



NHP-nettverket
Utredning av barrierer og muligheter for ombruk av byggematerialer og
tekniske installasjoner i bygg

Utgave: 4

Dato: 04.10.2018

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	NHP-nettverket
Rapporttittel:	Utredning av barrierer og muligheter for ombruk av byggematerialer og tekniske installasjoner i bygg
Utgave/dato:	4/ 04.10.2018
Arkiv ID	
Oppdrag:	618618-01
Oppdragsleder:	Anne Sigrid Nordby
Avdeling:	Energi og miljø
Kvalitetskontroll:	Lars Bugge
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

Illustrasjon forside; Oppføring av fasade av brukt tegl fra 60/70-tallets forblendingsmurverk i «Ressourcerekkene». Lendager Arkitekter, København 2018 (Foto; Liv B. Rindal)

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av NHP-nettverket for å utrede tekniske, juridiske, miljømessige og markedsmessige barrierer og muligheter for ombruk av byggevarer og tekniske installasjoner. Rapporten inkluderer forslag til tiltak for å øke ombruk, og en overordnet miljøvurdering mhp muligheter for reduksjoner av klimagassutslipp. Anne Sigrid Nordby har vært kontaktperson og oppdragsleder for Asplan Viak. Lars Bugge og Anne Margrethe Lia har også deltatt i arbeidet.

Prosjektet er finansiert av Byggenæringens Landsforening og NHP-nettverket, og arbeidet har vært fulgt av en referansegruppe som har bestått av: Rannveig Ravnanger Landet (Byggenæringens Landsforening), Ingunn Marton (Direktoratet for byggkvalitet), Trine Dyrstad Pettersen (Byggevareindustrien), Daniel Tabacaru (Reframe arkitekter) og Eirik Rudi Wærner (Multiconsult Norge). Eirik Wærner har også vært kontaktperson mot NHP-nettverket.

Sandvika, 04.10.2018

Anne Sigrid Nordby

Oppdragsleder

Lars Bugge

Kvalitetssikrer

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Sammendrag og anbefalinger	4
1.1	Barrierer	4
1.2	Drivkrefter og miljøpotensiale.....	4
1.3	Forslag til tiltak	5
1.4	Anbefalinger	6
2	Bakgrunn og fokus for rapporten	8
3	Markedsmessige, organisatoriske og tekniske barrierer	9
3.1	Et ikke-utviklet marked	9
3.2	Lineær byggeprosess.....	10
3.3	Kvalitetskontroll	11
3.4	Oppsummering – markedsmessige, organisatoriske og tekniske barrierer	11
4	Juridiske/ formelle barrierer	12
4.1	Forurensning av ytre miljø.....	12
4.2	Kontroll med helse og miljøfarlige stoff i byggevarer.....	14
4.3	Andre krav til produkter i byggverk.....	15
4.4	Generelle krav ved oppføring av bygg	17
4.5	Oppsummering, utfordringer i juridisk rammeverk	18
5	Reduksjonspotensiale for klimagassutslipp.....	21
5.1	Bakgrunn	21
5.2	Avfallsmengder og aktuelle materialer for ombruk	21
5.3	Resultater	22
5.4	Reduksjonspotensialet fremover	26
5.5	Oppsummering, klimagassutslipp	27
6	Tiltak for økt ombruk.....	28
6.1	Juridisk rammeverk	28
6.2	Økonomiske insentiver	31
6.3	Kompetanseheving.....	31
6.4	Informasjonssystem/ markeds plass	32
6.5	Kontroll- og sertifiseringsordninger.....	33
6.6	Håndtering av risiko.....	34
6.7	Oppsummering, tiltak	35
7	Litteratur og lenker.....	37
7.1	Litteraturhenvisninger i rapporten.....	37
7.2	Aktuelle lenker	37
8	Vedlegg	38

1 SAMMENDRAG OG ANBEFALINGER

Rapporten peker på barrierer og muligheter for ombruk av byggevarer og tekniske installasjoner. Det undersøkes hvordan man kan foreta omsetning og anvendelse av slike produkter på lovlig og sikker måte. Det miljømessige potensiale som ligger i å tilrettelegge for ombruk er vurdert, og det foreslås tiltak for å få til mer ombruk i stor skala.

1.1 Barrierer

De viktigste markedsmessige, organisatoriske og tekniske barrierene henger sammen, og er knyttet til;

- Et ikke-utviklet marked for profesjonelle aktører fordi det mangler økonomiske drivkrefter. En byggeprosess med brukte materialer blir komplisert og fordyrende, grunnet ekstra tid til riving og prosjektering og usikkerheter knyttet til produktdokumentasjon.
- Manglende informasjon om brukte byggevarer som det vil bli mulig å få tak i, særlig med en tidshorison som gjør det mulig å inkludere dem ved prosjektering av nye bygg.
- Et regelverk som ikke er tilpasset omsetning og bruk av brukte byggevarer.

De viktigste juridiske føringene er;

- Produkter med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer over en viss grenseverdi skal ut av kretsløpet og ikke ombrukes, jmf Produktforskriften.
- Brukte byggevarer som skal omsettes i et marked må, på samme måte som nye byggevarer, forholde seg til Byggevare-forordningen, og produktens egenskaper skal dokumenteres iht. kravene i DOK. I praksis blir disse kravene i liten grad fulgt opp for brukte byggevarer.
- Det må alltid vurderes om en byggevare vil medvirke til at byggt teknisk forskrift (TEK) er oppfylt i det aktuelle bygget der den er tenkt brukt. Ansvaret for dette ligger hos prosjekterende arkitekt/ rådgiver eller utførende entreprenør. Det stilles også krav til at byggproduktens egenskaper er dokumentert før produktet brukes i et byggverk.

1.2 Drivkrefter og miljøpotensiale

De viktigste drivkreftene for å øke ombruk av byggevarer er nasjonale mål om reduserte klimagassutslipp i bygg - og som følge av dette en viss etterspørsel etter brukte byggematerialer i markedet. I tillegg til dette er det generelle behovet for bedre forvaltning av ressursstrømmer reflektert i krav om større andel ombruk og material-gjenvinning i EUs rammedirektiv for avfall.

Ombruk av byggematerialer kan potensielt redusere klimagassutslipp fra materialproduksjon, transport og avfallsbehandling. Basert på SSBs tallgrunnlag for generert avfall fra byggeaktivitet (nasjonalt perspektiv, top-down analyse) er det i denne vurderingen antatt at man kan ombruke 10% av avfallsmengdene i nybygg og rehabiliteringsprosjekter. Med gitte forutsetninger utgjør reduksjonspotensialet nasjonalt i dag om lag 2% sammenlignet med dagens utslipp fra produksjon, transport og avfallsbehandling av alle nye byggematerialer. Reduksjonspotensialet per tonn materiale (prosjekt perspektiv, bottom-up analyse) er om lag 94% med gitte forutsetninger. For et enkelt prosjekt vil ombruk dermed potensielt ha vesentlig betydning på klimaregnskapet dersom dette benyttes i større omfang.

Når byggene fra tiårene etter 2.verdenskrig etter hvert når funksjonell levetid, vil rivningsraten øke betydelig. Dersom det i framtiden etableres gode systemer for ombruk av byggematerialer vil dette både kunne bidra til å mette en økende etterspørsel etter byggematerialer, redusere mengde avfall og bidra til å ivareta ressursutnyttelse. Reduksjonspotensialet for klimagassutslipp ved ombruk har på denne måten et vesentlig større potensial i tiårene som kommer dersom man i dag kan tilrettelegge for gode ombruksordninger.

Prosjekt-perspektivet (bottom-up analyse) forteller at ombruk vil kunne gi det enkelte byggeprosjekt et betydelig redusert klimagassavtrykk. At det er begrenset råstofftilgang for ombruksmaterialer fra riveprosjekter i dag, bør ikke brukes som argument for at ombruk ikke gir verdifulle bidrag klimamessig. Dette bidrag vil, spesielt på sikt, rettferdiggjøre bedre tilrettelegging når det gjelder rammevilkår.

1.3 Forslag til tiltak

Det juridiske rammeverket

- Ved kommunal byggesaksbehandling kan det settes krav om innlevering av avfallsplan ved søknad om igangsetting istedenfor ved sluttrapport. Dette kan gi mulighet for annonsering av materialene tidligere.
- I TEK kan punktene i Avfallskapittelet om krav om tilrettelegging for ombruk ansvarsbelegges og følges opp med insentiver. I tillegg kan kravet om miljøkartlegging av farlig avfall utvides med et krav om ombrukskartlegging og tilgjengeliggjøring av riveavfall for eksterne aktører.
- Vernestatus for byggevarer? Dette kan evt. begrunnes i både ressursbruk og antikvariske hensyn, og kan evt. gi utbygger påbud om ombruk i nytt/ rehabilitert bygg eller tilgjengeliggjøring for eksterne aktører.
- Byggevarerforordningen, som gjelder i hele EØS, vanskeliggjør de overordnede målene om bedre ressursutnyttelse og ombruk i rammedirektivet for avfall. Norge bør delta mer aktivt i prosessen med revisjon av forordningen og sikre at forordningen ikke hindrer, men faktisk tilrettelegger for ombruk.
- I et framtidig perspektiv kan man pålegge ulike bransjer et utvidet produsentansvar slik at disse sørger for materialpass og evt. tilbaketaks-ordninger og/eller et visst ombruksvolum som del av sin virksomhet.
- For å få til markedsendring bør det undersøkes mulige virkemidler og regelverk som kommer i tillegg, eller som et alternativ til de eksisterende. Jmf. innføring av el-biler og solceller.

Økonomiske insentiver

Nye skattestrukturer, avgifter og økonomisk støtte gjennom offentlige innovasjons- og demonstrasjons-programmer kan hjelpe virksomheter til å endre sin eksisterende og ofte lineære forretningsmessige tilnærming. Det er mulig at Enova kan spille en rolle i utforming av et virkemiddelapparat for ombruk og bygg som er prosjektert etter sirkulær økonomiske prinsipper. Momsfritak på reparasjoner og salg av brukte varer vil være et annet godt tiltak for å fremme sirkulær økonomi i sin helhet.

Kompetanseheving

- Kompetanseheving kan skje gjennom forbildeprosjekter, ved informasjonsspredning av erfaringer og eksempler (formidling/ veiledere/ kurs), gjerne i samarbeid med undervisningsinstitusjoner.

- For å fremme forbildeprosjekter kan offentlige byggherrer stille krav til ombruk ved riving og nybygg.
- Utarbeiding av nasjonale veikart for overgang til en sirkulær økonomi ved å invitere store private og offentlige byggherrer til workshops og / eller dialogmøter.
- Etablere et nasjonalt kompetansesenter for å samle og koordinere virkemidlene, etter forbilde fra det danske Vitensenter for bygge og anleggsavfall (VHGB)

Informasjonssystem/ markeds plass

- Etablere en markeds plass, gjerne nettbasert, og legge ut informasjon om ombruksmaterialer som er, eller vil bli tilgjengelige. Dette kan evt. gjøres i en form for privat-offentlig samarbeid der myndighetene (gjennom f.eks Enova) gir støtte til etablering og drift. Et nasjonalt organ bør koordinere malen for informasjon som skal legges ut, slik at man kan koble sammen aktører på landsbasis.
- I kommunene kan et slikt informasjonssystem kobles til avfallshåndtering og avfallsplaner for byggeprosjekter på den ene side, og behov/krav for materialbruk i kommunens egne bygg på den andre siden. Evt. kan også arbeidstreningsbedrifter bidra ved praktisk demontering og salg av brukte byggevarer.

Kontroll, dokumentasjon og sertifiseringsordninger

Myndighetene kan, i samarbeid med byggebransjen, tilrettelegge for en ordning som gjør kvalitetssikring, dokumentasjon og evt. sertifisering av brukte byggevarer enkelt og rimelig å få utført. Dette vil kunne styrke konkurranseevnen for ombruksmaterialer.

Felles risikohåndtering

Det kan etableres et statlig organ for risikohåndtering, etter mal; Statlig eksportgaranti (GIEK). GIEK har som formål å fremme norsk eksport. På tilsvarende måte kan myndighetene støtte felles risiko-håndtering for omsetning og anvendelse av brukte byggevarer ved innføring av sirkulær økonomi.

1.4 Anbefalinger

Vi anbefaler at det iverksettes en rekke parallelle tiltak for å imøtekomme ønsket og krav om bedre ressurs håndtering og sirkulær økonomi i norsk byggebransje. Små og store grep kan utfylle hverandre og iverksettes av ulike aktører.

Hva kan myndigheter gjøre?

Det er et grunnleggende behov for å avklare og justere regelverket knyttet til både anvendelse og til kjøp og salg av brukte byggevarer. Det bør snarlig utarbeides en veiledning for generelle dokumentasjonskrav rettet mot brukte byggevarer, uavhengig om de skal omsettes eller ikke.

Hvis ombruk av byggevarer og tekniske installasjoner skal få et økt omfang, er det nødvendig at tredjeparts-aktører trer inn på markedet og etablerer egne, organisatoriske enheter slik at ombruket kan løsnes fra eierskapet hos enkelte byggherrer og i enkeltprosjekter. Det generelle kravet til CE-merking av byggevarer hindrer ombruk ettersom CE-merking er komplisert, og vil være svært fordyrende å gjennomføre for alle brukte byggevarer som skal omsettes. Norge bør derfor delta mer aktivt i prosessen med revisjon av Byggevareforordningen innen EØS, og jobbe for at regelverket utformes slik at ombruk fremmes. Det kan også være nyttig å studere hvordan andre EØS land der det satses mer på ombruk (f.eks DK, NL, Belgia, Romania), håndterer disse utfordringene.

