikke vurderer ombruk i det hele tatt.

De ulike barrierene nevnt over gjelder både for ombruk av byggevarer og hele bygg, og til dels også for design for ombruk. Ombruksmarkedet har en stor utvikling foran seg før bygninger er bygget for ombruk og at ombruk skal velges fremfor nye materialer.

De overnevnte barrierene ga en status på markedet i 2020 når rapporten ble lansert. Resultater fra intervju og workshop viser at de endret seg marginalt i positiv retning, som beskrevet under.

4.2.1.1 Utvikling av barrierer siden 2020

Tekniske og praktiske barrierer er for byggebransjen som helhet de samme som tidligere. Utviklingen er i positiv retning, men det er svak utvikling. Ombruk i prosjekter er fokusert på internt ombruk. Dette gir behov for løsninger innen valg av ombrukskomponenter, demontering, transport, mellomlagring og klargjøring som er tilpasset det spesifikke prosjektet. Kompetansen og erfaringen beholdes hos deltakerne, og de tekniske og praktiske løsningene videreføres ikke. For eksternt ombruk er forutsigbar etterspørsel og tilgang på komponenter med rett kvalitet fraværende. Aktører på tilbudssiden har dermed utfordringer med å utvikle sine verdikjeder for å kunne tilby ombruksvarer som gir dem lønnsomhet. Dette henger dermed sammen med **markedsmessige og økonomiske barrierer**. Kostnadene er ytterligere beskrevet i kapittel 5.

Siden 2020 har det kommet endringer i de **regulatoriske barrierene** ved at krav om ombrukskartlegging kommet inn i TEK. Dette gjelder ved vesentlig endring, vesentlig reparasjon eller riving dersom tiltaket omfatter mer enn 100m² BRA av bygning. Det gjelder også ved oppføring, tilbygging, påbygging, underbygging, endring eller riving av bygninger, konstruksjoner og anlegg dersom tiltaket genererer over 10 tonn bygg- og rivningsavfall.

Parallelt med endring i TEK ble krav om å dokumentere brukte byggevarers egenskaper for omsetningsleddet i DOK fjernet. Nå er det tiltakshaver og de ansvarlige foretakene i byggesaken som sitter med ansvaret for å velge produkter slik at byggverket som helhet tilfredsstiller kravene i byggteknisk forskrift. Forskriftens krav medfører at omfanget av dokumentasjon skiller mellom komponenter med vesentlige egenskaper knyttet til funksjonskrav til konstruksjon, brannsikkerhet, inneklimateknikk, energiforbruk og tekniske installasjoner og komponenter uten vesentlige egenskaper. Behovet for å dokumentere ombruksvarer uten vesentlige egenskaper for helse, miljø og sikkerhet er dermed forutsigbart og enkelt. Mulighetsrommet for å utarbeide dokumentasjon for komponenter med vesentlige egenskaper i henhold til krav i TEK §2 *Dokumentasjon for oppfyllelse av krav* er større enn det som utnyttes i dag. DIBK har også uttalt at dette mulighetsrommet i større grad bør utvikles av næringen.

Holdningsmessige barrierer beskrives i 4.2.1 Barrierer.

4.2.1.2 Klimagassberegninger

Klimagassberegninger ofte en drivkraft til å gjennomføre ombruk. Men systemgrensen for klimagassberegninger kan også være en barriere. I BREEAM skal klimagassberegningene minst inkludere bygningsdel 21,22,23,24,25,26,28 og 49, som omfatter grunn og fundamenter, bygningskroppen, samt solceller. Det vil si at flere elementer som ofte er ombrukbare (som VVS deler og fast inventar) ikke inkluderes i beregningene. Det er dermed mindre incentiver til å ombruke disse bygningsdelene, da man ikke får reduksjon for det i klimagassberegningene. Dette vil være en

barriere for prosjekter som følger BREEAM. Mange gjennomfører klimagassberegninger gjennom hele prosjekteringsfasen og gjennomfører tiltak for reduksjon for å få poeng i BREEAM.

Et annet hinder er levetid og restlevetid og hvordan dette gjøres i klimagassberegninger. For eksempel oppgir en leverandør 50 års levetid for nye ventilasjonskanaler, mens for ombrukte ventilasjonskanaler vil noe av levetiden være brukt opp, slik at det vil være en utskiftning når det brukes en beregningsperiode på 50 år. Nye kanaler vil ha like lang levetid som beregningsperioden (50 år) noe som gjør at de ikke trenger utskiftning. Dette er derimot mye tekniske detaljer som brukes i beregninger, men i praksis byttes ventilasjonskanaler sjeldent ut. Men denne måten å regne på kan gjøre at nye produkter kommer bedre ut enn ombrukte (Mysen m.fl., 2024).

4.2.1.3 Dårlig utnyttelse av mulighetsrommet i TEK

Fokuset på ombruk og design for demontering (DfD) er veldig forskjellig i prosjekter som søker støtte fra Enova, ønsker BREEAM NOR-sertifisering (versj.6.0 og 6.1) eller FutureBuilt-status og «vanlige» prosjekter. Villigheten til å bruke økonomiske ressurser på å gjennomføre aktiviteter utover forskriftskrav til ombrukskartlegging er større der oppdragsgiver ser fordeler utover bedre ressursutnyttelse eller at det kan være billigere å kjøpe brukt. Siden det ikke er integrert praksis i «vanlige» prosjekter, blir det et uforutsigbart marked for ombruksaktører å utvikle forretningsmodellene sine i, i og med at en stor del av markedet i praksis blir pilotprosjekter, forbildeprosjekter og lignende. Dette gir seg nok også utslag i at prosjektene som er representert i underlaget til denne rapporten nesten utelukkende forholder seg til internt ombruk. Foruten ombruk av eksisterende konstruksjoner i oppgraderings- og rehabiliteringsprosjekter er det nærliggende å anta at ombruk ikke ville blitt vurdert med mindre det var krav i f.eks. BREEAM-NOR. Flere og flere aktører er knyttet opp mot taksonomi der sirkulære aktiviteter som ombruk og design for demontering kan rapporteres på. Praktiske og kostnadseffektive løsninger vil derfor kunne forvente en positiv oppdrift i konkurranse med lineære alternativer.

Mulighetsrommet for prosjekterende og utførende til å utarbeide dokumentasjon for ombruksvarer er større enn det som benyttes i dag. Dette kan bli mer etterspurt fra oppdragsgiver hvis produsenter kan åpne opp for utstedelse av «ombruksgarantier» fra produsent selv eller av andre- eller tredjepartsaktører.

“ «Det som er vanlig er at man bruker dokumentasjonen i henhold til byggevarerforskriften for nye byggevarer for å vise oppfyllelse av dette kravet. For brukte byggevarer har man sjelden denne dokumentasjonen, og de må da dokumenteres på en annen måte. Hva denne dokumentasjonen skal inneholde er helt avhengig av hvilken byggevare det er snakk om og hva de skal brukes til. Vi har derfor ikke sagt noe om hvordan dette skal gjøres, og mener det er noe de som skal benytte den brukte byggevaren selv må vurdere.»

Ingunn Marton, senioringeniør i Direktoratet for byggkvalitet, 2024 (ITBAktuelt.no, 2024)

Ombruk omfatter alle fagområder, og ombrukskartleggeren er som regel utenfor sitt eget fagområde. For å håndtere risikoen knyttet til bruk av byggevaren, så har ofte oppdragsgiveren forventninger til kartleggeres beskrivelse av ombrukspotensiale som går lenger enn det lovfestede regelverket for ansvarsrett i byggesaker. En kartlegging av ombruksrapporter viser bruk av 17 forskjellige skalaer, med utstrakt bruk av subjektive vurderinger, for å bedømme ombrukspotensialet til

en bygningskomponent (Eik, Strifeldt, & Øyre, 2024). Utviklingen blant aktører som utfører ombrukskartlegginger går mot å bruke tverrfaglig kompetanse i vurderingen av komponenter.

Det er et paradoks at byggevarerne i utgangspunktet er gjennomdokumentert skriftlig og digitalt, men at ved montering blir både emballasje og etiketter (ofte) fjernet. Dette gjør det utfordrende å finne igjen informasjonen, men spesielt utførende håndverkere har gjennom utdanning og yrkeserfaring meget god oversikt over produkttyper og monteringsmetoder som kompenserer for dokumentasjon som mangler. Utførende håndverkere er godt rustet til å vurdere tilstanden, restlevetiden og demonteringsstrategi til de fleste byggevarer. Kanskje kunne man kunne stole på at en 2-5 år gammel lyd- og brannklassifisert dør har samme ytelse som en ny når vurderingen er gjort av en håndverker og en prosjekterende brannrådgiver etter f.eks. *NS 3424 Tilstandsvurdering av bygninger* eller en «begrenset ytelseserklæring» som beskrevet av Task Force 1 i Nasjonalt kunnskapsenter for ombruk i rapporten «Oppskrift på hvordan lage en begrenset ytelseserklæring» (Nasjonal kunnskapsarena for ombruk i byggebransjen, 2023)?

Ifølge §2-2 *Dokumentasjon for oppfyllelse av funksjonskrav. Underlag for detaljprosjektering* i TEK:

Dersom forskrift eller preaksepterte ytelser ikke angir konkrete standarder som kan benyttes, er det ansvarlig prosjekterende som må vurdere om en standard er egnet og gyldig for å dokumentere oppfyllelse av krav eller ytelser. Vurderingen skal være dokumentert.

Der kravene til ytelser ikke er gitt i forskriften, skal oppfyllelse av funksjonskravene i forskriften dokumenteres enten

a) ved bruk av preaksepterte ytelser, eller

b) ved analyse som viser at ytelsene oppfyller funksjonskravene i forskriften.

I noen tilfeller vil en enkel faglig vurdering eller et logisk resonnement, eventuelt med referanse til rapporter eller lignende, være tilstrekkelig.

Som eksempel kan nevnes at ifølge §11.8 *Brannceller* kan «Dør som er klassifisert etter NS 3919:1997 [B 30, A 60 osv.] må ha anslag, terskel og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet». Dette innebærer at rådgivende ingeniør (RIB) kan spesifisere ny karmløsning for ombruk av dørblad som tilfredsstillt krav til preakseptert ytelse. Innerdører med lyd- og brannklassifisering forekommer i alle nærings-, publikums- og boligbygg i Norge. Det kreves ikke spesialiserte verktøy for å demontere, og er enkle å transportere og mellomlagre i volum.

Et annet eksempel er servanter. Porselen utgjør en av rørleggerbransjens største avfallsposter. Betydelige mengder havner på deponi. Norsk Gjenvinning utvikler verdikjeder for bruk av knust porselen som tilslag i produksjon av betongprodukter, f.eks. til bruk i betongbarrierer for midlertidig omdirigering av trafikk (Laake-Bjurquist, 2020). Brukt porselen må vurderes visuelt for misfarging, merker og krakelering av overflaten. Porselenet renses med såpevann eller blekemiddel, og eddik blandet med vann kan brukes som avkalkningsmiddel før ny bruk. For porselensdeler er forventet levetid over 75 år. RIV og utførende på VVS kan sjekke utstyr og foreskrive nødvendige utskiftninger av pakninger og koblinger. Manuelle tappevannsarmaturer kan skiftes ut med mer vanneffektive og automatiske løsninger.

“ «Ressurser som allerede er tatt ut og bearbeidet, må utnyttes lengst mulig, gjerne i form av ombruk av byggevarer eller bygningsmasse. Og vi må sikre at levetiden for både bygninger og byggevarer forlenges radikalt.

TEK17 har alle muligheter til innovasjon og nye løsninger. Jeg oppfordrer derfor byggenæringen til å utnytte mulighetsrommet som ligger i TEK17. På den måten kan vi bidra til en bærekraftig utvikling og utvikle framtidens løsninger for klimavennlig bygging.»

Per-Arne Horne, Direktør i Direktoratet for byggkvalitet, 2024 (VVSforum, 2024)

Universitetet i Tromsø (UiT) gjennomførte i 2020 Prosjektet «Lysanlegg i Korridorer ved Medisin- og helsefagbygget (MH)» med mål om å oppgradere 1 275 lysarmaturer i bygget som et ledd i å integrere universitetets bærekraftstrategi i praktiske tiltak. «Prosjektet ble gjennomført av en intern prosjektgruppe fra Bygg- og Eiendomsavdelingen ved UiT. Dette teamet, bestående av UiTs egne teknikere og fagfolk, tok seg av alle aspekter av prosjektet, inkludert montering, vasking, lakkering, tørking, og oppgradering av lyspunktene til LED-pærer.» (Asplan Viak, 2023b og DFØ, 2024b). Utover LED-kit for utbytting av eldre lyskilde krevde ombyggingen materiell som lakk, ringkabelsko og sokler.

En problemstilling oppstod da det ble spørsmål om de ombrukte armaturene var lovlige da de ikke var CE-merket. For hver armatur ble det utarbeidet en detaljert beskrivelse, en samsvarserklæring for at løsningen var i tråd med den Norske elektrotekniske normen for Elektriske lavspenningsinstallasjoner og tydelig merking. Dette ville også vært i tråd med TEK17 om dette var en ombygging der forskriftskrav var gjeldende:

§2-1 Dokumentasjon for oppfyllelse av krav. Generelt om at «dokumentasjon skal være tilgjengelig, sporbar og etterprøvable, for eksempel ved uavhengig kontroll og tilsyn».

§ 2-2. Dokumentasjon for oppfyllelse av funksjonskrav. Underlag for detaljprosjektering, om at «Dersom oppfyllelse av funksjonskravene i forskriften dokumenteres ved analyse, skal det påvises at den anvendte analysemetoden er egnet til og gyldig for formålet».

§ 2-3. Dokumentasjon for oppfyllelse av ytelser. Produksjonsunderlag om at det skal «gjøres en dokumentert fagkyndig vurdering».

§ 2-4. Dokumentasjon av utførelsen om at «Produktdokumentasjonen, inklusive monteringsanvisninger, må foreligge i prosjektet».

Effekten av tiltaket var, utover utvikling av intern kompetanse;

- Energibesparelser ved overgang til LED
- Forbedret lyskvalitet og mer funksjonelt miljø for brukerne (som illustrert i Figur 4.18)
- Kostnadsbesparelser for ombruk på flere millioner, sammenlignet med full utskifting av armaturene (Klimapartnere, 2024) og (Asplan Viak, 2023c)

Figur 4.18 Pilotprosjekt belysning Ombruk av lysarmaturer Sirkulærøkonomi i praksis – Et pilotprosjekt til inspirasjon for «Ombruk i Nord».



Korridorbelysning ved MH-bygget før og etter utskifting. Foto: Bjørn Blix.

