

# Veileder for avfallsreduksjon

Utviklet av Skanska, Norsk Gjenvinning,  
Optimera, Skanska Husfabrikken og Sintef.

# Innhold

## Forord

*Uttak av naturressurser står for en stor andel av verdens klimagassutslipp og press på biologisk mangfold. En bærekraftig fremtid avhenger av at vi tar bedre vare på ressursene våre, og vi må finne de mest effektive metodene og virkemidlene for å lykkes.*

*I ConZerW-prosjektet har vi sammen med partnere jobbet for å utvikle metoder og løsninger som bidrar til avfallsreduksjon og bedre utnyttelse av ressursene. En avfallsfri tankegang er aktivert, ikke bare på byggeplass, men også oppstrøms og nedstrøms i verdikjeden. Prosjektet har krevd kunnskap, engasjement, vilje og tett dialog. Sammen har vi skapt ny kunnskap som vil bidra til å flytte næringen store steg i riktig retning.*

*Tusen takk til alle som har bidratt, til alle partnere, til pilotprosjektene, og alle andre interessenter som har delt av sin kunnskap og sitt engasjement!*

**Randi Lekanger,**  
Direktør Bærekraft og Miljø i Skanska Norge

Innledning	4
1. Sette ambisjon og mål	8
2. Prosjektutvikling	18
3. Mobilisering	26
4. Produksjon	30
5. Prosjektavslutning	34
Referanser	39

# Innledning

Byggenæringen er verdens største forbruker av naturressurser og står for 36 prosent av energibruken og 37 prosent av klimagassutslippene i verden (UNEP, 2021).

Nasjonale tall fra Statistisk sentralbyrå (SSB) fra 2013 – 2022 viser at ca. 1,9 millioner tonn, nesten en fjerdedel av alt avfallet i Norge, kommer fra byggenæringen (SSB, 2022). Omtrent en tredjedel av dette avfallet er fra nybyggprosjekter. Et betydelig ressursforbruk og klimagassfotavtrykk er forbundet med dette avfallet. Derfor er avfallsreduksjon og bedre utnyttelse av ressursene viktig for bransjen, samfunnet og klimaet.

Denne veilederen er et resultat av felles innsats fra partnerne i forskningsprosjektet ConZerW. Den gir råd om hvordan du kan oppnå avfallsreduksjon og økt ressursutnyttelse ved å bruke verktøyene og metodene vi har utviklet. Du får også innblikk i erfaringene til partnerne. Formålet med veilederen er å bidra til avfallsreduksjon og bedre ressursutnyttelse i byggebransjen gjennom kunnskapsdeling, tips og råd. Veilederen er utviklet med tanke på nybyggprosjekter, men mye av innholdet er også relevant for rehabiliteringsprosjekter. Arbeidet med å redusere avfall og

øke ressursutnyttelsen pågår gjennom hele prosjektet. Det starter med å sette mål for avfallsminimering tidlig i prosjektutviklingen, på lik linje med andre ambisjoner for prosjektet. Deretter er det nødvendig å jobbe med ulike tiltak i hver fase av prosjektet. Vi har delt inn veilederen etter disse prosjektfasene, og i hver fase presenterer vi tiltak som må påbegynnes på dette tidspunktet.

Vi anbefaler deg først å få oversikt over hele veilederen, før du senere kan hoppe mellom kapitlene avhengig av hva som er relevant for deg og din rolle. Prosjekter er unike av natur. De har ulike kontraktsformer, benytter ulike byggemetoder og involverer mange forskjellige roller. Fasene vi har beskrevet ser ikke nødvendigvis like ut for alle involverte, eller har en like klar kronologisk rekkefølge. Det kan for eksempel være viktig å forstå særegenhetene til et prosjekt og de mulige avfallsreducerende tiltakene, før en setter en realistisk ambisjon.



I arbeidet med avfallsreduksjon og økt ressursutnyttelse er det mange viktige roller. Under finner du en oversikt over rollene som er i målgruppen for veilederen, samt en kort beskrivelse av hva som ofte er deres ansvar:



### Byggherrerepresentanter

Sette ambisjoner for prosjektet, gi insentiver for utførende, beslutte enkelte av tiltakene og følge opp avfallsregnskap og avtalte tiltak.



### Arkitekter/rådgivere

Bidra med løsninger og materialvalg som reduserer avfallsmengden og gir økt ressursutnyttelse.



### Totalentreprenørs prosjekteiere

Sette interne ambisjoner for prosjektet og stille krav til kunnskapsdeling internt i organisasjonen fra prosjektet.



### Totalentreprenørs produksjonsledere

Iverksette og følge opp tiltak i egenproduksjon eller hos UE / TUE, bestille materialer / produkter og følge opp leverandører iht. avtalte tiltak.



### Totalentreprenørs prosjektledere

Ansvar for oppnåelse av definerte målsettinger, beslutte tiltak og følge opp disse.



### Totalentreprenørs innkjøpsledere

Ansvar for innarbeiding av aktuelle tiltak i innkjøpsavtaler for prosjektet.



### Totalentreprenørs ansvarlige for ytre miljø e.l.

Oppdatere avfallsregnskap, kommunisere status, iverksette og følge opp tiltak, koordinere arbeidet med avfallsreduksjon og økt ressursutnyttelse på prosjektet.



### Renovasjonspartners rådgivere

Gi råd og innspill til avfallsreduksjon og hvordan ressursene kan utnyttes bedre igjennom alle prosjektets faser, fra prosjektutvikling til avslutning. Bidra til kunnskapsdeling mellom prosjekter og aktører i bransjen.

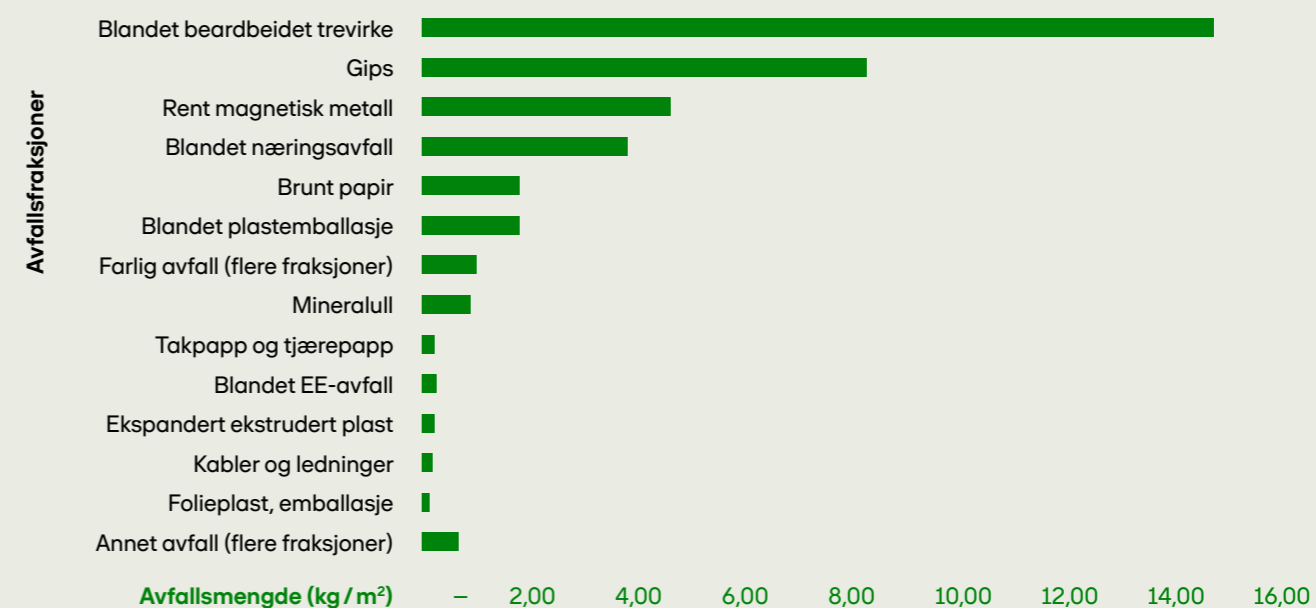


## Byggeprosjektet Snitt snakk

Byggeprosjektet Snitt snakk er et helt gjennomsnittlig byggeprosjekt du blir kjent med i denne veilederen.