Lover og forskrifter er konstruert for å håndtere nye materialer i en lineærøkonomisk verden, og det byr på utfordringer å «tvinge» sirkulærøkonomisk adferd inn i dette rammeverket. En mulighet som bør undersøkes er innføring av virkemidler og regelverk som kommer i tillegg, eller som et alternativ til de eksisterende. Introduksjon av el-biler og solceller viser hva man kan få til av markedsendring gjennom avgiftsregimer, særprivilegier og egne rammevilkår som f.eks «plusskundeordningen».

Videre vil det være nødvendig å etablere egne organisatoriske enheter for kontroll, dokumentasjon og evt. sertifisering av materialer. Dette kan f.eks etableres i privat-offentlige samarbeid, og bør støttes opp gjennom insentivordninger.

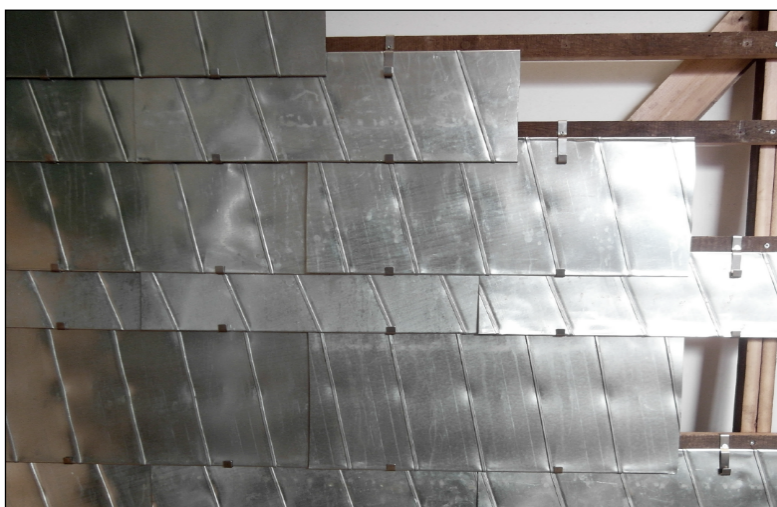
Samarbeid i bransjen

Bransjen selv kan tilrettelegge for økt samarbeid slik at de logistiske hindre for ombruk reduseres. Deling av informasjon og kunnskap mellom alle ledd i verdikjeden vil bidra til å unngå sub-optimering i de enkelte ledd.

Framtiden

For å tilrettelegge for ombruk av framtidens bygningsmasse kan man pålegge ulike bransjer et utvidet produsentansvar slik at disse sørger for materialpass og evt. tilbaketaks-ordninger som del av sin virksomhet. I tillegg bør det initieres og støttes en utvikling av ombrukbare bygg og byggekomponenter.

Krav til produsenter bør koordineres med krav i TEK. De aktuelle punktene i Avfallskapetet angående tilrettelegging for ombruk bør utvides og følges opp med ansvarsbelegging og insentiver.



Figur 1; Flatvalsede ventilasjonskanaler montert som veggkledning. Demonstrasjonsmodell, Nordic Built Component Reuse 2014

2 BAKGRUNN OG FOKUS FOR RAPPORTEN

Sirkulær økonomi er på agendaen. I lys av satsinger som EUs rammedirektiv for avfall, sees høyt politisk fokus og temaet løftes i et utall diskusjonsfora og konferanser knyttet til avfalls- og bygge-industrien. Ombruk av byggevarer hevdes å kunne gi potensielt store miljøgevinster. Tidvis settes også ambisiøse målsetninger i konkrete byggeprosjekter. Imidlertid; Mange prosjekter med gode intensjoner stranded i praksis. Hvorfor?

Spørsmålet er hvordan de sirkulære ideene kan virkeliggjøres i en industriell byggebransje der økonomi, tidsbruk og effektivitet setter stramme - og fortsatt «lineære» - rammer, og der lovverket heller ikke er spesielt tilrettelagt for å utnytte rest-ressurser. Nasjonal handlingsplan for bygg- og anleggsavfall 2017-2020 (NHP4) har initiert denne rapporten for å belyse utfordringer og muligheter;

NHP-nettverket ønsker utredet hvilke tekniske, juridiske, miljømessige og markedsmessige barrierer og muligheter som finnes for å omsette og ombruke byggevarer og tekniske installasjoner i bygg. Materialene og installasjonene kan skrive seg fra bygg som rives eller rehabiliteres/renoveres. Det presiseres at det dreier seg om omsetning og anvendelse av slike produkter i stor skala, dvs i liten grad gjelder dette ombruk gjort av enkeltforbrukere som for egen risiko anvender ombrukte produkter i egne boliger eller lignende. Utredningen gjelder heller ikke nye produkter som ikke har kommet til anvendelse i et prosjekt (feilleveranser etc.).

Oppgaven innebærer problemstillinger knyttet til rivefasen så vel som til bygging av nye bygg. I noen tilfeller er det samme byggherre som står for riving og nybygg på en tomt, noe som kan forenkle prosedyrene. I andre tilfeller skifter brukte varer eier, evt. gjennom en tredjeparts omsetningsledd. Premissene for disse rollenehaverne belyses.

Når det gjelder miljømessige barrierer og muligheter, er dette temaet delt i to. Barrierer knyttet til helse/miljø-farlige stoffer omtales under 4 Juridiske/ formelle barrierer, mens det miljømessige potensiale i form av muligheter for reduserte klimagassutslipp beskrives i kap. 5.

Videre består oppgaven i å foreslå hvordan man kan få til mer ombruk, i stor skala og på en lovlig og sikker måte. Virkemiddelapparatet omfatter det juridiske rammeverket, økonomiske insentivordninger, forbildeprogrammer m.m. De ulike virkemidlene gjennomgås, og effekten av mulige tiltak diskuteres.

Tilrettelegging for ombruk i designfasen er en viktig forutsetning for i hvilken grad man kan lykkes med gjennomføringen av ombruk ved riving. Dette temaet er ikke behandlet som eget punkt i rapporten, men vil være en premissfaktor i diskusjonene under de andre punktene.



Figur 2 Illustrasjon over kritiske ledd i verdikjeden for byggevarer ift målet om sirkulær økonomi (ASN)

3 MARKEDSMESSIGE, ORGANISATORISKE OG TEKNISKE BARRIERER

3.1 Et ikke-utviklet marked

Satt på spissen kan man si at etterspørselen etter ombrukte materialer i den profesjonelle delen av BA-sektoren er nær null. Et unntak kan være når museer eller andre som driver med antikvarisk rehabilitering leter seg frem til materialer til restaurerings- og reparasjonsformål, eller når spesielle pilotprosjekter med høye miljøambisjoner tar inn ombrukte varer for å redusere klimagassutslipp. I privatmarkedet finnes det noe aktivitet, representert f.eks. gjennom nettstedet [finn.no](http://www.resirqel.no). Enkelte initiativer, som f.eks. Resirqel¹ i Oslo, jobber målrettet med å oppskalere ombruk i et profesjonelt marked.

Det finnes en lang rekke årsaker til at et ombruksmarked ikke er utviklet:

- Informasjon om brukte materialer er i liten grad tilgjengelig.
- Omsetning av brukte varer utfordrer leverandører av nye («lineære») materialer.
- Ombruk kompliserer byggeprosjekter bl.a. fordi man ikke kan styre leveranser av materialer slik som arkitekter, rådgivere og prosjektstyrere er vant til. I visse tilfelle må man designe bygg ut fra tilgang på materialer, og ikke slik man ideelt sett ville.
- Kunnskap om hva som rent juridisk er lov å gjenbruke representerer en hindring. F.eks. er PCB-holdige vinduer forbudt å ombruke, mens vinduer med klorparafiner er lovlige.
- utfordringer knyttet til sertifisering og produktgarantier av brukte materialer skaper usikkerhet.
- Den konvensjonelle riveprosessen av bygg innebærer at materialer ødelegges. Ombruk fordrer i de fleste tilfeller at materialer og bygningsdeler demonteres og fraktes skånsomt ut av bygget for videre transport eller mellomlagring. Så lenge riveentreprenører ikke oppfatter et tilstrekkelig betalingsvillig marked for ombruksprodukter velger de som oftest maskinell riving og fjerning ved hjelp av containere. Grovt sett vil det å unngå håndteringskostnader for avfall være eneste drivkraft for å finne alternative løsninger.
- Ombruk innebærer som nevnt demontasje og ikke riving. Men demontering tar mer tid, og koster dermed som regel mer enn riving.
- Mange byggevarer, spesielt de som er brukt i bygg etter 1940/50-tallet, er ikke egnet for ombruk (dvs er ikke demonterbare, inneholder miljøgifter og/eller har dårlig kvalitet).
- Det er i eksisterende bygningsmasse svært mange ulike materialer og produkter, noe som gjør det utfordrende å skape store nok kvanta av samme enheter for leveranser til nybygg.
- Logistikk; Som regel må materialer flyttes og mellomlagres, ofte i flere etapper.
- Tilgang til byggeplass. Av hensyn til HMS regelverk og generell sikkerhet på byggeplass, er det stadig vanskeligere for eksterne aktører å komme inn på byggeplass og f.eks. demontere bygningsdeler. Dette betyr at bl.a. aktører i privatmarkedet i praksis utestenges fra å hente ut ombruksmaterialer. Et illustrerende eksempel på dette er da bygningsdeler fra Ruseløkka skole ble lagt ut på [finn.no](http://www.finn.no), men med krav om at interessenter måtte ha ansvarsrett for å komme inn og utføre demontasje i bygget.

¹ <http://www.resirqel.no/hjem>

Hittil er markedene for ombruksmaterialer ikke utviklet fordi hverken økonomiske eller andre drivkrefter har vært tilstrekkelige. Interessen for sirkulærøkonomi, reduserte klimagassutslipp og bedre ressursutnyttelse kan endre dette bildet, men fortsatt er det slik at et ombruksmarked trenger vekstimpulser for å kunne komme i gang for alvor.

En stor utfordring er knyttet til informasjon om tilgjengelige brukte byggevarer. Det er ikke etablert plattformer eller markedskanaler som bærer slik informasjon, og som på en effektiv måte kan bidra til at selgere og kjøpere kan finne hverandre. Dette kan sees på som en klassisk «høne- og egg» situasjon; en utbygger som ønsker å planlegge med bruk av ombruksmaterialer finner sjelden sikre kilder (selgere) av slike materialer som samtidig informerer om egenskaper og tilstand. De som eier og forvalter materialene (byggeiere og riveentreprenører) ser ikke aktuelle kjøpere med tilstrekkelig betalingsvilje. Konsekvensen er at bygg rives og omdannes til BA-avfall.



Figur 3 Riving ved St. Olavs hospital i Trondheim (Foto; Rolf Bohne)

3.2 Lineær byggeprosess

Innføring av sirkulær økonomi i byggebransjen fordrer etablering av nye måter å strukturere byggesaker på. Både bygge- og rive-prosesser vil kunne bli mer tidkrevende, noe som i mange tilfeller fører til merknader. I tillegg er det behov for ny type kompetanse hos både prosjekterende og utførende.

Prosjekteringen må tilpasses tilgjengelige komponenter, ikke omvendt, og man må være mer offensiv for å lete opp passende byggevarer i markedet. Når det gjelder riving må man i større grad håndverksmessig demontere byggematerialer og sørge for varsom håndtering, istedenfor å rive maskinelt. Materialene må videre fraktes og mellomlagres på måter som gjør at kvalitet og andre egenskaper ikke forringes. Dette betyr i praksis økte kostnader og lengre tidsbruk knyttet til selve rivingsarbeidet.

Timing i anskaffelsen av materialer blir vesentlig. Hvis aktuelle byggevarer dukker opp, er det en stor fordel å ha lagerplass tilgjengelig fram til byggestart. Men mellomtransport + lager vil fordyre og kan redusere kvalitet. «Just in time» – levering er mulig bare hvis det utvikles et system for å kjøpe materialer fra bygg som enda ikke er revet.

3.3 Kvalitetskontroll

En utfordring for brukte materialer er at de stort sett mangler den form for dokumentasjon og garantier som følger nye byggevarer. Mangel på informasjon fører til at de som prosjekterer og bygger med brukte materialer må ta spesielle grep for å sikre dokumentasjon og at produktet oppfyller kvalitetskrav i nytt bygg.

Produktegenskaper gjelder en rekke parametere, eksempelvis brannegenskaper, mekanisk styrke, termisk motstandsevne, lydisoleringsevne, lufttetthet, regntetthet, damp tetthet og innhold av helse- og miljøfarlige stoffer. De ulike egenskapene kan ha ulik viktighet ift hva komponenten skal brukes til. Det er vanlig ved ombruk at ny bruk skjer i sekundære funksjoner med lavere kvalitetskrav. For eksempel kan brukte vinduer flyttes fra yttervegg til innervegg med lavere krav til U-verdi. Derfor er det viktig å først vurdere de reelle kravene til komponenten i nytt bygg.

Når det gjelder de konstruktive egenskapene, er det ikke uvanlig at brukte elementer deles opp i mindre enheter og settes inn i nye konstruktive rammer. Overdimensjonering er en annen vei å gå; gjennom å øke lastmarginer ved beregninger, kan man imøtekomme krav i nye bygg. Selv om dette gir økt materialbruk, behøver det ikke å bety dårligere ressursbruk totalt sett.

Best sjanse for god ressursbruk får man hvis man gjennomfører gode prosedyrer for teknisk kontroll. Dette vil øke muligheten til å løfte ombruken av et produkt fra sekundære funksjoner til samme funksjon som det er laget for. Det vil også gi en høyere markedsmessig verdi. En form for ytelseserklæring som beskriver material-egenskapene kan være nyttig som grunnlag for prosjektering, og er i prinsippet påkrevet ved omsetting/ salg (se avsnitt 4.3.1 Byggevareforordningen / Krav om CE-merking).