«Vi gjenbraker kompetansen som vi har ansatt, og bruker den fullt ut. Vi har elektrikere, rørleggere og folk med fagbrev i lakkering. Hadde vi ikke hatt disse folkene, så kunne vi ikke ha gjort dette».

Bjørn Blix, Prosjektleder ved UiT.

Kilde: Pilotprosjekt belysning (Asplan Viak, 2023b)

At prosjekterende og utførende ikke benytter seg av dette mulighetsrommet skyldes dels at dette utfordrer fremdrift, fordommer knyttet til «gamle» varer, men først og fremst at dette må aksepteres av oppdragsgiver. Ombruksvarer kommer som regel uten garanti. At all erfaring tilsier at en gitt komponent har tilfredsstillende kvalitet, restlevetid, lav sannsynlighet for havari og konsekvens ved følgeskader, så er oppdragsgiver likevel kun villig til å akseptere dette hvis det er interne krav i organisasjonen og/eller prosjektet til ombruk.

4.2.2 Drivkrefter

På et overordnet nivå er de viktigste drivkreftene for sirkulære løsninger samfunnets målsettinger om å redusere ressursbruk og avfallsmengder, redusere miljøpåvirkning generelt og klimagassutslipp spesielt, samt grønn vekst. I tillegg til disse overordnede drivkreftene, så er det en rekke muliggjørende faktorer som motvirker barrierene nevnt i kapittelet over. Disse kan kategoriseres i (Moum, Skaar, & Midthun, 2017):

1. Struktur (rammeverk) og reguleringer
2. Nye forretningsmodeller
3. Ny teknologi og digitalisering
4. Endrede holdninger.

Det er flere og flere som gjennomfører ombruk i sine prosjekter. Driverne i ombruksmarkedet, som regulatoriske krav og markedsstandarder, har siden Enovas støtteordninger ble lansert, blitt tydeligere. Det er nok først og fremst klimakrav fra sertifiseringsordninger som BREEAM, Future-Built og Svanemerket, samt bedrifters bærekraftsprofil og omdømme som påvirker utviklingen i markedet.

Vi drøfter de viktigste drivkreftene nedenfor. Vurderingene av hver drivkraft er basert på en kombinasjon av egne vurderinger og informasjon workshop og intervju med nøkkelinteressenter.

4.2.2.1 Struktur (rammeverk) og regulering

Fra 1. juli 2023 ble flere krav i TEK innført. Disse er gjennomgått i tidligere kapitler, men kan kort oppsummeres til å gjelde:

- Klimagassberegninger
- Ombrukskartlegging
- Tilrettelegging for fremtidig ombruk
- Design for demontering

Alle disse kravene er drivere for at utbyggere skulle fokusere på sirkularitet i sine prosjekter. Når det stilles krav til ombrukskartlegging vil det synliggjøres hvilke elementer som kan bevares i prosjektet og det vil være kortere vei for utbygger å gjennomføre dette. Det er derimot svært vanskelig å måle hvilke prosjekter som faktisk ender opp med å gjennomføre ombruk, ettersom det kan være høye mål i prosjektering, men at utførelsen ikke finner sted.

Det stilles også krav i TEK til å gjennomføre klimagassberegninger. Det er ikke noe krav til at det skal være en reduksjon i klimagassutslippene, kun at beregningene skal gjennomføres. Det kan derimot være en driver ettersom rådgivere som gjennomfører beregningene kan konkretisere tiltak som kan implementeres i prosjektet.

TEK stiller også krav til design for demontering. Det er noe mer uvisst hvordan dette kravet følges opp da det kan være vanskelig å dokumentere.

Klimakrav utover forskriftskrav

I dag er det flere ulike rammeverk og verktøy som kan benyttes til å stille klimakrav til bygg utover forskriftskravene. Dette er en drivkraft til å rette fokus mot ombruk for prosjekter som benytter seg av disse sertifiseringsordningene. Noen er nevnt under.

- BREEAM-NOR
- FutureBuilt
- Spesifikke klimakrav forankret i Miljøprogram/MOP
- Powerhouse Paris Proof
- Svanemerket

BREEAM-NOR har flere krav til ombruk.

- Mat 06 Materialeffektivitet og ombruk. Det gis poeng for;
 - Minimum 10 av punktene med anbefalinger for ombruk i ombrukskartleggingen gjennomføres.
 - Innenfor minst 5 av produktgruppene på nivå 3 i NS 3451 – Bygningsdelstabell, del 2–7 benyttes brukte bygningskomponenter
 - Ombruk av eksterne bygningskomponenter innenfor minst 2 av produktgruppene på nivå 3 i bygningsdelstabellen

- Mat 07 Endringsdyktighet og ombrukbarhet. Det gis poeng for;
 - Ressursoversikt som gir veiledning for å gi tiltakshaver oversikt over tilrettelegging av enkelt vedlikehold, fremtidig ombruk og materialgjenvinning
 - Vurderes hvordan endringsdyktighet og ombrukbarhet kan ivaretas
 - Anbefales løsninger som har som mål å muliggjøre og forenkle endringsdyktighet og ombrukbarhet
 - Utarbeides en veiledning som beskriver prinsippene som er valgt for å tilrettelegge for endringsdyktighet og ombrukbarhet

FutureBuilt har kriterier for sirkulære bygg som et tilvalg i ZERO serien. Målet for FutureBuilt Sirkulær er å strekke seg fra 50% sirkularitet fra og med 2020, med en gradvis økende forventning om sirkularitet i fremtiden. Ved sirkularitet har Futurebuilt utviklet en sirkularitetsindeks. Indeksen settes basert på hvor mye som bevares, ombrukes, gjenvinnes og er nytt av eksisterende bygningsmasse og fyllmasser samt graden av ombrukbarhet i fremtiden for bygget.

Spesifikke krav i MOP/miljøplan vil avhenge fra ulike prosjekter, men flere inkluderer ombruk i sin miljøoppfølging. Dette kan være mål om at det skal være 3 ombrukte elementer fra ulike deler av bygningsdelstabellen, at ombruk skal tilrettelegges for eller liknende.

Svanemerket gir også poeng for ombruk i sine bygg blant annet for ombruk av ståldeler og betong. Det gis også poeng dersom behovet for et materiale innenfor ulike bygningskategorier er dekket med en angitt minimum prosent ombrukte materialer av totalt behov.

Alle disse innovasjonsprogrammene/sertifiseringsprogrammene retter fokus på ombruk og er dermed en drivkraft for prosjekter som vurderer ombruk.

4.2.2.2 Sirkulære forretningsmodeller

Utvikling av sirkulære forretningsmodeller kan redusere markedsaktørenes eksponering for prisendringer og forsyningsproblemer og fremme innovasjon og utvikling som kan øke konkurransekraften. I en verden i endring med markeder som skal gå fra lineært til sirkulært kan det være relevant å spørre seg om dagens kunder er de som vil etterspørre morgendagens produkter. Dersom morgendagens kunder foretrekker sirkulære produkter og tjenester kan bedrifter risikere å ikke ha posisjonert seg tidlig nok i markedet.

Likevel kan selskaper være skeptiske til å iverksette sirkulære forretningsmodeller.

For mange, som har et sterkt miljø- og klimafokus, kan det være vanskelig å innse at næringsvirksomhet ikke kan overleve på at noe er godt for samfunnet. Produkter med høyere kvalitet, lengre levetid og lavere forbrukskostnader gir høyere investeringskostnader og lengre tilbakebetalingstid. Et produkt som er dyrere enn konkurrentenes, vil ofte virke mindre attraktive, uansett hvor god kvalitet det har. Mange selskaper har investert stort over mange år i produksjonssystemer, infrastruktur og logistikk tilpasset en spesifikk verdikjede. En sirkulær økonomisk modell innebærer endringer langs hele verdikjeden, fra produktdesign, produksjon, logistikk og eierskap til distribusjon (Lundberg-Larsen, et al., 2023), (Karlsen, et al., 2024). Dette kan utfordre incentivstrukturer og modeller etablert med eksisterende kunder og samarbeidspartnere.

Med utvikling av økonomiske og regulatoriske incentiver kan bedrifter satse på sirkulære forretningsmodeller, i stedet for å fortsette med lineære, engangssalg-baserte forretningsmodeller.

Det vil alltid være et element av usikkerhet knyttet til tidsbruk for å lokalisere, demontere, transportere og klargjøre en ombrukskomponent som vil påvirke lønnsomheten. Med økt støtte fra myndigheter, som fritak for moms på ombruksvarer, eller markeder som verdsetter sirkulære løsninger, kan være drivere for å få bedrifter til å endre sin forretningsstrategi

Erfaringsoverføring fra andre markeder – med forsikringsbransjen som drivkraft?

Det finnes eksempler på andre modne markeder for ombruksvarer både nasjonalt og internasjonalt, altså for andre markeder enn byggevarer. Flere av disse markedene inkluderer også komponenter med mekaniske, bevegelige deler der krav til sikkerhet, helse og miljø er minst like strenge som i den norske byggeforskriften. Eksempler på dette er innen luftfart-, kjøretøy-, legemiddel-, møbelindustrien, med mer. I 2015 ble det anslått at det innen EU ble omsatt brukte deler i disse markedene for ca. 330 milliarder kroner årlig (European Remanufacturing Network, 2015).

Tabell 4.3 Markedstørrelsen på refabrikasjonsaktiviteter* etter sektor

Sektor	Omsetning (mrd. EUR)	Firmaer	Ansatte i 1000	Sirkulære råvarer i 1000	Intensitet
Romfart	12,4	1 000	71	5 160	11,5%
Bilindustrien	7,4	2 363	43	27 286	1,1%
Elektrisk og elektronisk utstyr (EEE)	3,1	2 502	28	87 925	1,1%
Møbelindustrien	0,3	147	4	2 173	0,4%
Tungtransport og anleggsmaskiner (HDOR)	4,1	581	31	7 390	2,9%
Maskinindustrien	1,0	513	6	1 010	0,7%
Maritimindustrien	0,1	7	1	83	0,3%
Medisinsk utstyr	1,0	60	7	1 005	2,8%
Skinnegående	0,3	30	3	374	1,1%
Total	29,8	7 204	192	132 405	1,9%

Kilde: *Remanufacturing Market Study (European Remanufacturing Network, 2015)*

Merknad: «refabrikerte» fra engelsk «remanufactured»

Hvis man har et uhell med bilen din i Norge, vil verkstedet spørre om man aksepterer en brukt eller ønsker en ny del til erstatning for den skadede. Dette markedet har utviklet verdikjeder som samler inn brukte deler, tester og klargjør dem for ny bruk. Kvaliteten på ombruksdelene er forutsigbart god, og forsikringsbransjen gir kunden en egen garanti.

Forsikringsbransjen i Norge er klar over likheten mellom disse fungerende markedene for ombruksvarer og markedet for ombrukte byggevarer.

Individuelt produsentansvar som driver

De fleste er godt vant med å pante tomflasker i Norge. Dette er en av syv produsentansvarsordninger som er regulert i avfallsforskriften. Foruten retur av emballasje til drikkevarer, elektriske og elektroniske produkter, batterier, kjøretøy, dekk og emballasje finner man også krav om

innsamling av PCB-holdige isolerglassruter. Dette innebærer at norske produsenter er økonomisk og organisatorisk ansvarlige for å ta hånd om et produkt som er blitt avfall.

Avfallet fra byggebransjen går til deponi, material- eller energigjenvinning. Selv om materialgjenvinning utgjør en sentral del av den sirkulære økonomien, er det en mer energikrevende prosess enn å forlenge produktets levetid og redusere avfallsproduksjonen.

Et alternativ er at produsenter som ønsker å utvikle sirkulære forretningsmodeller påtar seg individuelt produsentansvar ved å ta tilbake brukte produkter og vurdere og klargjøre dem før de selges på markedet igjen. Produsent kan også utvikle prosedyrer og metodikk for vurdering og klargjøring som kan brukes av godkjente andre- og/eller tredjepartsaktører. Hvis produsenten, også utsteder en forlenget garanti, har de svart på ombrukmarkedets største utfordring. Spesielt riveentreprenører vil kunne tilføre et slikt system et forutsigbart stort volum av ombruksvarer. I samarbeid med forhandlere, som mellomledd mellom produsenter og slutt kunder, kan disse aktørene påvirke kundenes kjøpsbeslutninger mot mer bærekraftige produksjons- og forbruksmønstre.

Tekstboks 4.1 Eksempel på verdikjede: VVS

Et eksempel på hvordan en verdikjede med forlenget «ombruksgaranti» for brukte komponenter er i utvikling er samarbeidet mellom Ahlsell Norge AS, Armaturjonsson Norge AS og VB Gruppen AS. Ahlsell Norge er grossist for produkter innen VVS, VA og elektro. Armaturjonsson AS produserer og forhandler produkter og systemer for distribusjon av vann, varme og kjøling i boliger og yrkesbygg, i tillegg til installasjonsmateriell for rørleggerbransjen. VB Gruppen er et landsdekkende rørlegger-konsern.

Disse aktørene tester ut en verdikjede der rørlegger returnerer brukte rørdeler i bla. messing eller fordelerskap til butikk. Her mottar rørleggeren pant (kveil med Sanipex-rør) basert på returnert vekt. Butikken sender delene til produsenten som renser og kvalitetssikrer produktene. Produktene returneres til butikk for gjensalg med en to års forlenget «ombruksgaranti». Dette prosjektet er nå utvidet til å omfatte retur fra alle rørleggerbedrifter i Norge.

En utfordring har vært at forretningsmodellen konkurrerer med en etablert kultur for at rørleggere returnerer metaller til gjenvinning mot penger. Denne økonomiske motytelsen har gjerne gått direkte til rørleggeren. Videre salg av overskuddsmaterialer er også kjent fra andre deler av håndverkerbransjen. Den sirkulære løsningen står dermed i konkurranse med det som har blitt sett på som et frynsegode. For at innsamling skal være økonomisk bærekraftig, må verdien av returvarerne på et økonomisk eller strategisk nivå være høyere enn retur til resirkulering for foretaket. Prosessene må være effektiv nok til at aktørene langs verdikjeden har økonomisk gevinst. Her vil muligens taksonomien bidra til at den enkelte bedrift ønsker å dokumentere omfanget av sine sirkulære aktiviteter, og veie opp for tradisjonell økonomisk basert adferd.

Kilde: Vil ha samarbeid om ombruk av VVS-produkter - Sirk Norge

4.2.2.3 Ny teknologi og digitalisering

Det er flere digitaliseringsinitiativer som reduserer barrierene for ombruk. De er ikke nødvendigvis direkte drivkrefter, men gjør ombruk mer tilgjengelig, altså at det er muligjgjørende teknologier.

Eksempler på slike initiativer er Loopfront som har laget en digital markeds plass om ombruke materialer og Sweco som benytter 3D-scanner i ombrukskartlegginger⁴.