I rapporten «Avfallsmengder fra nybygging» har Multiconsult på oppdrag fra NHP-nettverket beregnet at et nybyggprosjekt i kategorien næringsbygg og skole i snitt gir 38,8 kg avfall per m<sup>2</sup>. Ved å kombinere dette snittet med gjennomsnittlig fordeling på de ulike avfallsfraksjonene for Skanska sine nybyggprosjekter ferdigstilt i løpet av 2023, får vi et helt gjennomsnittlig byggeprosjekt. Som stolpediagrammet tydelig illustrerer, er det noen få store fraksjoner som utgjør mesteparten av avfallet – de fire største fraksjonene summerer til litt over 31 kg / m<sup>2</sup> og utgjør over 80 prosent av avfallet fra nybygg.

### Gjennomsnittlig fordeling av avfall

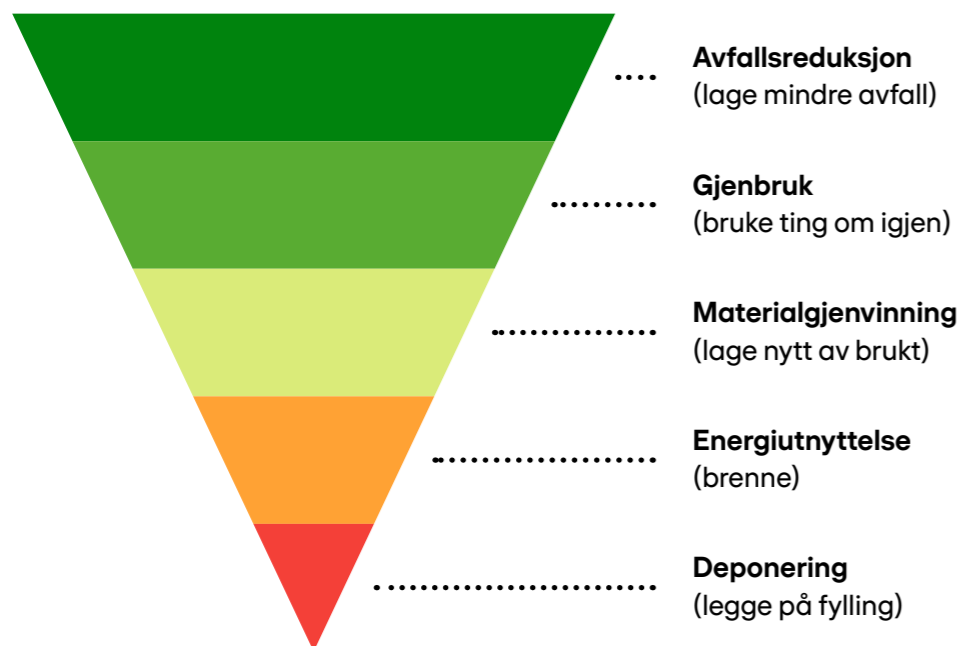




# 1. Sette ambisjon og mål

Mange byggeprosjekter har en ambisjon om å redusere avfallsmengder og gjennomføre tiltak som gjør dem mer sirkulære.

## Avfallshierarkiet



Flere byggherrer og entreprenører ønsker søkelys på sirkulær økonomi i sine prosjekter, men det er ikke alltid kravene og målene er hensiktsmessige og godt definert.

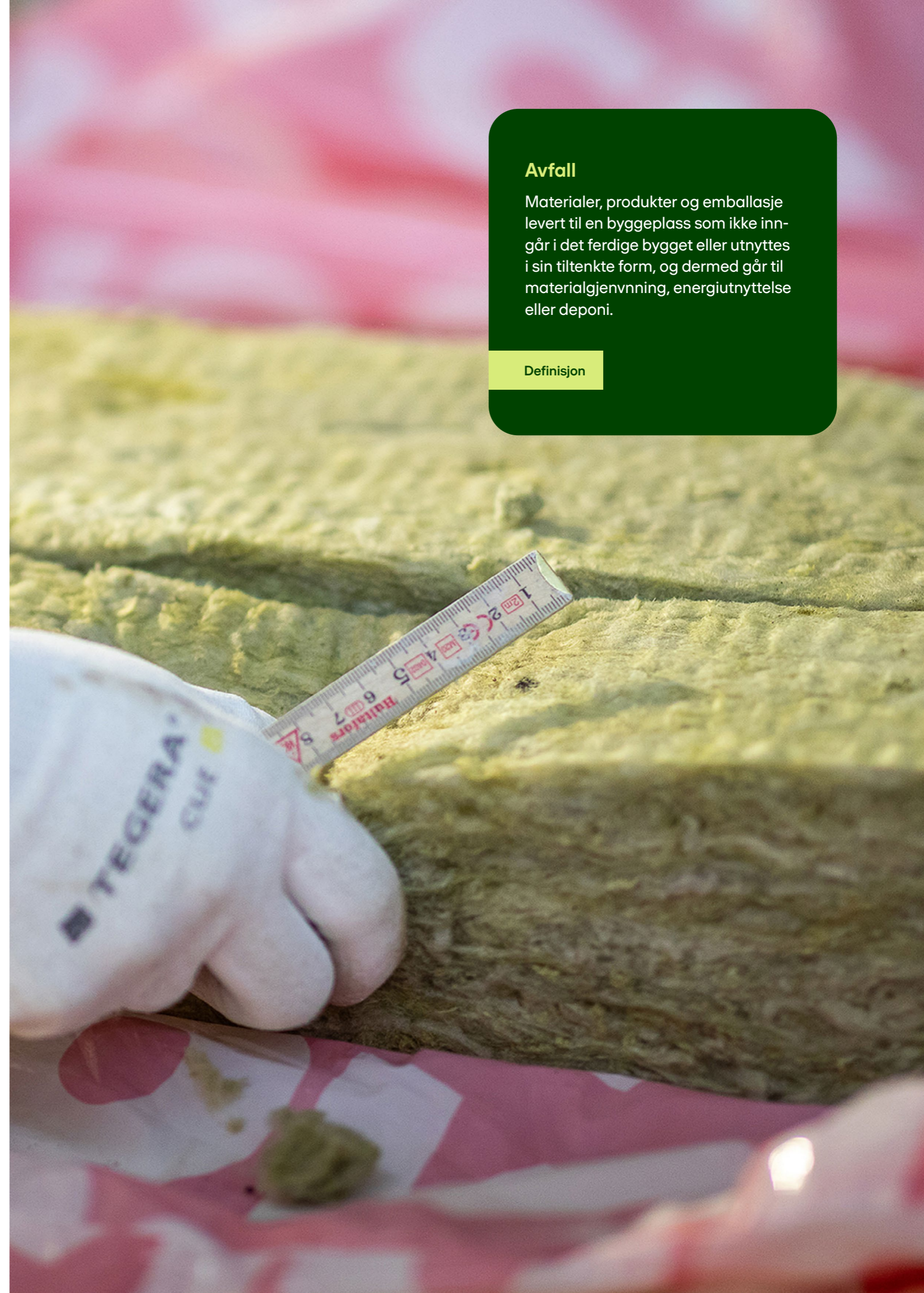
De siste årene har det vært mest søkelys på avfallsmengde (kg / m<sup>2</sup>) og sorteringsgrad (%). Men disse nøkkelindikatorene alene gir ikke et godt nok bilde av hvordan et prosjekt presterer ut fra en sirkulærøkonomisk tankegang. Når ambisjoner og målsetting settes for et prosjekt,

er det viktig at søkelyset på avfallsreduksjon kombineres med et mål om å flytte avfallsstrømmer oppover i avfallshierarkiet. Det vil sikre mest mulig gjenvinning og minst mulig deponering av avfall. Vi opplever at det i dag er stor variasjon i defineringen av målene. Dette vanskeliggjør sammenligning av prestasjoner på tvers av prosjekter, og kan også føre til unødig usikkerhet og ulike tolkninger av målsettingen i hvert enkelt prosjekt.

