



Veileder for rehabilitering, ombygging og tilbygg

ROT-prosjekter

versjon 1.1

Bakgrunn

ROT-prosjekter har et betydelig potensial for å redusere klimagassutslipp fra bygg- og eiendomssektoren. Mange aktører møter likevel barrierer i tidligfase: usikkerhet om klimaeffekt, manglende systematikk i vurdering av bevaring og ombruk, og opplevd teknisk og økonomisk risiko.

Hensikten med veilederen er å senke terskelen for klimavennlige valg i ROT-prosjekter ved å vise hvordan tiltak kan vurderes og prioriteres ut fra klimapåvirkning, gjennomførbarhet og overordnet investeringsnivå.

Veilederen kombinerer etablert kunnskap og nyere erfaringer, og har et særlig fokus på samspillet mellom byggherre, rådgivere og utførende. Den følger strukturen i EBAs veiledere for kostnadseffektive klimatiltak, og er bygget opp slik at den kan brukes direkte i pågående og kommende ROT-prosjekter. Metodikken er i samsvar med vurderingsprinsippene i NS 17089, men er forenklet og tilpasset tidligfase, der beslutninger må tas med begrenset informasjon. NS 17089 ble valgt som referanse etter innspill fra entreprenører i prosjektets arbeidsmøter.

Tilnærming

Veilederen tar utgangspunkt i eksisterende bygg der behov for tiltak allerede er identifisert i bruker- eller eierorganisasjonen. Spørsmål knyttet til overordnet eiendomsstrategi, regulering og tomteutvikling forutsettes vurdert i forkant.

Tiltakstyper (lett rehabilitering, mellomrehabilitering, totalrehabilitering, nybygg og ombruksstrategier) brukes som referanse kategorier for å illustrere hvordan investeringsnivå og klimapåvirkning typisk varierer med tiltakets omfang. Fremstillingene er ment å støtte tidligfasevurderinger og dialog, ikke å erstatte prosjektspesifikke analyser.

Metode og avgrensninger

Metodisk er veilederen avgrenset til å omfatte tiltak som er relevante for den aktuelle rehabiliteringsgraden, for eksempel overflatebehandling, riving, utskifting av tekniske komponenter eller lokal konstruktiv tilpasning.

For ombruk på stedet legges det til grunn vurderinger av demonterbarhet, teknisk tilstand og behov for oppgradering, sett opp mot spart materialbruk. For ombruk med eksterne komponenter vurderes tiltakene prinsipielt ut fra tilgjengelighet, dokumentasjon, transport og tilpasningsbehov.

Veilederen gir ikke normative anbefalinger om valg av løsninger, men viser hvordan ulike hensyn kan struktureres og vektes i tidligfase.

Innholdsfortegnelse

DEL 1: FORUTSETNINGER	6
------------------------------	----------

DEL 2: DEFINISJONER OG METODE

Definisjon av ROT	9
-------------------	---

DEL 3: METODE

Planlegging og gjennomføring	16
Trinn 1 - Kartlegging av behov	21
Trinn 2 - Analyse av forbedringspotensial	22
Trinn 3 - Ombrukskartlegging	26
Trinn 4 - Klimagassberegning og vurdering av tiltak	32
Trinn 5 - Prioritering og beslutning	34
Trinn 6 - Beslutningsstøtte i dialog med tiltakshaver eller ledelse	37

DEL 4: STØTTEORDNINGER

Regelverk og sertifiseringer	41
Materialer	43
Økonomi og støtteordninger	45
Sjekklistor og flytskjema	46

Forutsetninger

Hvorfor en veileder for klimakost-effektiv ROT?

Byggesektoren står for en vesentlig andel av Norges klimagassutslipp, og det er et nasjonalt mål å redusere disse utslippene i tråd med klimameldingen og Norges forpliktelser under Parisavtalen. Samtidig skjer det en dreining i retning av å ta vare på og ombruke eksisterende bygningsmasse, både av hensyn til klima og ressursbruk.

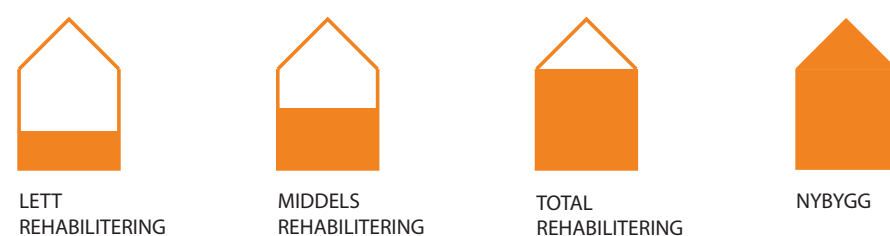
Denne veilederen svarer på behovet for konkrete og kostnadseffektive tiltak innen rehabilitering, ombruk og tilbygg (ROT), og er utviklet for å hjelpe byggherrer, arkitekter, rådgiver og entreprenører med å ta gode klimavalg i praksis. Veilederen er også i tråd med EUs taksonomi og kravene om sirkulærøkonomi, og vil bidra til at norsk byggenæring er bedre rustet til å møte kommende regulatoriske krav og bærekraftskrav i offentlige anskaffelser.

ROT-prosjekter har et stort potensial for å kutte klimagassutslipp, men mange aktører møter betydelige barrierer i gjennomføringen. Det er ofte usikkerhet rundt hva som gir størst klimaeffekt per krone, manglende kunnskap om muligheter for ombruk, og frykt for å gjøre feilinvesteringer i kostbare energieffektiviseringstiltak som ikke nødvendigvis gir ønsket effekt. Denne veilederen tar tak i disse barrierene og gir prioriteringer, praktiske eksempler og støtte til gode beslutninger i prosjektets tidlige faser.

Nøkkeltall

ROT-markedet utgjør en betydelig andel av byggeaktiviteten i Norge og representerer et stort, men underutnyttet potensial for klimakutt.

Mens nybygg typisk har et samlet klimagassfotavtrykk på rundt 300 kg CO₂e totalt pr BTA m²*, ligger tilsvarende tall for rehabiliteringsprosjekter ofte 20-50% lavere - avhengig av omfang og valg av tiltak.



Figur 1. Begrepene lett, middels og total rehabilitering er brukt i tråd med definisjonene i Del 1 – Definisjon av ROT, og refererer til økende omfang av nye materialer i eksisterende bygningsmasse.

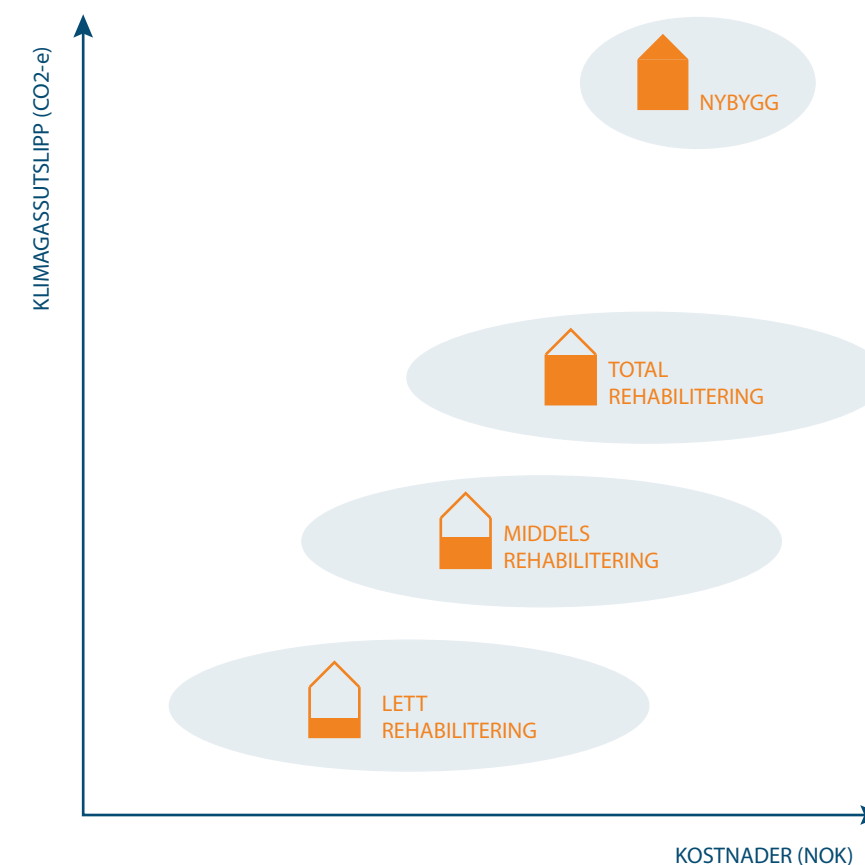
Ombruk og transformasjon gir særlig stor reduksjon i materialrelaterte utslipp, spesielt når eksisterende konstruksjoner bevares og tiltak tilpasses byggets forutsetninger. Kostnadsbildet ved ombruk varierer betydelig: ombruk kan gi både besparelse og merkostnad, avhengig av planlegging, erfaring i verdikjeden og markedsforutsetninger.

*Refererer til DFØ sin standardbygg beskrivelse



Figur 2. Kostnader ved ombruk varierer.

ROT-prosjekter skiller seg også ut ved at en større andel av det totale klimaavtrykket er knyttet til energibruk i driftsfasen, mens materialutslippene ofte er vesentlig lavere enn i nybygg. Dette gir et godt utgangspunkt for å redusere umiddelbare utslipp - men innebærer samtidig at energieffektiviseringstiltak må vurderes nøye for å unngå overinvestering i løsninger med lav klimaef-



Figur 3. Prinsippskisse for forholdet mellom kostnader (NOK) og klimagassutslipp (CO₂-e) ved ulike tiltak. Illustrerer typisk plassering for lett, middels og total rehabilitering sammenlignet med nybygg: økt omfang av inngrep gir ofte både høyere kostnader og høyere klimagassutslipp. Figuren er illustrativ og ikke i skala; faktisk nivå avhenger av prosjektets materialomfang, energitiltak og forutsetninger i eksisterende bygg.

fekt. Samtidig er det viktig å understreke at energieffektivisering har bredere samfunnsverdi enn bare reduksjon av klimagassutslipp. I lys av behovet for økt kraftproduksjon i årene fremover, kan redusert energibruk i bygningsmassen frigjøre betydelige mengder elektrisitet. Dette er et naturareal effektivt tiltak som ofte er langt rimeligere enn ny kraftutbygging. I følge rapporten *Energisparepotensialet i bygg fram mot 2030 og 2050 (SINTEF Open, støttet av EBA)*, kan energisparing i bygg være et av de mest treffsikre virkemidlene vi har for å møte fremtidens energibehov.

Visste du?

Selv om totalrehabilitering vanligvis gir lavere samlede klimagassutslipp enn nybygg, finnes det unntak.