Trøndelag fylkeskommune har fått utviklingsmidler fra Innovasjon Norge til å gjennomføre et innovasjonspartnerskap med bedrifter og aktører som heter DIPLOM (Digital platform for ombruk av byggematerialer). Prosjektet har som formål å utvikle en digital løsning som skal samle inn og kvalitetssikre data om byggematerialer som kan ombrukes eller gjenbrukes.

Nordisk ministerråd har trukket frem teknologi som roboter og 3D-printere, Internet of Things (IoT) for predikativt vedlikehold, samt informasjonshåndtering både på bygningsnivå (Building Information Management, BIM) og på produktnivå gjennom digitale produktpass/materialpass (Deloitte og DFØ, 2022). EU-kommisjonen har kommet med forslag om å innføre digitale produktpass, noe som vil kunne bli en drivkraft for ombruk fremover. Formålet med det digitale passet er å gjøre det lettere for forbrukere å ta bærekraftige valg da alle produkter skal merkes med QR kode som inneholder informasjon om produktets klimafotavtrykk, reparerbarhet og resirkulerbarhet (se [Materials Passports - BAMB](#)). Dette vil gi ombruksprodukter muligheten til å dokumentere lavere klimagassutslipp noe som kan gi forbrukere insentiv til å velge ombruk fremfor nye produkter.

4.2.2.4 Endrede holdninger

Valg av type byggevarer i et prosjekt kan grovt deles inn i varer med estetisk eller funksjonell funksjon. Omfanget av behov for dokumentasjon er knyttet til hvor vesentlig egenskapene til en komponent er for å innfri funksjonskrav til helse, miljø og sikkerhet i TEK. For funksjonelle komponenter kan valget være enklere for prosjekterende, utførende og oppdragsgiver hvis komponenten har dokumenterte kvaliteter. For eksempel vil en rørdel, montert skjult i vegg, med ombruksgaranti, være et enklere valg hvis den konkurrerer på pris og/eller kan bokføres med sirkulær verdi i et miljøregnskap. Verre er det for komponenter med estetisk funksjon og vurderinger av kvalitet. Vurderinger av estetikk, uttrykk og hva bruker eller eier av et bygg ønsker at det skal signalisere handler om preferanser. Vurderinger av kvalitet kan være basert på mangelfull informasjon. Informasjonsbrist er en markedssvikt. Preferanser og betalingsvillighet for ulike former for estetiske kvaliteter, er en del av et fungerende marked med mindre det er andre former for markedssvikt, eksempelvis eksternaliteter som klimagassutslipp eller miljøvirkninger. Sett i et virkemiddelperspektiv er dette skille sentralt for å kunne utarbeide treffsikre virkemidler. :

- **Oppfatning av kvalitet:** Det er en utbredt oppfatning at brukte varer har dårligere kvalitet sammenlignet med nye. Denne oppfatningen kan stamme fra en antakelse om at brukte materialer har vært utsatt for slitasje eller har lavere tekniske spesifikasjoner enn nye materialer. Selv om dette sjeldent er tilfelle, kan dette påvirke beslutningstaker, spesielt i prosjekter hvor kvalitet og holdbarhet er avgjørende. Mangelfull informasjon om kvalitet og holdbarhet er en form for markedssvikt.
- **Leietakerpreferanser og oppdragsgivers forventninger til disse:** Leietakere, spesielt i premiumsegmenter hvor betalingsvilligheten er høyere, kan ha en preferanse for nye produkter på grunn av deres oppfattede høyere verdi, estetikk og moderne funksjoner. Denne

⁴ <https://www.sweco.no/aktuelt/nyheter/3d-scanner-for-effektiv-drift-og-vedlikehold-av-bygningsmasser/>

preferansen kan gjøre det vanskeligere å overbevise potensielle kunder om at ombrukte materialer er et godt valg, selv om de kan være like funksjonelle og av like høy kvalitet.

- **Estetikk og designuttrykk:** Ombruksestetikk kan være både en fordel og en utfordring. Bruk av ombrukte materialer kan resultere i unike og kreative designløsninger, som «mosaikker» av forskjellige overflater og farger. Dette kan tiltrekke seg en målgruppe som verdsetter bærekraft og originalitet. Samtidig kan eksempler på slike løsninger være mindre attraktivt for de som foretrekker en mer ensartet og moderne estetikk, noe som kan være en begrensning i enkelte prosjekter.

Både preferanser og objektive krav kan påvirke valget mellom nye og ombrukte produkter i byggeprosjekter. For å fremme ombruk kan det være nødvendig med økt bevisstgjøring om kvaliteten og mulighetene som ombrukte materialer opp mot lineære alternativer. Praktiske, repeterbare eksempler for ombruksvarer med forutsigbar tilgjengelighet og kvalitet vil bidra til å redusere informasjonsbrist der ombruk velges bort på feil premisser. Ved å vise hvordan estetikk og kvalitet henger sammen kan dette være en driver for å påvirke markedets preferanser i valget mellom brukt og nytt.

Omdømme

Omdømme er en driver for å utvikle handlekraftige bærekraftsstrategier. Kunder og investorer stiller stadig høyere krav til bærekraftige løsninger. Å benytte seg av ombrukte materialer er et veldig synlig klimatiltak som kan være et utstillingsvindu for bedriftens bærekraftsstrategi. Byggherrer, entreprenører og eiendomsutviklere ønsker derfor å posisjonere seg som miljøvennlige for å tiltrekke seg kunder som verdsetter miljøbevisste valg. Ved å fokusere på bærekraft og ombruk som en del av omdømmebyggingen, kan bedrifter i byggebransjen møte dagens krav og forventninger, redusere miljøpåvirkningen og styrke sin posisjon i markedet.

Flere prosjekter markedsfører ombruk i stor grad for å vise sitt fokus på bærekraft. Noen eksempler er Sofiemyr skole (Byggeindustrien, 2023) og Lilleakerbyen (Lotherington, 2019).

Pådrivere i bransjen

Både erfaring med ombruk i prosjekter i AV-porteføljen og informasjon fra intervjuene og workshopen viser at årsaken til at ombruk gjennomføres i et prosjekt handler ofte om enkelte pådrivere (“ildsjeler”) i prosjekter som bidrar til å muliggjøre ombruk. Dette er en drivkraft i enkeltprosjekter, men det synliggjør også utfordringen for byggenæringen at man er avhengig av pådrivere og det ikke er en del av etablert praksis.

4.2.3 Oppsummering drivkrefter og barrierer

Det er flere barrierer i hele verdikjeden innenfor sirkularitet. Barrierene kan oppsummeres innenfor følgende kategorier:

- Tekniske og praktiske barrierer
- Regulatoriske barrierer
- Markedsmessige barrierer
- Økonomiske

- Kunnskapsmessige
- Holdningsmessige

Byggenæringen etterspør klarere krav til praktisk ombruk av de komponentene som kartlegges iht. krav i TEK jf. regulatoriske barrierer. Samtidig er det mange aktører, som for eksempel oppstartsbedriftene innen ombruk, som jobber med å redusere de andre barrierene, spesielt de markedsmessige, av aktører som ser dette som et forretningsområde. Siden dette er et umodent marked, brukes som regel sertifiseringsordninger som BREEAM, FutureBuilt og Svanemerke som alle har poeng og krav innenfor ombruk, design for demontering og fleksibilitet, for å skape merverdi i prosjektet.

Drivkreftene som motvirker barrierene kan kategoriseres inn i;

- Struktur og reguleringer omfatter både kravene som stilles i TEK om design for demontering og ombrukskartlegginger, men også krav utover forskriftskrav som mange utbygger benytter seg av gjennom BREEAM, FutureBuilt og Svanemerket.
- Nye forretningsmodeller bidrar med drivkrefter der hvor aktører etablerer nye systemer for markeder som konkurrerer med det eksisterende markedet.
- Ny teknologi og digitalisering
- Endrede holdninger, omdømme og pådrivere i bransjen er også en drivkraft som utvikler ombruksmarkedet.

5 Kostnadsanalyse

I dette kapitlet analyserer vi kostnader både på prosjektnivå og på bygningsdelsnivå, og med prosjekter hvor det er ombruk av hele bygg (la stå) og prosjekter hvor det er ombruk av byggevarer. Datagrunnlaget er først og fremst sluttrapporter fra AV-porteføljen og fra Enova-porteføljen, supplert med åpne rapporter, samt erfaringer og innspill fra intervjuer og workshop.

Ombruk av byggekomponenter resulterer fortsatt i høyere kostnader enn bestilling av nye materialer. Unntak fra dette gjelder vanligvis bruken av overskuddsmaterialer, store volum av standardkomponenter og materialer med høye kostnader. Produktkategorier som kan brukes igjen direkte har generelt lavere kostnader enn de som krever testing, resertifisering eller bearbeiding.

Det er vanskelig å trekke konklusjoner på produktnivå for kostnader knyttet til ombruk. Disse kostnadene kan være svært variable selv innen samme produktkategori. Tidsbruk, og dermed kostnadseffektivitet, er sterkt avhengig av komponentvolum. Standardisering er også en viktig faktor. Der detaljerte vurderinger av mange ulike objekter er nødvendige, som dører, blir tidsbruken for kartlegging dramatisk økt. Der objektene har stort volum, er generelt ensartede og enkle å demontere, kan kostnadsbesparelser oppnås. Ombruk av noen tekniske komponenter er ansett som så kostnadseffektivt at Statsbygg senere blant annet har lagt ombruk av disse elementene til sine kravspesifikasjoner.

Selv om deler av kostnadene for tidsbruken blir støttet av Enova, blir den ekstra tiden for prosjekter og kostnadene for gjennomføring oppfattet som en barriere. Generelt blir komponenter som blir ansett å ha høyere pris enn et tilsvarende nytt produkt, ikke ombrukt.

5.1 Hva er det som driver kostnadene for ombruk i byggeprosjekter?

Kostnader for ombruk avhenger av aktivitetene i verdikjeden for komponenten. Dette innebærer vanligvis kostnader for kartlegging, prosjektering, demontering, transport, mellomlagring, klargjøring og remontering og eventuell testing for redokumentering av egenskaper.

Alle prosjektene i dette kapitlet er fra Enova-støttede prosjekter med informasjon fra rapportene med mindre annet er nevnt.

Enovas støtteprogrammer støtter 50 % av merarbeid knyttet til tidsbruk i mulighetsstudie og prosjekteringsfasen. Aktiviteter som inkluderes (Enova, 2024b):

- Søk etter tilgjengelige ombrukbare materialer
- Tilpasninger i prosjektering og design
- Planlegging av logistikk og lagring
- Merarbeid knyttet til dokumentasjon og krav

Kun egne og kjøpte timer inngår i godkjent kostnadsunderlag. Kostnader til gjennomføring, som skånsom demontering, transport, og mellomlagring, dekkes ikke.

5.1.1 Prosjekteringskostnader

Detaljering av kartlegging, søk etter tilgjengelige ombrukbare materialer, tilpasninger i prosjektering og design, planlegging av logistikk og lagring inkluderes i prosjekteringskostnader. Disse kostnadene støttes av Enovas støtteprogram med opptil 50 %, og var dermed mer rapporterte og pålitelige, selv om antall timer tildelt hver enkelt komponent ofte var grove estimater.

I G33 innredningsprosjektet var det en deling der merkostnader knyttet til ombruk var 'prosjekteringskostnader,' som støttes av Enova. En stor andel av den ekstra tidsbruken var knyttet til utfordringer med å finne og transportere materialer fra ulike steder. Et eksempel på disse prosjekteringskostnadene er merkostnaden for RIV på prosjektet, som brukte omtrent dobbelt så mange timer som man ville forventet for et nytt anlegg. De gjenværende 22 % 'gjennomføringskostnader' ble ikke støttet. Den totale prosjektkostnaden var omtrent 15 % høyere enn et 'standard' prosjekt for nye materialer før støtte fra Enova ble mottatt, noe som reduserte merkostnaden til 10 % (Karlsen, et al., 2024).

Få andre prosjekter brøt ned gjennomføring versus timekostnader, og noen gjorde dette også per komponent. Ett eksempel var et prosjekt hvor det var tydelig at volumet av et produkt påvirket forholdet mellom prosjekterings- og gjennomføringskostnader. For 16 m² skillevegger var 86 % av merkostnadene knyttet til prosjektering, mens forholdet for 500 m² fasadeplater ble beregnet til å være 98 % gjennomføringskostnader.

Fra gjennomgang av porteføljen til Asplan Viak og sluttrapporter til Enova er det tydelig at det er mengden tid og antall iterasjoner som var nødvendige for å finne egnede donor-materialer og koordinere med dem, er en betydelig kostnadsdriver. Dette ble til og med nevnt i prosjekter som hadde et ombrukssentral tilgjengelig (som Trondheim kommune hadde for Granåsen gjenbruksgarasje), men mangelen på sentrale markedsplasser påvirket tydelig tidsbruken. Usikkerhet rundt kvalitetene, samt behovet for å søke igjen etter at materialer ikke bestod testing, var også en utfordring som ble nevnt.

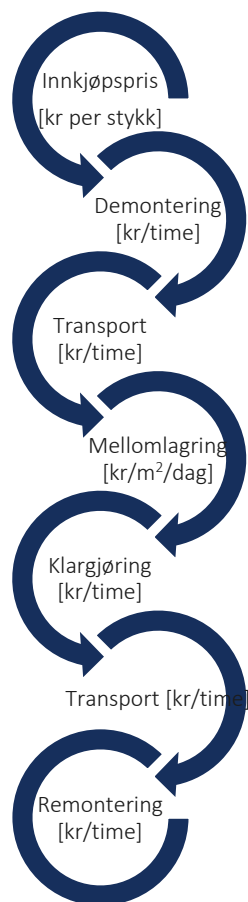
Å gjennomføre mer detaljerte undersøkelser av kartlagte materialer ble også nevnt som en kostnadsdriver for prosjektering. Dører og teknisk utstyr ble spesifikt nevnt i flere rapporter, ettersom disse kun vurderes på et overordnet nivå i en standard (lovpålagt) ombrukskartlegging.

5.1.2 Gjennomføringskostnader

Gjennomføringskostnader i en ombruksverdikjede er vist i Figur 5.1. Utfordringer med uoversiktlig logistikk og fremdrift er kanskje den fremste barrieren knyttet til ombruk. Fra intervjuer og workshop ble fremdrift fremhevet som en viktig faktor for lønnsomhet i byggeprosjekter. Manglende kunnskap og erfaring om kostnader for skånsom demontering, tidsbruk til klargjøring, samt utfordringer med mellomlagring ble pekt på som faktorer som kan forsinker fremdriften vesentlig. Dette har flere årsaker. Risiko- og ansvarsfordeling etter overlevering fører også til at både utførende og byggeier foretrekker nye byggevarer og løsninger med kjøpsgaranti. De fleste organisasjoner og foretak har lite lagerareal tilgjengelig. Byggevareforhandlere leverer som regel bestillinger direkte fra produsent/forhandler til byggeplass, istedenfor å mellomlagre dem i egne lokaler. Dette fører til at mange aktører ikke har tilstrekkelig lagerplass eller utstyr (f.eks. lakkeringsboks med avtrekk, vannkran og sluk) for å klargjøre brukte bygningskomponenter.