## Avfall

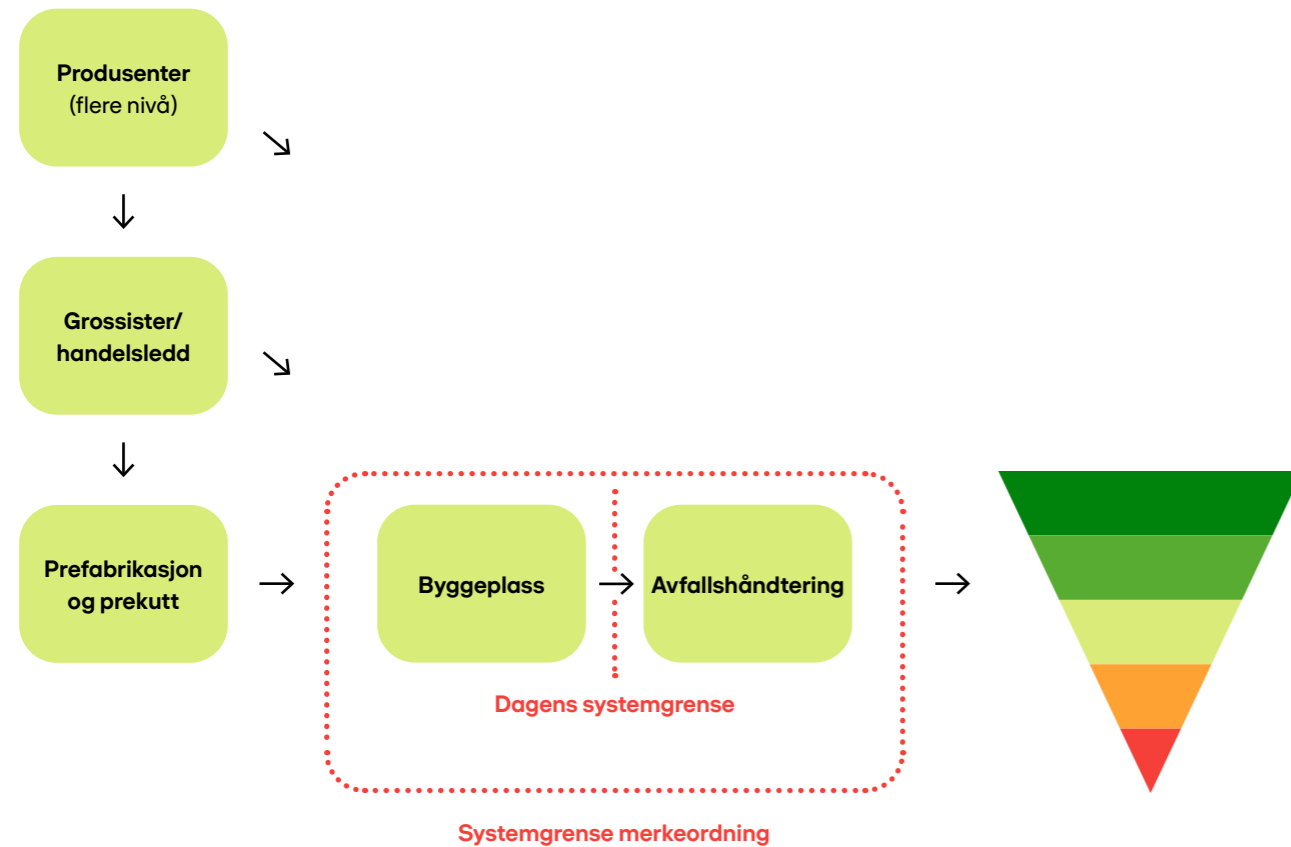
Materialer, produkter og emballasje levert til en byggeplass som ikke inngår i det ferdige bygget eller utnyttes i sin tiltenkte form, og dermed går til materialgjenvinning, energiutnyttelse eller deponi.

## Definisjon





## Systemgrense for avfallsregnskap



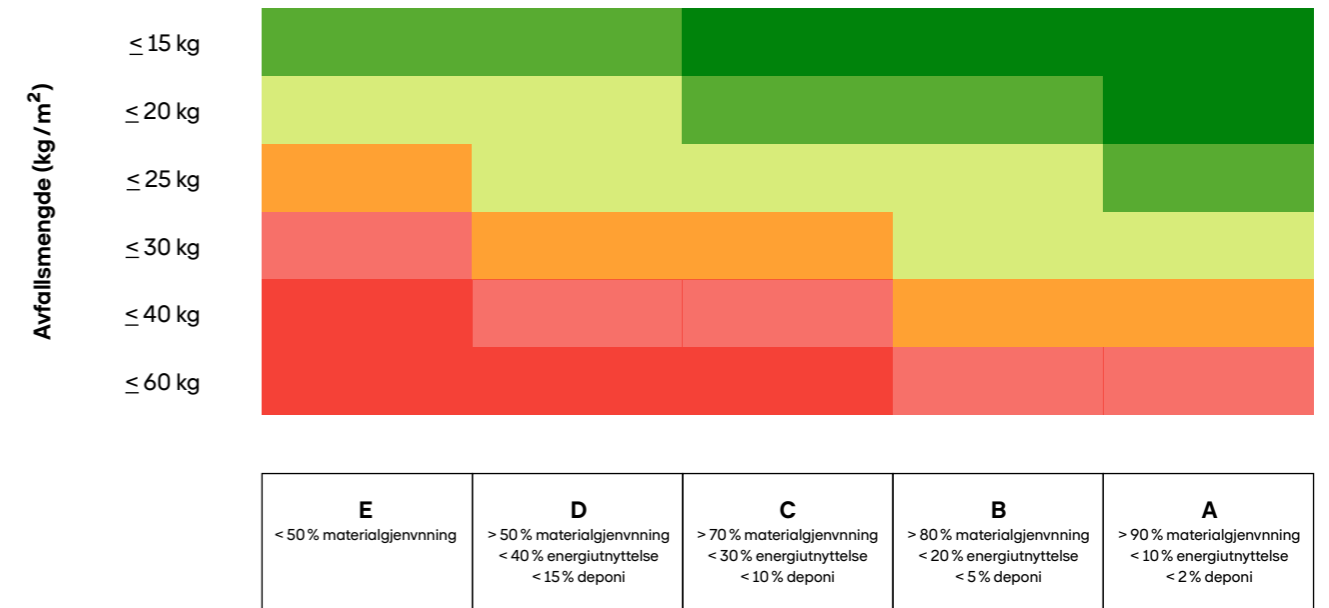
I ConZerW-prosjektet har vi forsøkt å løse disse utfordringene ved å utvikle en merkeordning som hensyntar både avfallsreduksjon og det sirkulære aspektet, og hvor det er tydelig definert hva som skal måles (Fufa et al., 2021). Vi anbefaler at denne merkeordningen brukes som rammeverk og utgangspunkt i arbeidet med å sette ambisjoner for et prosjekt. Her defineres avfall som «materialer, produkter og emballasje levert til en byggeplass som ikke inngår i det ferdige bygget eller utnyttes i sin tiltenkte form, og dermed går til materialgjenvinning, energiutnyttelse eller deponi». Det betyr at det kun er påført avfall som inkluderes i avfallsregnskapet for nybyggprosjekter. Eventuelt avfall som skyldes riving av eksisterende bygg eller fjerning av stedlige masser, tas ikke

med. Det betyr også at restmaterialer og varer som blir ombrukt i sin tiltenkte form utenfor byggeplassen, ikke defineres som avfall.