Begrensninger i byggegrenser, eksisterende konstruksjon eller vern kan gjøre det vanskelig å oppnå samme energieffektivitet som i et kompakt nybygg. Dersom energibruken i driftsfasen (B6) forblir høy, samtidig som totalrehabiliteringen innebærer betydelig materialbruk, kan de samlede utslippene over levetid i enkelte tilfeller bli høyere enn ved nybygg.

Dette understreker behovet for å vurdere både materialutslipp og energibruk samlet, og ikke isolert.

Definisjon av ROT

I denne veilederen benyttes ROT som samlebetegnelse for tre hovedtyper av tiltak i eksisterende bygg: rehabilitering, ombygging og tilbygg.

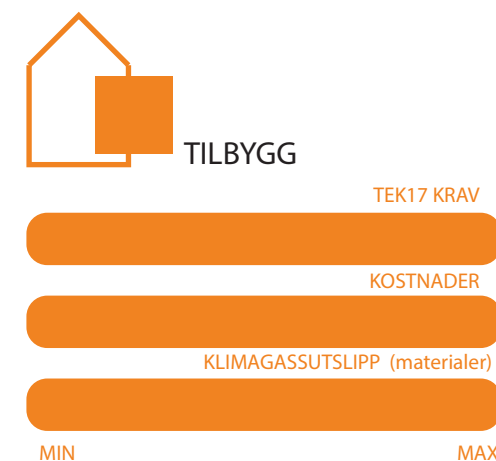


Hver av disse kan gi betydelige klimagassreduksjoner sammenlignet med nybygg, med varierer i kompleksitet, søknadsplikt og klimapotensial. For å skille mellom ulike omfang og tiltaksnivåer, benyttes en praktisk klassifisering i seks nivåer (se figurene nedenfor).

Tilbygg (T): (Rehabilitering) + Nybygg

Tilbygg er en utvidelse av byggets areal gjennom nye konstruksjoner koblet til eksisterende bygg, enten horisontalt (fløyer, inngangspartier) eller vertikalt (påbygg). Tiltaket er normalt søknadspliktig, krever ansvarlig foretak og må oppfylle gjeldende krav i TEK17. Unntak gjelder mindre tiltak innenfor SAK10.

Selv om tilbygg kan være nødvendig for nye funksjoner, øker det både material- og energiutslipp. Tiltaket bør derfor vurderes sammen med rehabilitering eller ombygging for å ivareta arealeffektivitet, ombruk og helhetlig ressursbruk.



Søknadspliktig:

Ja, normalt søknadspliktig og krever ansvarlige foretak. Tilbygget regnes som ny bygningsdel og må oppfylle alle relevante krav i TEK17. Unntak gjelder kun mindre tiltak som faller innenfor unntaksbestemmelsene i SAK10.

Klimapåvirkning:

Høy, fordi tiltaket innebærer bruk av nye materialer og økt areal.

Rehabilitering (R)

Rehabilitering innebærer utbedring eller oppgradering av eksisterende bygningsdeler, tekniske installasjoner og/ eller overflater - uten å endre byggets hovedstruktur eller funksjon. Tiltakene spenner fra enklere vedlikehold til omfattende tekniske inngrep.

Rehabilitering deles her inn i tre nivåer:

- Lett rehabilitering: overflateoppgradering uten teknisk konsekvens
- Middels rehabilitering: deler av bygningsskallet eller tekniske anlegg skiftes ut
- Total rehabilitering : omfattende oppgradering, der hele eller store deler av bygget gjennomgås

I praksis finnes også rehabiliteringsprosjekter med svært omfattende konstruktive inngrep, som kan nærme seg nybygg både i kompleksitet og investeringsnivå.

LETT REAHBILITERING

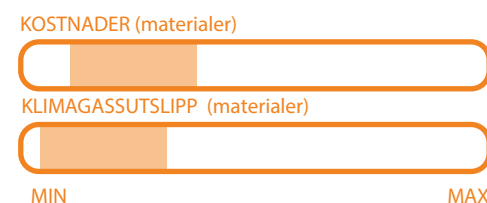
Maling, nye gulvbelegg, utskifting av kjøkken, etterisolering av loft. Tetting rundt dører og vinduer uten endring av størrelse eller uttrykk.

Søknadspliktig:

Nei. Tiltakene regnes normalt som vedlikehold, så lenge de ikke innebærer vesentlige endringer i byggets konstruksjon, brannsikkerhet eller bruk. Krav i TEK17 gjelder kun for de forholdene tiltaket berører.

Klimapåvirkning:

Lavt materialforbruk. Begrenset energireduksjon.



MIDDELS REHABILITERING

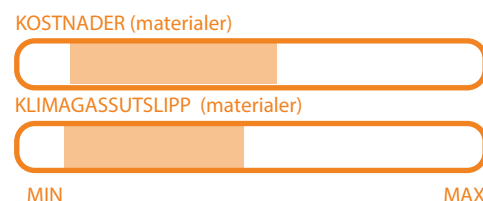
Endring av fasadeuttrykk. Delvis etterisolering av yttervegg og/ eller tak. Delvis utskifting av tekniske anlegg

Søknadsplikt:

Ja, søknadsplikt kan gjelde som "vesentlig endring eller reparasjon". Kan ofte gjennomføres som melding dersom ansvarlig foretak ikke er påkrevd. Kun relevante deler av TEK17 gjelder (eksempel: vinduer må oppfylle U-verdi-krav).

Klimapåvirkning:

Moderat til høyt - særlig ved isolasjonstiltak eller teknisk oppgradering. Risiko for "overinvestering" må vurderes i forhold til energigevinst.



TOTAL REHABILITERING:

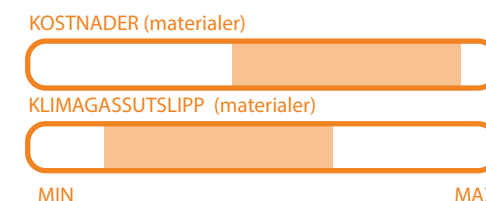
Hovedombygging kjennetegnes av at tiltaket er så omfattende at bygget i praksis kan regnes som nytt. Det er kommunen som vurderer om tiltaket utgjør en hovedombygging.

Søknadsplikt:

Ja, krever full byggesøknad med ansvarlige foretak.

Klimapåvirkning:

Høyt materialuttak og utslipp, men også stort potensial for fornyet funksjon og forlengelse av byggets levetid.



Ombygging (O)

Ombygging innebærer en fysisk endring av byggets planløsning, funksjon eller tekniske systemer, uten at det nødvendigvis skjer en full utskifting eller totalfornyelse av bygningsdelene. Ombygging kan medføre flytting av vegger, etablering av nye romfunksjoner, utskifting og oppgradering av tekniske installasjoner og/ eller bærende og ikke-bærende konstruksjoner.



Søknadspliktig:

Ja, dersom tiltaket påvirker bærende konstruksjoner, brannsikkerhet, hovedsystemer for teknikk eller funksjon. Ved større inngrep og bruksendringer gjelder store deler av TEK17 på linje med nybygg.

Klimapåvirkning:

Moderat til høy - avhenger av omfang og grad av bevaring. Gir potensial for ressursbesparelse når eksisterende strukturer og materialer ombrukes. Ombygging er særlig gunstig når tiltaket tilpasses eksisterende konstruksjon og kombineres med ombruk.

Ombruk (O)

Ombruk betyr å bruke materialer eller produkter som allerede har vært i bruk - enten internt i samme bygg eller eksternt på tvers av bygg.

Intern Ombruk

Internt, i det samme bygget (f.eks. ombruk av innerdører, fasadeplater eller himlinger). Ombruk gjelder både på materialnivå og produktnivå, og kan innebære demontering, mellomlagring, testing og tilpasning.

Søknadsplikt:

Ombruk i seg selv er ikke nødvendigvis søknadspliktig, men tiltaket det inngår i kan være det. Ombrukte materialer og produkter må tilfredstille raven i TEK17, på samme måte som nye produkter.

Klimapåvirkning:

Klimakonsekvensene av internt ombruk er normalt svært lave, begrenset til demontering, eventuell mellomlagring, testing og tilpasning. Transport-behovet er som regel minimalt.

Ekstern Ombruk

Eksternt, mellom prosjekter eller bygninger (f.eks. ombruk av stål-bjelker fra et annet bygg). Ombruk gjelder både på materialnivå og produktnivå, og kan innebære demontering, mellomlagring, testing og tilpasning.

Søknadsplikt:

Ombruk i seg selv er ikke nødvendigvis søknadspliktig, men tiltaket det inngår i kan være det. Ombrukte materialer og produkter må tilfredstille kravene i TEK17, på samme måte som nye produkter.

Klimapåvirkning:

Klimakonsekvensene av eksternt ombruk er fortsatt lave sammenlignet med ny produksjon, men kan være noe høyere enn ved internt ombruk som følge av økt transport, mellomlagring og logistikk.



INTERN
OMBRUK



EKSTERN
OMBRUK

Transformasjon (T): se Ombygging

Transformasjon innebærer at byggets funksjon, bruksformål eller struktur endres vesentlig. Tiltaket er normalt søknadspliktig og utløser krav i TEK17 for hele eller deler av bygget. Klimapåvirkningen er lavere enn nybygg, men høyere enn rehabilitering, og gevinsten er størst når eksisterende konstruksjoner bevares.

Eksempler på transformasjon: Endring fra kontor til bolig. Innredning av lager til skole. Påbygg og andre inngrep som endrer byggets karakter.

Søknadsplikt:

Transformasjon er normalt søknadspliktig. Ved hovedombygging gjelder TEK17 for hele bygget, ellers for de berørte delene. Aktuelle krav gjelder universell utforming, brann-sikkerhet, dagslys og energi.