Generelt viste rapportene fra AV-porteføljen og Enova-porteføljen at materialer som ble vurdert for ombruk og hadde høyere gjennomføringskostnader enn nye, ikke ble ombrukt til slutt.

Figur 5.1 Gjennomføringskostnader ved ombruk



Innkjøpspris: Brukte materialer er ofte gratis eller har lav pris. Vurdering av pris er utfordrende da det ikke er et etablert marked for ombruksvarer man kan hente erfaringer fra. I forbindelse med rammeavtalen for håndverkertjenester, hvor de nå får 25 % påslag for brukte varer mot 12 % for nye, må Trondheim kommune fastsette 'markedspriser' for brukte byggevarer. I mangel av et sentralt marked setter de markedsprisen basert på egen erfaring, priser fra Finn.no og Sirken.no (DFØ, 2024a). Erfaringsmessig fra Asplan Viak-prosjekter er prisen på ombrukte varer ofte 0-30% av tilsvarende nye varer.

Demontering er dyrere enn destruktiv riving. Det finnes svært få incentiver for donorbygg til å tilgjengeliggjøre brukte materialer til andre bygg, siden det vil kunne påvirke fremdrift og rivekostnader. For noen komponenter ville det være behov for kraner og stillaser der de ikke var planlagt, og det var ikke noe incentiv for bygningseieren til å betale for disse. For eksempel Trondheim Torg rapportert at det koster ca. 60 % mer å demontere finerpåner og stable på pall enn tradisjonell riving (180 vs 112 kr / m²), så dette ble ikke gjort.

Logistikk (transport, mellomlagring) og koordinering koster tid og penger. Statsbygg skriver om Hans-Strøm-huset: «Det gjorde at uforholdsmessig mye ressurser gikk med på budrunder for å bli kvitt ting via Finn.no. Statsbygg har i etterkant etablert lister for å vite hva som i stedet kan gis bort etter førstemann-til-mølla-prinsippet.» (DFØ, 2024b) Mangel på tid i fremdriftsplanen og begrensede ressurser til koordinering med eksterne aktører førte også til at planlagte materialdonasjoner uteble blant annet i Trondheim Torg-prosjektet.

Med tanke på å opprettholde den brukte byggevarens kvalitet kreves større aktsomhet og bruk av beskyttelsesemballasje.

Kostnader knyttet til mellomlagring kan ofte unngås med god koordinering mellom donorbygg og mottakerbygg. Men dette blir en stor kostnad for prosjekter uten mulighet for å lagre selv, og noen rapporter pekt på manglende lagringskapasitet som en grunn for at noen komponenter ble valgt borte.

En faktor som kan synliggjøre en komponents ombrukspotensiale tidlig er i hvilken grad den er vesentlig eller ikke-vesentlig for å innfri funksjonskrav i TEK. Omfanget av aktiviteter og kostnader knyttet til demontering, transport, mellomlagring, prosjektering og testing er høyere jo mer vesentlig komponenten er for å innfri krav som berører helse, sikkerhet og energi. En del slike komponenter er vesentlige for å innfri funksjonskrav (som brann- og lydklassifiserte dører i kontor- og

publikumslokaler), men bærer klassifiseringsmerker slik at egnetheten kan vurderes ut ifra alder og synlig bruksslitasje.

Klargjøring – Nye produkter har jevn kvalitet og konsistente dimensjoner, mens ombrukte komponenter er mer variable. En rapport nevnte for eksempel at ombruk av platematerialer for kledninger av vegg og tak viste seg å være betydelig mer krevende sammenlignet med bruk av nye kledninger.

Bygningskomponenter vil ofte være spesialtilpasset bygningen de ble montert i, og bære preg av «skreddersøm». Som eksempel kan nevnes systemskillevegger i kontormiljøer. Disse finnes i stort antall over hele landet og i de fleste kontor- og skoleprosjektrapportene. Hvis produktet tilfredsstiller krav til lydisolering i innervegger, er ombrukspotensialet stort. Systemveggens modulhøyde er ikke nødvendigvis tilpasset lokalenes himlingshøyde. Det kan også være behov for tilpasningsfelter mot tilstøtende vegger. En lettveggs konstruksjon i passende skjørthøyde eller veggbredde må lages av håndverker. Dette utgjør da en ekstrakostnad for prosjektering og utførelse som ikke dukker opp når produktet kjøpes nytt. Dette kompliserer muligheten for å sammenligne priser for ellers «like» produkter.

Et av funnene ved gjennomgang av sluttrapportene er et fokus på lite standardiserte komponenter. Hovedgrunnen til at ombrukspotensialet vurderes som høyt hviler på klimagassreduksjon. Omfanget av aktiviteter for demontering, klarjøring og testing kan undervurderes. Oppdragsgivers behov for ansvars- og risikoavklaring samt å opprettholde prosjektets fremdrift kan også forklare hvorfor ombruk ikke ble gjennomført.

Mange av rapportene pekte på at det fortsatt er dyrt å resertifisere ombrukte komponenter.

Re-montering skiller seg generelt ikke fra vanlige monteringskostnader i et prosjekt, så det er ikke en tilleggs kostnad.

Gjennomgangen av prosjektene viser et mindre fokus på komponenter som egner seg for et volum-marked der egenskapene til produktet konkurrerer på like kvaliteter og pris som et nytt produkt til en hvilken som helst bygning, hvor som helst i landet. En rekke byggevarer er kjennetegnet ved å:

- Ha få eller ingen bevegelige deler, og lang levetid
- Være enkle å demontere
- Være enkle å transportere, og lagre i volum
- Være enkle å vurdere kvalitet på
- Være enkle å reparere

Når slike komponenter forekommer i større antall per bygning, vil også demonteringsarbeid og transport effektiviseres. Aktører vil også, basert på repetisjon, lettere kunne spesialisere seg på spesifikke bygningskomponenter for å optimalisere prosessene i verdikjeden sin.

5.1.3 Komponent- og produktnivå

Noen prosjekter utnyttet overskuddsmateriale (feilbestillinger, materialer til overs fra andre byggeplasser eller lagre) som en del av prosjektet. Dette resulterte i betydelige kostnadsbesparelser uavhengig av hvilken bygningdelskategori komponenten tilhørte. Imidlertid var

kostnadsresultatene fra ombrukte komponenter som faktisk hadde vært brukt i bygninger mer varierte. Kostnadene oppstår i ulike faser, og disse fasene kan variere fra en komponenttype til en annen.

Standardkomponenter viste seg å være de mest kostnadseffektive å ombruke. For eksempel ble det i et prosjekt et direkte krav til ombruk av komponenter som tilluftsventiler og ventilasjonskanaler, på grunn av lave merkostnader.

For de totale kostnadene ved en ombrukt komponent kan man se på prisliste fra Statsbygg (Statsbygg, 2024) som ble utarbeidet basert på erfaring fra Hans Strøm-huset (DFØ, 2024b). I dette prosjektet var det økonomiske incentiver for å bruke brukte bygningskomponenter, som kom i tillegg til den avtalte kontraktssummen. Proxy for de totale ekstra kostnadene, ettersom entreprenøren må vurdere om det er verdt å ta på seg alle kostnadene som er detaljert i forrige seksjon for å motta belønningen fra Statsbygg. Et utvalg er vist i Tabell 5.1.

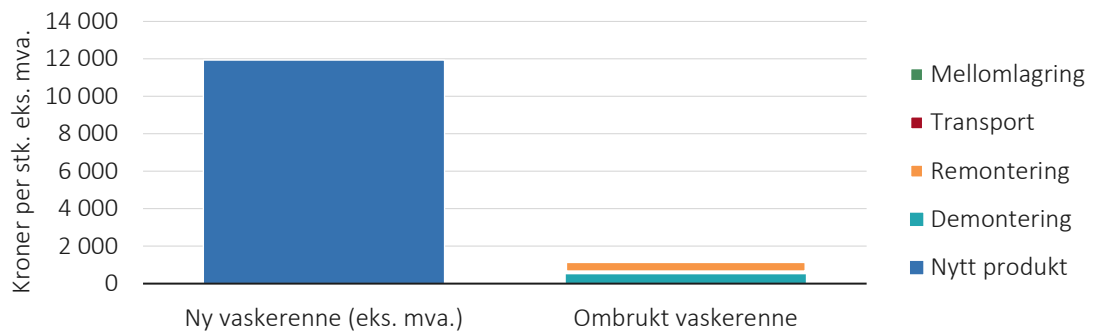
Tabell 5.1 Incentivordningen ved Statsbygg

Kapittel 26 yttertak	Sats	Enhet
Delkapittel 261 Primærkonstruksjon for yttertak: bjelker av konstruksjonsvirke limtre	397	Kr/løpemeter
Delkapittel 261 Primærkonstruksjon for yttertak, takstoler	840	Kr/m ²
Delkapittel 262 Taktekking: tegl/betongtakstein	325	Kr/m ²
Delkapittel 262 Taktekking: naturstein	1314	Kr/m ²
Delkapittel 265 Gesims, takrenner og nedløp	491	Kr/løpemeter
Delkapittel 267 Prefabrikkerte takelementer	1613	Kr/løpemeter
Kapittel 28 Trapper og balkonger	Sats	Enhet
Delkapittel 281 Innvendige trapper: tretrapper	28333	Kr/stk
Delkapittel 281 Innvendige trapper: ståltrapper	156581	Kr/stk
Delkapittel 281 Innvendige trapper: elementtrapper	20612	Kr/stk

Kilde: Statsbygg (Statsbygg, 2024)

Priser er vanskelig å generalisere, ettersom de er sterkt avhengige av forhold som festemetode, samt kvaliteten på materialet. Selv innenfor det samme prosjektet, i samme kategori, kan ulike gjenstander ha svært forskjellige kostnader. I Verdal videregående skole hadde tre forskjellige kjøkkeninnredninger hvert sitt resultat: én hadde betydelige kostnadsbesparelser, én gikk i null, og én var dyrere enn ny. Dette illustrerer hvor vanskelig det kan være å gjøre generaliseringer om en bestemt kategori. Ofte er forskjellen i kostnader knyttet til transport og mellomagring. Når disse kan unngås, ser regnskapet ut litt mer som eksempelet fra Hauger skolen i Figur 5.2.

Figur 5.2 Kostnader for nytt produkt og for de- og remontering av ombrukskomponenter



Kilde: Ombruksvurdering Hauger skole

Mange prosjektrapporter nevnte gjenstander der ombruk ble utforsket og vurdert som mulig, men ikke økonomisk forsvarlig. For eksempel undersøkte Trondheim Torg-prosjektet bruken av eksisterende lameller fra metalpersiener som solskjerming for å bli kledning, og bestilte til og med en rapport fra Sintef om løsningen. Disse aktivitetene ble støttet av støtteprogrammet. De ekstra kostnadene for det fysiske arbeidet med montering var ikke støtteberettiget. Disse arbeidskostnadene var omtrent lik den totale monterte kostnaden for de standard fasadepanelene som den ombrukte løsningen ville ha erstattet, selv om materialene i seg selv var gratis. Uten betydelige kostnadsbesparelser til å veie opp for risikoene knyttet til manglende garanti og potensiell forsinkelse i prosjektets fremdrift, ble initiativet ikke gjennomført.

Tilsvarende hemmer Hea 02-kravet i BREEAM-prosjekter ombruk av teppefliser, himlingspaneler og trebaserte materialer, da disse krever enten dokumentasjon fra produsent eller testing, hvor nærmeste fasilitet i dag befinner seg i Danmark. Denne testingen dekkes ikke av Enova og resulterte i at disse materialene ble gitt bort til ikke-BREEAM-prosjekter eller avfall.

I de fleste tilfeller ble demontering og bearbeiding utført av hovedentreprenørene for byggeprosjektet. Svært få kategorier har spesialiserte aktører. Et bemerkelsesverdig unntak er teglstein, hvor selskapet Høine var involvert i flere prosjekter som mottok støtte.

Det var vanskelig å finne kostnader på komponentnivå. Disse ble ofte ikke rapportert separat, mens materialer fra restlager også var blandet inn med brukte materialer i resultatene. Det var ofte vanskelig å skille mellom hvilke materialer som ble beholdt på plass, og hvilke som ble demontert og satt sammen igjen et annet sted. Noen prosjekter inkluderte prosjekteringskostnadene, mens andre bare rapporterte gjennomføringskostnadene. I Tabell 5.2 har vi oppsummert kostnadene.

Tabell 5.2 viser kostnader fra noe ombrukte produkter fra rapportene, sammen med noen andre eksempelprosjekter. Her har vi kun inkludert kostnader for brukte komponenter som har blitt demontert og montert igjen, ettersom overskuddsmaterialer og materialer som ble beholdt på stedet for rehabilitering begge konsekvent resulterte i besparelser. For Hans Strøm-huset ble referansekostnadene ikke oppgitt, så vi har brukt våre egne erfaringstall for å estimere besparelser sammenlignet med nye.

Tabell 5.2 Merkostnader for ombrukte produkter

Kategori	Prisforskjell	Prosjekt
222 Stålkonstruksjoner	50 %	KA13
234 Vinduer	-45 %	Lilleakerveien 4e, flyttet fasade
235 Steinfasade	-99,8 %	Lilleakerveien 4e
235 Fasadeplater	+10 %	Site 4016 Spinn
235 Fasadeplater	-72 %	Hans Strøm-huset
2342 Glassdør	-47 %	Verdal videregående skole
243 Systemvegger og glassvegger	-61 %	Lilleakerveien 4e (forventet)
243 Glassvegger	+71 %	Hans Strøm-huset
2442 Innvendige dører	-25 %	Hans Strøm-huset
2442 Laminat dører	0 %	Verdal videregående skole
2442 Stål- og branndører	0 %	Verdal videregående skole
246 Trepanel	20 %	Porsgården
251 Hulldekker	50 %	Midtbygda sykehjem
255 Teppeflis	-34 %	Lilleakerveien 4e (forventet)
256 Himlingsplater	63 %	KA13
256 Himlingsplater	+161 %	Hans Strøm-huset
256 Himlingsplater	-20 %	Lilleakerveien 4e (til skillevegger og direkte montering på himling)
261 Takisolasjon, rockwool	-91 %	Lilleakerveien 4e
262 TRP og takisolasjon	+219 %	Verdal videregående skole
273 Kjøkkeninnredning	-30 %	Verdal videregående skole
281 Ståltrapper	-83 %	Lilleakerveien 4e
281 Trapper	-71 %	Porsgården
315 Vaskerenne	-90 %	Hauger skole
315 Vasker	+100 %	Verdal videregående skole
315 Utstyr for sanitærinstallasjoner	-72 %	Hauger skole
315 Utstyr for sanitærinstallasjoner	-53 %	Lilleakerveien 4e
315 Toaletter	+83 %	Verdal videregående skole
325 Radiator	-87 %	Site 4016 Spinn
331 Branntrommel	-60 %	Site 4016 Spinn
362 Ventilasjonkanaler	-60 %	Solbråveien 23
362 Ventilasjonkanaler	-80 %	Lilleakerveien 4e
362 Ventilasjonkanaler	-82 %	Hans Strøm-huset
364 Ventiler	-75 %	Site 4016 Spinn
364 Ventiler	-78 %	Hans Strøm-huset
375 Kjølebafler	-66 %	KA13
4111 Kabelstige	-55 %	Site 4016 Spinn
443 Nøddlysarmatur	-61 %	Hans Strøm-huset

Kilde: Sluttrapportering fra prosjekter til Enova. Tall for KA13 og Solbråveien 23 kommer fra andre rapporter (henholdsvis (Sintef, 2014) og (Høydahl & Walter, 2020)).