Til forskjell fra dagens praksis, hvor det kun er avfallet levert til renovasjonspartner som måles, gjør vi ingen forskjell på det avfallet en leverandør eventuelt tar med seg i retur fra byggeplassen eller avfall som sendes til andre aktører. Illustrert med systemgrensene i figur.

Så lenge emballasje eller restmaterialer ender opp som avfall, skal det med i avfallsregnskapet til prosjektet uansett hvem som håndterer det. Dersom emballasje blir gjenbrukt, for eksempel europaller, holdes det derimot utenfor avfallsregnskapet.

## Merkeordning scorecard



Utnyttelse av avfallet nedstrøms

### Nøkkelindikatorer

- Avfallsmengde per kvadratmeter BTA (kg / m<sup>2</sup> BTA)
- Avfallsmengde per fraksjon (kg / m<sup>2</sup> BTA)
- Avfallsmengde per nivå i avfallshierarkiet (kg / m<sup>2</sup> BTA)

### Definisjon

For å ivareta sirkulær økonomi setter merkeordningen krav til andelen avfall som går til hvert av de tre nederst nivåene i avfallshierarkiet. Ved å kombinere disse indikatorene med avfallsmengde per kvadratmeter i en matrise, er det enkelt å visualisere en ambisjon og senere prosjektets prestasjon. Den vertikale akse motiverer til avfallsreduksjon, mens den horisontale akse motiverer til bedre ressursutnyttelse.

Ved fastsetting av en ambisjon er det viktig at prosjektets egenart vurderes. Mange forhold påvirker avfallsmengde og potensialet for materialgjenvinning, deriblant byggemetode, etasjehøyder og mengden innervegger. Bygg med lav etasjehøyde, store rom og gjentakende løsninger bør forventes mindre avfall per kvadratmeter enn bygg med høye etasjer, mange innervegger og/eller mange ulike materialtyper.



### Hvordan skal ombruk krediteres?

Skal det som blir ombrukt telle med i avfallsregnskapet og krediteres ved at det inngår i prosentandelen for materialgjenvinning og ombruk, eller skal ombruk motiveres ved at det utelukkes fra avfallsregnskapet?

Hvilke insentiver og mulig uheldige effekter gir de to alternativene?

Til refleksjon

### Gjeldende krav per 1. februar 2024

#### EU-taksonomi:

Nybyggaktivitet må tilrettelegges for at minst 70 prosent av bygnings- og riveavfallet kan gå til ombruk eller materialgjenvinning.

#### BREEAM:

1) Andel av avfallet klargjort for ombruk eller materialgjenvinning:

- minst 50 % (1 poeng)
- minst 70 % (2 poeng)

2) Mengde byggeavfall i kg / m<sup>2</sup> (BRA):

- maks 40 kg (1 poeng)
- maks 25 kg (2 poeng)
- maks 19 kg (mønstergyldig nivå)

For at målsettingen skal være realistisk, anbefaler vi at det gjøres en vurdering av bygget og hvilke tiltak som er aktuelle.

På den horisontale akse er det viktig å skille på klargjort for materialgjenvinning og faktisk materialgjenvinning. I EU-taksonomien og BREEAM NOR stilles det krav til klargjort for materialgjenvinning og ombruk. I praksis betyr det at avfallet må være sortert tilstrekkelig og ivarettatt slik at det muliggjør materialgjenvinning i neste ledd (se krav til materialgjenvinning s. 29). Vær obs på at disse aktørene inkluderer ombruk i regnestykket.

Kravet om at avfallet skal være tilrettelagt for materialgjenvinning er rettferdig, da det er ulike muligheter og løsninger for materialgjenvinning rundt om i landet. Slik unngår vi også uheldige klima- og miljømessige løsninger ved at avfallet transporteres store avstander for å bli materialgjenvunnet et annet sted, fremfor å utnytte energien lokalt. Samtidig er det viktig at et prosjekt utvikles for å gi minst mulig avfall, og best mulig utnyttelse av restmaterialene gitt de lokale forutsetningene. I tillegg til et eventuelt BREEAM-krav til andel avfall klargjort for materialgjenvinning, anbefaler vi derfor at det også settes en målsetting for faktisk materialgjenvinning som følges opp med tiltak.





### EU taksonomi

EUs taksonomi for bærekraftige aktiviteter er et rammeverk som definerer hvilke økonomiske aktiviteter som kan klassifiseres som bærekraftige. Rammeverket er utformet for å fremme investeringer i prosjekter og virksomheter som bidrar til å oppfylle EUs klimamål. Taksonomien er basert på seks sentrale miljømål, hvorav ett er sirkulær økonomi. Sirkulær økonomi handler om å redusere forbruket av jordens ressurser og forhindre at ressurser går tapt. For å oppfylle kravene til sirkulær økonomi må de økonomiske aktivitetene oppfylle følgende kriterier:

### Fremme ressursøkonomi

Aktiviteten må bidra til effektiv bruk av ressurser, inkludert materialer, vann, og energi. Dette kan omfatte reduksjon av materialbruk, optimalisering av produksjonsprosesser og reduksjon av avfall.

### Fremme gjenbruk og materialgjenvinning

Aktiviteten må fremme gjenbruk av produkter eller materialer, samt tilrettelegge for høyverdig materialgjenvinning for å minimere avfallsmengden og redusere behovet for nye ressurser.

### Bidra til ressursforvaltning

Aktiviteten må bidra til effektiv forvaltning av ressurser gjennom for eksempel bedre design av produkter og tjenester for økt levetid, forenkle reparasjoner, eller oppgraderinger som forlenger levetiden til produktene.

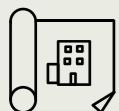
### Redusere miljømessig skadelig avfall

Aktiviteten må redusere produksjonen av avfall og helst eliminere bruk av farlige kjemikalier eller stoffer som er skadelige for miljøet.

### Fremme bærekraftige forsyningskjeder

Aktiviteten må fremme bærekraft i hele forsyningskjeden, inkludert råvareutvinning, produksjon, distribusjon, bruk og avhending av produkter.





## Byggeprosjektet Snitt snakk

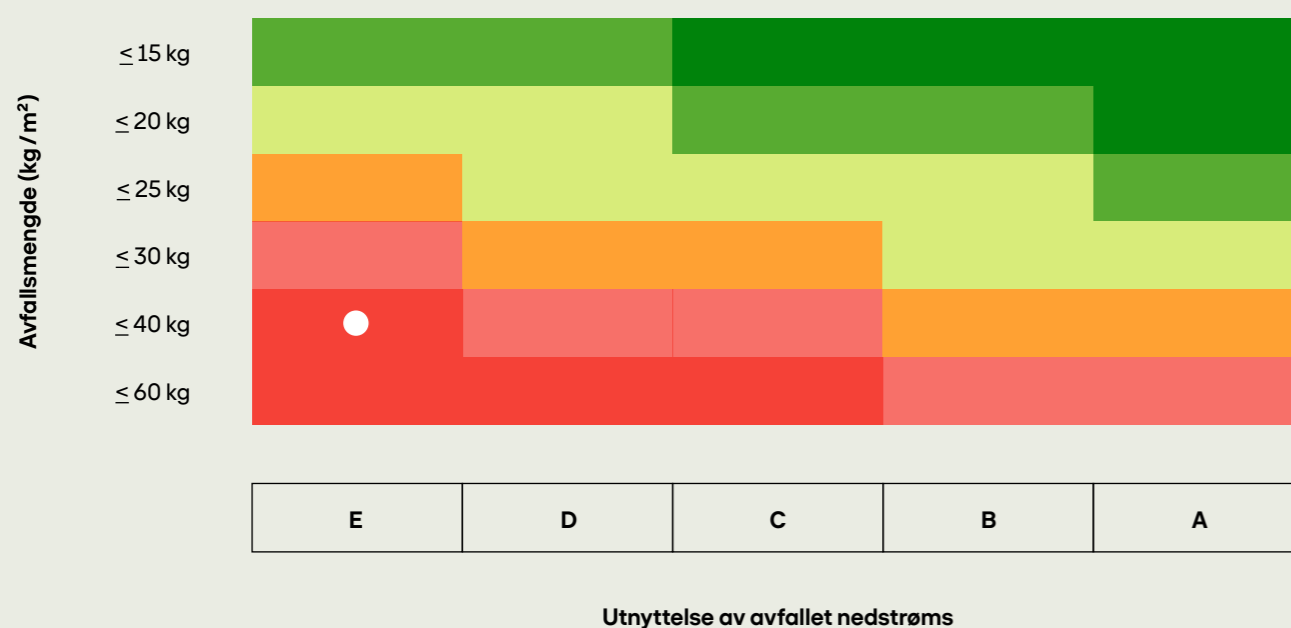
I eksempelprosjektet blir 40 prosent av avfallet materialgjenvunnet.