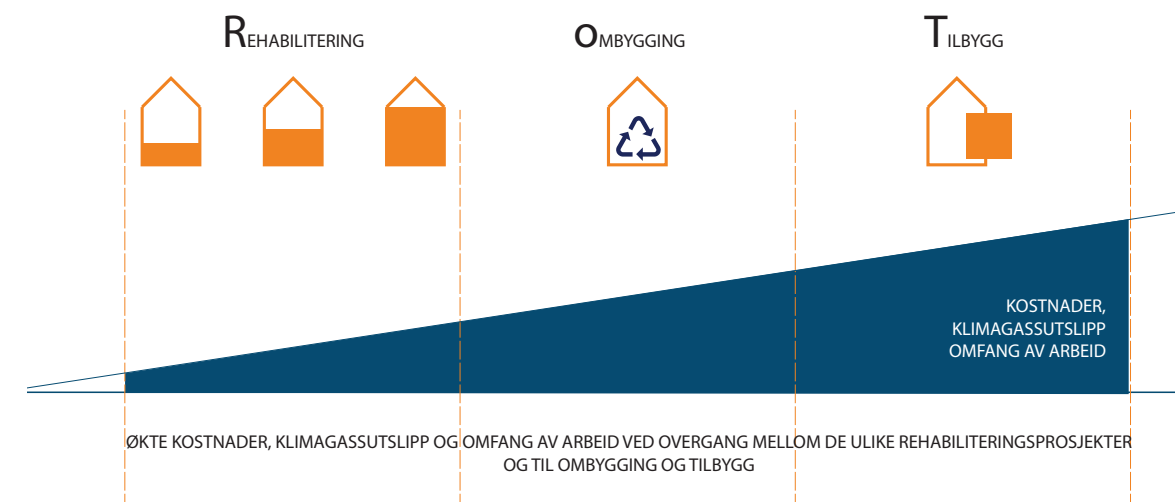


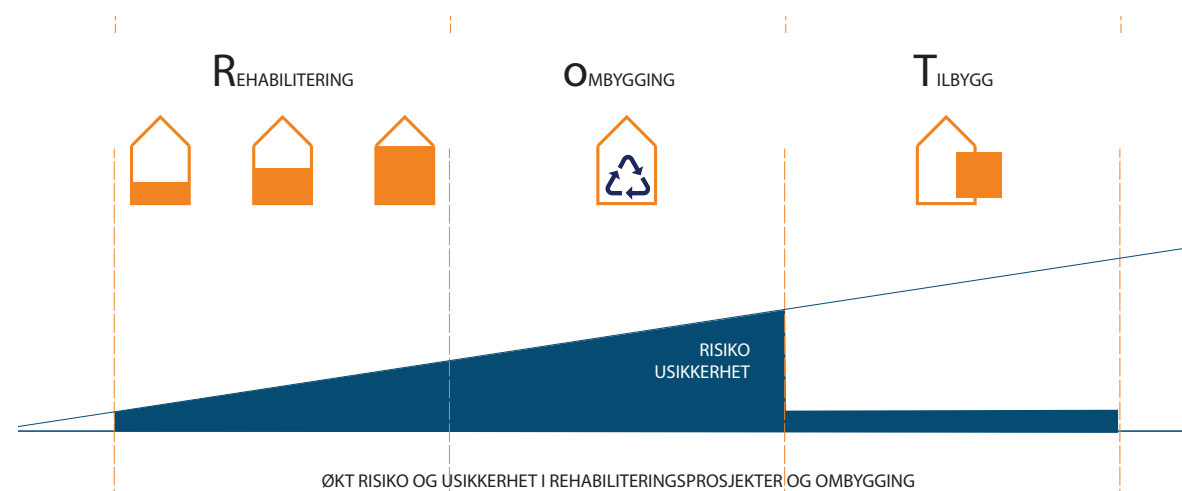
TRANSFORMASJON

Klimapåvirkning

Moderat til høy - lavere enn nybygg, men høyere enn rehabilitering. Klimagevinst oppnås særlig ved bevaring av bæresystem og fasade.

Figuren under oppsummerer hvordan rehabilitering (R), ombygging/transformasjon (O) og tilbygg (T) påvirker kostnader, klimagassutslipp og omfang av arbeid. Figuren viser at kostnader, klimagassutslipp og arbeidsomfang typisk øker med tiltakets kompleksitet og andel nye konstruksjoner – fra lett rehabilitering til tilbygg. Ombygging/transformasjon innebærer vesentlige endringer i byggets planløsning, funksjon eller tekniske systemer, og vil ofte utløse større krav til prosjektering, koordinering og dokumentasjon. Tilbygg er arealutvidelse med nye konstruksjoner koblet til eksisterende bygg, og innebærer normalt mer ny materialbruk og høyere klimapåvirkning enn rene R- og O-tiltak.





Den største årsaken til økte kostnader og klimagassutslipp i rehabiliterings- og ombyggingsprosjekter er usikkerhet og risiko. Disse øker når inngrepene blir mer omfattende, særlig ved ombygging/transformasjon der skjulte forhold og mange grensesnitt påvirker gjennomføringen.

Ombruk (internt og eksternt) er et tverrgående grep som kan inngå i alle tiltakstyper og omfangsnivåer. Ombruk kan redusere behovet for nye materialer og dermed klimagassutslipp, men kan også medføre ekstra aktivitet knyttet til demontering, logistikk, testing og tilpasning, og derved økte kostnader. Som nevnt før, så kan erfaring med ombruk redusere risikoen for økte kostnader.

5 grunner til at

ROT kan gi høyere eiendomsverdi

Lavere investeringsrisiko:

Eksisterende bygg har kjent tomt, infrastruktur og regulering. Kostnadsrisiko og byggetid kan være lavere enn ved nybygg.

Sterkere ESG-profil:

Rehabilitering og ombruk reduserer materialutslipp med 40–70 %. Det kan gi bedre tilgang til grønn finansiering.

Raskere kontantstrøm:

Kortere byggetid og trinnvis gjennomføring betyr tidligere leieinntekter og lavere renteeksponering.

Attraktivitet i markedet:

Oppgraderte bygg med bevarte kvaliteter kan få høyere leietakerlojalitet og lavere ledighet. Gjenbruk skaper identitet og bærekraftsverdi.

Fremtidssikret eiendom:

ROT-prosjekter kan gjøre bygg mer fleksible og tilpasningsdyktige. Dette reduserer risiko for "stranded assets" når krav til klima og energi skjerpes.

Planlegging og gjennomføring

ROT-prosjekter utvikles ofte trinnvis, fra byggherrens første vurderinger til prosjektering og detaljert tiltaksvurdering. Rehabiliteringsprosjekter krever ofte flere og mer iterative beslutningspunkter enn nybygg, særlig knyttet til omfang, kostnadsrisiko og teknisk gjennomførbarhet. I R- og O-prosjekter, med og uten ombruk, kan usikkerhet og risiko være høyt og derfor er det viktig med god prosess mellom alle involverte.

Veilederen benytter en strukturert, trinnvis metode som kobler kartlegging, prioritering og vurdering av tiltak til arbeidsmetode, med vekt på klimapåvirkning, gjennomførbarhet og overordnet investeringsnivå. Den er beslutningsstøtte, ikke et beregningsverktøy.

Metodikken bygger på prinsippene i NS 17089 og NS 17680, og benytter NS 3720 som referanseramme for livsløpsfaser og klimagasskategorier.

Metoden følger følgende forløp:



Kartlegging av behov

- Avklare behov og mål (funksjon, drift/energi, omdømme/attraktivitet)
- Velge hovedspor for videre analyse (rehabilitering / transformere / rive og bygge nytt)
- Avklare rammer og premisser (tid, budsjett, leietaker/bruker, ev. krav/strategi)



Analyse av forbedringspotensial

- Kartlegg tilstand og dagens ytelse (teknisk, funksjon, miljø/drift)
- Identifiser begrensninger og risiko (vern, regulering, tomt, tid, teknologi, økonomi)
- Tydeliggjør gap og konsekvens ved å ikke gjøre tiltak
- Avklar organisering/samspill som tåler usikkerhet
- Innhent/oppdater takstrapport/tilstandsvurdering (NS 3424/NS 3600)



Ombrukskartlegging

- Vurder hva som kan bevares, ombrukes eller må skiftes ut
- Koordiner ombrukskartlegging med miljø- og saneringsrapport
- Avklar roller mellom entreprenør og tiltakshaver



Klimagassberegning og vurdering av tiltak

- Beregne klimaeffekt (NS 3720)
- Estimere investerings- og driftskostnader
- Vurdere tiltakenes klimaeffekt per krone



Prioritering og beslutning

- Kombiner tilstand, klimaeffekt og gjennomførbarhet
- Bruk beslutningsmatrise for å identifisere tiltak med høyest effekt
- Dokumenter begrunnelser for valgte tiltak



Beslutningsstøtte i dialog med tiltakshaver eller ledelse

- Visualiser kostnad og klimaeffekt i enkle grafer eller matriser
- Sikre forankring i økonomi, drift og klimamål
- Oppsummer beslutninger i sporbar dokumentasjonslogg

Andre standarder, som NS 3456:2010 (livssyklus-kostnader) og NS-EN 15459-1 (økonomisk vurdering av energitiltak), kan være relevante i prosjekter hvor energibruk og driftskostnader inngår i beslutningsgrunnlaget. Denne veilederen er imidlertid avgrenset til vurdering av materialrelaterte klimagassutslipp og investeringskostnader.

Analyser og vurderinger

3. Ombrukskartlegging

Hva kan vi bruke om igjen?

Sjekk hva som kan beholdes og hvilke materialer som kan gjenbrukes. Dette kan påvirke klimagassutslipp, kostnader og omfang av arbeid i positiv retning. Vurder hvor mye som må kjøpes nytt.

Koordiner: Med miljøkartlegging og rivingsplan.

5. Prioritering og beslutning

Hvem påvirkes og hva må avklares?

Vurder tiltakene i dialog med myndigheter, finans, forsikring og brukere. Sjekk hva som krever søknad.

Vurder tiltaket i tre faser: Investering, drift og gjennomførbarhet.

6. Beslutningsstøtte i dialog med tiltakshaver eller ledelse

Er tiltaket et riktig valg?

Still tre spørsmål:

1. Er det nødvendig?
2. Er det mulig?
3. Er det ønskelig?

Bruk en enkel beslutningslogg (kostnad, klima, risiko).

Avklar ansvar og kontrakt før neste fase.

1. Kartlegging av dagens ytelse og tiltstand

Hva er problemet?

Finn ut hva som ikke fungerer – drift, funksjon eller bruk.

Snakk med brukerne: Hva trengs egentlig?

Vurder om problemet kan løses med lett-, middels- eller totalrehabilitering før du vurderer transformasjon eller nybygg/tilbygg.

2. Analyse av forbedringspotensial

Hvordan er tilstanden på bygget i dag?

Gjør enkel tilstandssjekk: Bæresystem, klimaskjerm, teknikk, brann, lyd og funksjon. Bruk takstrappport eller visuell befaring for å se hvor det haster mest.

Se på rammer: Regulering, energi, universell utforming.

4. Klimagassberegning og vurdering av tiltak

Hva gir mest effekt for pengene?

Se på mulige tiltak og regn grovt på økonomi- og klimakonsekvenser av disse. Prioriter de som gir mest klimagassreduksjon per krone.

Beslutninger

5 grunner til at

ROT kan gi entreprenøren konkurransefortrinn

Lavere markedsrisiko

Etterspørselen etter nybygg svinger med rente og konjunktur, men behovet for rehabilitering er stabilt. ROT-prosjekter gir jevn oppdragsmengde og mindre sårbarhet for markedssvingninger.

Større mulighet for verdiskaping

Kunnskap om bevaring og ombruk skaper merverdi for kunden. Entreprenøren blir problemløser, ikke bare utfører – og kan prise kompetansen.

Raskere kapitalflyt

Rehabilitering krever mindre egenfinansiering ved oppstart. Arbeidet kan utføres og faktureres trinnvis. Det gir jevnere innbetalinger og lavere kapitalbinding enn ved nybygg, hvor store kostnader påløper før første delutbetaling.