Lønnsomme kategorier hadde en tendens til å ha “høye” priser for nye materialer, samt “lave” kostnader for prosjektering, demontering, transport, lagring og klargjøring. Komponenter med lave priser for ny vare relativt til kostnadene for å klargjøre for ny bruk vil ha utfordringer med å oppnå lønnsomhet. Forutsigbar logistikk er også viktig når det gjelder tidsbruk. Fra intervjuene fikk vi bekreftet at tidsbruk, samt en bekymring for timekostnader og prosjektets løpetid, er argumenter som brukes mot ombruk når beslutninger skal tas.

Generelt sett, komponenter som viste kostnadsbesparelser med ombruk:

- Steinbaserte gjenstander
- Teppeliser
- Fasadekledning
- VVS-komponenter: ventiler, spjeld, kjølebafler, branntrommel, radiatorer, aggregat
- Elektrokomponenter: LED-lysarmatur, røykdetektor, kabelstiger

Blandet vurdering:

- Takisolasjon
- Systemvegger og glassvegger
- Dører
- Kjøkken
- Sanitærporselen og vasker
- Ventilasjonskanaler (høyere kostnad rapporterte i G33, ellers lavere)

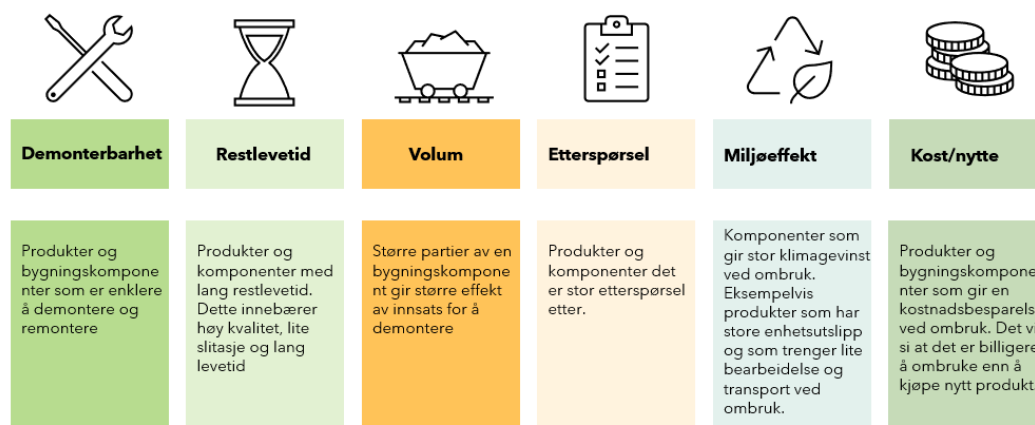
Gjenstander som per i dag har merkostnad ved ombruk:

- Bæresystemer (stål og hulldekker)
- Himlingsplater (med mindre de er skjult i vegger eller takelementer)

5.2 CO₂-utslipp og ombruk

Det kan være flere grunner til å velge ombrukte varer. Figur 5.3 viser viktige elementer som må vurderes for å vurdere om et produkt kan og bør ombrukes.

Figur 5.3 Elementer for vurderingen om et produkt kan og bør ombrukes

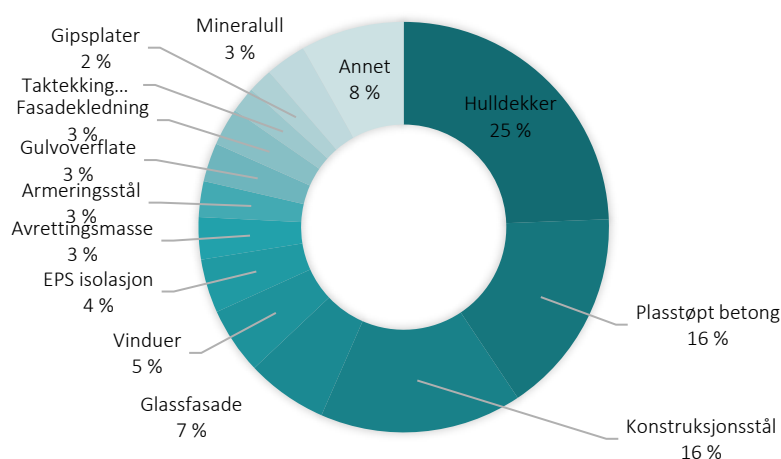


Kilde: GBA / Statsbygg veileder Bestilling av ombrukskartlegging – slik gjør du det

Hvis målet med ombruk er utslippsreduksjon, skulle man tro at de mest utslippsintensive komponentene blir ombrukt mest. Figur 5.4 viser en typisk fordeling av hvilke materialer er de mest utslippsintensive i et standard bygg. Figur 5.5 viser hvilke produkter som ofte er vurdert som ombrukbare fordelt på bygningsdelkategori. Det er ikke en tydelig overlapping mellom de to figurene – produkter som anses som de mest ombrukbare er ofte de med lavere miljøpåvirkning. Hulldekker, glass, metall og steinprodukter (inkludert murstein) er de som fremstår på begge.

Merk at tunge elementer (bæresystem, fundament og glass) har de største utslippene. Disse elementene er også de vanskeligste og dyreste å demontere og bruke igjen. Det er derfor mye mer meningsfylt for klimagassregnskapet at bygninger rehabiliteres eller transformeres, i stedet for å forsøke å redde individuelle komponenter. Rehabiliteringsprosjekter begynner med en besparelse av ca. 40-60 % utslipp knyttet til materialbruk sammenlignet med et standard nytt bygg på grunn av ombruk av bæresystemene, mens selv ambisiøs ombruk i nye prosjekter gir under 10 % utslippsbesparelser, ifølge prosjektene Asplan Viak arbeider med.

Figur 5.4 Typisk fordeling av klimagassutslipp fra materialer i bygg (A1-A3) fordelt på materialgrupper



Kilde: Asplan Viak

Figur 5.5 Produkter som ofte ombrukes

22 Bærende konstruksjoner	23 Yttervegger	26 Tak	Løst og fast inventar	Teknisk utstyr
<ul style="list-style-type: none"> • Murstein i tegl, murt med kalkmørtel • Boltede stålkonstruksjoner • Prefabrickerte betonghulldekker, søyler og bjelker • Laminert konstruksjonsvirke • Konstruksjonsvirke (som ikke er laminert) • Laftet tømmer 	<ul style="list-style-type: none"> • Glass • Teglstein • Fasadeplater i metall • Mineralbaserte platekledninger • Trekledninger, panel, spon osv. • Ytterdører og vinduer • Yttertak 	<ul style="list-style-type: none"> • Takstein (betong/tegl) • Skifertekning • Korrugerte stålplater 	<ul style="list-style-type: none"> • Kjøkken • Dører • Modulbaserte vegger • Systemhimlinger og akustikkplater • Toaletter • Vasker • Stendere/platematerialer mm. i heltre • Tregulv • Spon, kryssfiner, MDF og OSB-plater • Innerkledning i tre, f.eks. panel • Trespiler i himlinger/akustiske vegger osv. • Trapper • Møbler 	<ul style="list-style-type: none"> • VVS-utstyr • Elektroinstallasjoner • Belysning

Kilde: GBA / Statsbygg veileder Bestilling av ombrukskartlegging – slik gjør du det

For utslippsregnskap er det vanskelig å få sammenlignbare tall mellom prosjekter på grunn av ulike antakelser og metoder. Dette er et kjent problem. Task Force 2 i Nasjonal kunnskapsarena arbeider for å standardisere antakelser, f.eks. hvordan håndtere restlevetid som er kortere enn et tilsvarende nytt produkt, hvilke aktiviteter som knyttes til donorbygningens demonteringsprosess og hvilke som allokeres til prosjektet som bruker materialene (End of Waste). For å ta hensyn til utslippene knyttet til transport, lagring og bearbeiding, bruker FutureBuilt for eksempel en fast sats på 20 % av tilsvarende nye materialer.

5.3 Utvikling over tid

Rapporter fra 2020 og 2024 viser ikke en reduksjon i tidskostnader for søk etter materialer. Uten sentrale ombruksmarkeder og pålitelig tilgang til ombrukte materialer fra donorbygninger, er det usannsynlig at dette vil endre seg.

De fleste prosjektene nevnte at de anså arbeidet som banebrytende, selv de som mottok støtte fra Enova i det siste året av programperioden. Deling av kunnskap mellom prosjektene forblir en utfordring. Mange prosjektmedarbeidere i virksomheter som har gjennomført Enova-støttede prosjekter uttrykte overraskelse over at de ikke allerede var offentlige da vi kontaktet dem for å be om tillatelse til å se de endelige rapportene.

Etter hvert som visse komponenter ombrukes mer, forventes kostnadene å reduseres. Et eksempel på dette er ombruk av hulldekker. Den første gangen dette ble gjort i Norge, i Kristian Augusts gate 13 (ferdig 2020), kostet det 5 til 6 ganger så mye som nye hulldekker (Entra ASA, 2021). På

grunn av dette ble kun 160 m² ombrukt. Delvis på grunn av dette prosjektet ble det utviklet en nasjonal standard for ombruk av hulldekker. Neste prosjekt, Storbylegevakten (ferdig 2023), ombrukte 250 m². Prosessbeskrivelsen fra dette prosjektet (Norsk Betongforening, 2022) dannet grunnlag for NS 3682, en ny norsk standard for ombruk av hulldekker (2022). Det nyeste, Bergen Midtbygda sykehjem, rapporterte i år en merpris på underkant av 50 % over nye hulldekker (DFØ, 2021). Dette resulterte i ca. 850 m² hulldekker som ble ombrukt, en ny Norgesrekord. Ingen av disse prosjektene hadde støtte fra Enova for ombruk.

Figur 5.6 Hulldekker på Midtbygda sykehjem



Kilde: [Willy-Andre Gjesdal, Bergen kommune](#)

En lignende utvikling kan også forventes for ombruk av andre bæreelementer som stål og takstoler. Takstoler var planlagt å bli ombrukt i Trondheim kommunes gjenbruksgarasje. Gjennom et samarbeid med Treteknisk ble det laget en prosedyre for å evaluere takstolene, sammen med anbefalinger for demontering og lagring (Treteknisk, 2022). Dessverre viste det seg at kun 5 av de 41 tilgjengelige takstolene var egnet for ombruk, og prosjektet endte opp ca. 25 % over budsjett, stort sett på grunn av behovet for å anskaffe nye materialer som skulle erstatte de planlagte. Imidlertid er rapporten nå offentlig tilgjengelig på Nasjonal kunnskapsarena sin nettside⁵, og gir god overføringsverdi til andre prosjekter, noe som også forventes å redusere kostnadene for denne typen ombruk. Limtrebjelkene evaluert i samme prosjektet var vellykket, og Trondheim kommune har siden solgt brukte takstoler til private prosjekter.

⁵ <https://paadriv.notion.site/Takstoler-589c735bcdb64016bdd6bbd524783979?pvs=25>

6 Markedsutvikling frem mot 2027

Hvordan markedet for sirkulære løsninger er forventet å utvikle seg fremover kan ses i sammenheng med utvikling av sentrale rammebetingelser, deriblant utviklingen av lover og forskrifter, øvrige virkemidler og klimakrav utover forskriftskrav.

Tabell 6.1 viser et utvalg av de mest sentrale eksisterende lovene, forskriftene og øvrige virkemidler, samt spesifikke ordninger som i dag finnes som påvirker klimagassutslipp i den norske verdikjeden for bygg og anlegg.

Klimakrav utover forskriftskrav er beskrevet under drivkrefter, men det er forventet at disse kravene innenfor ombruk vil bli strengere og strengere og følge markedsutviklingen og er dermed en bidragsyter inn i å utvikle markedet videre.

Tabell 6.1 Sentrale regulatoriske virkemidler

Lover og forskrifter (regulatoriske virkemidler)	Øvrige virkemidler	Eksempler på klimakrav til bygg utover forskriftskrav
Bygg og byggevarer: Byggteknisk forskrift (TEK) (tilrettelegge bygg for demontering, energifleksible varmesystemer, klimagassberegninger)	Markedsbaserte virkemidler (EU ETS, etc.) Avgifter Støtteordninger (Enova, Klimasats, incentivmidler, etc.)	BREEAM-NOR og BREEAM In use
Virksomhetsnivå (EU-taksonomien, bærekraftsdirektivet (CSRD), etc.)	Ikke-forpliktende virkemidler (strategier, veikart, veiledere, overenskomster, etc.)	Svanemerket
Anskaffelser (LOA)		Powerhouse Paris Proof
Europeisk: Bygningsenergidirektivet (EPBD), byggevareforordningen (CPR), etc.		Spesifikke klimakrav forankret i MOP FutureBuilt ZERO FutureBuilt Sirkulær

I tillegg til eksisterende virkemidler og tiltak er det forventet en innføring av ytterligere tiltak fremover i tid. Rapporteringskrav på selskapsnivå vil i årene fremover styrke kravene om at selskaper skal legge frem en plan for reduksjon av klimagassutslipp i tråd med 1,5-graders målet i Parisavtalen. Bygningsenergidirektivet (EPBD) er for øyeblikket under revisjon i EU. I tillegg til fokus på energieffektivisering av nye og eksisterende bygg, er et av forslagens primære formål å redusere klimagassutslippene fra EUs bygningsmasse. Forslaget innebærer nå at nye bygg skal være nullutslippsbygg (ZEB) innen 2030 og minimumskrav til energiytelse i eksisterende bygg.⁶

Alle eksisterende og kommende lover, forskrifter, virkemidler og klimakrav vil bidra til utviklingen av det sirkulære markedet. I resten av dette kapittelet vurderer vi hvordan utviklingen av disse vil kunne komme til å påvirke det sirkulære markedet.