Tilbake til vårt fiktive, men realistiske byggeprosjekt. Dersom vi legger til grunn at det gjøres en normalt god sorteringsjobb etter dagens praksis, at prosjektet er lokalisert på Østlandet og at avfallsbehandlingen hos renovasjonspartneren følger det som kan karakteriseres som standard for denne regionen i dag, går rett overkant av 40 prosent av avfallet til materialgjenvinning. Dette plasserer prosjektet Snitt snakk i rute E40 i Merkeordningen.

Regneeksempelet forutsetter at trevirket går til forbrenning – som er mest vanlig i dag. At fraksjonene gips og brunt papir sorteres i lukkede containere på byggeplassen, slik at de holder seg tørre og dermed går til materialgjenvinning. Og til slutt at majoriteten av plastavfall blir sortert i en samlet fraksjon og brennes i et fjernvarmeanlegg.



### Plassering av Snitt snakk i merkeordningen



### Utnyttelse av avfallet nedstrøms

Avfallsfraksjon	Mengde avfall (kg/m <sup>2</sup> )	Materialgjenvinning	Energiutnyttelse	Deponi
Blandet bearbeidet trevirke	14.75	3 %	97 %	
Gips	8.32	93 %		7 %
Rent magnetisk metall	4.68	100 %		
Blandet næringsavfall	3.83		100 %	
Brunt papir	1.84	100 %		
Blandet plastemballasje	1.83		100 %	
Farlig avfall (flere fraksjoner)	1.01	9 %	84 %	7 %
Mineralull	0.90			100 %
Takpapp og tjærepapp	0.23			100 %
Blandet EE-avfall	0.23	75 %	16 %	9 %
Ekspandert ekstrudert plast	0.21		100 %	
Kabler og ledninger	0.18	100 %		
Folieplast, emballasje	0.15	100 %		
Annet avfall (flere fraksjoner)	0.67	40 %	55 %	5 %
<b>SUM (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>38.80</b>	<b>15.54</b>	<b>21.42</b>	<b>1.84</b>
<b>FORDELING</b>		<b>40.1 %</b>	<b>55.2 %</b>	<b>4.7 %</b>

## 2. Prosjektutvikling

Muligheten til å minimere avfall og sikre høy ressursutnyttelse er størst tidlig i prosjektet.

I løpet av prosjektutviklingen, fra skisse til detaljprosjektering, tas det viktige valg som byggemetode, utforming av bygget, bruk av prefabrikkerte elementer og materialer, samt prosjektets innkjøpsstrategi. I dette kapitlet deler vi vårt syn på hvordan få til en god prosess for avfallsminimering og økt ressursutnyttelse i prosjektutviklingen. Deretter gjennomgår vi noen konkrete tiltak som bør vurderes og påbegynnes i denne fasen.

### Hvordan jobbe med avfallsreduksjon i prosjektutvikling?

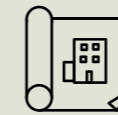
Alle nybyggprosjekter med bruksareal større enn 300 m<sup>2</sup>, eller som er forventet å skape mer enn 10 tonn avfall, har plikt til å utarbeide en avfallsplan i henhold til TEK17. I mange prosjekter blir ikke potensialet til avfallsplanene utnyttet. Som regel har disse planene kun redegjort for hvilke fraksjoner og mengder avfall som forventes på en byggeplass, og hvilke mottaksanlegg som vil bli benyttet. I tillegg blir planene ofte utarbeidet rett før oppstart på byggeplass, noe som betyr at mange valg er tatt og muligheten til å påvirke avfallsmengden og ressursutnyttelsen er redusert.

Prosjekter bør allerede i prosjektutviklingen rette søkelyset på avfall. Prosjektene som sertifiseres i henhold til BREEAM-NOR er ofte gode eksempler på hvordan ressurseffektivitet er systematisk ivarettatt gjennom de ulike fasene i prosjektet. Det stilles blant annet krav til utarbeidelse av en ressursstyringsplan som skal redegjøre for hvordan prosjektet har tenkt å imøtekomme ambisjoner og krav. Vi anbefaler at det i arbeidet

med ressursstyringsplanen lages et avfallsbudsjett.

Vi anbefaler at alle prosjekter utarbeider en ressursstyringsplan og at denne inkluderer et avfallsbudsjett. Altså forventet avfallsmengde uten ytterligere tiltak. Ta så utgangspunkt i dette og lag et budsjett basert på kravet eller ambisjonen som er satt i prosjektet. Vurder hvor mye de ulike fraksjonene sannsynligvis må reduseres, uten at tiltakslista er klar på dette tidspunktet. Slik blir det veldig tydelig hvilket omfang av tiltak og effekt som må oppnås for å nå ambisjonen om avfallsmengde og fordeling i avfallshierarkiet. Disse to budsjettene blir viktige referansepunkt som kan brukes til å vurdere tiltak, beregne effekten av dem og vurdere behovet for ytterligere tiltak for å nå målsettingen.

Vi anbefaler videre at det i arbeidet med ressursstyringsplan og identifisering av nødvendige tiltak, arrangeres minimum en workshop hvor aktører som byggherre, arkitekt, sentrale rådgivere, entreprenør og de største tekniske underentreprenørene deltar. Spesielt verdifullt er det å ha med en representant fra renovasjonsselskapet, da innsikt i nedstrøms muligheter i avfallshåndteringen kan være viktig for valg av metoder, løsninger og materialvalg i prosjekteringen. Arbeidet bør følges opp med regelmessige avfallsmøter hvor avtalte tiltak følges opp, nye tiltak iverksettes og status sammenlignes med budsjett. Vi anbefaler også å utnevne en leder for avfallsplanleggingen både i prosjekteringsfasen og i byggefasen. Lederen skal sørge for gjennomføring og oppfølging av tiltakene i ressursstyringsplanen.



Byggeprosjektet  
Snitt snakk

Avfall har også et klimagassfotavtrykk.

Klimagassutslipp fra ulike  
avfallsfraksjoner

Avfallsfraksjon	Menge avfall (kg/m <sup>2</sup> )	Klimagassutslipp (kg CO <sub>2</sub> ekv./m <sup>2</sup> BTA)			
		Produksjon av materialer	Transport av materialer	Avfallsbehandling	SUM
1149 Blandet bearbeidet trevirke	14.7	5.3	0.7	7.5	13.6
1615 Gips	8.3	1.1	0.4	0.1	1.6
1400 Metall	4.7	30.2	0.2	0.0	30.5
9900 Blandet avfall	4.5	10.6	0.1	2.2	12.9
1200 Papir, papp og kartong	1.8	1.9	0.0	0.0	1.9
1700 Plast	2.2	6.4	0.1	4.8	11.3
7000 Farlig avfall	1.0	5.6	0.0	2.0	7.6
1617 Mineralull	0.9	0.8	0.0	0.0	0.8
1621 Takpapp/tjære-papp	0.2	0.6	0.0	0.0	0.6
1500 EE-avfall	0.4	7.8	0.0	0.0	7.9
<b>SUM</b>	<b>38.8</b>	<b>70.2</b>	<b>1.7</b>	<b>16.7</b>	<b>88.6</b>
<b>Prosentfordeling</b>		<b>79.2%</b>	<b>1.9%</b>	<b>18.8%</b>	

Fraksjonene i klimagassberegningene forholder seg til avfallskodene i standarden og utslippsfaktorene er ikke i alle tilfeller på samme detaljerte nivå som for tidligere presentert avfallsregnskap for Snitt snakk. I disse tilfellene er avfallsfraksjonene summert opp til nærmeste hovedkategori.