Krav til klima og taksonomi gir fortrinn

ROT-prosjekter dokumenterer lavere utslipp og høy ressursutnyttelse. Dette styrker entreprenørens konkurranseevne i offentlige anbud og ESG-prosjekter.

Kompetanse som sikrer fremtidige kontrakter

Evne til å håndtere usikkerhet, ombruk og komplekse bygg gir inngang til nye markeder, og gjør entreprenøren mer robust mot fremtidig økning av ROT-prosjekter.

1

Trinn 1 - Kartlegging av dagens ytelse og tilstand

ROT-prosjekter påbegynnes ofte av byggherre, som har identifisert et behov for rehabilitering, ombygging eller tilbygg. Den første vurderingen er ofte: *bør vi rehabilitere, transformere - eller rive og bygge nytt?*

Formål med trinnet

Trinn 1 gjennomføres normalt som en intern avklaringsfase hos byggeier, eventuelt i dialog med leietakere eller brukere. Hensikten er å etablere et tydelig behovsbilde før rådgivere og entreprenør involveres i videre analyser.

Hva er problemet?

- Funksjon: Oppfyller bygget dagens og fremtidens krav til bruk?
- Drift: Er tekniske systemer, vedlikehold og energibruk tilfredsstillende?
- Omdømme: Hvordan påvirkes byggets profil og attraktivitet?

Hvordan kan vi løse det?

- Rehabilitering - hvor mye må vi oppgradere for å løse problemet?
- Ombygging/ Transformasjon - hvor mye må vi endre eller bygge til?
- Tilbygg/ Nybygg - hvor mye kan vi bevare, og hva må bygges nytt?

2

Trinn 2 - Analyse av forbedringspotensial

Når byggherre har besluttet å videreføre eksisterende bygningsmasse, innledes en ny fase hvor mulighetsrommet konkretiseres. Dette innebærer å vurdere byggets tilstand, identifisere begrensninger og tydeliggjøre gapet mellom dagens ytelse og ønsket mål.

Formål med trinnet

Hensikten med denne fasen er å analysere hvor i bygget det ligger størst potensial for forbedring, og å synliggjøre konsekvensene av både tiltak og manglende tiltak, inkludert klima, funksjon og drift.

Arbeidet bygger videre på behovsavklaring i trinn 1, og tar for seg tre nøkkelspørsmål:

- Hva er tilstanden i dag?
- Hva er potensialet for forbedring?
- Hva er konsekvensen hvis vi ikke gjør noe?

Spørsmål å stille:

- Hvordan presterer bygget i dag (teknisk, funksjonelt, miljømessig)?
- Hvilke begrensninger gjelder (økonomi, reguleringsplan, vern, tomt, tid, teknologi)?
- Hva er potensialet for bevaring, ombruk og oppgradering?
- Hva er konsekvensen dersom vi ikke gjør tiltak?

Kontrakts- og samspillmodeller for effektiv gjennomføring av ROT

Valg av organisering og kontraktsform, som normalt gjøres av byggherre i tidligfase, er et avgjørende premiss for gjennomføring av ROT-prosjekter. Mange entreprenørorganisasjoner er i dag optimalisert for nybygg, med lineær fremdrift, høy grad av prefabrikasjon og tydelig prosjektering før utførelse. ROT-prosjekter med høy grad av ombruk, bevaring og tilstands-avhengige beslutninger krever en annen prosjeklogikk: fleksibilitet, parallelle vurderinger og tett samspill mellom håndverkere, rådgivere og arkitekter.

I slike prosjekter blir organisering et like viktig virkemiddel som materialvalg. Det er ikke alltid mulig å utforme en ferdig løsning på forhånd - særlig i prosjekter med høy teknisk usikkerhet eller uforutsigbare forhold på stedet. Her kan samspillmodeller, partnering eller integrerte team være avgjørende for å håndtere endringer underveis og sikre raske beslutninger på byggeplass.

Gjennom samspillmodeller, valgt og forankret av byggherre, kan byggherre, entreprenør og rådgivere sammen utforske mulighetsrommet, identifisere begrensninger og gradvis konkretisere tiltak. Erfaring viser at entreprenører ofte er positive til rehabilitering og ombruk. Avgjørende valg av ROT-omfanget avhenger oftest av teknisk risiko, dokumentasjonsnivå og tydelig gevinst for byggherre. Tidlig involvering av utførende fagmiljøer - spesielt håndverkere med erfaring fra eldre bygg og ulike materialtyper - er ofte en forutsetning for gode beslutninger. Dette gjelder særlig i vurderinger av tilstand, demonterbarhet og praktisk gjennomførbarhet ved ombruk.

Kritiske spørsmål å stille:

- Har prosjektet organisasjonsformer som støtter løpende dialog og justeringer?
- Er håndverkerkompetanse involvert i tidlig vurdering av ombruk og tilstand?
- Har byggherren satt premisser som gir rom for fleksibilitet og tverrfaglig utvikling?

En ROT-vennlig organisering, der ansvar og avklaringer flyter godt mellom byggherre, rådgivere og utførende, kan være avgjørende for å lykkes med de tiltakene som gir størst klimaeffekt og lavest risiko. Vi henviser også til EBAs ulike veiledninger for godt samspill i byggeprosjekter.

Takstrapp og tilstandsvurdering

Et viktig beslutningsgrunnlag i denne fasen er en teknisk tilstandsvurdering, ofte utført av takstmann. Denne bør være strukturert etter prinsippene i NS 3424 eller NS 3600, og benytte tilstandsnivåer (0-3) for å vurdere:

- Restlevetid og funksjonalitet for tekniske installasjoner og konstruksjoner
- Behov for strakstiltak, oppgradering eller større inngrep
- Risiko for fukt, skader og strukturelle svakheter
- Tidligere vedlikehold og dokumentasjonsnivå

En slik vurdering gir innsikt i byggets tekniske muligheter og begrensninger, og gir tiltakshaver grunnlag for å vurdere realisme i prosjektet, investeringsbehov og klimaeffekt. Den blir derfor mer enn en tilstandsanalyse, den peker også ut handlingsrommet.

Bygningskonstruksjoner

Bæresystemer og klimaskall står for størsteparten av klimagassutslippene ved nybygg (modul A1-A3). I ROT-prosjekter utgjør bevaring derfor det største umiddelbare klimapotensialet.

Kartleggingen bør inkludere:

- Teknisk tilstand og skadepotensial
- Tilpasningsdyktighet - f.eks. mulighet for åpninger, påbygg
- Ytelser som fuktbestandighet, brann og lydisolasjon
- Robusthet - tåler komponenten et nytt livsløp?

Tiltak som muliggjør bevaring med mindre tilpasninger (f.eks. hulltaking i dekker eller lokal forsterkning) gir ofte høy klimaeffekt og lav investeringskostnad, og bør vurderes før full utskiftning.

Tekniske installasjoner - muligheter for videreføring

Selv om tekniske systemer har kortere levetid enn konstruksjoner, kan mange komponenter og føringsveier videreføres - spesielt hvis det finnes dokumentasjon og vedlikeholdshistorikk.

Kartleggingen bør inkludere:

- Restlevetid og ytelsesnivå
- Dokumentasjon og servicehistorikk
- Risiko ved ombruk (f.eks. fukt, brann, støv)

Videreføring av tekniske systemer kan redusere klimagassutslipp, byggeavfall og kostnader, og samtidig bidra til raskere fremdrift.

Visste du?

En viktig del av kartleggingen i tidligfase er å avklare hvordan forsikring påvirker mulighetene for ROT-prosjekter, transformasjon og ombruk. Forsikrings-selskapenes praksis har tradisjonelt vært å erstatte skadde bygningsdeler med nye materialer. Dersom premissene ikke avklares tidlig, kan dette begrense muligheten for å benytte ombrukte komponenter – selv der dette er teknisk og miljømessig hensiktsmessig.

Erfaringer fra pilotprosjekter viser imidlertid at forsikring også kan være en muliggjør for klimavennlige løsninger. I samarbeid mellom forsikrings-selskap, skadeleverandører og aktører som arbeider med ombruk, har skade-oppgjør i enkelte tilfeller inkludert ombrukte materialer, forutsatt at dokumentasjon, kvalitetssikring og ytelseserklæringer er på plass. Eksempler fra Sirkulær Ressurs-sentral (SRAS) i Oslo illustrerer denne utviklingen, men prinsippene kan overføres til prosjekter i hele landet gjennom tidlig dialog med relevante aktører.

Hva prosjektgruppen bør avklare tidlig:

- Avklare forsikringsselskapets retningslinjer for bruk av ombrukte materialer og krav til dokumentasjon
- Avklare når forsikring er et premiss i beslutningsgrunnlaget, for eksempel ved riving, gjenoppbygging eller skadeutbedring
- Vurdere samarbeid med aktører som kan sikre kvalitet, sporbarhet og dokumentasjon av ombrukte komponenter (regionale ombrukssentraler, skadeleverandører eller tilsvarende)

Erfaringer fra pilotprosjekter:

- Skadeleverandører har i utvalgte prosjekter benyttet ombrukte materialer i oppdrag for forsikringsselskap
- Pilotene har bidratt til utvikling og testing av felles prinsipper for CO₂-beregning og ytelseserklæringer for ombrukte materialer
- Resultatet har vært økt bruk av ombruk i skadeoppgjør og større tillit til teknisk kvalitet på ombrukte komponenter

Usikkerheter og begrensninger

Typiske bekymringer og usikkerheter som preger trinn 2 inkluderer:

- Manglende dokumentasjon og uklar teknisk tilstand i eldre bygg
- Uavklart potensial for bevaring og ombruk
- Krav til ventilasjon og inneklima, spesielt ved endret bruk eller etasjeløft
- Fare for utløsning av TEK17-krav ved inngrep - behov for dispensasjon
- Logistiske utfordringer knyttet til byggeplass, drift og ombruk
- Risiko knyttet til usynlige eller uforutsette forhold

Allerede i trinn 2 er det viktig å strukturere arbeidet slik at disse forholdene dokumenteres, vurderes og håndteres i de neste trinnene.

Visste du?

Kommunen kan gi helt eller delvis unntak fra tekniske krav ved arbeid på eksisterende bygg, dersom tiltaket samlet sett gir et bedre resultat enn dersom ingenting gjøres – så lenge sikkerhet, helse og miljø ivaretas (plan- og bygningsloven § 31-4).

Dette betyr at rehabilitering og ombruk kan gjennomføres uten full kravoppfyllelse i TEK17, når en streng tolkning av kravene ellers ville gjort prosjektet urealistisk eller ulønnsomt.

Unntaket brukes ofte i verneverdige bygg, eldre boligblokker, skoler og andre prosjekter der tiltakene gir en klar forbedring, selv om ikke alt tilfredsstillende dagens standard.