⁶ EUs regelverk som påvirker bærekraft i byggenæringen er omfattende, men vi vurderer de mest sentrale med tanke på klimafotavtrykket å være ESPR, CPR, Level(s), EPBD, EED og EU-taksonomien.

6.1 Lover og forskrifter (regulatoriske virkemidler)

6.1.1 Handlingsplan for sirkulærøkonomi 2024-2025

Som beskrevet tidligere i rapporten kom det i mars 2024 en handlingsplan for sirkulær økonomi (Klima- og miljødepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, 2024b) som viser konkrete handlingspunkter for 2024 og 2025. Handlingsplanene trekker frem handlingspunkter på tre temaer:

- Sirkulær verdiskapning
- Reguleringer for en mer sirkulær økonomi
- Kompetanse, partnerskap og resultatoppfølging

For sirkulær verdiskapning trekkes det fram en rekke handlingspunkter, inkludert å gjøre det nye kravet om 30 prosent vektning av miljøkriterier mer kjent, støtte miljømerking og standardiseringsarbeid, samt fortsette å støtte arbeidet med digitalisering i bygg- og anleggsnæringen.

Reguleringer trekkes frem ettersom det er avgjørende at regelverket bidrar til å fremme sirkulære verdikjeder. Konkrete handlingspunkter som blir avgjørende innenfor reguleringer de neste årene inkluderer ny lov om bærekraftige produkter og verdikjeder (trådd i kraft juli 2024, men foreløpig uten forskrifter), samt vurdere om det er behov for endringer i plandelen av plan- og bygningsloven for å bidra til å gjøre det enklere å rehabilitere og enklere å hindre riving av eksisterende bygninger.

Innenfor kompetanse, partnerskap og resultat oppfølging legges det vekt på å gjøre veiledning tilgjengelig, tilrettelegge for trepartssamarbeidet, samt utrede et samfunnsoppdrag for sirkulær økonomi. Et annet handlingspunkt er å utvikle nasjonale indikatorer for måling av sirkulær økonomi. Bygg og byggevarer er for øvrig en av handlingsplanens syv prioriterte verdikjeder.

Hvordan vil dette påvirke det sirkulære markedet?

Handlingsplanen peker mot at regjeringen vil rette fokus mot bidrag til forskning og standardisering samt å få på plass flere produsentansvarsordninger. Standardisering og ansvar er begge store barrierer innenfor ombruk og det sirkulære markedet. At regjeringen ønsker å bidra til dette vil trolig kunne øke andel ombruk hvis det finnes flere standarder for hvordan dette skal gjøres samt at produsenter har et større ansvar for produktene de produserer enn i dag.

6.1.2 Ekspertgruppen for virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter

Regjeringen satte i 2024 en ekspertgruppe for å se på virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter.

Ekspertgruppen skal gjøre en helhetlig utredning av virkemidler som kan fremme sirkulære aktiviteter for å gi bedre utnyttelse av fornybare og ikke-fornybare ressurser, bærekraftig produksjon og forbruk, og økt verdiskapning. Det innebærer å identifisere hvilke virkemidler som er samfunnsøkonomisk lønnsomme, og med bakgrunn i dette foreslå eventuelle endringer i dagens virkemiddelbruk.

Ekspertgruppen skal levere en samlet rapport og anbefaling innen april 2025.

Kilde: (Ekspertgruppen for virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter, 2024)

Det var mulig å gi innspill til ekspertgruppen frem til 16. september 2024. Det ble registrert 82 innspill fra alle bransjer, med mange bygge-spesifikke innspill fra blant annet Grønn Byggallianse, Norsk Eiendom, FutureBuilt og en gruppe ledet av Resirquel.

Enovas mulige rolle ble også spesifikt nevnt av denne gruppen:

«Det viktigste tiltaket for å få fart på ombruk vil være å gjøre det mer lønnsomt å ombruke varer enn å kjøpe nye. Da må det mer velfungerende ombruksmarkeder på plass, og dette krever støtteordninger og incentiver i en oppskaleringsfase. Disse kan for eksempel komme gjennom Enova eller Klimasats.»

(Regjeringen, 2024a)

Noen av de mange tiltakene som ble foreslått inkluderer:

Fra Resirquel-gruppen:

- Sirkularitetsavgift på nye produkter, basert på hvor egnet produktet er for ombruk. Inntektene fra dette kan gå inn i et fond som brukes til å finansiere tiltak for å etablere nye sirkulære markeder. Eksempler på subsidiering kan være til skånsom demontering i bygg, viderefremidling av ombruksvarer og redokumentasjon av produktdata.
- Nasjonale retningslinjer for regional utvikling av ombrukssentraler
- Nasjonalt krav om minst 5% ombrukskomponenter i nye bygg

Fra Grønn Byggallianse (GBA) / Norsk Eiendom:

- Innføre krav til maksimale klimagassutslipp fra materialbruk i byggteknisk forskrift (se 6.1.3)
- Revisjon/ «vask» av TEK17 med veiledning og en revisjon av preaksepterte ytelser i veiledningen, slik at disse i større grad er innrettet med tanke på rehabilitering og ombruk
- Innføre makskrav til avfall i bygg- og anleggsprosjekter
- Beregningsgrunnlaget for dokumentavgift ved salg av eiendom bør endres, slik at det lønner seg å rehabilitere eksisterende bygningsmasse fremfor å rive og bygge nytt. Ombygging/rehabilitering av næringsbygg bør kun ilegges dokumentavgift for tomteverdien ved salg.
- Det bør innføres krav om tidligfase ombrukskartlegging ved ombygging eller nybygging av infrastruktur.

Hvordan vil foreslåtte tiltak påvirke det sirkulære markedet?

Etablering av nye ombruksmarkeder ville senke terskelen for både å finne brukte materialer og donere brukte materialer, noe som reduserer usikkerhetene. Maksimale grenser for avfallsmengder ville bidra til å øke tilgangen på brukte produkter, noe som er essensielt for at et brukmarked skal komme i gang. Krav om å bruke disse produktene ville også stimulere ombruksmarkedet. Andre foreslåtte endringer er rettet mot å oppmuntre til rehabilitering fremfor riving og nybygg, noe som ville øke den totale mengden ombrukt på stedet, spesielt av de tunge, utslippsintensive komponenter.

6.1.3 Forventede utslippskrav i Norge og Norden

Fra 1. januar 2023 ble det innført klimakrav i bygningsreglementet i Danmark for å redusere CO₂ påvirkningen fra bygg. Nybygg må dokumentere sin klimapåvirkning gjennom en LCA. For nybygg over 1000 m² ble det innført krav om en grenseverdi på 12 kg CO₂e/m²/år. Den 30 mai 2024 ble det inngått en tilleggsavtale for stramming av grenseverdiene i 2025. Tabellen under viser kravene i 2025 samt kommende foreslåtte grenseverdier i 2027 og 2029.

Tabell 6.2 Grenseverdier for nybygg i Danmark, kg CO₂e/m²/år

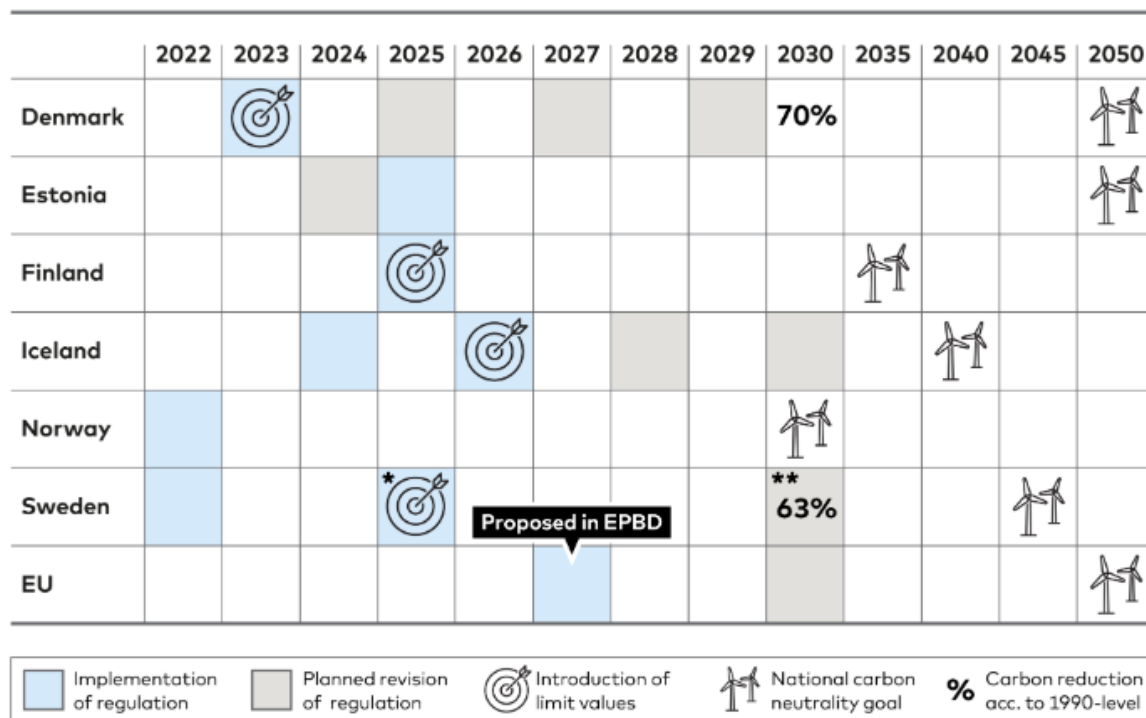
	2025	2027	2029
Gjennomsnittlig grenseverdi	7.1	6.4	5.8
Hytter under 150 m ²	4.0	3.6	3.2
Rekkehus, småhus eller hytter større enn 150 m ² *	6.7	6.0	5.4
Boligblokk	7.5	6.8	6.1
Kontorbygg	7.5	6.8	6.1
Institutt eks skoler	8.0	7.2	6.4
Andre nybygg	8.0	7.2	6.4
Uavhengig grenseverdi for byggefasen	1.5	1.3	1.1
Sum for grenseverdi inkl byggefasen	8.6	7.7	6.9

Kilde: Basert på tabell 2 i Danmarks tilleggsavtale om grenseverdier (Social-, Bolig- og Ældreministeriet, 2024).

I Norden har Sverige, Finland og Island plan om innføring av grensekrav innen 2026. I EU (kartlagt av Nordisk Ministerråd (Nordic Innovation, 2023)) har Nederland og Frankrike allerede introdusert grenseverdier for klimagassutslipp per m² i sine forskrifter (One Click LCA, 2022). Det er uklart i hvilken grad EU har bestemt å innføre grenseverdier, men det er tydelig at det vil være krav om å rapportere klimagassutslipp fra bygg, med forventet introduksjon i 2027. Figur 6.1 viser en oversikt over status for introduksjon av klimagassberegninger og grenseverdier for disse for bygg i Norden og EU.

Figur 6.1 Oversikt over introduksjon av krav til klimagassberegninger og grenseverdier for klimagassutslipp for bygg i Norden og EU

Implementation into policies



Kilde: (Nordic Innovation, 2023)

Utfra utviklingen i Norden er det en forventning om at krav til **grenseverdi for klimagassutslipp fra materialbruk** (eks. kg CO₂e/m²) introduseres i TEK. Det vil forventes at disse etableres på bakgrunn av referanseverdier utarbeidet av DFØ som er i tråd med metode for klimagassberegninger i TEK, og som også benyttes i den norske BREEAM-NOR-manualen.

DiBK har også avholdt et innspillmøte rundt krav i TEK i mars 2024 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024a).

Hvordan vil dette påvirke det sirkulære markedet?

Hvis det er satt et utslippskrav i TEK, må alle byggeprosjekter jobbe for å redusere sine utslipp. Dette kan gjøres ved å velge materialer som har lavere utslipp enn standardmaterialer. Eksempelvis stål med høy resirkulertandel, lavkarbonbetong og produkter som kan dokumentere lavere utslipp gjennom sin produksjonsmetode. Lavutslippsmaterialer kan kun redusere utslipp til en viss grad, ettersom de alltid vil ha nokså høye produksjonsutslipp. Et utslippstak i TEK vil trolig også sørge for at mer ombruk realiseres i byggeprosjekter samt at rehabilitering vurderes i en større grad enn det gjør i dag.

6.1.4 Bygningsenergidirektivet

Bygningsenergidirektivet (EPBD) er for øyeblikket under revisjon i EU. I tillegg til fokus på energi-effektivisering av nye og eksisterende bygg, er et av forslaget primære formål å redusere klimagassutslippene fra EUs bygningsmasse.

Forslaget inneholder per nå blant annet følgende punkter, men vil kunne justeres før det eventuelt vedtas. I tillegg til disse punktene er det blant annet forslag om krav til solceller på bygg og krav til installasjon av elbil-lading.

Nye bygg

- Nye bygg skal være nullutslippsbygg (ZEB) innen 2030. Det samme kravet gjelder fra 2027 for nybygg brukt eller eid av offentlige myndigheter.
- Frem til 2027 skal alle nye bygg være nær-nullenergibygg (nZEB)
- Den totale årlige primæreenergibruken i et nullutslippsbygg skal ikke overstige angitte grenseverdier innenfor de fire klimasonene «Middelhavsklima», «Oseanisk klima», «Kontinentalt klima» og «Nordisk klima».
- Krav til klimagassberegning over hele livsløpet fra bygg over 2000 m² fra 2027 og alle bygg fra 2030.

Eksisterende bygg

- Minimumskrav til energiytelse i eksisterende bygg. Det er første gang det kommer energikrav til eksisterende bygninger.
- Dette betyr at alle offentlig eide bygg, og alle yrkesbygg, skal ha oppnådd minst energikarakter F i 2027 og E i 2030.

Det skal utarbeides nasjonal plan for hvordan alle bygg kan bli nullutslippsbygg (energikarakter A) innen 2050.

Per i dag er ikke nullutslippsbygg definert av norske myndigheter, mens nær-nullenergibygg er definert til ca. 110 kWh/m², primærenergi/levert energi, beregnet i norsk sammenheng. EU definerer nullutslippsbygg som bygninger som har svært lav energibruk, ingen fossile direkteutslipp og null eller veldig lave utslipp i driftsfasen (European Parliament, 2024). Nullutslippsbygg i norsk sammenheng vil antakeligvis være null-energibygg siden norsk elektrisitetsproduksjon i stor grad er fornybar. Vi vurderer det dithen at nullutslippsbygg i norsk sammenheng vil medføre noe innstramning av dagens krav, hvor mye er ikke kjent. Vi ser det som sannsynligvis at krav til energibehov ligge rundt passivhusnivå (ca. 75 kWh/m², netto energibehov, beregnet), litt strengere enn dagens energikarakter A (90 kWh/m², levert energi, beregnet).