I utviklingen av et prosjekt blir valg av f.eks. byggemetode og materialer i økende grad påvirket av hensynet til klimagassutslipp. Bedre ressursutnyttelse og reduksjon av avfall er også et viktig virkemiddel for å redusere klimafotavtrykket til et byggeprosjekt. I et forsøk på å kvantifisere klimafotavtrykket til avfallet har vi i ConZerW-prosjektet utviklet en metode for klimagassregnskap for avfall ved bruk av livsløpsanalyser (LCA), i henhold til den norske standarden for klimagassberegninger for bygninger (NS 3720). Beregningene baseres på det reelle avfallsregnskapet til prosjektet. Klimagassutslippene består av utslipp fra transport av avfall til avfallsbehandling, og utslipp fra selve avfallsbehandlingsprosessen (materialgjenvinning, energigjenvinning eller deponi). I tillegg er produksjon og transport til byggeplass av nye materialer tilsvarende mengden avfall, inkludert.

Totalt utgjør avfallet et klimafotavtrykk på 88,6 kg CO<sub>2</sub>ekv./m<sup>2</sup>, hvorav majoriteten kommer fra produksjon av materialer (79 prosent), men også en stor andel fra avfallsbehandlingen (19 prosent). Metall, blandet bearbeidet trevirke, restavfall og

plast er de største bidragsyterne og står for 77 prosent av utslippene.

Resultatet viser at det er betydelige klimagassutslipp knyttet til avfallet fra et helt gjennomsnittlig prosjekt. For et næringsbygg på 20 000 m<sup>2</sup> vil utslippet fra avfallet utgjøre rundt 1 760 tonn CO<sub>2</sub>ekv. Ved å sammenligne utslippet fra avfallet med referansenivået gitt av DFØ sitt verktøy for beregning av utslippsramme for byggeprosjekter, kan vi sette resultatet i ytterligere perspektiv. For et næringsbygg over 9 etasjer, inkludert kjeller med 20 prosent oppvarmet areal, gir verktøyet et referansenivå på 218 kg CO<sub>2</sub>ekv./m<sup>2</sup> BTA samlet for produksjon av materialer og transport til byggeplass (DFØ, 2023). Da har vi ekskludert utslipp knyttet til grunn og fundamenter, ettersom det vil variere mellom prosjekter. Sammenligningen er ikke perfekt da det sannsynligvis ligger ulike utslippsfaktorer til grunn for de ulike beregningene, men brukt som referanse mot det beregnede utslippet fra avfallet (88,6 kg CO<sub>2</sub>ekv./m<sup>2</sup>) indikerer dette at avfall står for et betydelig klimafotavtrykk utover det som normalt inkluderes i klimagassregnskaper for byggeprosjekter.





### BREEM NOR

BREEM NOR er et vurderingssystem for bærekraftige bygninger, og er tilpasset norske forhold. Det gir en metodikk for å evaluere bygningers bærekraft ytterligere.

Samspillet mellom EUs taksonomi med søkelys på sirkulær økonomi og BREEM NORs oppdaterte manual, kan innebære at byggeprosjekter som søker BREEM-sertifisering må oppfylle kravene som EUs taksonomi fastsetter for sirkulær økonomi. Dette betyr at byggeprosjekter blir bedømt og vurdert ut fra sitt bidrag til å redusere avfall, gjenbruke materialer og ressurser, samt iverksette resirkulering for å oppnå en mer bærekraftig praksis.

Den oppdaterte manualen til BREEM NOR kan derfor antas å inkludere retningslinjer og kriterier som harmonerer med kravene i EUs taksonomi, spesielt med tanke på sirkulær økonomi. Dette for å sikre at bygninger som søker sertifisering også oppfyller EUs bærekraftstandarder. Samspillet bidrar til å øke bevisstheten og implementeringen av prinsippene for sirkulær økonomi i byggeprosjekter, som er i tråd med de overordnede målene for å oppnå en mer bærekraftig fremtid.

Det stilles blant annet krav til utarbeidelse av en ressursstyringsplan som skal redegjøre for hvordan prosjektet har tenkt til å imøtekomme sine ambisjoner og krav. Kravet er at denne senest skal utarbeides parallelt med at det valgte konseptet bearbeides. Planen skal omfatte prosjektering, håndtering av byggavfall, gravemasser og rivemasser dersom aktuelt.

### TEK 17

I byggeteknisk forskrift (TEK17) er det flere steder spesifisert krav og føringer til byggavfall i norske byggeprosjekter. I de generelle kravene til ytre miljø (§ 9 – 1) står det at byggavfall skal behandles på en måte som fører til minst mulig belastning på naturressurser og ytre miljø. Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning (§ 9 – 5).

Det skal også utarbeides en avfallsplan som sier noe om hvordan håndteringen av byggavfall skal gjennomføres for ulike avfallstyper og avfallsmengder (§ 9 – 6). I tillegg skal det utarbeides en sluttrapport som viser faktiske avfallsmengder og avfallshåndtering (§ 9 – 9). Minimum 70 prosent av avfallsmengden i vekt skal sorteres i rene avfallstyper og skal leveres til godkjent mottak, ombruk eller direkte til gjenvinning (§ 9 – 8). Ofte referert til som minimum 70 prosent sorteringgrad på byggeplass.

Gjennom nye krav knyttet til klimagassregnskap skal det også beregnes utslipp fra avfallet produsert på byggeplass. Det skal kun beregnes utslipp knyttet til produksjon og transport av materialene som blir til avfall, og ikke utslipp knyttet til avfallshåndtering og transport ut av byggeplass (§ 17 – 1).





### Noen tiltak i prosjektutvikling

Mange valg tatt i utvikling- og detaljprosjektering av et prosjekt påvirker det endelige avfallsregnskapet. Åpenbare forhold, men som det sjelden tas omsyn til, er utformingen av bygget. Komplekse former med mange hjørner og utspring vil som regel alltid gi mer materialbruk og avfall, enn for bygg med rette vinkler, større flater og hvor det i ytterste konsekvens er tatt omsyn til om en skal bygge med cc-45 eller cc-60. Det er ikke uten grunn at mange produsenter av modulhus og modulhytter har et grid de forholder seg til. De fire tiltakene presentert under gir ikke like strenge føringer for utformingen av bygget, men krever alle tilpasninger i utviklingen og prosjekteringen av prosjektet.

#### Prefabrikasjon

Ved valg av prefabrikkerte løsninger som for eksempel hulldekker, ytterveggselementer og baderomskabiner, flyttes arbeidsprosesser og bearbeiding av materialer fra byggeplassen til fabrikk. Et slikt tiltak vil i de fleste tilfeller føre til mindre avfall på byggeplassen, og veldig ofte gi reduserte avfallsmengder totalt for verdikjeden. Forutsetningene for økt materialutnyttelse i en fabrikk er bedre enn på en byggeplass. I fabrikk har du god kontroll på temperatur og fuktighet, og det er kortere og bedre tilrettelagt logistikk. Alt dette er med på å redusere mengden materialer som blir skadet og må kastes. I en fabrikk er det også større muligheter for å bedrive kontinuerlig utvikling med søkelys på effektiv ressursutnyttelse. Økt grad av automatisering kan gi reduserte avfallsmengder. Stasjonære produksjonsprosesser forenkler utnyttelsen av restmaterialer, og det er enklere å oppnå god avfallssortering og derav økt andel materialgjenvinning. Prefabrikasjon kan derimot gi en motsatt effekt på emballasje. Ferdige moduler og elementer krever ofte bedre innpakning i transport enn materialene. Uansett, i et ressursutnyttelsesperspektiv er det viktig at du vurderer avfallet både i fabrikk og på byggeplass når du vurderer prefabrikasjon som alternativ til plassbygd.