Slik bør prosjektet gå frem:

1. Kartlegg eksisterende tilstand
– dokumenter dagens sikkerhetsnivå og teknisk standard.

2. Beskriv forbedringen
– vis at tiltaket vil gi bedre funksjon, energiytelse eller innneklima.

3. Drøft løsningen med kommunen tidlig
– før prosjektering låses.

4. Søk dispensasjon
– med tydelig begrunnelse for hvordan kravene til sikkerhet, helse og miljø ivaretas.

5. Dokumenter gevinstene
– klimaeffekt, reduserte materialutslipp og forlenget levetid.

Ved å bruke § 31-4 aktivt kan entreprenør og byggherre sammen senke kostnader, unngå unødvendig riving og oppnå klimagevinst uten å bryte forskriftene.

3

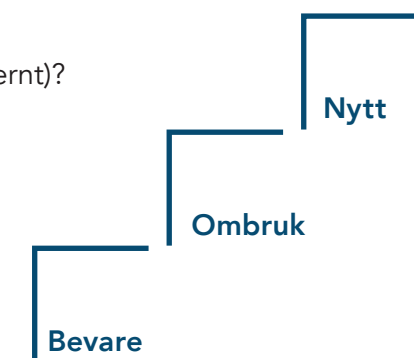
Trinn 3 - Ombrukskartlegging

Trinn 3 bygger videre på analysene i trinn 2, men går fra et overordnet nivå til en detaljert kartlegging på komponent- og materialnivå.

Målet med dette trinnet er å avdekke hvilke elementer som har reelt ombrukspotensial - teknisk, økonomisk og miljømessig - og hvilke som må avskrives grunnet forurensning, skade eller kompleksitet.

Spørsmål å stille:

- Hvor mye kan vi beholde?
- Hvor mye kan vi skaffe gjennom ombruk (internt/ eksternt)?
- Hvor mye må vi kjøpe nytt?
- Hvilket alternativ svarer best på behovet (rehabilitering, transformasjon, nybygg)?



Formål med trinnet

Formålet med dette trinnet er å gjennomføre en GAP*-analyse: Sammenligne dagens ytelse (teknisk, funksjonelt, klimamessig) med ambisjonsnivået for fremtidig bruk.

Miljørapport som premiss for ombruk

I mange rehabiliteringsprosjekter er det krav om miljøkartlegging før riving og vesentlige byggearbeider, i tråd med TEK17 §9-7 og avfallsforskriften. Miljøkartleggingen skal gjennomføres av foretak med relevant kompetanse og dokumenteres i en miljøkartleggingsrapport.

Kartleggingen identifiserer helse- og miljøfarlige stoffer som for eksempel:

- PCB-holdige isolerglass
- Asbestholdige plater og rørbend
- Blyholdig maling eller eldre elektroniske komponenter

Miljøkartleggingsrapporten gir nødvendig grunnlag for å:

- filtrere ut komponenter som ikke kan ombrukes på grunn av miljøgifter
- dokumentere avfallstyper og HMS-behov ved demontering
- avklare kostnader knyttet til sanering og håndtering deretter
- redusere risiko for uforutsette forhold under rivearbeid

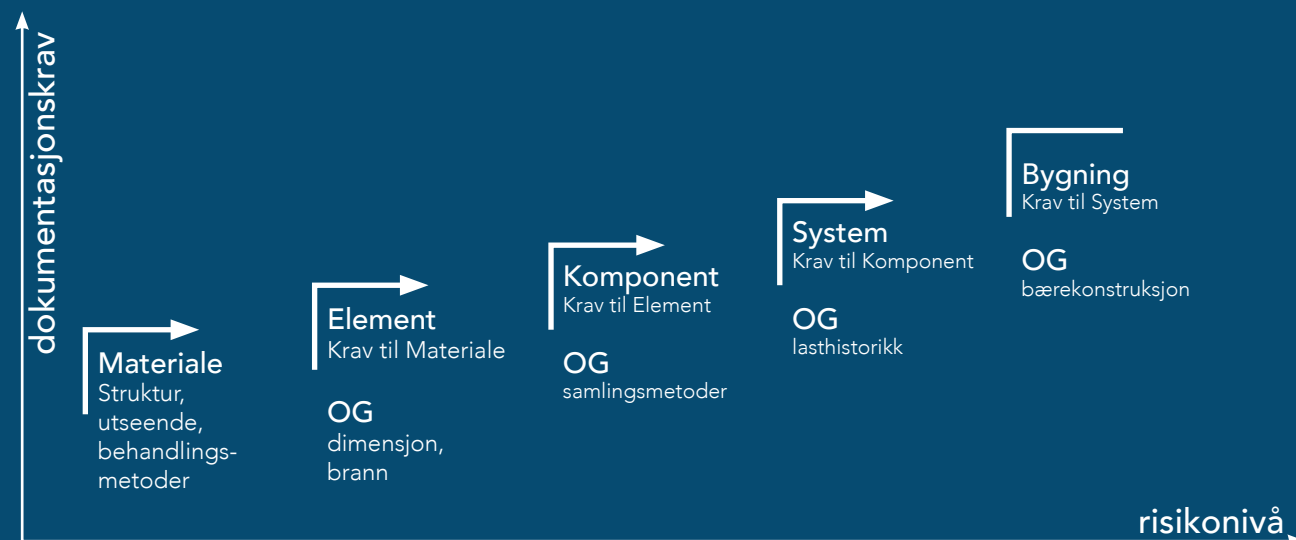
Koblingen mellom miljøkartlegging og ombrukskartlegging er særlig viktig i eldre bygg, der det ofte mangler dokumentasjon på materialer og produktinnhold.

*En gap-analyse (avviksanalyse) beskriver forskjellen mellom dagens situasjon og ønsket måltilstand, og identifiserer hvilke tiltak som må til for å lukke avviket.

Ombrukskartlegging

Jo høyere opp i bygningsnivå, og risikonivå et ombrukt produkt skal brukes, jo strengere dokumentasjonskrav stilles. ,

Dersom et produkt flyttes til en høyere risikonivå enn det opprinnelig hadde, må det foreligge en faglig vurdering av sikkerhet og ytelse.



Ombruk av bærende elementer – standardisert tilnærming:

Ombruk av bærende konstruksjonselementer, som hulldykker og trebaserte bæresystemer, er teknisk mulig, men stiller strenge krav til dokumentasjon, testing og ansvarsavklaring. I dag finnes det egne norske standarder som beskriver hvordan dette skal gjennomføres på en strukturert og etterprøvbart måte.

For betongelementer som hulldykker gir *NS 3682 Ombruk av prefabrikkerte betongelementer - føringer for kartlegging, demontering, testing, dokumentasjon og videre bruk*. Standarden beskriver blant annet krav til inspeksjon, prøvetaking, vurdering av bæreevne og dokumentasjon av restlevetid.

Tilsvarende gir *NS 3691 Ombruk av konstruksjonstre rammer for vurdering og dokumentasjon av trebaserte bærende elementer, inkludert krav til tilstand, styrke, fukt og sporbarhet*.

Bruk av standardiserte metoder bidrar til:

- tydelig rolle- og ansvarsfordeling mellom byggherre, rådgiver og entreprenør
- forutsigbar godkjenning hos myndigheter og prosjekterende
- redusert teknisk og juridisk risiko ved ombruk av bærende konstruksjoner

Tips: Planlegg kartlegging, testing og dokumentasjon av bærende elementer tidlig i prosjektet. Prosessen er tidkrevende, men bruk av gjeldende standarder gir trygghet og gjør ombruk praktisk gjennomførbart i ordinære prosjekter.

Ombrukskartlegging

Ombrukskartlegging er et sentralt premiss for tidlige beslutninger i ROT-prosjekter og må integreres i kartleggingsarbeidet. Kartleggingen identifiserer komponenter og materialer som:

- kan demonteres uten skader
- har tilstrekkelig kvalitet og dokumentasjon for videre bruk
- finnes i tilstrekkelige mengder.

Kartleggingen gjelder både for internt ombruk og eksternt ombruk, og utføres vanligvis av tverrfaglige team med kompetanse innen byggteknikk, miljø og materialer. I prosjekter der ombruk av interiør, overflater eller faste bygningsdeler er aktuelt, bør også interiørarkitekt involveres tidlig, da dette ofte gir verdifulle bidrag til konkrete og gjennomførbare ombruksløsninger.

Tiltakshaver bør derfor i tidligfase:

- sikre at ombrukskartlegging gjennomføres i samsvar med TEK17 og standardiserte metoder
- involvere entreprenør, driftsaktør og relevante rådgivere tidlig for å vurdere gjennomførbarhet av ombruk
- planlegge for dokumentasjon og ytelseserklæringer parallelt med kartleggingen
- vurdere hvordan beslutningsgrunnlag fra kartleggingen skal kobles til økonomi og forsikring

Standardisert datamal for ombrukskartlegging

For å sikre at ombrukskartlegging gjennomføres systematisk og gir et godt beslutningsgrunnlag, anbefales bruk av standardisert datamal. Sirkulær Ressurssentral har utviklet en slik mal i samarbeid med bransjen, kjent som PDT Norge-datamalen. Denne malen bidrar til at registrering av potensielle ombrukskomponenter skjer på en strukturert måte, og at nødvendige opplysninger om tilstand, dokumentasjon og ombrukbarhet samles på ett sted.

Materialkvalitet og ombrukspotensial

Kartleggingen bør følge byggets hovedsystemer: bæresystem, klimaskall og overflater. For hvert element vurderes:

- Mengde og tilgjengelighet
- Teknisk og visuell tilstand
- Dokumentasjonsnivå (EPD, CE, FDV)
- Mulighet for demontering, tilpasning og lagring

Dersom informasjonen er mangelfull eller komponenten ikke er vurdert, bør den merkes NI - ikke undersøkt, og følges opp senere.

Det er viktig at kartleggingen ikke begrenser seg til synlige overflater. Det største klimapotensialet ligger ofte i ombruk eller videre bruk av bæresystemet, som utgjør den mest material- og utslipps-intensive delen av bygget. En grundig vurdering av bæresystemets tilstand og muligheter for videre bruk er derfor avgjørende, selv om tilgjengelig informasjon kan være meningsfull.

Indikatorer for bærekraftig demontering

Kartleggingen bør også omfatte miljø- og gjennomføringsindikatorer:

- Ombrukspotensial - kan komponentene brukes på stedet eller i et annet bygg?

- Avfallshåndtering - er det farlig avfall eller resirkulerbart materiale?
- Sosial påvirkning - påvirker støy, støv eller for naboer eller generelt i arbeidsmiljø?
- Energi og prosess - hvor mye ressursbruk krever demontering og transport?

Disse vurderingene øker treffsikkerheten i prioritering, og bidrar til at tiltak som velges gir høy klimaeffekt og lav gjennomføringsrisiko.

Ombrukskartlegging - læringspunkter fra bransjen:

Regelverk

Ombrukskartlegging pålagt ved rehabilitering/ riving etter TEK17.