Hvordan vil dette påvirke det sirkulære markedet?

Bygningsenergidirektivet ser foreløpig ut til å påvirke energibruk i bygg i større grad enn materialer, men mye vil avhenge av hvordan nullutslippsbygg defineres i direktivet. Dersom nullutslippsbygg også omfatter klimagassutslipp fra materialer, vil direktivet kunne ha liknende virkninger som et utslippstak i TEK, ettersom byggeprosjekter må jobbe for å redusere klimagassutslippene tilknyttet materialbruk.

6.1.5 Krav til klimagassberegninger i planprosessen

Flere kommuner har krav om at det skal gjennomføres klimagassberegninger i reguleringsplaner. Eksempelvis stiller Bergen kommune krav om at det skal gjennomføres klimagassregnskap ved vesentlige naturinngrep, nybygg større enn 1000 m² BRA og valg mellom riving eller bevaring av eksisterende bygg.

Det at det kreves en klimasammenlikning mellom riving og bevaring gjør at kommunen kan være strengere rundt valg av riving. Dette vil kunne føre til mer bevaring av eksisterende bygg, men det er fremdeles usikkert hvordan kommunene benytter resultatene fra beregningene.

6.2 Øvrige virkemidler

Virkemidler, som støtte fra Enova, Klimasats og andre (eksempelvis fra EU, Innovasjon Norge eller kommunale midler), innrettes også etter hvordan markedet utvikler seg. Klimasats reduserer for eksempel støtten til tiltak når de blir mer modne i markedet, Enova endrer også støtteprogrammene sine over tid. Det er vanskelig å forutse disse endringene, men dersom det blir mer støtte til ombruk, kan dette bidra til å redusere de økonomiske barrierene.

Utover dette er det også en kontinuerlig utvikling i BREEAM, FutureBuilt og andre sertifiseringsordninger og innovasjonsprogram. Strengere krav til ombruk innenfor øvrige virkemidler er forventet og vil også bidra til å utvikle markedet.

6.3 Forventet utvikling av kostnader for byggevarer

Forventet utvikling av byggekostnader kan påvirke ombruksmarkedet. Siden pre-covid og frem til i dag har det vært en prisstigning på material- og arbeidskostnader. Ifølge Prognosesenteret kan dette forventes å vedvare, i varierende grad, frem mot 2027.⁷ Prisen for byggevarer og byggeprosjekter er avhengig av en rekke faktorer som internasjonal politikk, redusert tilgang på råstoff i konkurranse med andre markeder, valuta- og renteendringer med mer. Dette vil kunne gi ombruksmarkedet økt konkurransekraft da ombruksvarer i større grad er frakoblet slike faktorer enn nye byggevarer.

Prisene på ombruksvarer vil primært avhenge av arbeidskraftkostnadene forbundet med demontering, logistikk, mellomlagring, klargjøring og remontering, som er mer stabile enn material- og produksjonskostnader. Ombruksvarer er dermed mindre konjunkturavhengig, da de ikke er like sterkt påvirket av råvarepriser og produksjonskostnader som nye byggevarer. Men, akkurat som høy lønnsvekst øker utførelseskostnadene for byggeprosjekter, vil dette også påvirke kostnader ved ombruksvarer. Ifølge Prognosesenteret kan tilgangen på arbeidskraft til byggenæringen reduseres i konkurranse med andre næringer samt en svak kronkurs. Likevel vil ombruksmarkedet ha færre variabler som kan påvirke prisen på varer. Med en mer forutsigbar kostnadsutvikling kan etterspørselen etter ombruksvarer øke, spesielt i et marked preget av høye renter og usikre prognoser for nybygg.

Innenlandske materialkostnader: Materialer som produseres innenlands, som trelast fra norske skoger, kan være mindre påvirket av internasjonale prissvingninger og valutakursendringer, men

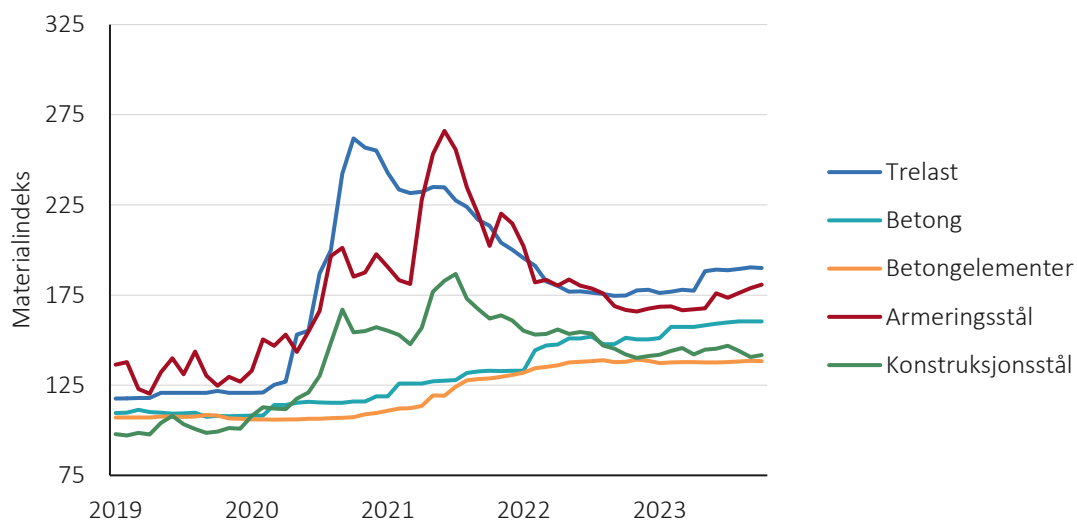
⁷ I forbindelse med dette oppdraget har Prognosesenteret utarbeidet en prognose for byggekostnadsutviklingen.

de er fortsatt underlagt inflasjons- og renteendringer som påvirker produksjons- og transportkostnader.

Trelast: Trelast fra de nordiske landene er kjent for sin høye kvalitet. En betydelig del av trelasten som brukes til konstruksjonsvirke i Norge kommer fra norske skoger. Norge har store skogområder som produserer gran og furu, som er vanlig i bygg- og konstruksjonsindustrien. Import av trelast skjer primært fra Sverige (95% i 2023 ifølge Treindustrien (Treindustrien, 2024)).

Ifølge SSB sin materialindeks ligger trelast 50% over prisnivået før pandemien (Figur 6.2) (SSB, 2024).

Figur 6.2 Materialindekser for varegrupper som betong, betongelement, armeringsstål, konstruksjonsstål og trelast



Kilde: SSB Tabell 08675

Innenlands produksjon av trelast kan påvirkes av barkebilleangrep som følge av uvær og klimaendringer (NRK, 2024). I 2023 gikk fangst av stor granbarkbille opp i alle fylker med unntak av Vestfold og Nordland (Gohli, J.; Krokene, P.; Økland, B.; Fajardo, M. B., 2023). Ved angrep blir kvaliteten på treverket så dårlig at det ikke egner seg til konstruksjonsformål. I British Columbia, Canada har tilsvarende angrep siden 2018 redusert trelast av furu til bruk som konstruksjonsvirke med 60% (The Atlantic, 2021) med prisøkning i Canada og USA som resultat.

Endringer i pris eller markedstilgang kan påvirke aksepten for ombruk av konstruksjonsvirke. Det vil også kunne virke positivt på lønnsomheten ved skånsom demontering, fjerning av festemidler etc. Tradisjonelt er det høy kvalitet på treverket. Ikke-bærende stendere har ingen krav til styrkesortering, men i Norge er det likevel vanlig å bruke styrkesortert virke (TreFokus, 2012). Konstruksjonsvirke brukt i vegger vil være pre-cut, noe som forenkler transport, mellomlagring og klargjøring for ny bruk. I noen sammenhenger, som når overflatene som skal monteres på treverket er sårbare for krymping, er det også en fordel at treverket er «ferdig» tørket.

Importerte materialer: Materialer som stål og andre metaller, sement og teknologiske komponenter som ofte importeres, er sterkt påvirket av internasjonale råvarepriser, priser på utslippskvoter, transportkostnader, og valutakurser. Økt etterspørsel etter metaller til elektrifisering av transport, militærindustri og fornybar energi vil frem mot 2027 i økende grad konkurrere med byggemarkedet. Det er flere eksempler på verdikjedeforstyrrelser med bakgrunn i politisk uro i

Russland, Kina og Midtøsten som påvirker internasjonale råvarepriser, og transportkostnader. Inflasjon og valutakursendringer påvirker også sluttpris til kunden på grunn av økte material-, transport- og lønnskostnader.

Ifølge Prognosesenteret har disse faktorene siden 2019 bidratt til en økning i materialkostnadene for rørlegger- og elektroarbeider på henholdsvis 83 % og 61 %. Det at prisnivået på ombruksvarer er mer konjunkturuavhengig kan styrke konkurransekraften til ombruksvarer hvis verdikjedene effektiviseres.

6.4 Oppsummering

Det er flere ting som tyder på at det sirkulære markedet vil forandre seg de neste årene. Særlig markedet for ombruk av byggevarer har hatt rask endring, og det er forventet at denne utviklingen vil fortsette. Samtidig er endringen fra et lavt nivå i utgangspunktet.

Regjeringen har økt fokus på sirkulærøkonomi det neste året, og peker på flere virkemidler som fremmer sirkulærøkonomi. Regjeringen jobber også for flere produsentansvarsordninger, utvikling av indikatorer for å måle sirkulærøkonomi og prioriterer forskning innenfor feltet. Hva dette vil føre til direkte er vanskelig å forutse, men dersom flere produsentansvarsordninger kommer på plass, vil ombruk kunne bli enklere.

Det er også forventet en utvikling i krav til klimagassberegninger av bygg. Dette vil trolig føre til at flere utbyggere fokuserer på ombruk eller rehabilitering som tiltak for å redusere utslippene fra sine bygg. Flere av informantene som ble intervjuet har vektlagt at de tror krav vil være nødvendig for å få økt ombruk i byggenæringen, i hvert fall på kort sikt.

Referanser

- Asplan Viak. (2020). *Klimavennlige byggematerialer - Potensial for utslippskutt og barrierer mot bruk*. Hentet fra asplanviak.no: <https://www.asplanviak.no/prosjekter/klimavennlige-byggematerialer-potensial-for-utslippskutt-og-barrierer-mot-bruk/>
- Asplan Viak. (2023a). *Klimafotavtrykk bygg og anlegg - En analyse av alle direkte og indirekte klimagassutslipp fra bygg- og anleggssektoren i Norge*.
- Asplan Viak. (2023b). *Pilotprosjekt belysning - Ombruk av lysarmaturer. Sirkulærøkonomi i praksis - Et pilotprosjekt til inspirasjon for "Ombruk i Nord"*. Asplan Viak.
- Asplan Viak. (2023c). *Møtereferat ressursgruppe elektro og lysarmaturer nr. 1, 14.6.2023*.
- Betonmast. (2024, oktober 17). *Vil øke ombruk med "Trafikklysmodellen": Webområde for Betonmast*. Hentet fra betonmast.no: <https://www.betonmast.no/2024/10/17/vil-oke-ombruk-med-trafikklysmetoden/>
- Bocken, N. M., Pauw, I. d., Bakker, C., & Grinten, B. v. (2016). "Product design and business model strategies for a circular economy". *Journal of Industrial and Production Engineering* 33(5).
- Boxwall. (2024, 10 31). *Fremtidens veggløsninger*. Hentet fra boxwall.no: <https://www.boxwall.no/>
- Byggeindustrien. (2023, 9 7). *Tester gjenbruk i splitter ny skole: - Litt upløyd mark*. Hentet fra bygg.no: <https://www.bygg.no/gjenbruk-skolebygg/tester-gjenbruk-i-splitter-ny-skole-litt-uployd-mark/521822>
- Byggenæringens Landsforening. (2023). *Utsikter for bygge- og anleggsmarkedet 2023-2025*.
- DFØ. (2007). *Evaluering av statlige tilskuddsordninger. Veileder*. Senter for statlig økonomistyring (nå DFØ).
- DFØ. (2021). *Gjenbruk av hulldekker i betong blir billigere og billigere*. Hentet fra anskaffelser.no: <https://anskaffelser.no/verktoy/eksempelbanken/gjenbruk-av-hulldekker-i-betong-blir-billigere-og-enklere>
- DFØ. (2024a). *Trondheim kommune gjør ombruk lønnsomt for håndverkerne*. Hentet fra <https://anskaffelser.no/verktoy/eksempelbanken/trondheim-kommune-gjor-ombruk-lonnsomt-handverkerne>
- DFØ. (2024b). *Ombruksbygg førte til prisliste for å premiere ombruk*. Hentet fra anskaffelser.no: <https://anskaffelser.no/verktoy/eksempelbanken/ombruksbygg-forte-til-prisliste-premiere-ombruk>
- Direktoratet for byggkvalitet. (2017, 9 15). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Hentet fra dibk.no: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>
- Direktoratet for byggkvalitet. (2024a). *Innspillsmøte - Mulige klimagasskrav i TEK17*.