3.4 Oppsummering – markedsmessige, organisatoriske og tekniske barrierer

De viktigste markedsmessige, organisatoriske og tekniske barrierene henger sammen, og er knyttet til;

- Et ikke-utviklet marked for profesjonelle aktører fordi det mangler økonomiske drivkrefter. En byggeprosess med brukte materialer blir komplisert og fordyrende, grunnet ekstra tid til riving og prosjektering og usikkerheter knyttet til produktdokumentasjon.
- Manglende informasjon om brukte byggevarer som det vil bli mulig å få tak i, særlig med en tidshorisont som gjør det mulig å inkludere dem ved prosjektering av nye bygg.
- Et regelverk som ikke er innrettet for å håndtere omsetning og bruk av brukte byggevarer.

4 JURIDISKE/ FORMELLE BARRIERER

Lover/ regelverk og standarder knyttet til byggevarer er utarbeidet på den ene siden for å ivareta hensiktsmessig behandling av avfall, og på den andre siden for å ivareta kvalitet på produkter til bruk i byggverk. For å flytte en vare fra bygg A som skal rives til nybygg B, er det ulike hensyn som bør tas i ulike faser. I dag er ikke potensialet for en sirkulær verdikjede for byggevarer fullt ut reflektert i lovtekstene, og det er uklarerheter knyttet til i hvilken grad regelverket hindrer lovlig ombruk av materialer.

Gjennomgangen i dette kapitlet går kort inn på *hensikten* i lov/ regelverket og deretter relevansen det har for ombruksvarer. Muligheter for å styrke/ endre regelverket mtp økt ombruk diskuteres i kap 6.1

4.1 Forurensning av ytre miljø

Hensikt

Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) representerer en sentral del av lovgrunnlaget som ombruk av bygningsmaterialer må forholde seg til. Dette gjelder naturligvis også de tilhørende forskriftene til loven, i første rekke avfallsforskriften og forurensningsforskriften. Forurensningsloven har som formål å «verne det ytre miljø mot forurensning og å redusere eksisterende forurensning, å redusere mengden av avfall og å fremme en bedre behandling av avfall. Loven skal sikre en forsvarlig miljøkvalitet, slik at forurensninger og avfall ikke fører til helseskade, går ut over trivselen eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse.»

Relevans for ombruksvarer?

I lovens § 2 (retningslinjer), punkt 4. heter det; Avfall skal tas hånd om slik at det blir minst mulig til skade og ulempe. Det skal gjenvinnes, fortrinnsvis ved at det forberedes *til ombruk eller materialgjenvinnes*, med mindre gjenvinning ikke er berettiget ut fra en avveining av miljøhensyn, ressurs-hensyn og økonomiske forhold. Denne formuleringen ble inkludert i lovteksten i 2016. Den viser at loven nettopp tar innover seg prinsippene i avfallshierarkiet, bl.a. det at ombruk skal prioriteres f.eks. foran energigjenvinning.

Når noe definisjonsmessig er blitt avfall gir loven føringer for hvorledes det skal håndteres, f.eks. at deponering skal skje på godkjent deponi. Lovens § 27 definerer avfall slik: *Med avfall menes løse gjenstander eller stoffer som noen har kassert, har til hensikt å kassere eller er forpliktet til å kassere. Som avfall regnes ikke avløpsvann og avgasser.*

I 2016 ble formuleringene i § 27 endret slik at man også forklarer hvordan avfall kan opphøre å være avfall: *Løse gjenstander og stoffer som har blitt avfall, kan først opphøre å være avfall når de som minimum*

1. *har gjennomgått gjenvinning,*
2. *er alminnelig brukt til bestemte formål,*
3. *kan omsettes i et marked eller er gjenstand for etterspørsel,*
4. *innfrir de tekniske kravene som følger av de aktuelle bruksområdene og eventuelle produktkrav og -standarder, og*
5. *ikke medfører nevneverdig høyere risiko for helseskade eller miljøforstyrrelse enn tilsvarende gjenstander og stoffer som ellers kunne blitt brukt.*

Med gjenvinning menes her «ethvert tiltak der hovedresultatet er at avfall kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt, eller at avfall har blitt forberedt til dette.»

Disse endringene har nettopp til hensikt å sørge for at loven ikke skal legge hindringer i veien for ombruk, snarere tvert om. Selv om f.eks. teglstein definisjonsmessig vil opphøre å være avfall når de har gjennomgått en gjenvinningsprosess, er det viktig at denne prosessen i seg selv skjer i tråd med forurensningslovens bestemmelser. Det betyr bl.a at man må håndtere rester av maling, puss og mørtel som inneholder giftstoffer fra bearbeiding av tegl på forsvarlig måte.

4.1.1 Avfallsforskriften

Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften) handler om hvorledes ulike typer avfall skal håndteres. I denne forskriften finner vi også krav til deponier, krav til forbrenning m.m. Kapittel 11 (Farlig avfall) omhandler oppbevaring, transport og håndtering av farlig avfall, og kapitlet definerer også grenseverdier for når avfall blir farlig avfall.

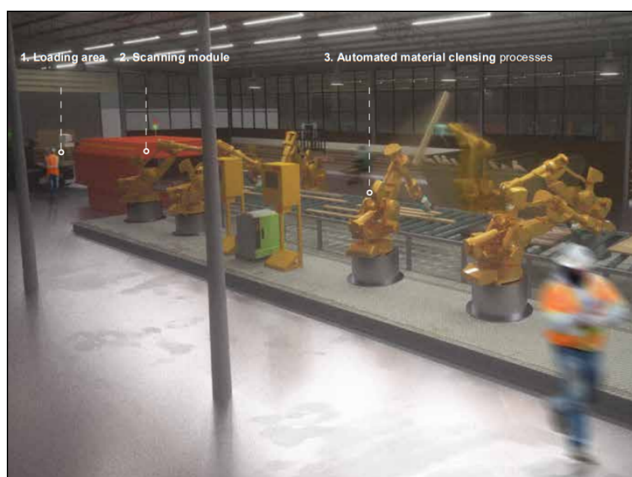
Kapittel 14 regulerer innsamling og destruksjon av PCB-holdige isolérglassvinduer. Kapitlet sier ingen ting om det er forbudt å ha eller ombruke slike vinduer, men dette er regulert i produktforskriftens kapittel 2-1, hvor det står at «Det er forbudt å omsette, ta i bruk og gjenbruke faste bearbejdede produkter med PCB».

4.1.2 Forurensningsforskriften

Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) handler i stor grad om forurensning av grunn, vann (vassdrag) og luft. Forskriftens virkeområde har i liten grad relevans når det gjelder ombruk av bygningsmaterialer.

Fylkesmannen forvalter denne loven, og hensikten er å unngå forurensning. Utgangspunktet i forurensningsloven er at det er forbudt å ha, gjøre eller sette i verk noe som kan medføre fare for forurensning, jf. § 7, første ledd.

Videre følger det av forurensningslovens § 32, første ledd, at næringsavfall i utgangspunktet skal bringes til et lovlig avfallsanlegg. Den åpner likevel opp for at avfall kan "gjenvinnes eller brukes på en annen måte" dersom avfallet tjener et nyttig formål ved å erstatte anvendelsen av andre materialer som ellers ville blitt benyttet. Den som vil nyttiggjøre avfall, må uansett sørge for at bruken ikke er i strid med forurensningsforbudet, jf. § 7.



Figur 4 Illustrasjon av en tenkt automatisert ombrukssentral for treverk. Nordic Built Component Reuse²

² <https://www.asplanviak.no/prosjekt/10203/>

4.2 Kontroll med helse og miljøfarlige stoff i byggevarer

4.2.1 Produktkontrollen^{3,4}

Hensikt;

- a) forebygge at produkter og forbrukertjenester medfører helseskade, herunder sørge for at forbrukerprodukter og forbrukertjenester er sikre,
- b) forebygge at produkter medfører miljøforstyrrelse, bl.a. i form av forstyrrelse av økosystemer, forurensning, avfall, støy og lignende,
- c) forebygge miljøforstyrrelse ved å fremme effektiv bruk av energi i produkter.

Relevans for ombruksvarer?

Ombruk vil i utgangspunktet bidra til å forebygge miljøforstyrrelse fra avfall, og imøtekommer dermed deler av hensikten med loven. En viktig forutsetning for å forebygge helseskade er at varen ikke inneholder helse/miljøfarlige stoffer. En brukt byggevare som har blitt kontrollert og evt. sanert for forurensninger, imøtekommer dermed kravene i Produktkontrollen.

4.2.2 Produktforskriften⁵ / Kjemikalierregelverket REACH⁶

Hensikt;

Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (Produktforskriften) har som formål å forebygge at enkelte skadelige stoff eller stoffblandinger medfører helseskade eller miljøforstyrrelse.

Produktforskriften regulerer en rekke stoffer og stoffblandinger som kan finnes i ombruksprodukter, og som dermed gjør det ulovlig å omsette slike. Aktuelle stoffer er: Asbest, PCB, kvikksølv, kortkjedede klorparafiner, deka-BDE, trevirke med krom, EE_produkter som ikke tilfredsstiller RoHS-kravene, og anlegg med KFK eller HKFK.

Stoffer med svært uønskede egenskaper, såkalte SVHC-stoffer (Substances of Very High Concern), føres opp på kandidatlista under REACH, AnnexXVII. Når et stoff er ført opp på kandidatlista har virksomhetene informasjonsplikt til kunder, forbrukere og myndighetene.

Relevans for ombruksvarer?

Tilsvarende som for 4.2.1 Produktkontrollen : En brukt byggevare som har blitt kontrollert og evt. sanert for evt. forurensninger, og som ikke rammes av forbudene i annex XVII eller produktforskriften, vil imøtekomme kravene i Produktforskriften / Kjemikalierregelverket.

Annex XVII regulerer en rekke stoffer og stoffblandinger som kan finnes i ombruksprodukter, og som dermed kan gjøre det ulovlig å omsette slike. Aktuelle stoffer er: PCT, asbest, PBB, kvikksølv, arsen, organiske tinnforbindelser, pentaklorfenol, kadmium, kreosot, kortkjedede klorparafiner, penta-BDE, okta-BDE, krom og deka-BDE. Det er ikke sikkert at alle disse bestemmelsene vil gjelde for ombruksprodukter, det krever en egen utredning.

³ <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1976-06-11-79>

⁴ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Kjemikalier/Produkter/Byggevarer/>

⁵ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-922>

⁶ http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Kjemikalier/Kjemikalierregelverk/Kjemikalierregelverket_REACH/Kandidatlista_i_REACH/

For overflatebehandlinger av stålkonstruksjoner, vil ulike typer forurensninger i maling skaper hindre for ombruk, men ikke alle. Det er ingen spesielle krav i kjemikalielovgivningen til malte stålkomponenter som inneholder sink, PAH eller bisfenol A. Imidlertid er det ikke tillatt å gjenbruke produkter som inneholder kortkjeda klorparafiner, jfr. produktforskriften § 4-1. Klorkausjuk maling kan inneholde PCB og dermed også være forbudt jfr. produktforskriften 2-1 (Widenoja, Myhre and Kilvær, 2018).

Når det gjelder betongavfall med lett forurensning, er det egen veiledning for gjenbruksmuligheter⁷. Betong- og teglavfall kan være forurenset av miljøgifter som for eksempel PCB, PAH og tungmetaller. Miljødirektoratet mener at mesteparten av de tunge bygningsmassene fra riving er så rene at de kan brukes til nyttige formål⁸. Det viser seg imidlertid at i mange tilfeller er det noen stoffer som PCB eller seksverdig krom som setter en stopper for nyttiggjøring av slike masser.

4.3 Andre krav til produkter i byggverk

4.3.1 Byggevareforordningen / Krav om CE-merking

Hensikt

Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK⁹) inneholder regler for dokumentasjon og omsetning av produkter til byggverk. Kravene er rettet mot produsent eller omsetningsledd.

Forskriftens kapittel II gjennomfører byggevareforordningen¹⁰ (forordning (EU) nr. 305/2011) i norsk rett. Byggevareforordningen inneholder krav om og regler for CE-merking av byggevarer. CE-merking gjelder for de byggevarer hvor det finnes en harmonisert standard eller hvor produsenten har valgt å få utført en europeisk teknisk bedømmelse av produktet. For byggevarer der det finnes harmoniserte produktstandarder skal byggevarerne være CE-merket og ha en ytelseserklæring (dokumentasjon). Forskriftens kapittel III, § 9-13 i DOK inneholder krav om dokumentasjon også for byggevarer som ikke er CE-merket, det vil si i tilfeller hvor det ikke finnes en harmonisert standard eller produsenten ikke har valgt å få utført en europeisk teknisk bedømmelse.

Et nytt krav i byggevareforordningen er bærekraftig bruk av naturressurser: Byggverk skal konstrueres, oppføres og rives på slik måte at bruken av naturressurser er bærekraftig, og særlig sikre: a) at byggverk og materialer og deler i byggverk kan brukes på nytt eller gjenvinnes etter rivning. b) byggverkets bestandighet. c) bruk av miljøvennlige råmaterialer og sekundærmaterialer i byggverk¹¹. Med andre ord støtter ombruk et grunnleggende krav i byggevareforordningen. Det er imidlertid lite som tyder på at dette kravet følges opp i praksis.

Relevans for ombruksvarer?