Barrierer

Manglende dokumentasjon og ytelseserklæringer. Uklare ansvarsforhold for oppfølging. Svak økonomisk insentivstruktur.

Løsninger

Standardiserte datamaler og BIM-integrasjon i kartleggingen .

Tidlig involvering av entreprenør og drift .

Arbeidsgrupper som utvikler beslutningsverktøy for å realisere ombrukspotensial

Effekt

Bedre beslutningsgrunnlag og høyere realisering av ombruk i prosjekter.

Visste du?

Det nye Oslo Storbylegevakt ved Aker sykehus er et av de mest ambisiøse ombruksprosjektene i offentlig sektor.

Bygget på 26 000 m² kombinerer nybygg med ombruk av materialer fra flere store statlige og kommunale prosjekter.

I byggeprosessen ble det brukt:

- Naturstein fra Nasjonalmuseet
- Granittoverflater fra Vika Terrasse
- Hulldekker fra Regjeringskvartalet

Alt ble omarbeidet, testet og dokumentert for å sikre kvalitet og bæreevne.

Prosjektet ble gjennomført som fossilfri byggeplass, og bygget oppfyller passivhusstandard. På taket er det montert solcelleanlegg som bidrar til lokal energiproduksjon.

Tiltaket viser hvordan kommunen kan kombinere ombruk, energieffektivitet og klimakrav i ett prosjekt. Gjennom ombruk av tunge materialer alene ble det spart betydelige mengder CO₂ – både ved redusert produksjon av nye materialer og kortere transportavstander.

Fakta

- Areal: 26 000 m² nybygg
- Tomt: Gamle Aker sykehus
- Grunnflate: 5 200 m²
- Tiltak: Ombruk av stein, granitt og hulldekker
- Standard: Passivhus, fossilfri byggeplass, solceller på tak

Tips: Planlegg ombruk tidlig og samarbeid tett med leverandører av rive-materialer. Oslo Storbylegevakt viser at materialstrømmer mellom store prosjekter kan skape både klimaeffekt og lokal verdiskaping.

4

Trinn 4 - Klimagassberegning og vurdering av tiltak

Livsløpsanalyse (LCA) og klimagassregnskap brukes her som pragmatiske beslutningsverktøy i tidligfase. Metoden bygger på prinsippene i NS 17680 og NS 3720, der forberedelse og gjennomføring av klimagassberegning er slått sammen for å støtte tidlige beslutninger i ROT-prosjekter. Hovedvekten legges på materialrelaterte utslipp og investeringskostnader (A1–A5), som er mest påvirkbare i denne fasen. Utslipp fra energibruk i drift (B6) inngår i beslutningsgrunnlaget, men beregnes normalt med forenklete forutsetninger og brukes primært til sammenligning av alternativer.

Formål med trinnet

Formålet er å identifisere tiltak som gir høy klimaeffekt, er teknisk gjennomførbare og økonomisk forsvarlige.

Spørsmål å vurdere:

- Hvilke tiltak gir størst klimaeffekt per investert krone?
- Hvilke tiltak medfører betydelig bruk av nye materialer og må begrunnes særskilt?

Parametere i vurderingen:

- Myndigheter: Prinsipiell gjennomførbarhet innenfor planstatus, vern og TEK17
- Finans: Investerings- og driftskostnader (kr)
- Forsikring: Endringer i risikoprofil eller premisser (kr)
- Klima: Utslipp fra materialbruk og byggeprosess (A1–A5) samt energibruk i drift (B6)
- Brukere: Opplevd kvalitet og funksjonalitet (kvalitativ vurdering)

Når er det mindre relevant å bruke klimagassregnskap?

- Når tiltaket gjelder komponenter med lite materiale og sjelden utskiftning, som enkelte overflatebehandlinger. Disse utgjør ofte en svært liten andel av byggets totale utslipp og har derfor begrenset betydning for helhetlig klimapåvirkning.
- Når tiltaket enkelt kan justeres i etterkant uten store konsekvenser, for eksempel fleksible installasjoner eller løsninger som ikke påvirker hovedsystemene. Slike tiltak "binder" ikke prosjektet på samme måte som irreversible inngrep.
- Når energitiltak innebærer utskiftning av tekniske systemer som allerede har lav klimapåvirkning, som moderne varmepumper eller godt isolerte vinduer. I slike tilfeller kan beregningene gi liten utslagskraft i analysen av totale utslipp, og ressursbruken til analysen bør veies opp mot nytteverdien.

Slik håndteres ulike materialkategorier i beregningen

- Bevarte konstruksjoner: Nullutslipp i modul A1–A3, ettersom utslipp knyttet til opprinnelig produksjon anses som historisk «bokført». De andre moduler inkluderes med utslipp knyttet til vedlikehold og ev. utskifting.
- Ombrukte komponenter: Inkluderes med utslipp knyttet til demontering, rensing, tilpasning, eventuell testing og transport (A4–A5, eventuelt D).

- Nye komponenter: Inkluderes med full belastning i modul A1–A5. Valg av nye materialer skal vurderes og optimaliseres ut fra klimagassutslipp, på tilsvarende måte som i nybygg, herunder materialeffektivitet, dokumenterte EPD-er, lavutslippsløsninger og forventet levetid. Nye materialer bør kun benyttes der bevaring eller ombruk ikke er teknisk, funksjonelt eller økonomisk hensiktsmessig.

Begrensninger ved regnskapet - og behov for skjønn

Livsløpsanalysen gir ikke hele bildet. Følgende forhold må vurderes kvalitativt:

- Restlevetid vs. dimensjonerende levetid: Eksisterende komponenter kan ha mye gjenstående brukstid selv om levetiden er "utløpt" på papiret.
- Faktisk energibruk vs. levert energi: Smart styring og god drift gir ofte bedre resultater enn det regnskapet fanger opp.
- Komponenters innvirkning på drift og vedlikehold: f.eks. en eldre himling kan gi tekniske begrensninger, selv om klimaeffekten ved utskiftning er lav.

Disse usikkerhetene gjør det nødvendig å kombinere regnskapet med faglig skjønn, dokumentert erfaring og kvalitative vurderinger.

Hvordan bruke resultatene i beslutningsprosessen?

Resultatene fra klimagassregnskap og kostnadsanalyse kan plasseres i en beslutningsmatrise:

Klimaeffekt	Kostnad	Prioritet
Høy	Lav	Høy
Moderat	Moderat	Moderat
Lav	Høy	Lav

Tiltak med lav klimaeffekt og høy kostnad bør bare velges dersom de er nødvendige for å oppfylle andre krav, f.eks. TEK17, universell utforming eller brukskvalitet.

5 Trinn 5 - Prioritering og beslutning

Etter at tiltak er kartlagt (trinn 2–3) og vurdert med LCA og kostnad (trinn 4), må prosjektet prioritere: Hvilke tiltak skal faktisk gjennomføres? Denne fasen handler om å kombinere teknisk tilstand, klimagassreduksjon og gjennomførbarhet i én helhetlig vurdering.

Formål med trinnet

Å avgjøre hvilke tiltak som skal gjennomføres, basert på nødvendighet, gjennomførbarhet og behov.

Eksempel på bruk av LCA og beslutningsmatrise

Tiltak: Ombruk av stålprofiler fra eksisterende innervegger

- CO₂-besparelse: 1,2 kg CO₂e/m² (basert på A1-A3 vs. bearbeiding og transport)
- Kostnad: Lav (lagres og monteres på stedet)
- Vurdering: Høy prioritet
-

Tiltak: Ny ventilasjon med varmegjenvinning

- CO₂-besparelse: Moderat (avhenger av energibærer og drift)
- Kostnad: Høy investering
- Vurdering: Moderat prioritet - men nødvendig for TEK17 og inneklime, derfor høy prioritet

Vurdering for prioritering

Tilstandsvurdering av tiltak (0-3)

Tilstandsvurdering beskriver dagens tekniske ytelse. Ofte kan den hentet fra takstrapport, teknisk befaring eller ombrukskartlegging:

Tilstandsnivå	Beskrivelse	Eksempel på tiltak
0	Meget god ytelse	Ingen tiltak
1	Funksjonell, men ikke optimal	Vedlikehold eller videre bruk
2	Begrenset ytelse	Oppgradering, lokal utskifting
3	Dårlig ytelse, høy risiko	Full utskifting eller transformasjon

Kosekvensvurdering av tiltak(lav-høy)

Vurderer hvilken påvirkning det har å ikke gjøre tiltak:

Konsekvens	Eksempel
Lav	Liten betydning for funksjon, drift eller klima
Moderat	Påvirker ytelse, men kan håndteres eller utsettes
Høy	Risiko for feil, høyt CO2 forbruk eller store tap

Gjennomførbarhetsvurdering / risikovurdering pr tiltak

Merk: Dersom to eller flere parametere vurderes som "ugunstige", anses gjennomførbarheten som lav.

Parameter	Lav risiko (gunstig)	Høy risiko (ugunstig)
Dokumentasjon	EPD, FDV, CE foreligger	Mangler dokumentasjon
Demontering	Enkelt og skadefritt	Vanskelig, skader materialet
Tilgjengelig	Lett tilgjengelig, avklart logistikk	Skjult, vanskelig adkomst
Materialverdi	CO2-intensivt, stor mengde	Lavvolum, liten klimaeffekt

Sammenstilling og beslutningsmatrise for tiltak

Målet er å identifisere de tiltakene som gir størst klimagassreduksjon per investert krone, og som samtidig er realistiske å gjennomføre. Tabellen under viser hvordan kombinasjonen av faktorene over kan gi en samlet prioritet for tiltaket:

Tilstand	Konsekvens	Gjennomførbarhet	Prioritet
2-3	Høy	Høy	Høy
2	Moderat	Moderat/ Høy	Moderat
1	Lav	Lav	Lav
0	-	-	Ingen

Prioritering i praksis

Et tiltak i R- og O- prosjekter bør prioriteres når:

- den eksisterende komponenten har dårlig teknisk tilstand (nivå 2–3),
- det er høy konsekvens ved å ikke gjennomføre tiltaket (for eksempel tap av bæreevne, funksjon eller høy klimapåvirkning),
- og gjennomførbarheten vurderes som god (lav risiko) – det vil si at tiltaket er teknisk mulig, kan dokumenteres og lar seg gjennomføre med akseptabel risiko:

Eksempel på rehabiliteringstiltak med høy prioritet:

Komponent: Betongdekke mellom etasjer i eldre kontorbygg

Tilstandsnivå: 2 - lokal armeringskorrosjon og behov for utbedring

Konsekvens ved ikke tiltak: Høy - redusert bæreevne og funksjonssvikt

Gjennomførbarhet: God - lett tilgjengelig, godt dokumentert i tidligere FDV, utbedringsmetode kjent

Vurdering: **Prioritet høy**

Eksempel på ombrukstiltak med høy prioritet:

Komponent: Innvendige teglvegger i industribygg som skal transformeres til skole

Tilstandsnivå: 0–1 – svært god visuell og teknisk tilstand

Konsekvens ved ikke tiltak: Høy – ny produksjon av tegl gir høye klimagassutslipp

Gjennomførbarhet: God – veggene kan demonteres kontrollert slik at teglstein kan ombrukes på materialnivå med lite svinn. Materialet finnes i store mengder og i god kvalitet. Det foreligger vurdering av bæreevne for ny bruk fra bygningsingeniør.