#### Materialvalg

Rett valg av materialer krever et helhetsperspektiv og avveining av ulike egenskaper. Visuelt uttrykk, holdbarhet, klimagassutslipp og pris står ofte i fokus ved valg av materialer. Konsekvensene et materiale har for HMS under bygging og for avfallsregnskapet, må også tas med i vurderingen. Velger du materialer som tåler logistikken på byggeplass uten å bli skadet, og som kan bestilles i spesialtilpassede størrelser, kan du redusere avfallsmengden. For materialer hvor det forventes en del svinn og avkapp, er det også viktig å vurdere alternativene ut fra hvilke som lar seg materialgjenvinne. For eksempel må fibergips sammensatt av trefiber og gipspulver deponeres, mens alternativer i ren gips kan kvernes opp og tilsettes i produksjonen av nye gipsplater. For å sikre tilstrekkelig innsikt kan det være nødvendig å involvere renovasjonspartner eller aktuelle leverandører før materialvalget tas.

#### Reduser variasjon

For bygg med høy grad av repetisjon i konstruksjoner, elementer og løsninger vil det være lettere å planlegge for og behandle materialene slik at det fører til minst mulig avfall. Dersom etasjehøydene går igjen i bygget vil det være mer aktuelt å bestille stendere og plater i spesiallengder, og på denne måten redusere avfallsmengden. Med lik etasjehøyden blir det færre størrelser å håndtere for prosjektet, og volumet av hver størrelse blir stort nok til at produksjonstillegget for spesiallengder blir akseptabelt. Av samme grunn kan det være hensiktsmessig å redusere andre typer variasjon i et prosjekt, eksempelvis for innervegger. Færre antall varianter innervegger øker volumet for hver variant, og muligheten for spesiallengder øker. I tillegg kan den samlede bufferen i bestillingene reduseres. For hver variant vil det typisk bestilles litt ekstra av de ulike bestanddelene som plattetype, stenderdimensjon og isolasjon. En reduksjon i antall varianter vil derfor redusere avfallsmengden.





### **Kitting, samlasting og inntransport felles for flere fag**

Ved bruk av teknikker for kitting og samlasting, kan prosjekter redusere både klimafotavtrykket fra transport og avfallsmengdene på byggeplass. Kitting vil si at det lages «kit» (sett) med varer som skal utnyttes på samme sted til samme tid, og at disse leveres just-in-time (JIT). Dette er en teknikk som er mye brukt i vareproduserende industri og i verftsindustrien. Hensikten er å redusere lagernivåene i produksjonsområdet, og sikre at montørene eller sveiserne bruker mest mulig tid på verdiskapende arbeid.

Samlasting er først og fremst brukt på større og sentralt beliggende byggeprosjekter. Konseptet innebærer at det etableres et logistiksenter som alle varer blir levert til, før de kjøres ut til byggeplassen til et bestilt tidspunkt. Målet er å redusere antall leveranser og behovet for å lagre materialer og varer på tomte eller i bygget. Samlasting kan gjennomføres uten

at leveransene kittes, men dersom det skal kittes på tvers av fag og leverandører, vil det medføre behov for et slikt logistiksenter. Det er ikke uvanlig å kombinere kitting og samlasting med egne sjauelag som står for inntransporten i bygget.

Den største økonomiske, klimamessige og avfallsreducerende effekten av kitting og samlasting oppnås dersom det gjøres felles for flere av fagene på byggeplassen, og at det kombineres med prekutt av materialer. Optimera har erfart at med god struktur, involvering og kravsetting i tidligfase, er det mulig å oppnå klimamessige besparelser ved kitting og samlasting. På enkelte prosjekter har antall biler til byggeplass med materialer blitt redusert med 25 – 30 prosent ved samlasting. Fordi færre varer ligger lagret på byggeplassen, reduseres både mengden materialer som må kastes på grunn av skader, og mengden varer som blir borte og må bestilles på nytt. En studie av prosjekter tilknyttet et slikt logistiksenter i London viste en avfallsreduksjon på 7 – 15 prosent (Lundesjö, 2011).

Nøkkelen er å være tidlig ute med å legge ambisjoner og strategier for logistikken på et prosjekt, da dette utfordrer dagens tradisjonelle grensesnitt i kontrakter. Dersom kitting, samlasting og felles inntransport skal inkludere underentreprenør (UE) eller teknisk underentreprenør (TUE), er det essensielt å ta høyde for dette i kontraheringen av disse og tilhørende kontrakt. Kun da vil prosjektet oppnå en samlet økonomisk besparelse. UE / TUE vil redusere sin tidsbruk til logistikk betydelig, og det må gjenspeiles i deres tilbud.

### **Slik går du frem som totalentreprenør:**

1. Involver byggevareleverandør tidlig og forespør priser på kitting, samlasting og inntransport.
2. Velg logistikkmodell og hvilke UE / TUE som skal være inkludert.
3. Kontraher UE / TUE med riktige forutsetninger gitt valgt logistikkmodell og ansvarsfordeling.
4. Bestemme type kitt og innhold: Hvordan kittene skal deles opp i soner, rom, fag eller takt og hva de skal inneholde.
5. Bestemme hvem og hvor varer skal kittes, og eventuelle emballeringskrav. Husk at prekutt materialer fra produsenter kan inngå i kittene, selv om byggevareleverandør står for selve kittingen.
6. Lag en plan for leveranser til logistiksenteret og levering av kitt til byggeplassen.
7. Følg opp leveranser og oppdater tidsplanen ved behov.



# 3. Mobilisering

Dette kapitlet er en samling av tiltak som bør påbegynnes før produksjonen starter, men som normalt ikke anses som del av detaljprosjekteringen i et prosjekt.

Tiltakene bør påbegynnes i denne fasen, fordi de krever innsats i planleggingen av produksjonen og / eller innebærer bestilling av materialer med noe leveringstid. Kapitlet er inndelt etter om de foreslåtte tiltakene hovedsakelig bidrar til avfallsreduksjon eller økt materialgjenvinning.

## Tiltak for avfallsreduksjon

### Bruk av utvendig gips i prosjektilpassede lengder

Tradisjonelt utføres utvendig gipsing ved at hele fasaden plateslås med gipsplater i standard størrelser, etterfulgt av utkutting av alle åpninger. Dette fører til en betydelig mengde gipsavfall, nært forbundet med mengden vindu. Potensialet for reduksjon av gipsavfall er stort hvis du bruker spesiallengder av utvendig gips og bygger rundt alle åpningene, istedenfor å dekke disse til. For de aller fleste byggeprosjekter er det en viss grad av symmetri og gjentakende mønster på utvendig fasade. Ved å kombinere en spesiallengde med en standardlengde gips, er det på mange prosjekter mulig å finne et mønster hvor du i større grad bygger rundt åpninger. Hvis du bestiller en spesiallengde av utvendig gips over et visst volum (ofte rundt 1000 m<sup>2</sup>), vil produsenten kunne stille om maskinene og produsere platene initialt i ønsket størrelse uten at prispåslaget blir uforholdsmessig stort. Det er altså ikke snakk om prekutning av gipsplater som i utgangspunktet har standard størrelse, så avfallsreduksjonen er reell.