Ved ombruk på stedet i et rehabiliteringsprosjekt vil brukte produkter ikke være rammet av loven, ettersom komponentene aldri når markedet, men ombrukes direkte av samme eier (Sørnes *et al.*, 2014). Ved *omsetning* av brukte byggevarer, vil imidlertid krav om

⁷ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2016/April/Mindre-PCB-og-meir-gjenbruk-av-betongavfall/>

⁸ <http://www.miljostatus.no/betong-og-teglavfall/>

⁹ <https://dibk.no/byggeregler/dok/>

¹⁰ <https://dibk.no/byggeregler/dok/byggevareforordningen/byggevareforordningen/>

¹¹ <https://dibk.no/byggeregler/dok/byggevareforordningen/vedlegg-i-grunnleggende-krav/>

dokumentasjon iht DOK tre inn. Dette betyr at dersom selgeren ikke har korrekt dokumentasjon er varene i prinsippet ulovlig å omsette.¹² Dette betyr at dokumentasjonskravene for ombruksmaterialer er de samme som for nye materialer. Viktige konsekvenser av å følge dette regelverket, er at ombruksmaterialer vil kunne bli svært kostbare og at «ombruksprosjekter» vil øke i kompleksitet. I praksis blir imidlertid disse kravene sjelden fulgt opp.

Hvis brukte materialer kom med samme type dokumentasjon som nye, ville det gi kjøperen muligheten til enklere å kunne sammenligne gamle og ulike typer nye produkter. Bedriften Gamle Mursten i DK har, gjennom et prosjekt støttet av Miljøministeriet, etablert en egen prosedyre for CE-merking av gammel tegl i tråd med EUs regelverk¹³. Prinsipielt er det ikke noe i veien for at slike prosedyrer innføres for brukte materialer i alle materialkategorier.

Hvis det finnes dokumentasjon over materialer og produkter i et riveprosjekt, og produktene ikke har endret egenskaper etter bruk (inkl. evt. demontering og lagring), kan produktdokumentasjonen benyttes ved omsetning av materialene. I et fremtidig perspektiv, med full digitalisering av bygningsinformasjon (BIM), vil denne informasjonen kanskje være lettere tilgjengelig og i sin tur kunne fremme ombruk.



Figur 5 Bedriften GamleMursten i Danmark leverer CE-merket brukt tegl til nye prosjekter, her et menighetshus i Hvidovre av E+N Arkitektur.

4.3.2 Omsetning av brukte varer - brukthandel

Dersom brukte bygningsmaterialer defineres som varer som omsettes gjennom «brukthandel» betyr det videre at aktører skal ha egen bevilling som gis av politiet på grunnlag av egen søknad.

4.3.3 Teknisk Godkjenning

En teknisk godkjenning (TG) inkluderer dokumentasjon av relevante egenskaper for et produkt. Ordningen er frivillig, men til tross for dette oppfattes teknisk godkjenning ofte som nødvendig for å få innpass på det norske markedet. I prinsippet kan TG utføres også for brukte produkter, men ettersom det i praksis stor sett vil handle om små kvanta av byggevarer vil det virke svært fordyrende.

¹² Kommunikasjon med Dibk 27.06.18

¹³ <http://gamlemursten.dk/nyheder/2018/nu-kan-gamle-mursten-ce-maerkes/>

4.4 Generelle krav ved oppføring av bygg

4.4.1 Oppfylging av TEK

Teknisk forskrift (TEK) har en rekke bestemmelser/ krav knyttet til miljøprestasjon i bygg. I kap 9 Ytre miljø¹⁴ angis bestemmelser av betydning for ressursbruk og avfallsbehandling;

§ 9-1 Generelle krav til ytre miljø; Byggverk skal prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet.

Byggavfallet skal håndteres tilsvarende.

§ 9-2. Helse- og miljøskadelige stoffer; Det skal velges produkter uten eller med lavt innhold av helse- eller miljøskadelige stoffer.

§ 9-5. Byggavfall;

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

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

§ 9-7. Kartlegging av farlig avfall og miljøsaneringsbeskrivelse;

(1) Ved gjennomføringen av tiltak i eksisterende byggverk skal det foretas kartlegging av bygningsdeler, installasjoner og lignende som kan utgjøre farlig avfall.

Miljøsaneringsbeskrivelsen skal blant annet inneholde opplysninger om forekomst og mengde av farlig avfall, og om hvordan det farlige avfallet er planlagt fjernet.

Det må alltid vurderes, på bakgrunn av produktdokumentasjon, om en byggevarer vil medvirke til at byggteknisk forskrift (TEK) er oppfylt i det aktuelle bygget der den er tenkt brukt. Dette gjelder nye så vel som brukte materialer. Ansvar for dette ligger typisk hos prosjekterende arkitekt/rådgiver eller utførende entreprenør (Sørnes *et al.*, 2014).

4.4.2 Henvisninger til standarder

I henhold til § 6-1 i Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven (PBL) kan bestemmelsene og kravene i Teknisk forskrift anses oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse i samsvar med Norsk Standard. En utfordring er at standarder generelt baserer seg på bruk av nye, dokumenterte byggevarer.

Problemstillingen og en mulig løsning for ombruk av stål er nærmere beskrevet i (Widenoja, Myhre and Kilvær, 2018). Ombruk av stål kan imøtekommes gjennom å skrive i standarden at det er mulig å bruke andre og eldre stålsorter dersom det kan dokumenteres at stålmaterialet har tilsvarende eller bedre egenskaper enn stålsortene som er angitt i standarden (flytegrense, strekkfasthet, bruddforlengelse, bruddtøyning, kjemisk sammensetning og slagseighet). På tilsvarende vis kan i prinsippet alle standarder som angår byggematerialer omarbeides til også å beskrive krav til brukte materialer.

4.4.3 Byggherreforskriften¹⁵

Forskriftens formål er å verne arbeidstakerne mot farer ved at det tas hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser i forbindelse med planlegging, prosjektering og utførelse av bygge- eller anleggsarbeider.

Ved rivearbeider der materialer skal ombrukes og håndverksmessig demontering tar over for maskinell riving, vil trolig Byggherreforskriften få økt betydning.

¹⁴ <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/9/innledning-til-kapittel-9/>

¹⁵ <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>

4.5 Oppsummering, utfordringer i juridisk rammeverk

Avsnitt 4.5.1 - 4.5.3 oppsummerer utfordringer knyttet til tre aktører som sammen danner basis for ombruk av byggematerialer; riveentreprenør, tredjeparts omsetningsledd og prosjekterende/ utførende ved ombruk av byggevarer i nybygg.

4.5.1 Hva kan skape juridiske utfordringer for ombruk ved riving/ avfallsbehandling?

Regelverket rundt avfall er knyttet til risiko for forurensninger og krav til sanering og forsvarlig håndtering av helse- og miljøfarlige stoffer. Materialer med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer skal gjennomgå miljøsanering før riving, eller leveres til godkjent mottak. Lett forurensede masser kan benyttes til enkelte formål etter søknad til Fylkesmann. Sluttrapport skal dokumentere hvordan avfallet er levert/ benyttet.

Hovedregelen er at produkter med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer over en viss grenseverdi skal ut av kretsløpet og ikke ombrukes. Det er likevel ikke alle helse- og miljøfarlige stoffer som er av en slik type at de ikke kan ombrukes. Annex XVII regulerer stoffer og stoffblandinger som kan finnes i ombruksprodukter, men det vil kreve en egen utredning å definere hvilke av disse bestemmelsene som vil gjelde for ombruksprodukter.

Eierskapet til rivematerialer bør avklares i kontrakt mellom byggeier og riveentreprenør. Dersom byggeier ønsker å beholde materialene til eget bruk eller selge for egen regning, bør dette beskrives i anbudsutlysningen. Hvis ikke, tilfaller eierskapet riveentreprenør.

4.5.2 Hva kan skape juridiske utfordringer for ombruk i tredjeparts omsetningsledd?

En aktør som omsetter brukte byggevarer tar, i en periode, eierskap til materialene. Produkter med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer over en viss grenseverdi skal, som nevnt over, ikke ombrukes og bør dermed heller ikke omsettes.

Byggevarerforordningen gjelder i prinsippet for både nye og brukte byggevarer dersom de omsettes. Dersom byggevarerne har dokumentasjon fra tidligere, og har opprettholdt de opprinnelige egenskapene, kan denne dokumentasjonen i prinsippet benyttes.

Regelverket gjelder også ved salg til privatpersoner. Ved salg av brukte byggevarer på finn.no, gjenbruksbutikker e.l. skal det foreligge dokumentasjon iht. DOK. Hvis selgeren ikke har dokumentasjon er varene i prinsippet ulovlig å omsette. Hvis dette regelverket skal følges, er konsekvensen at ombruksmaterialer vil kunne bli svært kostbare og at «ombruksprosjekter» vil øke i kompleksitet. I praksis blir imidlertid disse kravene sjelden fulgt opp.

4.5.3 Hva kan skape juridiske utfordringer ved ombruk av byggevarer i nybygg?

Det må alltid vurderes, på bakgrunn av produktdokumentasjon, om en byggevare vil medvirke til at byggt teknisk forskrift (TEK) er oppfylt i det aktuelle bygget der den er tenkt brukt. Dette gjelder nye så vel som brukte materialer. Ansvar for dette ligger typisk hos prosjekterende arkitekt/ rådgiver eller utførende entreprenør (Sørnes *et al.*, 2014). Som beskrevet i avsnitt 4.2.2, er hovedregelen at materialer med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer ikke skal ombrukes.

Materialeegenskaper angår mange ulike tema som f.eks brannegenskaper, mekanisk styrke, termisk motstandsevne, lydisoleringsevne, lufttetthet, regntetthet og damp tetthet. En

utfordring med ombrukte byggematerialer er at det sjelden følger med dokumentasjon, og det kan være komplisert og tidkrevende å teste nødvendige egenskaper før bruk i nytt bygg.

En dansk brosjyre om gjenbrukte byggevarer *Kend din byggevare* fra Trafik- og Byggestyrelsen¹⁶ foreslår at; Hvis ikke byggevaren har de egenskaper som er forutsatt, eller hvis de ikke kan dokumenteres, så kan det søkes kommunen om dispensasjon fra overholdelse av krav. I Norge er det ikke regulert i plan- og bygningsloven at man kan gi dispensasjon fra dokumentasjonskravene, og ifølge Dibk vil det mest sannsynlig kun være aktuelt i marginale tilfeller å gi dispensasjon. Imidlertid praktiseres unntak i dag f.eks gjennom at man tillater at tømmerhus og andre mindre bygg rives, flyttes og føres opp på nytt.

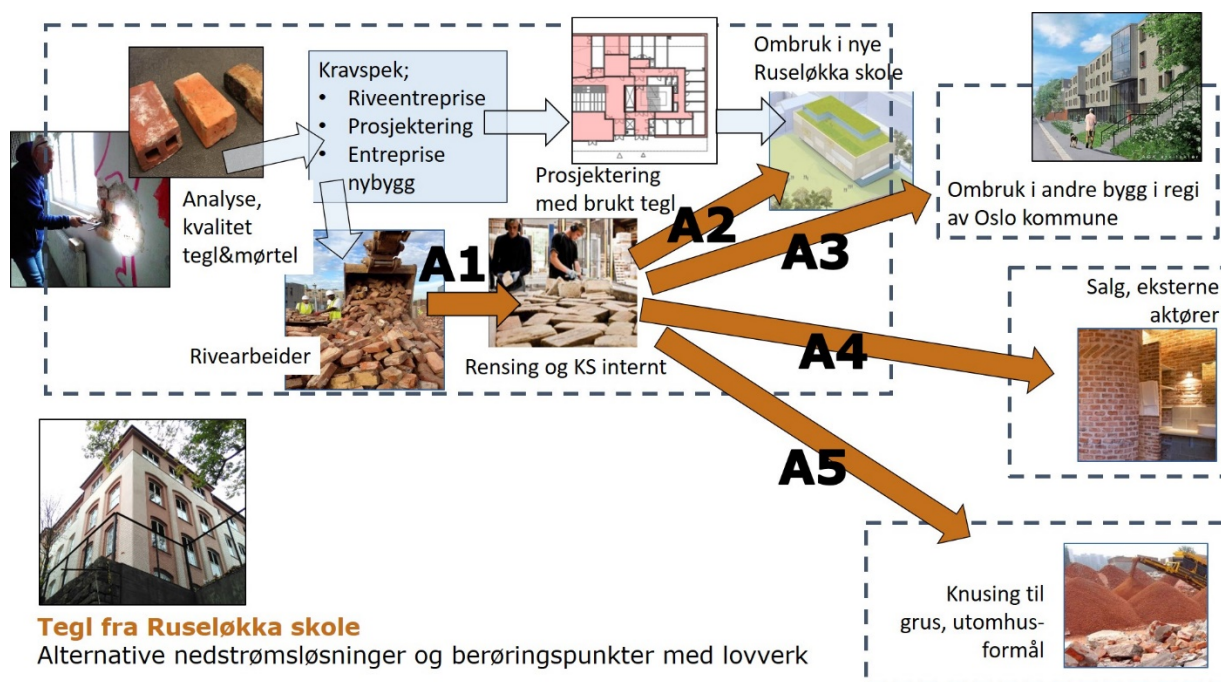
Dagens regelverk for omsetning og dokumentasjon av byggematerialer skiller ikke på nye og brukte materialer. Ettersom det ofte byr på utfordringer å få dokumentert brukte materialer, bidrar regelverket derfor heller til å hemme enn fremme ombruk. Det står i motstrid til myndighetenes ønske om å fremme sirkulær økonomi og god ressursutnyttelse. En dispensasjonsordning som f.eks. gir kommunale myndigheter anledning til å vurdere unntak fra dokumentasjonskrav, kan være et første skritt på veien til å bane vei for økt ombruk.

4.5.4 Kartlegging av hindre i en byggesak

Det kan være en flytende overgang mellom formelle hindre og praktiske/ økonomiske utfordringer når det gjelder ombruk av byggevarer. Det kan også være greit å skille på faktiske hindre og folks oppfatninger om hva som er eller kan være utfordringer i en byggesak.