Vurdering: **Prioritet: høy**

6

Trinn 6 - Beslutningspunkt før detaljering

Dette trinnet er et bevisst stoppunkt der prosjektet vurderer om og hvordan det skal gå videre, før detaljering og prosjektering. De viktigste valgene i et ROT-prosjekt tas ofte i tidligfase – før detaljerte løsninger og kalkyler er på plass. I denne fasen er beslutningene preget av usikkerhet, og mange tiltakshavere og prosjektledere baserer vurderingene sine på antakelser eller tidligere erfaringer snarere enn konkrete analyser.

Formål med trinnet

Å oversette tekniske vurderinger og klimaanalyser til et språk og format som gjør det mulig for byggherre, brukere og beslutningstakere å ta tydelige valg.

Spørsmål å stille

- Hvem involveres og informeres?
- Hvordan kan vi visualisere klimagassutslippene og kostnader på en enkel måte?
- Er prioriteringene forankret i overordnede mål (klima, økonomi, bruk)?
- Hva er konsekvensen av å utsette eller unnlate tiltak?

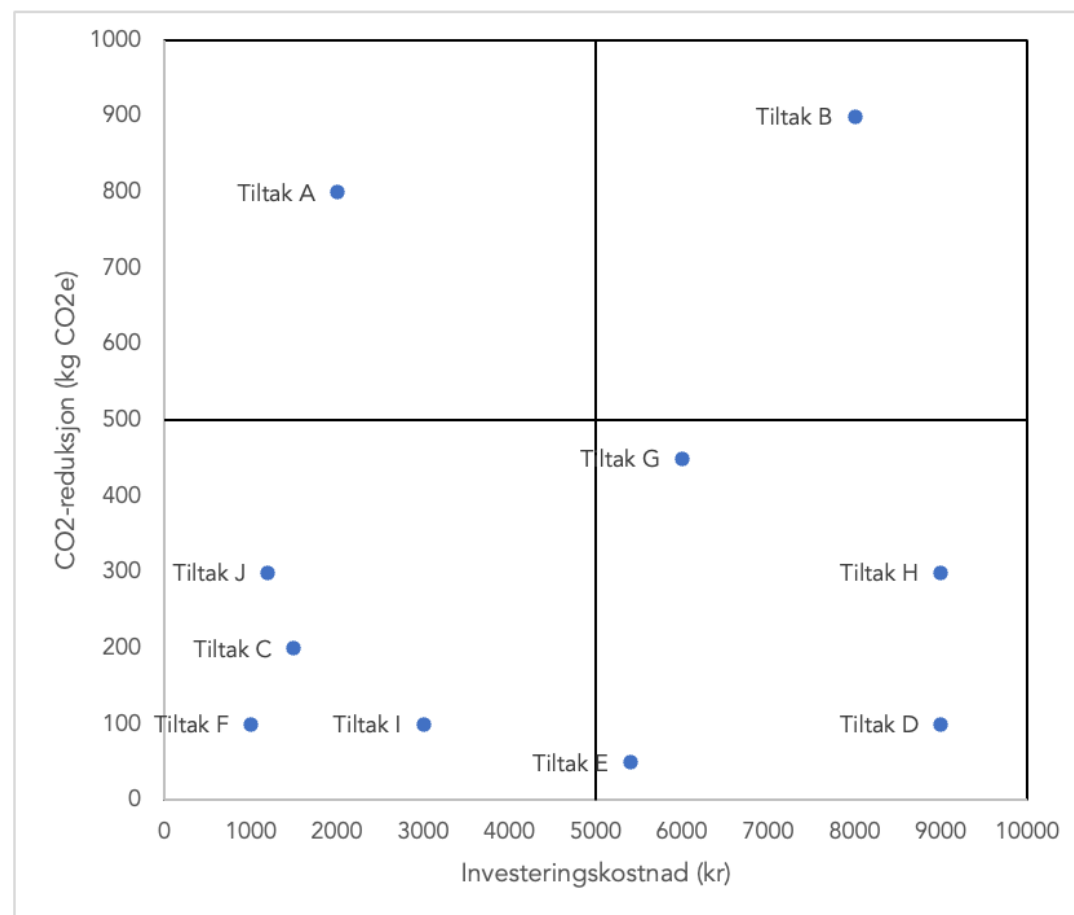
	Tegn på dårlig forankring	Tegn på god forankring
Byggherre:	Mostand eller uavklart ansvar	Tydelig eierskap og aksept
Myndigheter:	Usikkerhet om godkjenning	Avklart og godkjent
Brukere:	Manglende involvering	Tidlig dialog, behov ivaretatt
Økonomi:	Uavklart finansiering	Budsjett og LCC avklart
Drift/ FDV:	Ikke ivaretatt	Drift og vedlikehold tatt inn i beslutning
Dokumentasjon:	Muntlige beslutninger	Skriftlig og sporbar dokumentasjonslogg

Når bør dette trinnet gjennomføres?

- Før endelig valg av strategi (rehabilitering vs.ombygge vs nybygg/tilbygg)
- Før prosjektet kontraktfestes
- Når usikkerhet eller uenighet preger valg av løsning

Hvilke verktøy og formater kan støtte dialogen?

En 2x2 matrise som visualiserer klimaeffekt (CO₂-besparelse) mot investeringskostnad viser hvordan ulike tiltak kan plasseres i prioriteringskategorier:



Diagrammet viser en 2x2-matrise som sammenligner ulike tiltak basert på investeringskostnad (X-akse) og estimert CO₂-reduksjon (Y-akse). Hvert punkt representerer et tiltak. Matrisen deles i fire felt ved hjelp av medianverdier for kostnad og effekt, og gir støtte til å prioritere tiltak i tidligfase.

Ved å kombinere denne matrisen med et enkelt regnestykke for kostnad per spart CO₂ – altså hvor mange kroner som kreves per kg CO₂-reduksjon – får prosjektgruppen et konkret og visuelt verktøy for å sammenligne ulike tiltak.

Case:

Skolebygg fra 1970 - rehabilitering eller rive og bygge nytt?

Trinn 1 - Kommunen har et skolebygg fra 1970. Bygget har små klasserom, korridorløsning og begrenset fleksibilitet. Det er krevende å møblere rommene i tråd med dagens krav til universiell utforming, grupperom og digital infrastruktur. Brukerne opplever at bygget ikke støtter moderne pedagogikk og fremtidig elevtall.

Trinn 2 - Tilstandsvurderingen viser at bæresystem og klimaskall har restlevetid, men tekniske installasjoner nærmer seg slutten av sin funksjon. Bygget ligger på en trang tomt, noe som begrenser muligheten for tilbygg. Reguleringsplanen åpner både for rehabilitering og nybygg. Begrensninger: Små romstørrelser gir lav funksjonalitet uansett oppgraderingsnivå. Universiell utforming og ventilasjonskrav utløser omfattende inngrep. Tomt og regulering begrenser fleksibilitet.

Trinn 3 - Ombrukskartlegging identifiserer noe potensial for gjenbruk av betongdekker og stålkonstruksjoner, men tekniske systemer må i praksis skiftes ut.

Trinn 4 - Verdi

Når tiltakene vurderes opp mot kostnad, klima og funksjon ser man:

- Lett rehab: lav kostnad, men negativ klimateffekt og ingen funksjonell verdi.
- Middels rehab: middels kostnad, men gir verken klimagevinst eller tilfredsstillende brukskvalitet.
- Total rehab: høy kostnad, men eneste reelle alternativ som kan gi både klimagevinst og oppgradert funksjonalitet.
- Nybygg: høyest kostnad, men gir full fleksibilitet og tilpasning til dagens krav.

Trinn 5 - Prioritering

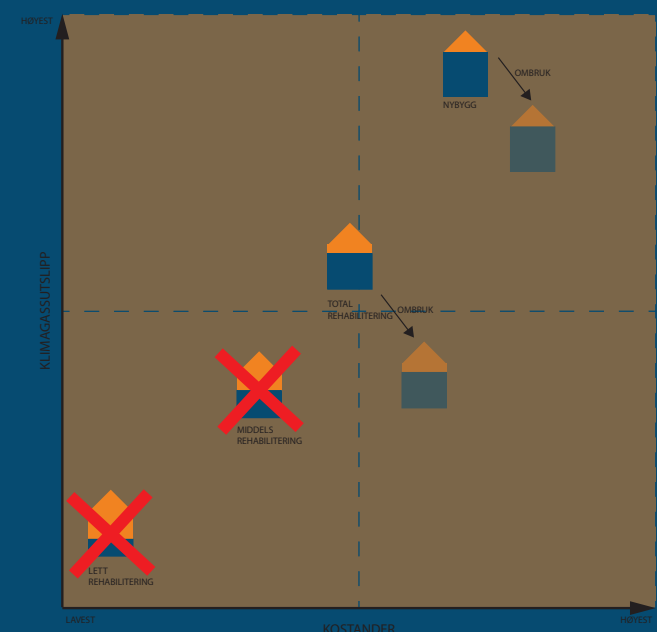
Skoleeier vurderer tiltakene ut fra nødvendighet, gjennomførbarhet og ønskelighet:

Lett rehab utgår: løser ikke behov.

Middels rehab: lav gjennomførbarhet (store inngrep uten tilstrekkelig gevinst).

Total rehab: høyt investeringsnivå, men gjennomførbart og gir klima- og funksjonsgevinst.

Nybygg: høyest kostnad, men gir best funksjon.



Slik finner du ombrukte byggevarer

En ombrukskartlegging skal ikke bare vise hva som kan brukes om igjen i et prosjekt, men også gjøre det mulig å dele materialer med andre. Når ny bruker ikke er kjent, må materialene gjøres synlige på markeds plasser og i databaser slik at de kan tas i bruk i nye bygg.

Det finnes nå både fysiske og digitale markeds plasser for ombruk i Norge:

- Sirkulær Ressurssentral (SRAS) – mellomlager, testing og videreformidling av materialer.
- Ombygg.no – nasjonal markeds plass for kjøp og salg av dokumenterte ombrukte byggevarer.
- Loopfront – digital plattform for intern ombruk og sporing i virksomheter.
- Resirgel – tilbyr kartlegging, demontering og videresalg av ombrukbare komponenter.
- Materialbanken – database for overskuddsmaterialer fra byggeprosjekter.