- Direktoratet for Byggkvalitet. (2024a). *Skal du selge gamle byggevarer?* Hentet fra dibk.no: <https://www.dibk.no/byggevarer/veileder-for-ombruk-av-byggevarer>
- Eik, H. N., Strifeldt, M., & Øyre, J. R. (2024). *Vurdering av ombrukbarhet i ombrukskartleggingsrapporter*. Høgskulen på Vestlandet.
- Ekspertgruppen for virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter. (2024, 10 31). *Om ekspertgruppen*. Hentet fra nettsteder.regjeringen.no: <https://nettsteder.regjeringen.no/ekspertsirkulaer/>
- ENEFF. (2024, 10 22). *Gjør om gamle vinduer til moderne passivhus-vinduer til en brøkdel av prisen*. Hentet fra eneff.no: <https://eneff.no/2024/02/ombrukslosning-for-transformering-av-gamle-vinduer-til-moderne-passivhus-vinduer/>
- Enova. (2022a). *Programkriterier for Ombrukskartlegging av bygg*.
- Enova. (2022b). *Programkriterier for Mulighetsstudie – ombruk og fleksibilitet i bygg*.
- Enova. (2022c). *Programkriterier for Prosjektering for ombruk*.
- Enova. (2024a). *Enovas oppdragsbrev og avtaler*. Hentet fra enova.no: <https://www.enova.no/om-enova/om-organisasjonen/oppdragsbrev-og-avtaler/>
- Enova. (2024b). *Prosjektering for ombruk*.
- Entra ASA. (2021). *Erfaringsrapport ombruk - Kristian Augusts gate 13*.
- European Commission. (2024, 10 29). *commission.europa.eu*. Hentet fra The European Green Deal - Striving to be the first climate-neutral continent: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- European Parliament. (2024). *Directive (EU) 2024/1275 Of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on the energy performance of buildings*. Official Journal of the European Union.
- European Remanufacturing Network. (2015). *Remanufacturing Market Study - For Horizon 2020, grant agreement No 645984, November 2015*. European Commission.
- Fufa, S. M., Flyen, C., & Venås, C. (2020). *Grønt er ikke bare en farge: Bærekraftige bygninger eksisterer allerede*. SINTEF.
- Gohli, J.; Krokene, P.; Økland, B.; Fajardo, M. B. . (2023). *Granbarkbillen - Registrering av bestandsstørrelser i 2023*. NIBIO.
- Grønn byggallianse, Statsbygg. (2021). *Ombrukskartlegging og bestilling - slik gjør du det*. Oslo: Grønn byggallianse og Statsbygg.
- Grønn Byggallianse. (2024a). *Finn BREEAM-prosjekter*. Hentet fra byggalliansen.no: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/kunnskapssenter-prosjekter/breeam-sertifiserte-prosjekter/>
- Grønn Byggallianse. (2024b). *Taksonomien*. Hentet fra byggalliansen.no: <https://byggalliansen.no/taksonomien/#1606741398075-0360e03c-56f7>

- GS1 Norway. (2024, 10 30). *GTIN (Global Trade Item Number)*. Hentet fra gs1.no: <https://gs1.no/gtin/>
- Holthe, S. K., & Strand, M. (2004). *Oppdragsrapport - Ble de planlagte miljøboligene miljøriktige?* Byggforsk.
- Høine. (2024, 10 31). *Om oss*. Hentet fra hoine.no: <https://www.hoine.no/om-oss>
- Høydahl, V. V., & Walter, H. K. (2020). *Ombruk av byggematerialer og -produkter i et bærekraftperspektiv - Vurdering av miljøeffekt og kartlegging av potensialet for en oppskalering av ombruksmarkedet*. NTNU.
- ITBAktuelt.no. (2024, 5 7). *DiBK er positive til ombruk, men mener markedet må finne løsningene*. Hentet fra itbaktuelt.no: <https://www.itbaktuelt.no/dibk-er-positive-til-ombruk-men-mener-markedet-maa-finne-loesningene.6666636-596175.html>
- Karlsen, L., Lamson, J., Wehmer, A., Blyverket, T., Marwig, A., . . . Mysen, M. (2024, 8 20). *Innlegg: Hvordan få til et ombruksprosjekt? - Erfaringer fra et byggherreperspektiv*. Hentet fra bygg.no: <https://www.bygg.no/innlegg-hvordan-fa-til-et-ombruksprosjekt-erfaringer-fra-et-byggherreperspektiv/2581541>
- Klima- og miljødepartementet og Enova SF. (2021). *Avtale om forvaltningen av midlene fra Klima- og energifondet i perioden 1. januar 2021 til 31. desember 2024*.
- Klima- og miljødepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet. (2024). *Handlingsplan for en sirkulær økonomi 2024-2025*.
- Klima- og miljødepartementet. (2021b). *Meld. St. 13 (2020-2021)*.
- Klimapartnere. (2024, 10 31). *Behovsstyrt belysning*. Hentet fra klimapartnere.no: <https://www.klimapartnere.no/losninger/behovsstyrt-belysning/>
- Kommunal- og distriktsdepartementet. (2023, 1 10). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*. Hentet fra lovdata.no: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL_4-12#%C2%A731-9
- Laberg, B. (2024, 9 4). *Sanitærleverandør lanserer unik dokumentasjon*. Hentet fra vvsaktuelt.no: <https://www.vvsaktuelt.no/sanitaerleverandoer-lanserer-unik-dokumentasjon-402534/nyhet.html>
- Lotherington, P. B. (2019, 3 18). *Ny bydel bygges med ombruksmaterialer*. Hentet fra byggmesteren.as.no: <https://byggmesteren.as/2019/03/18/ny-bydel-bygges-med-ombruksmaterialer/>
- Lundberg-Larsen, C., Alu, G., Antonsen, S., Ellefsen, H. C., Granrud, H. R., Hanssen, R. H., . . . Tryggestad, K. (2023). *Regnskap og økonomistyring i sirkulære virksomheter*. Cappelen Damm Akademisk.
- Laake-Bjurquist, K. (2020, 9 29). *Samarbeid skal sette stopper for glass, porselen og keramikk på deponi*. Hentet fra [blogg.norskgjenvinning.no](https://blogg.norskgjenvinning.no/samarbeid-skal-sette-stopper-for-porselen-og-keramikk-pa-deponi): <https://blogg.norskgjenvinning.no/samarbeid-skal-sette-stopper-for-porselen-og-keramikk-pa-deponi>

- Moum, A., Skaar, C., & Midthun, K. (2017). *Sirkulær økonomi i morgendagens byggenæring*. SINTEF.
- Mysen m.fl. (2024). *Ombruk av VVS er mulig - den som vil, får det til!* Hentet fra nemitekn.no: <https://www.nemitekn.no/byggenaeringen-baerekraft-den-skjulte-klimakjempen/ombruk-av-vvs-er-mulig-den-som-vil-far-det-til/395238>
- Nasjonal kunnskapsarena for ombruk i byggebransjen. (2023). *Ombruk av byggevarer: Begrenset/bruksspesifikk produkt-dokumentasjon*.
- NOBB.no. (2024, 10 30). *NOBB - Norges beste kilde til kvalitetssikrede produktdata*. Hentet fra nobb.no: <https://nobb.no>
- Nordic Innovation. (2023). *Roadmap - Harmonising Nordic Building Regulations concerning Climate Emissions*.
- Norsk Betongforening. (2022). *Rapport nr. 10 - Sirkulærøkonomi for betong*.
- Norsk Standard. (2022). *Norsk Standard for hulldekker av betong til ombruk - NS 3682*.
- NRK. (2024, 8 12). *Nå herjer disse billene i skogen*. Hentet fra nrk.no: <https://www.nrk.no/innlandet/skognaeringen-slar-alarm-om-invasjon-av-granbarkbiller-etter-kraftig-uvaer-tilbake-i-2021.-1.16985875>
- One Click LCA. (2022). *Construction Carbon Regulations in Europe - Review & Best Practices*.
- Regjeringen. (2020, 5 4). *Handlingsplan for sirkulær økonomi, 2020*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2020/jan/veikart-for-sirkular-okonomi-2019/id2691183/>
- Regjeringen. (2024a). *Forslag til tiltak for økt ombruk i norsk byggenæring*.
- Regjeringen. (2024b). *Regjeringen lanserer handlingsplan for sirkulær økonomi*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringen-lanserer-ny-handlingsplan-for-sirkular-okonomi/id3029545/>
- Riksantikvaren. (2024). *ROT-markedet - En kartlegging av hvordan vurdere kapasiteten i ROT-markedet*.
- Sintef. (2014). *Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer*. Sintef.
- Social-, Bolig- og Ældreministeriet. (2024). *Tillægsaftale mellom regeringen (Socialdemokratiet, Venstre og Moderaterne) og Socialistisk Folkeparti, Det Konservative Folkeparti, Enhedslisten, Radikale Venstre og Alternativet om national strategi for bæredygtig byggeri*.
- SSB. (2024, 1 12). *Veksten i byggjekostnadene for bustader flatar ut*. Hentet fra ssb.no: <https://www.ssb.no/priser-og-prisindeks/byggjekostnadsindeks/statistikk/byggjekostnadsindeks-for-bustader/artikler/veksten-i-byggjekostnadene-for-bustader-flatar-ut>
- Statsbygg. (2024). *X Incentivordning for brukte bygningskomponenter*.

Tarkett. (2024, 10 31). *Finn iQ Loop som passer dine behov*. Hentet fra [prosjekt.tarkett.no](https://prosjekt.tarkett.no/nb_NO/kolleksjon-C002703-iq-loop):
https://prosjekt.tarkett.no/nb_NO/kolleksjon-C002703-iq-loop

The Atlantic. (2021, 4 27). *Why Dead Trees Are 'the Hottest Commodity on the Planet'*. Hentet fra [theatlantic.com](https://www.theatlantic.com/science/archive/2021/04/climate-origins-massive-lumber-shortage/618727/):
<https://www.theatlantic.com/science/archive/2021/04/climate-origins-massive-lumber-shortage/618727/>

TreFokus. (2012). *FOKUS på tre Nr. 43 - Konstruksjonsvirke*. TreFokus.

Treindustrien. (2024, 10 29). *Nøkkeltall*. Hentet fra [treindustrien.no](https://treindustrien.no/nokkeltall):
<https://treindustrien.no/nokkeltall>

Treteknisk. (2022). *Oppdragsrapport - Gjenbruk av Takstoler, Trondheim Kommune*.

VVSforum. (2024, 8 20). *Vi trenger en innovativ byggsektor*. Hentet fra [vvsforum.no](https://www.vvsforum.no/vi-trenger-en-innovativ-byggsektor.6683686-565808.html):
<https://www.vvsforum.no/vi-trenger-en-innovativ-byggsektor.6683686-565808.html>



Vedlegg

A Kriterier for støtteprogrammene

A.1 Ombrukskartlegging i bygg

Tabell A.1 Programkriterier for 'Ombrukskartlegging i bygg'

Kvalifikasjonskriterier	
Søkeren	<p>Er eier av bygningen(e) hvor ombrukskartlegging planlegges gjennomført</p> <p>Har til hensikt å gjøre ombrukbare komponenter tilgjengelig for ombruk i egne prosjekter og/eller i markedet</p> <p>Skal være økonomisk ansvarlig for prosjektet, og dokumentere og rapportere resultatene til Enova</p>
Prosjektet	<p>Skal som et minimum omfatte befarings, ombrukskartlegging, utarbeidelse av ombrukskartleggingsrapport og prosjektledelse. Tilstandsvurdering kan også inngå som en del av prosjektets aktiviteter.</p> <p>Skal minimum omfatte kartlegging av materialer, bygningskomponenter, bærende konstruksjoner eller tekniske anlegg. Kostnader knyttet til kartlegging av inventar støttes ikke av Enova.</p> <p>Skal engasjere ekstern rådgivning og fagkompetanse (med mindre søker selv kan dokumentere at den besitter nødvendig fagkompetanse).</p> <p>Skal gjøre ombrukbare komponenter som søker selv ikke vil benytte i egne prosjekter tilgjengelig i markedet ved registrering i en egnet digital markeds plass.</p> <p>Har en plan for gjennomføring av ombrukskartlegging og tilgjengeliggjøring av kartlagte komponenter (ombruk internt og/eller markedsplasse ring).</p> <p>Skal ferdigstilles senest 6 måneder etter at tilskuddsbrev fra Enova er signert.</p>
Rangeringskriterier	
	<p>Søknader som tilfredsstill kvalifikasjonskriteriene rangeres ut fra hvor høyt de vurderes på følgende kriteriesett:</p> <p>Tydlig plan for gjennomføring av ombrukskartlegging og tilgjengeliggjøring av kartlagte komponenter (ombruk internt og/eller markedsplasse ring)</p> <p>Involvering av aktører med relevant kompetanse</p> <p>Støttebeløp</p>

Kilde: Enova

A.2 Mulighetsstudie for ombruk og fleksibilitet

Tabell A.2 Programkriterier for 'Mulighetsstudie for ombruk og fleksibilitet'

Kvalifikasjonskriterier	
Søkeren	Må være en virksomhet registrert i enhetsregisteret i Brønnøysund. Er eier av bygget/området som mulighetsstudien skal rettes mot Skal være økonomisk ansvarlig for prosjektet, og dokumentere og rapportere resultatene til Enova
Prosjektet	Bidrar til å oppnå programmets formål Skal omhandle ett eller flere av følgende alternativer: Bygge med mest mulig ombruk Designe bygg for fremtidig demontering og ombruk, ut over krav i gjeldende byggt teknisk forskrift (TEK) Ombreke hele bygg, altså la eksisterende bygg stå og rehabilitere heller enn å bygge nytt Bygge for fleksibilitet/flerbruk med den hensikt å redusere behov for nytt areal Skal være knyttet til et konkret byggeprosjekt med planlagt oppstart innen 3 år Har en plan for gjennomføringen av mulighetsstudien Har en plan for hvordan mulighetsstudien skal følges opp videre i byggeprosessen Skal inkludere beregning av klimagevinsten forbundet med tiltakene som utredes Skal ferdigstilles senest 10 måneder etter at tildskuddsbrev fra Enova er signert (gjelder mulighetsstudien/Enova-prosjektet)
Rangeringskriterier	
	Søknader som tilfredsstillt kvalifikasjonskriteriene prioriteres ut fra hvor høyt de vurderes på følgende kriteriesett: Prosjektkvalitet Plan for prosjektgjennomføring og klimagassberegninger Plan for hvordan mulighetsstudien skal brukes i hovedprosjekt Hvor mange av de fire temaene som omfattes av mulighetsstudien Involvering av aktører med relevant kompetanse, samt grad av involvering Støtteandel: Den omsøkte støttens andel av de totale prosjektkostnadene

Kilde: Enova

A.3 Prosjektering for ombruk

Tabell A.3 Programkriterier for 'Prosjektering for ombruk'

Kvalifikasjonskriterier	
Søkeren	Er eier av byggeprosjektet (tiltakshaver) Skal være økonomisk ansvarlig for prosjektet, og dokumentere og rapportere resultatene til Enova
Prosjektet	Bidrar til å oppnå programmets formål Skal prosjektere for ombruk av bygningskomponenter og materialer i et konkret byggeprosjekt, og/eller prosjektere for fremtidig demontering og ombruk Skal som et minimum omfatte en eller flere av følgende aktiviteter Søk etter tilgjengelige ombrukbare materialer Tilpasninger i prosjektering og design Planlegging av logistikk og lagring Merarbeid knyttet til dokumentasjon og krav Skal gjøre en beregning av kostnader og klimagassreduksjon forbundet med tiltakene Skal ferdigstilles senest 18 måneder etter at tildskuddsbrev fra Enova er signert
Rangeringskriterier	
	Søknader som tilfredsstillt kvalifikasjonskriteriene prioriteres ut fra hvor høyt de vurderes på følgende kriteriesett: Høy prosjektkvalitet, herunder plan for prosjektgjennomføring og søkers gjennomføringsevne Betydelig potensial for ringvirkninger ut over prosjektet Støttebeløp

Kilde: Enova



Vista Analyse AS
Meltzers gate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no