I Figur 6 er det vist et eksempel på gjennomgang av alternative nedstrømsløsninger for tegl fra rivning av skole, og berøringspunkter med lovverk. I konkrete prosjekter kan det være nyttig å ta en gjennomgang av juridiske så vel som praktiske/ økonomiske utfordringer, og klargjøre materialveien fra riving til nybygg.

¹⁶ <http://byggevareinfo.dk/file/634462/TBST-2016-Info-pjece-Genbrug-af-byggevarer.pdf>



	Prosess	Krav i lovverk	Praktiske/ økonomiske utfordringer	Andre kommentarer
A1	Riveentreprenør tar ansvar for rensing på tomt. Samme eierskap (definert i rivekontrakt)	Bygg som saneres for farlig avfall trenger ingen tillatelse fra Fylkesmann. Teglet defineres ikke som avfall så fremt ikke materialene skifter eier.	Lite plass på tomt	Rensingen bør inn i rive-beskrivelsen slik at tilbydere konkurrerer på like vilkår
A2	Prosjektering og bygging av ny skole med brukt tegl. Samme eierskap (definert i byggekontrakt)	Prosjekterende/ entreprenør må ta ansvar for å sikre at kvaliteten er i samsvar med de tekniske kravene i TEK 17. En form for kvalitetskontroll anbefales. Krav til dokumentasjon av egenskaper før bruk i bygg. CE-merking aktuelt, men ikke et krav.	Ekstra tid til kvalitetskontroll og dokumentasjon	
A3	Bruk av rensed tegl fra eget bygg til andre bygg i egen regi. Samme eierskap (definert i byggekontrakt)	Samme som over	Samme som over	
A4	Salg av rensed tegl til ekstern kjøper	CE-merking iht DOK er krav. Samarbeid med Gamle Mursten (DK) om dette er aktuelt.		
A5	Salg/levering til gjenvinning hos ekstern aktør	Forurensede masser må leveres til godkjent mottak. Lett forurensede masser kan brukes til enkelte formål, etter søknad til Fylkesmann.	Finnes det mottak av ren tegl, og har dette en verdi i dag?	Knust tegl er etterspurt vare hos landskapsarkitekter.

Figur 6 a og b; Eksempel på flytskjema som viser alternative nedstrømsløsninger for tegl fra riving av skole, og berøringspunkter med lovverk. (ASN)

5 REDUKSJONSPOTENSIALE FOR KLIMAGASSUTSLIPP

5.1 Bakgrunn

Statistisk sentralbyrå har i 2016 beregnet totale klimagassutslipp i Norge til 53,3 mill tonn CO₂¹⁷. For bygge og anleggsvirksomhet utgjør energibruk på byggeplass 0,8 mill tonn CO₂ (SSB.no, 2016) og produksjon av materialer 4,4 mill tonn (Jørgensen, 2007).¹⁸ I tillegg vil det genereres klimagassutslipp fra avfallsbehandling av mengdene.

Ombruk av byggematerialer vil kunne bidra til å redusere klimagassutslipp generert fra produksjon og transport av materialer og fra avfallsbehandling. Ved å redusere konsumet av byggematerialer med 20% (gjenvinning og ombruk) har en nordisk studie beregnet reduksjonspotensialet for klimagassutslipp til om lag 900 000 tonn CO₂ for Norge (Linda Høiby; Henrik Sand, 2018).

5.2 Avfallsmengder og aktuelle materialer for ombruk

Materialenes miljøpåvirkning i produksjon, materialkvalitet/levetid og komponentenes omløpshastighet er viktige parametere ved vurdering av hvilke materialer som bør prioriteres ved ombruk. I en litteraturgjennomgang fra 2011 rettes søkelyset mot materialene plast, metall, elektriske komponenter, tegl, trevirke og naturstein (Nordby, 2011). Basert på genererte avfallsmengder beregnet av SSB (SSB.no, 2017) og overnevnte liste er materialgruppene betong/tegl, treverk, metall og glass valgt ut for videre vurderinger for ombruk i denne rapporten.

SSBs statistikk over genererte avfallsmengder fra byggeaktivitet (nybygg, rehabilitering og riving) i 2016 er vist i kolonne 2 av Tabell 1. SSB benytter sluttrapporter for avfall som grunnlag ved beregning av avfallsmengder fra byggeaktiviteter. Mengdene omfatter derfor kun byggeprosjekter der det er krav om avfallsplan. Statistikken omfatter ikke anleggsavfall (Rønning, Engelsen and Brække, 2016). Et arbeide med å vurdere SSBs tallgrunnlag er oppsummert ved å konkludere med at tallene er undervurderte og ikke inkluderer totale mengder avfall (Askeland, Werner and Tellnes, 2016).

Kolonne 3 er en oversikt over beregnede mengder materialer produsert og importert for byggeaktivitet i Norge over et år. Slik det fremkommer av tabellen utgjør mengde avfall en liten andel sammenstilt med produserte og importerte nye materialer. Iht tidligere arbeider er den reelle andelen høyere. Det er for videre vurderinger antatt i denne rapporten at det er mulig å ombruke 10% av genererte avfallsmengder inn i nybygg og rehabilitering.

¹⁷ Utslipp fra utenriks luft- og sjøfart 6,3 mill tonn CO₂ er ikke inkludert.

¹⁸ Det er knyttet usikkerhet til beregningene i rapporten, import av materialer er ikke inkludert, forbedring i materialutvikling er anslått til 20% iht (Bygg21, 2018).

Tabell 1: Sammenstilling av mengder generert bygge og anleggsavfall og estimerte mengder produksjon og import til nybygg over et år i Norge.

	Genererte mengder avfall 2016 (tonn)	Produksjon og import (tonn)
Trevirke ¹⁹	259 613	2 366 000 ²⁰ (4 731 635m ³)
Betong (og tegl)	666 420 ²¹	10 500 000 ²²
Glass	9 507 ²³	76 000 ²⁴
Stål	80 031 ²⁵	240 000 ²⁶

5.2.1 Ombrukspotensial for prioriterte materialgrupper

Fremstilling av betong, metall og glass innebærer energiintensive produksjonsprosesser. Disse prosessene representerer, dersom materialene ombrukes uten store prosesserings aktiviteter eller transportdistanser, reduksjonspotensial for klimagassutslipp.

Ombruk av betong begrenses til ferdigstøpte betongelementer. Av metaller er spesielt stål egnet for ombruk. Både konstruktive deler og andre komponenter (rekkverk, dørvridere, beslag, trapper og hengsler) er aktuelle ombruksprodukter om de er uskadd og enkle å demontere. En produktgruppe med stort potensiale for ombruk er ventilasjonskanaler av forsinket stål og aluminium. Ombruk av vinduer er aktuelt når vinduene oppfyller dagens krav til U-verdi i yttervegg, eller som innervegger e.l. om krav ikke oppfylles. Trevirke av særlig interesse for ombruk er hele og stemplede lengder av konstruksjonsvirke (takstoler, bjelker, stendere, tømmerammer og massivtreelementer), (Sørnes *et al.*, 2014). Trevirke er også av spesiell interesse for ombruk pga treverkets evne til lagring av karbon.

5.3 Resultater

Figur 8 er en oversikt over aktivitetene som genererer klimagassutslipp fra bygge og anleggsarbeid. Ved å ombruke materialer reduseres klimagassutslipp fra følgende:

- Produksjon av nye materialer (1a-3a)
- Avfallsbehandling (1c)

Klimagassutslipp genereres fra følgende prosesser:

¹⁹ Inkluderer alle typer ubehandlet og behandlet trevirke, limtre og trefiberprodukter.

²⁰ Produksjon og import av varer for 2016 er hentet fra Treindustrien «nøkkeltall». Beregnet med tetthet 0,5 tonn/m³.

²¹ Mengde tegl er usikkert. Mengdene er behandlet som betong i denne rapporten. Forurenset tegl og betong (172 000 tonn) er vurdert ikke ombrukbare og derfor ikke inkludert her.

²² Det er kun innhentet data for betong. Mengder for innlandsproduksjon og import av betongelementer 2011(Engelsen *et al.*, 2014). Antatt tetthet 2,3 tonn/m³.

²³ Inkluderer både vinduglass og evt annet glass.

²⁴ Produksjon av vinduer i 2016, mottatt pr mail fra Norsk Trevare v/Ivar Horsberg Hansen. Mengde glass er beregnet med en gjennomsnittsvekt pr vindu på 40kg, gir 38072 ton glass (Horsberg Hansen 2018). Antatt tilsvarende mengde for resterende glass i bygg. Det er knyttet usikkerhet til beregningene.

²⁵ Stål: antar 80% av opprinnelig «Metaller 92 942 tonn»

²⁶ Beregnet produksjon og import er mottatt pr mail fra Norsk Stålforbund v/Lasse Kilvær. Det er knyttet usikkerhet til verdiene.

- Prosessering for ombruk og transport (1b-2b)

Reduksjonspotensialet for klimagassutslipp er avhengig av følgende:

- mengde ombrukbart avfall
- transportdistanser
- metode for å beregne opptak/utslipp av biogent karbon
- strøm-mix benyttet (gram CO₂e/kWh)
- grad av prosessering av produkter/materialer før ombruk

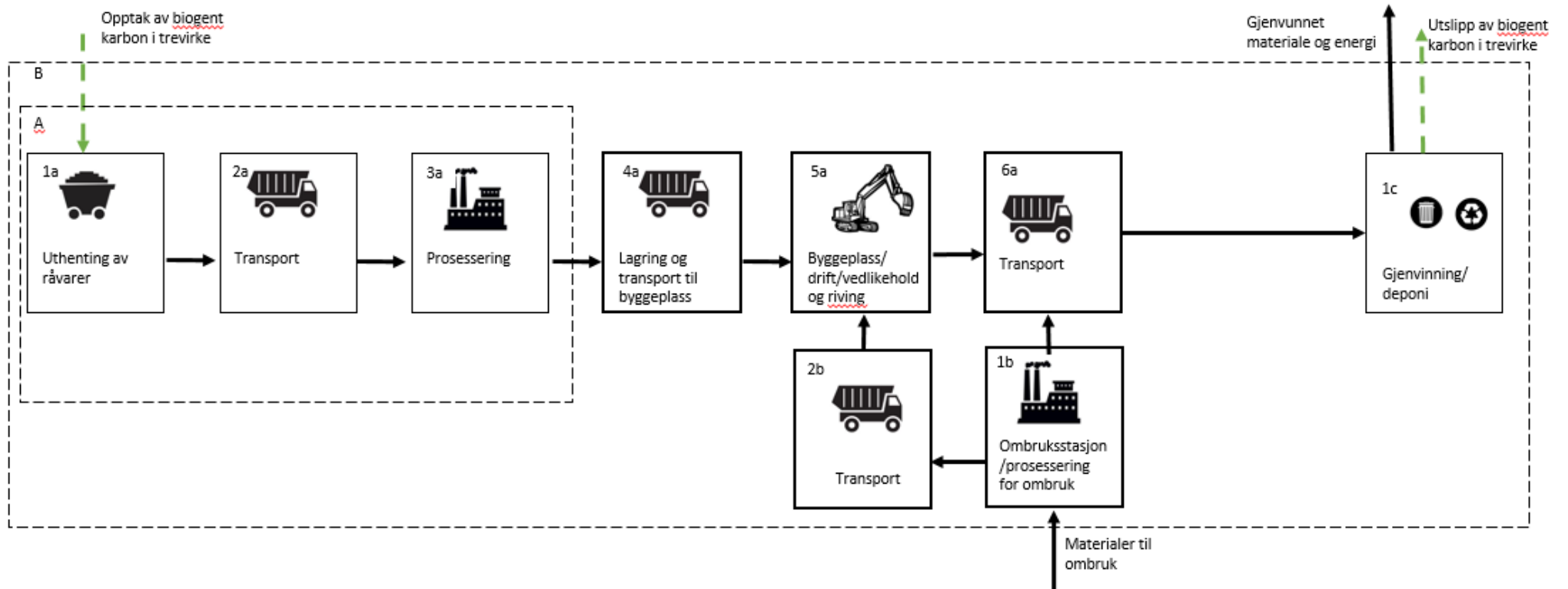
For å beregne reduksjonspotensialet ved ombruk er systemgrenser tilsvarende «B», i Figur 8 lagt til grunn. Avfallsbehandling er beregnet iht. informasjon fra SSB²⁷ (energi- eller materialgjenvinning, deponi). I beregningene er opptak og utslipp av biogent karbon i treverk (grønne piler) inkludert som eget resultat²⁸. Ombruk forhindrer utslipp av biogent karbon.