Materialene må dokumenteres før salg eller gjenbruk:

- Visuell tilstandsvurdering og foto
- Tekniske data (som f.eks. styrke, restlevetid, mål, mengde)
- Opprinnelse og demonteringsdato
- Evt. EPD, produktdokumentasjon eller testresultater

Omsetning av brukte byggevarer omfattes av Byggevareforskriften, og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) har utgitt en egen veileder for ombruk av byggevarer som forklarer hvilke krav som gjelder.

Tips: Planlegg kartleggingen 6–12 måneder før riving, slik at materialer kan registreres og testes i tide. Samarbeid med SRAS, Resirgel eller Ombygg.no eller andre for markedsføring og videresalg. Husk at mellomlagring kan være kostnadsdrivende og bør planlegges nøye.

Regelverk og sertifiseringer

Ved rehabilitering og ombruk må entreprenør og byggherre forholde seg til et sett av lover og forskrifter som varierer med tiltakets omfang og karakter. Samtidig kan ulike miljøsertifiseringer og støtteordninger være relevante og bidra til å løfte ambisjonsnivået i prosjektet.

TEK17:

Ved tiltak på eksisterende byggverk gjelder byggt teknisk forskrift (TEK17), med mindre tiltaket kun regnes som vedlikehold. Dette betyr at entreprenører må forholde seg til dagens tekniske krav, men at omfanget og typen arbeid avgjør hvor omfattende kravene er. Se også avsnitt Definisjoner.

Miljøsertifiseringer gir ikke bare struktur og omdømmeverdi, men kan også fungere som beslutningsstøtte i tidligfase: de tydeliggjør krav og prioriteringer, skaper felles språk i prosjektet og kan redusere risikoen for feilvalg ved å koble tiltak til dokumentasjon, gjennomførbarhet og måloppnåelse.

BREEAM-NOR:

BREEAM-NOR er den mest brukte miljøsertifiseringene i Norge og kan benyttes både for nybygg og rehabilitering. Ordningen stiller krav på tvers av sentrale temaene som ledelse og prosess, energi, inneklima, materialer, avfall, transport, arealbruk og forurensning, og bidrar til en helhetlig vurdering av prosjektets miljøprestasjon.

BREEAM InUse:

BREEAM InUse er egnet for bygg som ikke skal bygges om, men hvor drift og vedlikehold forbedres. Aktuelt for porteføljer og eiere med ambisjoner om systematisk forbedring.

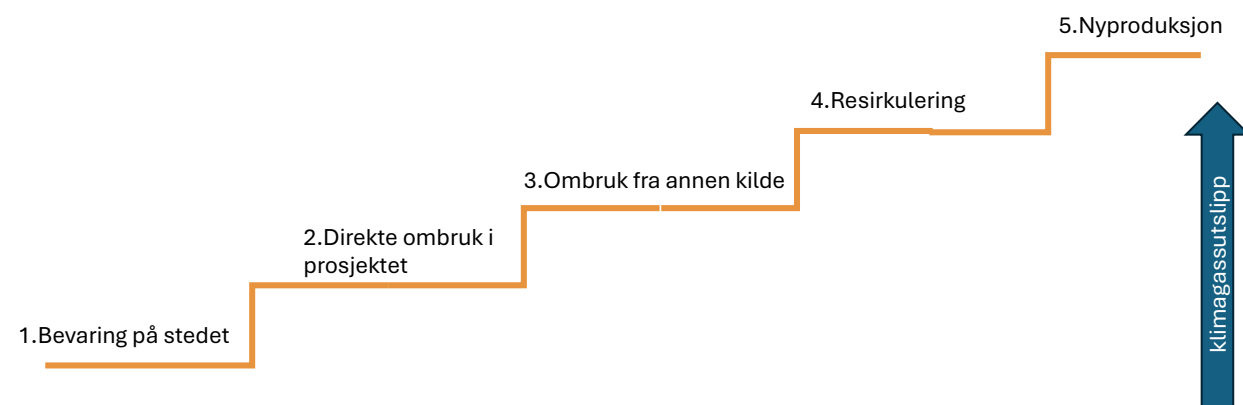
Svanemerket:

Svanemerket er Nordens offisielle miljøsertifisering og kan brukes på nybygg, tilbygg og rehabilitering. Ordningen vurderer hele byggets livssyklus og setter krav til klimagassutslipp, energi, materialbruk, kjemikalier, avfall og drift.

FutureBuilt ZERO:

FutureBuilt ZERO er ikke en sertifisering, men en frivillig ordning som piloterer ambisiøse krav til klimagassutslipp fra hele byggets livsløp. Egnet for forbildeprosjekter med vilje til å eksperimentere og gå foran.

Materialer



Vurdering av hvilke former for materialutnyttelse som gir lavt og høyt utslipp:

1. Bevaring på stedet

Bevaring av eksisterende bygningsdeler og materialer utløser ingen nye klimagassutslipp og bør alltid vurderes først.

- Gjennomfør tilstandsvurdering før tiltak
- Prioriter bevaring og lett rehabilitering fremfor utskiftning
- Originale materialer i bygget bør rehabiliteres der dette er teknisk og funksjonelt mulig
- Bevaring kan gi betydelige kostnadsbesparelser, men det må tas høyde for kostnader knyttet til tilstandsvurdering og nødvendige utbedringer

2. Direkte ombruk i prosjektet

Direkte ombruk innebærer at materialer som demonteres, ombrukes i samme prosjekt.

- Gjennomfør tilstandsvurdering og kartlegging av ombrukbare materialer før riving
- Bruk skånsomme demonteringsmetoder for å maksimere mengden ombrukbare komponenter
- Direkte ombruk kan redusere innkjøpskostnader, men medfører ofte noe økte kostnader knyttet til planlegging, demontering og bearbeiding
- Planlegg tidlig for testing, mellomagring og logistikk
- Vurder tekniske egenskaper i forhold til behov

3. Ombruk fra annen kilde

Ombruk fra eksterne kilder kan bidra til betydelige klimagassreduksjoner.

- Kartlegg tilgjengelige materialer gjennom interne prosjekter, ombrukssentraler og markedsplasser
- Planlegg tidlig for testing, mellomagring og logistikk
- Kostnadskonsekvensene avhenger av tilgjengelighet og bearbeidingsbehov, men kan ofte være konkurransedyktige med ny produksjon
- Vurder tekniske egenskaper i forhold til behov

4. Resirkulering

Resirkulering bidrar til å redusere klimagassutslipp, særlig der materialene inneholder resirkulert innhold.

- Sørg for god sortering på byggeplass for å øke gjenvinningsgraden. Unngå forurensning i sortert avfall
- Velg materialer med dokumentert resirkulert innhold, i tråd med anbefalingene fra EU-taksonomien

5. Nyproduksjon

Der nyproduksjon er nødvendig, skal valg av materialer baseres på dokumenterte klimagassutslipp og funksjonelle krav.

- Velg nye materialer med verifiserte miljødeklarasjoner (EPD) og dokumenterte utslipp i relevante livsløpsfaser.
- Sammenlign materialer basert på utslipp per funksjonell enhet, slik at produsenter konkurrerer på like vilkår.
- Benytt etablerte terskelverdier og veiledende nivåer for klimagassutslipp, for eksempel fra EBA sine materialveiledere eller tilsvarende bransjeanbefalinger.
- Nye materialer bør velges der bevaring eller ombruk ikke er teknisk eller funksjonelt hensiktsmessig.

6. Fleksibilitet og demontering

Fleksible og demonterbare løsninger legger til rette for fremtidig ombruk og reduserer byggets samlede ressursbruk gjennom levetiden.

- Moduloppbygging og reversibel montering gjør det enklere å tilpasse bygget til nye behov
- Eksempler inkluderer demonterbare lettvegger, systemhimlinger og flyttbare tekniske føringer
- Dette kan redusere fremtidige klimagassutslipp, men det må arbeides videre med å kvantifisere effekten

Økonomi og støtteordninger

En nøkkel til å realisere klimavennlige tiltak i ROT-prosjekter er å identifisere løsninger som gir høy klimaeffekt uten å påføre prosjektet vesentlige merkostnader.

Kost-nytte-vurdering av tiltak

En enkel vurdering av tiltak basert på klimaeffekt per investert krone (kgCO₂e spart / NOK investert) kan gi verdifull innsikt i hvilke tiltak som gir mest igjen for pengene. Det bør også vurderes hvilke tiltak som kan gjennomføres uten å utløse merkostnader, for eksempel tiltak som er integrert i nødvendige vedlikeholds- eller oppgraderingsarbeider.

Støtteordninger

Flere offentlige støtteordninger kan redusere kostnadene ved klima- og energieffektiviseringstiltak. Aktuelle ordninger inkluderer:

- Enova, for blant annet energitiltak og forprosjektering
- Husbanken, gjennom grunnlån og tilskudd ved oppgradering til visse energinivåer
- Kommunale støtteordninger, som i noen tilfeller omfatter ombruk, sirkulær materialflyt og energioppgraderinger i eksisterende bygg

Totaløkonomisk vurdering (LCC)

Beslutninger bør så langt mulig baseres på en totaløkonomisk vurdering i et livsløpsperspektiv (LCC – Life Cycle Cost). Dette gir et mer presist bilde av tiltakets økonomiske bærekraft over tid enn å se på investeringskostnad alene.

Sjekkliste for vurdering av klimatiltak:

- Er tiltaket kjent og utprøvd i tilsvarende bygg?
- Gir tiltaket estimert klimagassreduksjon pr. m² BTA?
- Er investeringskostnad og gjennomføringstid realistisk for prosjektfasen?
- Kan eksisterende byggevarer ombrukes/demonteres lokalt?
- Utgjør tiltaket en risiko for nye krav eller merkostnader?

Sjekkliste for gjennomføring:

- Er alle bygningsdeler kartlagt før beslutning?
- Er plan for logistikk og dokumentasjon av ombruk utarbeidet?
- Sjekk mot støtteordninger (Enova, Husbanken, kommune)?

Flytskjema for beslutningsmatrise (kostnad vs. klima)

1: Start prosjektet

Definer behov og mål for klima og økonomi tidlig i planleggingsfasen.

2. Kartlegg eksisterende bygg og ombrukspotensial

Vurder hvilke bygningsdeler og materialer som kan videreføres, og gjør en grovkartlegging av mulig ombruk, rehabilitering eller nybygg.

3. Vurder tiltak

Vurder kostnad, utslipp og gjennomføringskompleksitet for hvert tiltak.

4. Evaluer per BTA

Beregn klimagassutslipp (kg CO₂e).

Beregn investeringskostnad (kr).

Sammenlikn alle alternativer med BTA som felles grunnlag.

5. Prioriter tiltak

Velg tiltak med høy klimaeffekt per investert krone.

Vurder implementeringsrisiko og kompleksitet.

6. Velg løsning

Dokumenter beslutninger for god forankring av valgte løsning.

7. Søk støtteordninger

Undersøk og søk aktuelle støtteordninger (Enova, Husbanken, kommune etc.).

8. Oppfølging under prosjekt

Følg med på gjennomføring og dokumenter effekten av tiltaket både for klima og kostnad.