Figur 7 Ombruk av fasadeglass i innvendige skillevegger, Powerhouse Kjørbo. Ved å ombruke glassplater fra eksisterende fasade som kontorfronter, ble klimagassutslippene redusert med over 80% per m² skillevegg sammenlignet med nye. Kostnaden for denne løsningen var tilsvarende som om de hadde blitt produsert basert på nye materialer. (Foto; ASN)

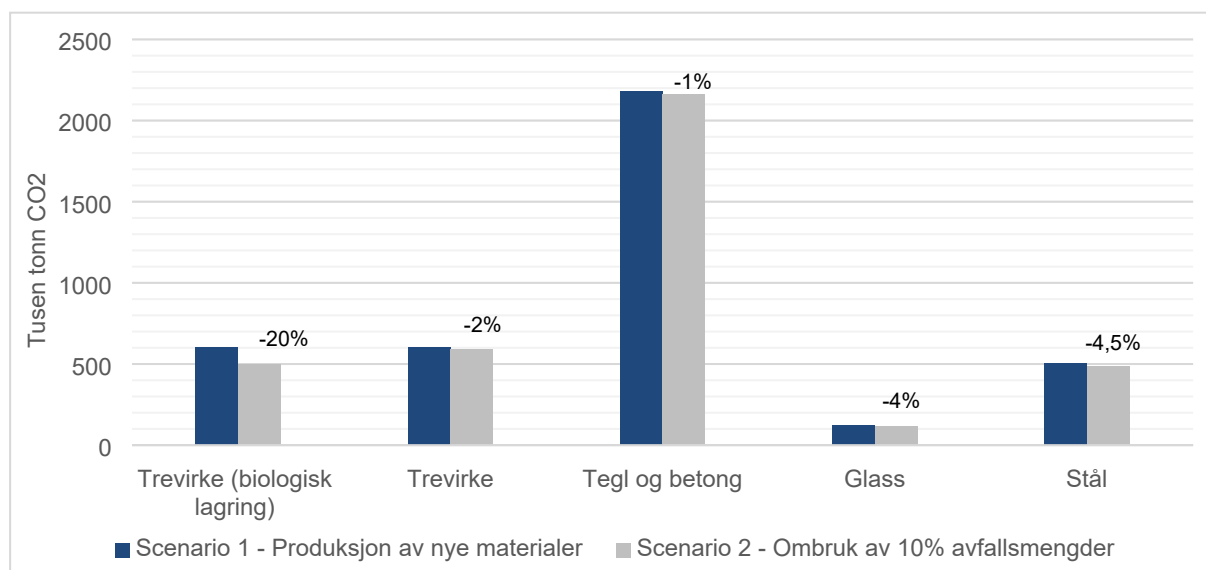
²⁷ Antatt 4% betong til uspesifisert behandling som deponi.

²⁸ Konsekvens av å felle trær (ikke la treet stå) er ikke inkludert i beregningene.



Figur 8: Systemgrenser - reduksjonspotensialet for klimagassutslipp ved ombruk

5.3.1 Nasjonalt perspektiv (top down)



Figur 9: Beregnet reduksjonspotensiale ved å erstatte 10% av etterspurte materialmengder med ombrukte materialer²⁹. Søylor lengst til venstre er beregnet med optak/utslipp av biogent karbon. Reduksjonspotensialet per materialgruppe er vist i % ved hver søyle.

Sammenstilt gir scenariet med 10% ombruk av avfallsmengder et totalt reduksjonspotensial på 2% sammenlignet med dagens utslipp fra produksjon, transport og avfallsbehandling av nye byggematerialer, eller om lag 6 000³⁰ tonn CO₂. Dersom lagring av biologisk karbon tas hensyn til blir resultatene i underkant av 15 000 tonn CO₂ (4,5%). Resultatene omfatter hhv 6 og 16% av reduksjonspotensialet oppgitt i den nordiske studien fra 2008. Høiby og Sand har benyttet andre systemgrenser og beregnet reduksjonspotensialet for både gjenvinning og ombruk.

Resultatet gir et marginalt reduksjonspotensial sett i sammenheng både med totale utslipp i Norge og med referansescenariet i rapporten. Dette skyldes at den materialmengden som er antatt mulig for ombruk er svært lav ift etterspørsel etter nye materialer. For videre arbeid er det interessant å vurdere for hvilken materialgruppe og i hvilket omfang man kan øke ombruksandelen utover de 10% antatt i denne vurderingen.

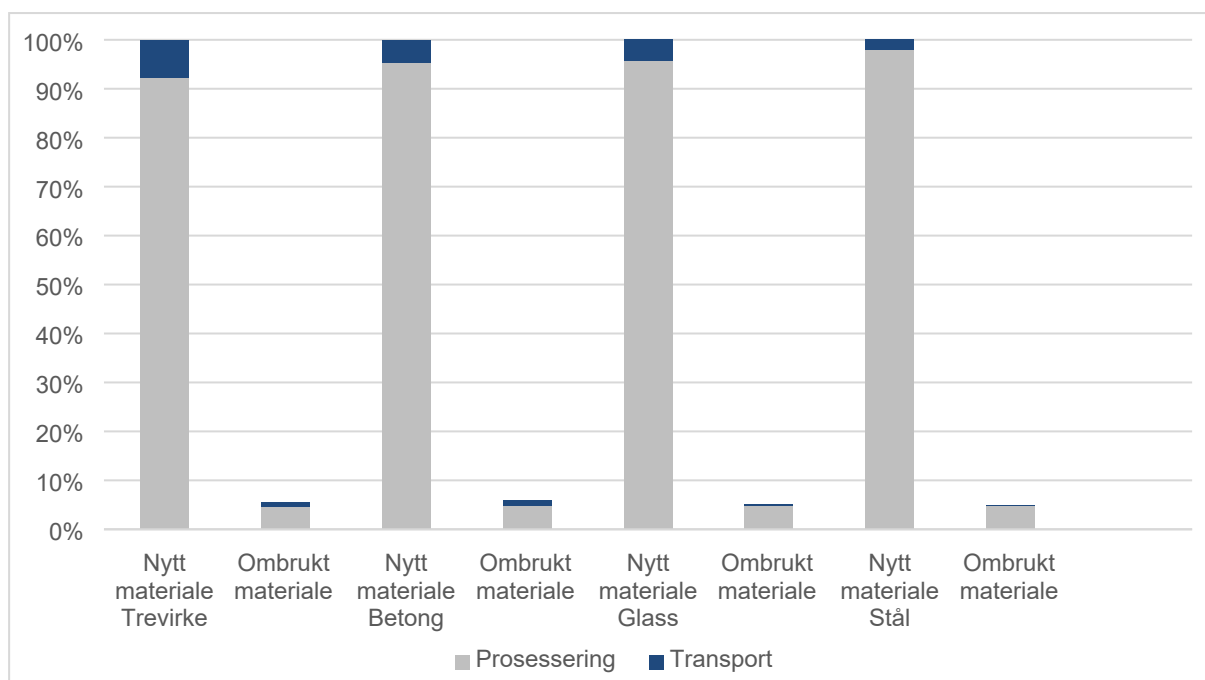
5.3.2 Prosjekt perspektiv (bottom up)

I Figur 10 er klimagassutslipp fra produksjon av nytt materiale (inkludert transport og avfallsbehandling) sammenstilt med ombruk per tonn for de ulike materialgruppene. Resultatene viser et stort reduksjonspotensial, 94% reduksjon per tonn ved ombruk med

²⁹ Klimapåvirkning fra lagring av materialer, drift, vedlikehold og rivning er ikke inkludert da dette er antatt tilsvarende likt for de to scenariene. Material- og energigjenvinning er modellert iht opplysninger fra SSB. Av gjenvunnet glass er 50% antatt gjenvunnet nytt glass og 50% antatt gjenvunnet isolasjon. Energigjenvinning er antatt nordisk fjernvarme. Det er ikke tatt hensyn til alternativ produksjon av fjernvarme da dette er antatt utenfor systemgrensene. Prosessering for ombruk er antatt 5% av produksjonsutslipp. Følgende antagelser er gjort for transport: 25 km for ombruk, 50km gjenvinning trevirke og betong, 500km gjenvinning for metall og glass.

³⁰ Beregningene er utført ved å benytte miljødata fra Ecolnvent v3.2 og modellert i Simapro

forutsetninger som over. Dersom man beregner med opptak og utslipp av biogent karbon i treverk vil dette gi store produksjonspotensialer ved ombruk.

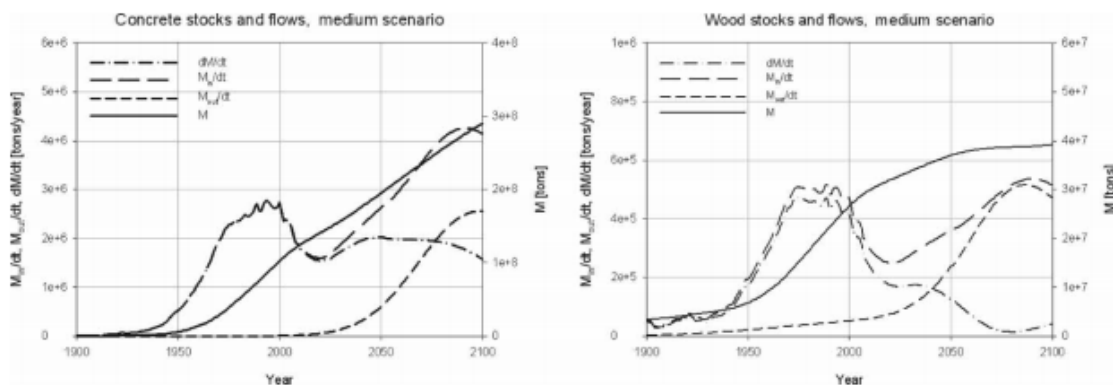


Figur 10: Sammenligning av klimagassutslipp fra produksjon av nytt materiale og fra ombrukt materiale pr tonn materiale.

5.4 Reduksjonspotensialet fremover

Iht et arbeide fra 2007 er det ved hjelp av en rekke input-faktorer estimert bl.a. bygge- og rivningsaktivitet for perioden 1900-2100 for boliger. Resultatene indikerer at byggeaktiviteten vil fortsette å øke, men med redusert vekstrate, mens rivningsaktiviteten vil mangedobles som følge av bygg fra etterkrigstiden når sin funksjonelle levetid.

Studien presenterer fremtidige scenarier for materialgruppene tre og betong vist i Figur 11. Resultatene indikerer sterk vekst i både etterspørsel etter ny betong og vekst i rivning av betongbygg. Når det gjelder trevirke, påpeker studien at rivningsvolumet vil øke og etter hvert komme på nivå med etterspørselen etter nytt trevirke frem mot 2100. Studien viser til usikkerhet i parameteren for byggenes levetid som også er vurdert som en viktig parameter for resultatene (Bergsdal *et al.*, 2007).



Figur 11: M : mengder (tonn materiale) i bygningsmasse for boliger, M_{in}/dt : byggeaktivitet, M_{out}/dt : rivningsaktivitet, (dM/dt) :relative endringen av materiale i bygningsmasse over tid).

Den betydelige økningen i både bygge- og riveaktivitet vil føre til økt etterspørsel etter materialer samtidig som en større mengde riveavfall vil gjøres tilgjengelig. Planlegging og tilrettelegging for systemer for ombruk som kan møte etterspørsel og redusere avfallsmengder vil kunne redusere klimagassutslippet fra byggeaktivitet i fremtiden.

5.5 Oppsummering, klimagassutslipp

Ombruk av byggematerialer vil redusere klimagassutslipp fra aktivitetene materialproduksjon, transport og avfallsbehandling. Basert på SSBs tallgrunnlag for generert avfall fra byggeaktivitet (nasjonalt perspektiv, top-down analyse), utgjør antagelsen om å ombruke 10% en marginal andel av totalt etterspurt materialer i nybygg, anlegg og rehabilitering i dag. Det er i flere arbeider konkludert med at SSBs tallgrunnlag for avfall fra byggevirksomhet er underestimert og at andelen derfor reelt er større. Dette vil ha påvirkning på resultatene. Med gitte forutsetninger utgjør reduksjonspotensialet i dag om lag 2% sammenlignet med dagens utslipp fra produksjon, transport og avfallsbehandling av nye materialer

I et prosjekt perspektiv (bottom-up analyse), er reduksjonspotensialet per tonn materiale om lag 94% med gitte forutsetninger. For et enkelt prosjekt vil ombruk potensielt ha vesentlig betydning på klimaregnskapet dersom dette benyttes i større omfang.

Når byggene fra tiårene etter 2.verdenskrig når funksjonell levetid vil rivningsraten øke betydelig. Dersom det på dette tidspunktet er etablert gode systemer for ombruk av byggematerialer vil dette kunne bidra til å mette en økende etterspørsel etter byggematerialer, redusere mengde avfall og bidra til å ivareta begrensede ressurser. Reduksjonspotensialet for klimagassutslipp ved ombruk har på denne måten et vesentlig større potensial i tiårene som kommer dersom man i dag kan tilrettelegge for gode ombruksordninger.

Top down analysen kan gi et inntrykk av at ombruk ikke betyr mye for BA-bransjens samlede klimagassutslipp. Man må ha i mente at rive-/avfallsvolumene er små sammenlignet med materialstrømmene til nye bygg. Det er med andre ord misforholdet mellom rive- og byggerate som begrenser klimaeffekten som ombruk fører til i beregningene. Bottom-up analysen forteller at ombruk vil kunne gi det enkelte byggeprosjekt et betydelig redusert klimagassavtrykk. At det er begrenset råstofftilgang for ombruksmaterialer fra riveprosjekter i dag, bør ikke brukes som argument for at ombruk ikke gir verdifulle bidrag klimamessig.

6 TILTAK FOR ØKT OMBRUK

Dette kapittelet inneholder forslag til hvordan man kan få til mer ombruk av brukte byggevarer og tekniske installasjoner i bygg i stor skala på en lovlig og sikker måte. Økt ombruk fordrer mange små og bredt anlagte tiltak, og både «pisk og gulrot» kan tas i bruk. I tillegg til tiltak innenfor det juridiske rammeverket, økonomiske insentiver og kompetanseheving, omtales behovet for å etablere et informasjonssystem for brukte byggevarer, kvalitetskontroll, dokumentasjon og sertifiseringsordninger og et organ for risikohåndtering.

6.1 Juridisk rammeverk

6.1.1 Kommunal forvaltning

Kommuner kan tilrettelegge for ombruk både gjennom å sette krav som byggherre og som premisssgiver i byggesaksbehandling.

Avfallsplaner

Informasjon om ombruksmaterialer kunne i prinsippet gjøres tilgjengelig gjennom avfallsplaner som kommunene behandler. Det er i dag ikke krav om at avfallsplan skal leveres før sluttrapport, men man kunne isteden kreve avfallsplan levert ved søknad om igangsetting. Enkelte kommuner har egne rutiner for dette i dag, blant annet Trondheim. Hvis informasjon om materialfraksjonene kunne offentliggjøres og markedsføres for avhending/salg mens saksbehandling pågår, ville man få et bredere tidsvindu og ha bedre mulighet for å koble ombruk til nye byggeprosjekter.

Regulering og miljøprogram

Miljømål om økt ombruk kan fastsettes i miljøprogram som gjelder for kommunens egne bygg, eller i reguleringsplaner for et område.

På Svartlamon i Trondheim - som er regulert som et byøkologisk forsøksområde - er det satt opp flere boliger som har unntak fra TEK (blant annet fra krav til energiramme og til universell utforming) grunnet gjenbruk av materialer.^{31, 32}



Figur 12: Gjenbruksboliger på Svartlamon i Trondheim

³¹ <http://trondheim2030.no/2018/05/30/gjevt-med-gjenbruk-pa-svartlamon/>

³² <http://trondheim2030.no/2018/04/23/nytt-selvbyggeprosjekt-pa-svartlamon/>

6.1.2 Muligheter i TEK

Eksisterende regelverk knyttet til Teknisk forskrift (TEK) på nasjonalt plan kan forsterkes for allerede implementerte krav. Dette gjelder først og fremst i Avfallskapittelet, men også i overordnede krav til miljø og ressursbruk.

Avfallskapittelet

Iht TEK 17 § 9–1 Generelle krav til ytre miljø, skal Byggverk prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet, og byggavfallet skal håndteres tilsvarende. Videre, iht § 9–5 punkt to, skal det tilrettelegges for ombruk ved bygging av nye bygg: "Det skal velges produkter til byggverk som er egnet for ombruk og materialgjenvinning." En ansvarsbelegging av disse bestemmelsene ville gjøre at dette blir tatt hensyn til ved prosjektering. I dag er bestemmelsene mer av type «festtale» uten substans. Hvis punktene også får en oppfølging i form av insentiver e.l. ville det kunne gi mer ombruk i framtiden.

TEK17 § 9-7 beskriver krav til miljøkartlegging av farlig avfall og miljøsaneringsbeskrivelse i forbindelse med rehabilitering og riving. Kartleggingen skal gjennomføres for å kunne lage en avfallsplan for fjerning av helse- og miljøfarlige stoffer før riving eller rehabilitering. En mulighet er å utvide dette kravet til også å gjelde ombrukskartlegging, slik at byggevarer tilgjengeliggjøres for eksterne aktører. Miljøsertifiserings-ordningen Breeam-NOR inkluderer et emne om Avfallshåndtering på byggeplass (Waste 01), som beskriver hvordan man kan gjennomføre en slik mulighetsstudie for ombruk. Det er også laget en egen veiledning for dette emnet.³³

Som nevnt i kap 6.1.1, er annen mulighet å kreve at avfallsplan leveres ved søknad om igansetting, ikke bare ved sluttrapport som er kravet er i dag. Kravet kan i dag stilles av kommunene, men det kan også (gjen-) innføres som nasjonalt krav.

Energi og ressursbruk

Det er i utgangspunktet høye krav til miljøvennlig ressursbruk i TEK. Problemet er at disse kravene er løst formulert, og ikke nødvendigvis følges opp i praksis. Hvordan man i praksis forholder seg til denne mangelfulle oppfølgingen gir opphav til spørsmål slik som;

- Kan byggevarer få vernestatus på tilsvarende vis som vern av bebyggelse? I så fall kan utbygger få påbud om ombruk i nytt/ rehabilitert bygg, evt. påbud om demontering og tilgjengeliggjøring for eksterne aktører.
- Kan tekniske krav til f.eks U-verdi på bygningsdeler senkes der man bruker ombrukte, lokale materialer i rehabilitering – så fremt de ikke er dårligere enn de originale bygningsdelene og opprinnelig funksjonalitet opprettholdes?
- Kan det benyttes lempeligere krav til bygningsreglene for renovering enn for nybygg?

6.1.3 Utvidet produsentansvar

Det hadde vært en stor fordel for framtidig ombruk om produsenter hadde innført en form for materialpass for byggevarer som også inkluderte veiledning om demontering. Kanskje dagens EPD'er kunne utvides til å bli en mer helhetlig «bærekraft-deklarasjon», som det ble satt krav til på linje med energimerke for hvitevarer og hele bygg.

³³ http://ngbc.no/wp-content/uploads/2017/06/NGBC_veileder_Hvordan-planlegge-for-mindre-avfall.pdf

Man kan videre pålegge ulike bransjer, f.eks. innen glass og betong, at disse sørger for tilbaketaks-ordninger og/eller et visst ombruksvolum som del av sin virksomhet. Bransjene kan løse denne utfordringen etter mønster fra el-returordningen, vrakpantordningen for bil e.l.

6.1.4 Byggevareforordningen i EU

Byggevareforordningen gjelder i hele EØS, og Norge kan ikke unngå reglene. EU er klar over at kravene i byggevareforordningen hindrer ombruk. Kommisjonen konkluderer med at byggevareforordningen, slik den nå er utformet, i stor grad stenger for ombruk og at dette spørsmålet må vurderes nærmere i forbindelse med den pågående prosessen hvor man vurderer revisjon av forordningen. Skal man jobbe for å endre regelverket må man altså aktivt delta i prosessen med revisjon av Byggevareforordningen innen EØS.



Figur 13 London Olympic Stadium 2012, med en stor andel ombrukte og resirkulerte materialer

6.1.5 Alternativ formell behandling av bygg som oppføres med brukte materialer.

Gjennomgangen av lover og forskrifter viser at disse i stor grad kan bidra til å bremse snarere enn å akselerere ombruk av byggematerialer. Hovedårsaken er naturlig nok at det formelle rammeverket er konstruert for å håndtere nye materialer i en lineærøkonomisk verden. At det byr på utfordringer å «tvinge» sirkulærøkonomisk adferd inn i dette rammeverket er ikke overraskende. Og man bør spørre seg også om det er nødvendig?

Samtidig er det stor politisk vilje til omlegging for sirkulær økonomi og ombruk. Det fremkommer bl.a. av formuleringene i TEK § 9-5, der det faktisk kreves at det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning. I tillegg til at TEK krever tilrettelegging for ombruk er det jo også slik at markedet etterspør gjennom at flere byggherrer ønsker bygg med høy miljøprofil, gjerne med innslag av brukte materialer.

Introduksjon av el-biler og solceller er gode eksempler på hva man kan få til av markedsendring dersom man tyr til virkemidler og regelverk som kommer i tillegg, eller som et alternativ til de eksisterende. El-kjøretøy har fått et helt eget avgiftsregime og særprivilegier når det gjelder fremkommelighet og parkering / lademuligheter.

Politiske målsettinger om økt fornybar el-produksjon har ført til opprettelse av den såkalte «plusskundeordningen».³⁴ Plusskundeordningen gir produsenter av solstrøm adgang til å selge overskuddsproduksjon til andre via nettet. I praksis står ofte et lokalt nettselskap som kjøper. Ordningen gjør at solstrømprodusenter ikke trenger å oppfylle lov- og forskriftskrav som andre el-produsenter må, og den er forholdsvis enkel å sette seg inn i. Selv om

³⁴ <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-reguleringsmyndigheten-for-energi/enklere-a-produsere-strom-selv/>.

enhetskostnadene for solcelleprodukter har falt mye, har ordningen bidratt til at antall solcelleanlegg har vokst betydelig de siste par årene.

Eksemplene over med el-kjøretøy og solceller viser at regelverk kan utvikles og tilpasses på siden av det eksisterende, på en måte som bidrar til å utløse oppbygging av nye markeder. Etter samme mønster vil det trolig være mulig å gjøre tilpasninger og tillegg i regelverk for å stimulere ombruk.

6.2 Økonomiske insentiver

Som påpekt i kap. 3, kan virksomheter trenge økonomiske insitamenter til å endre sin eksisterende og ofte lineære forretningsmessige tilnærming. Nye skattestrukturer, avgifter og økonomisk støtte gjennom offentlige innovasjons- og demonstrasjons-programmer kan skape slike insentiver.

Økning av avgifter til avfallshåndtering, og spesielt på levering til deponi, er et kjent økonomisk tiltak som vel også har gitt ønsket påvirkning av avfallsstrømmene i retning av bedre sortering og økt grad av gjenvinning. Denne utviklingen kan danne et forbilde for hvordan man nå også kan iverksette tiltak for å fremme ombruk i større skala.

Momsfritak på reparasjoner og salg av brukte varer er et annet tiltak som er iverksatt i vårt naboland Sverige, og som tidligere også er fremmet her. Momsfritak kan gi en konkurransefordel for brukte varer ettersom det vil senke prisene. For proffmarkedet vil dette ha liten betydning ettersom bedrifter vanligvis balanserer momsen på inntekter og utgifter over året, men i privatmarkedet vil det ha en betydning. Med tanke også på reparasjoner, vil det kunne være et godt tiltak for å fremme sirkulær økonomi i sin helhet.

Kretsløpstenking fordrer etablering av nye praksiser på tvers av tidligere disipliner, og offentlige innovasjons- og demonstrasjons-programmer bør legge vekt på å fremme samarbeid i verdikjeden. Et allerede etablert nasjonalt støttemiddelapparat for å redusere klimagassutslipp er Enova. Det er mulig at Enova kan spille en rolle i utforming av et virkemiddelapparat for ombruk og sirkulære bygg.

6.3 Kompetanseheving

For å øke ombruk av byggematerialer og installasjoner i bygg er det behov for ny type kompetanse hos både prosjekterende og hos utførende på riving og nybygg. Kompetanseheving kan f.eks. skje gjennom forbildeprosjekter og ved informasjonsspredning (formidling/ veiledere/ kurs). Samarbeid med undervisningsinstitusjoner bør være en viktig brikke i dette arbeidet. Temaet ombruk kan f.eks. introduseres i utdanning av arkitekter og ingeniører innen byggfag.

For å fremme forbildeprosjekter kan byggherrer, kanskje særlig offentlige, stille krav til ombruk av et visst omfang ved nybygg og også undersøke ombruksmulighetene ved riving slik at bygningsdeler tilgjengeliggjøres. En rekke rehabilitering og nybygg-prosjekter har anført målsetninger om ombruk de siste par årene, f.eks. Ruseløkka skole i Oslo og det nye Regjeringskvartalet i regi av Statsbygg.

For å inspirere og informere om muligheter, kan man samle inn og formidle erfaringer og eksempler. Casene kan angå både byggeprosjekter og eksempler på samarbeid om kvalitetssikring i verdikjeden som har ført til gode løsninger. I den nordiske studien *Circular Economy in the Nordic Construction Sector*, foreslås utarbeiding av nasjonale veikart ved å

invitere store private og offentlige byggherrer til workshops og / eller dialogmøter om nødvendige skritt for overgang til en sirkulær økonomi (Linda Høibye; Henrik Sand, 2018).

For å samle og koordinere virkemidlene, kan det evt. etableres et kompetansesenter som en permanent ordning. I Danmark er det opprettet et vitensenter for bygge og anleggsavfall, som kan tjene som forbilde³⁵. Vitensenteret holder kurs, informerer via nyhetsbrev og er en etablert aktør i det offentlige ordskiftet.

6.4 Informasjonssystem/ markeds plass

Tiltak som kan bidra til oppbygging av et ombruksmarked er:

- Tilgjengeliggjøring av informasjon om ombruksmaterialer som er, eller vil bli tilgjengelig.
- Etablering av en eller flere typer markeds plass(er), gjerne nettbaserte.

Kunnskap om materialene i et bygg som skal rehabiliteres og rives er i prinsippet kjent i lang tid før de fysiske prosessene faktisk skjer, kanskje 0,5 – 2 år i forveien. Denne tidshorisonten kan utnyttes av både kjøpere og selgere, gjennom at disse bekjentgjør sine behov. F.eks. kan en utbygger kringkaste sine behov knyttet til bestemte typer materialer, og tilsvarende kan selgere markedsføre aktuelle produkter fra prosjekter som er under planlegging. Å skape en eller flere slike nettbaserte markedsfunksjon(er) eller markeds plass(er) kan synes å være en forutsetning for å få øke omsetningen.

Det finnes allerede en viss informasjonsmengde, men den foreligger ikke på en form som er egnet som «varekatalog» for interessenter i ombruk. Når bygg rives (helt eller delvis) gjennomføres det i forkant som regel en miljøkartlegging, og det utarbeides en avfallsplan. I rehabiliterings-prosjekter blir det videre gjort en tilstandsvurdering av bygget (NS3424). Som beskrevet i kap 6.1.2, bør man i denne fasen også kunne identifisere ombruksmuligheter.

Skal brukte materialer kunne prosjekteres inn i nye bygg, forutsetter dette at det finnes tilgjengelig informasjon om;

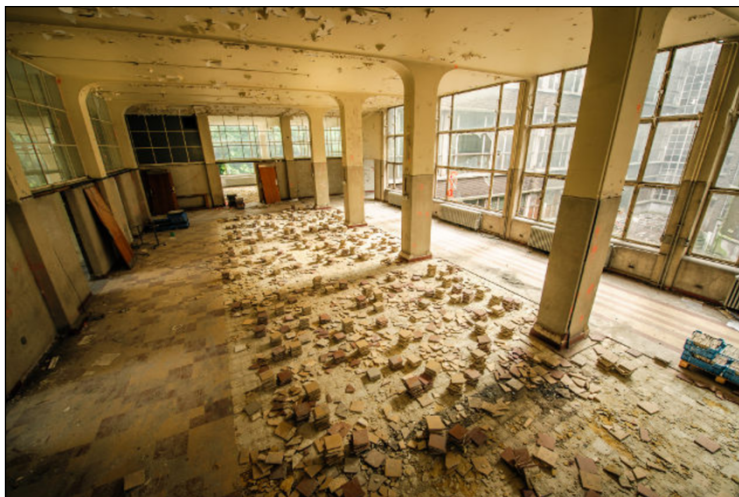
- Antall, volum
- Hvor det befinner seg
- Kvalitet, tilstand
- Pris og leveringsbetingelser
- Mellomlagringsbehov og muligheter

Standarden NS 3420CD, som kom i ny versjon 1. februar 2018, inneholder postgrunnlag for å beskrive demontering, opplasting, transport og lagring av byggematerialer som skal ombrukes, og er således et godt verktøy for å sikre at brukbare byggematerialer blir håndtert riktig og ikke får skader som reduserer kvaliteten.

Spørsmålet er hvem som tar ansvaret for å opprette dette informasjonssystemet. Enkelte private aktører er allerede på banen, og kanskje man kan se for seg en form for privat-offentlig samarbeid der myndighetene (gjennom f.eks Enova) gir støtte til etablering og drift. Et nasjonalt organ bør koordinere malen for informasjon som skal legges ut, slik at man kan koble sammen aktører på landsbasis. Bygningsdelstabellen (NS 3451) kan evt. være et utgangspunkt for denne malen.

³⁵ <http://vhgb.dk/>

Kommunene er et interessant ledd fordi man her sitter med ansvar for sentrale aktiviteter som kan påvirke til mer ombruk av byggematerialer. Flere kommuner har allerede samarbeidsordninger med bl.a. arbeidstreningsbedrifter og etablerte organisasjoner for å fremme ombruk av byggevarer.³⁶ I kommunene kan et informasjonssystem kobles til avfallshåndtering og avfallsplaner for byggeprosjekter på den ene side, og behov/krav for materialbruk i kommunens egne bygg på den andre siden.



Figur 14 Brukte gulvflis demonteres og videreselges fra rivningsklare bygg. Rotor, Brussels.³⁷

6.5 Kontroll- og sertifiseringsordninger

I mange tilfeller vil en form for *sertifisering* av brukte bygningsdeler / elementer være en forutsetning for å få dem i omløp. Sertifisering er da forstått som en type teknisk kontroll/ godkjenning gjennom ekstern evaluering. Dersom myndighetene, gjerne i samarbeid med byggebransjen og kanskje også miljøorganisasjoner, kan samarbeide om tilrettelegging av en ordning som gjør sertifisering enkelt og rimelig å få utført, vil det styrke konkurranseevnen for ombruksmaterialer.

Ettersom materialtypene har ulike egenskaper og krav knyttet til produktene, er det nyttig å ha sertifiseringsordninger for brukte byggevarer innenfor ulike materialkategorier, og i samarbeid med bransjeorganisasjoner. I Norsk Stålforbunds DesignPilot-prosjekt er det utviklet en metode for kvalitetssikring av brukt stål. Og i Danmark har bedriften Gamle Mursten³⁸ etablert en egen prosedyre for CE-merking av gammel tegl, i tråd med EUs regelverk. Med utgangspunkt i produktstandardene som legges til grunn for CE-merking, er det i prinsippet mulig å overføre denne form for kontrollrutiner til alle materialgrupper.

Det generelle kravet til dokumentasjon ved omsetning av byggevarer vil imidlertid, hvis det skal realiseres i praksis for alle brukte materialer, føre til tidkrevende og fordyrende arbeid som vil kunne marginalisere ombruk. Norge bør derfor mer aktivt delta i prosessen med revisjon av Byggevareforordningen innen EØS, og jobbe for at regelverket utformes slik at ombruk fremmes.

Det kan være interessant å studere hvordan andre EØS land der det satses mer på ombruk (f.eks DK, NL, Belgia, Romania), håndterer disse utfordringene. I Belgia er det opprettet to

³⁶ <https://www.asker.kommune.no/organisasjonskart/helse-og-omsorg/modus-arbeid-og-opplaring/miljopatroljen/>

³⁷ <http://rotordb.org/>

³⁸ <http://gamlemursten.dk/nyheder/2018/nu-kan-gamle-mursten-ce-maerkes/>

sertifiseringsinstitusjoner, hhv. Copro og Certipro, som har til oppgave å stå for utviklingen av sertifiseringsprosedyrer for gjenbrukte materialer (Dakofa, 2016). Det vil sannsynligvis være nyttig å hente erfaringer herfra.

Ombruk og ombrukbare byggevarer kan i utgangspunktet - naturlig nok - møte motstand fra produsenter og leverandører fordi det bremser salg av nye produkter. Men i kombinasjon med å utvikle nye forretningsmodeller basert på sirkulært forbruk, vil man kanskje se vinn-vinn løsninger. *Circle house*³⁹ i Danmark er en satsing som forbinder tre av landets ledende tegnestuer innen sirkulærøkonomi med leverandører som ønsker å satse på å utvikle ombrukbare løsninger for blant annet betongelementer. Ved forlenget produsentansvar kan produsenter på sikt dra nytte av å få materialstrømmen i retur, så vel som økt kompetanse om hvordan produktene fungerer i driftstiden.

6.6 Håndtering av risiko

Produsenter av nye byggevarer kjenner detaljert til hvilke råstoff som inngår og hvordan fremstilling av de ulike byggevarer skjer. Dette er utgangspunkt for de godkjenninger som produktene har og for produktgarantier som gis. En hovedutfordring for ombruksmaterialer er at deres opprinnelse ofte vil være ukjent, og at få eller ingen vil kunne påta seg et ansvar dersom det senere skulle vise seg at bruken av dem innebærer ulempe eller tap for byggherre.

Noen typer ombruksmaterialer kan tas i bruk uten at det medfører risiko av betydning, hverken for leverandør, entreprenør eller byggherre. Dette kan eksempelvis handle om brukte teglstein til innervegger, eller montasje av brukt panel til kledning. Når brukte materialer og bygningsdeler f.eks skal inngå i selve bygningskonstruksjonen eller på steder der eventuelle reparasjonstiltak vil bli praktisk utfordrende / kostbart, vil det dukke opp spørsmål om plassering av produktansvar.

Utgangspunktet bør være at brukeren av ombruksmaterialer ikke tar større risiko enn det man vil gjøre for nye materialer. Men siden opprinnelse og endring av egenskaper over tid vil være ukjente faktorer, vil ombruksmaterialer gjennomgående representere høyere risiko å ta i bruk. Også aktøren som foretar sertifisering vil måtte ta en form for risiko. For å fjerne risiko fra byggherrer og andre involverte aktører, vil det, parallelt med en sertifiseringsordning, også være nyttig å få etablert en type forsikringsordning, som gjør at brukere ikke blir skadelidende dersom det unntaksvis skulle skje at ombruksmaterialer forårsaker bygningssskader o.l. med tilhørende kostnader.

Et tiltak kan derfor være å etablere et statlig organ for risikohåndtering. Et forbilde for dette kan f. eks være Garantiinstituttet for eksportkreditt (GIEK)⁴⁰, som har som formål å fremme norsk eksport og investeringer i utlandet gjennom å utstede garantier på vegne av den norske stat. På tilsvarende måte kan myndighetene støtte felles risiko-håndtering ved innføring av sirkulær økonomi.

³⁹ <https://www.lejerbo.dk/om-lejerbo/byggeri/circle-house>

⁴⁰ <https://www.regjeringen.no/no/dep/nfd/organisation/etater-og-virksomheter-under-narings--og-fiskeridepartementet/Subordinate-agencies-and-institutions/garanti-instituttet-for-eksportkreditt-g/id435110/>



Figur 15 Brukte trevinduer i innervegg. Fra Circl, ABN AMRO Pavilion, i Utrecht, NL. (Foto; ASN)

6.7 Oppsummering, tiltak

Vi anbefaler at det iverksettes en rekke parallelle tiltak for å imøtekomme ønsket og krav om bedre ressurs håndtering og sirkulær økonomi i norsk byggebransje. Små og store grep kan utfylle hverandre og iverksettes av ulike aktører. I det etterfølgende er det lagt vekt på å beskrive de primære suksess-kriteriene for å bevege bransjen i retning fra lineær til sirkulær tankegang.

Hva kan myndigheter gjøre?

Det er et grunnleggende behov for å avklare og justere regelverket knyttet til både bruk og til kjøp og salg av brukte byggevarer. Det bør snarlig utarbeides en veiledning for generelle dokumentasjonskrav rettet mot brukte byggevarer, uavhengig om de skal omsettes eller ikke.

Hvis ombruk av byggevarer og tekniske installasjoner skal få et økt omfang, er det nødvendig at tredjeparts-aktører trer inn på markedet og etablerer egne, organisatoriske enheter slik at ombruket kan løsrives fra eierskapet hos enkelte byggherrer og i enkeltprosjekter. Det generelle kravet til CE-merking av byggevarer hindrer ombruk ettersom CE-merking er komplisert, og vil være svært fordyrende å gjennomføre for alle brukte byggevarer som omsettes. Norge bør derfor mer aktivt delta i prosessen med revisjon av Byggevareforordningen innen EØS, og jobbe for at regelverket utformes slik at ombruk fremmes. Det kan også være nyttig å studere hvordan andre EØS land der det satses mer på ombruk (f.eks DK, NL, Belgia, Romania), håndterer disse utfordringene.

Lover og forskrifter er konstruert for å håndtere nye materialer i en lineærøkonomisk verden, og det byr på utfordringer å «tvinge» sirkulærøkonomisk adferd inn i dette rammeverket. En mulighet som bør undersøkes er innføring av virkemidler og regelverk som kommer i tillegg, eller som et alternativ til de eksisterende. Introduksjon av el-biler og solceller er gode eksempler på hva man kan få til av markedsendring på denne måten.

Videre vil det være nødvendig å etablere egne organisatoriske enheter for kontroll, dokumentasjon og evt. sertifisering av materialer. Dette kan f.eks etableres i privat-offentlige samarbeid, og bør støttes opp gjennom insentivordninger.

Samarbeid i bransjen

Bransjen selv kan tilrettelegge for økt samarbeid slik at de logistiske hindre for ombruk reduseres. Deling av informasjon og kunnskap mellom alle led i verdikjeden vil bidra til å unngå sub-optimering i de enkelte ledd.

Framtiden

For å tilrettelegge for ombruk av framtidens bygningsmasse kan man pålegge ulike bransjer et utvidet produsentansvar slik at disse sørger for materialpass og evt. tilbaketaks-ordninger som del av sin virksomhet. I tillegg bør det initieres og støttes en utvikling av ombrukbare bygg og byggekomponenter.

Krav til produsenter bør koordineres med krav i TEK. De aktuelle punktene i Avfallskapetet angående tilrettelegging for ombruk bør utvides og følges opp med ansvarsbelegging og insentiver.

7 LITTERATUR OG LENKER

7.1 Litteraturhenvisninger i rapporten

Askeland, E. T. (Hjellnes C. A., Werner, E. R. (Hjellnes C. and Tellnes, L. G. (Tret teknisk) (2016) *Materialstrømanalyse for trevirke i BA-avfall*. Available at: <http://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2016/12/Rapport-materialstrømsanalyse-trevirke-bygg-og-anlegg-des.-2016.pdf>.

Bergsdal, H. *et al.* (2007) 'Dynamic material flow analysis for Norway's dwelling stock', *Building research and information*, 35(5), pp. 557–570.

Bygg21 (2018) 'Bygg- og eiendomssektorens betydning for klimagassutslipp', p. 38. Available at: http://www.bygg21.no/contentassets/901dbc37a0c242229f4d8248a12919dc/33019_delrapport-3b_digitalt.compressed.pdf.

Dakofa (2016) 'Europæiske initiativer til øget kvalitet i genbrug og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald - Dokumentation & sporbarhed'.

Engelsen, C. J. *et al.* (2014) *Betongavfall*.

Jørgensen, P. B. P. F. (2007) *Byggesektorens klimagassutslipp*. Available at: <http://www.byggemiljo.no/wp-content/uploads/2015/01/Notat-klimagassutslipp-fra-byggesektoren21des06rev190407.pdf>.

Linda Høiby; Henrik Sand (2018) *Circular Economy in the Nordic Construction Sector*.

Nordby, A. S. (2011) *Effektive gjennbruksløsninger. Utredning om miljøvurderinger ved gjenbruk av byggematerialer*.

Rønning, A., Engelsen, C. . and Brekke, A. (2016) *Materialstrømsanalyse - byggavfall. Betong, gips og vindusglass*.

Sørnes, K. *et al.* (2014) *Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer*, Sintef, Oslo.

SSB.no (2016) 'Utslippstall 2016, etter næring', *Statistikkbanken*, p. www.SSB.no.

SSB.no (2017) 'AVfall fra byggeaktivitet', *Statistikkbanken*. Available at: <https://www.ssb.no/avfbygganl>.

Widenoja, E., Myhre, K. and Kilvær, L. (2018) *DP118 Ombruk av stål*. Norsk Stålforbund.

7.2 Aktuelle lenker

<http://www.byggemiljo.no/regelverk/>

<http://www.byggemiljo.no/regelverk-bae/>

<http://www.regelhjelp.no/no/Etatenes-sider/miljodirektoratet/Kravlister/Byggebransjen---forurensning/?bransjeid=796>

<https://dakofa.dk/element/genbrug-af-byggevarer/>

https://dakofa.dk/fileadmin/user_upload/documents/Vidensbank/Bygge_anlaegsaffald/2_Beton1.pdf

<https://www.bamb2020.eu/>

<https://www.bamb2020.eu/library/>

<http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Kjemikalier/Produkter/Byggevarer/>

8 VEDLEGG

Avfallsmengder fra SSB

	Avfallsmengde (i tonn)		
	2013	2014	2015
Nybygging	620 526	577 702	606 548
Rehabilitering	628 600	534 886	557 273
Riving	569 770	677 261	621 712
Sum	1 818 896	1 789 849	1 785 533