### Prekutt

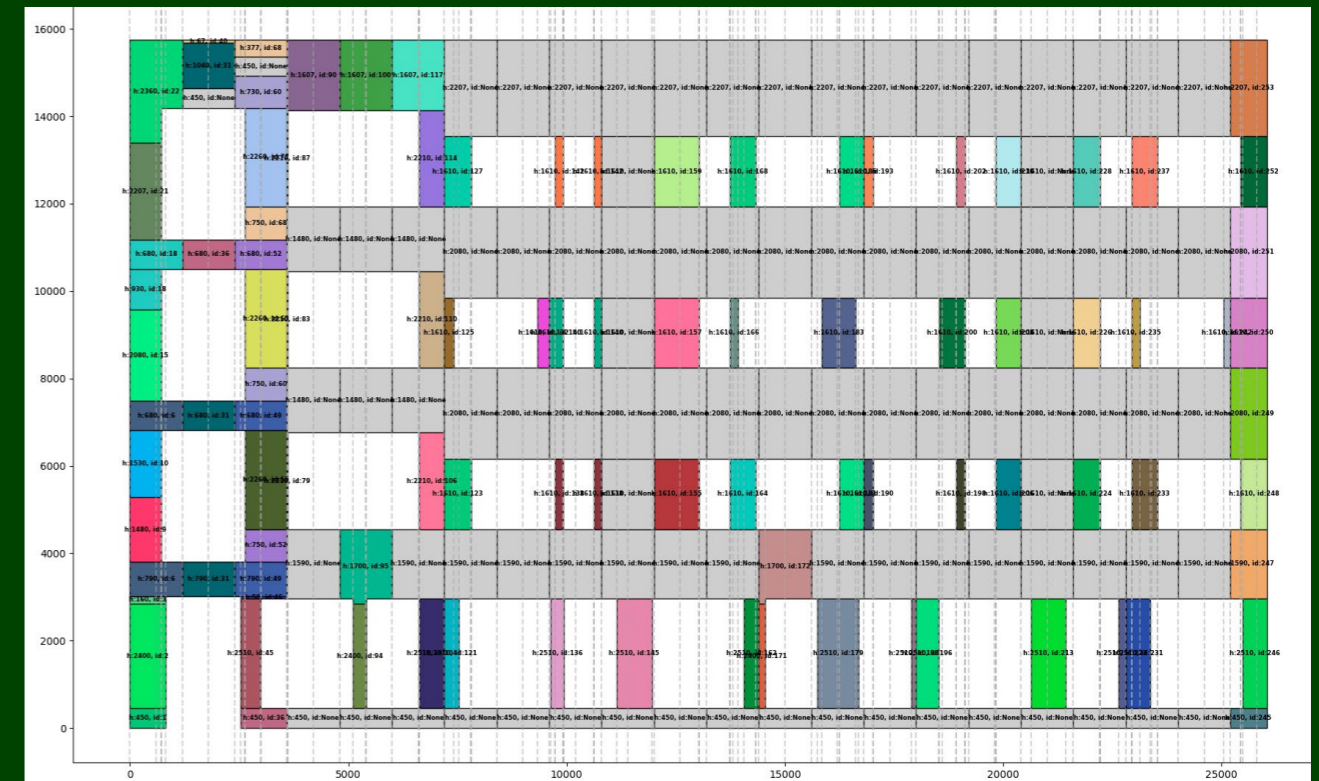
Ved å flytte produksjonsprosesser off-site fra

byggeplassen og inn i en fabrikk, kan vi redusere avfallet og øke effektiviteten. Ofte vil et slikt tiltak redusere det totale avfallet i verdikjeden, ikke kun avfallet som oppstår på byggeplassen. For eksempel vil en fabrikk som tilbyr prekutt av trevirke som regel ha en fingerskjøtmaskin, noe som gjør at de får minimalt med avkapp fra prosessen. Nøkkelen til å lykkes med prekutt, er å være tidlig nok ute i planleggingen til å ha rom for en noe lengre leveringstid, bruke modellen til effektivt fremstille stykklistene og ha en god logistikk ved mottak og inntransport på byggeplassen. Det siste gjør det aktuelt å se dette tiltaket i sammenheng med kitting og samlastning. Prekutt kan gi positive effekter for mer enn bare trevirke og gips, så her gjelder det å se muligheter og utfordre produsenter til å levere størrelser bedre tilpasset prosjektet.

### Ombruk

I mobiliseringsfasen av et prosjekt, når de fleste valgene knyttet til design og materialbruk er tatt, er det i stor grad mulig å forutse hvilket avfall og mengden vi får i løpet av prosjektet. Innsikten kan brukes til å utforske ombruksmuligheter i nærmiljøet rundt prosjektet, eller ved bruk av formidlingstjenester for restmaterialer. Mulighetene er mange. Trevirke brukt til forskaling kan brukes til å bygge boder i kjelleren på et boligprosjekt, tomme kabeltromler kan selges eller gis bort som hagebord til naboer og restmaterialer kan gis bort til omliggende skoler for bruk i sløyden. Vår erfaring er at de beste ombruksmulighetene krever litt forberedelser og planlegging, og at det er viktig å tenke gjennom mulighetene før du står med avfallet i containeren på byggeplassen.

## Optimering av utvendig gips



I ConZerW-prosjektet har vi utviklet en optimeringsalgoritme som basert på geometrien til en fasade, foreslår en best mulig miks av ulike platestørrelser med utvendig gips. Denne testet vi ut på Nidarvollprosjektet i Trondheim hvor det skulle bygges et rehabiliteringssenter for Trondheim kommune på rundt 10 000 m<sup>2</sup> fordelt over fire etasjer og to fløyer. Ved bruk av algoritmen valgte prosjektet en løsning hvor det ble brukt to spesiallengder (2080 og 1580

mm) i kombinasjon med en standardlengde (2700 mm) av GU-X plater (se illustrasjonen). Med dette oppnådde prosjektet en avfallsreduksjon på ca. 80 prosent sammenlignet med tradisjonell metode. Prosjektet reduserte gipsavfallet med omtrent 6,7 tonn, noe som utgjorde ca. 0,7 kg/m<sup>2</sup> for bygget. Samtidig ble de totale kostnadene knyttet til innkjøp og avfallshåndtering av gips redusert.





### Tiltak for økt materialgjenvinning

For å sikre at en høy andel av avfallet går til materialgjenvinning, må avfallshåndteringen planlegges i forkant av at produksjonen starter opp. Det er viktig at restmaterialer som kan gå til materialgjenvinning blir sortert ut og ivaretatt godt nok til at det faktisk lar seg gjenvinne. Se tabellen for hvilke krav som normalt stilles til de ulike fraksjonene. I dette planleggingsarbeidet er det ofte nyttig å involvere renovasjonspartner og se på hvilket avfall som vil oppstå i de ulike fasene av prosjektet. Sammen kan en planlegge

hvilke fraksjoner som skal være tilgjengelig for sortering i ulike perioder, og hvordan disse skal behandles.

Som ved mange andre forhold i byggeprosjekter, er det også her mulig å spare penger ved god planlegging. I dag går det meste av ekspandert og ekstrudert plast til forbrenning, fordi det inngår i blandet plastemballasje, eller ikke er rent nok. Dersom dette avfallet sorteres for seg selv og holdes tilstrekkelig rent, vil det derimot kunne gå til materialgjenvinning. Dette innebærer også at prosjektet vil få bedre betalt for dette avfallet.

### Krav til materialgjenvinning

Vanlige avfallstyper	Materialgjenvinning	Andel til materialgjenvinning	Krav for å oppnå materialgjenvinning	Nødvendig utstyr
Trevirke	Ja	100 %	Må være rent trevirke	Lukket / åpen container
Gipsbaserte materialer	Ja*	93 %	Må være tørt, kun ren gips.	Lukket container
Jern og andre metaller	Ja	100 %	–	Lukket / åpen container
Papir, papp og kartong	Ja	100 %	Må være tørt	Lukket container / beholder
Folieplast	Ja	100 %	Må sorteres ut fra blandet plastemballasje	Beholder / container
Ekspandert og ekstrudert plast	Ja	100 %	Må være rent	Lukket / åpnet container
Glass	Ja	100 %	–	Stativ / container
Mineralull	Ja	100 %	Må sorteres ut fra annen isolasjon og være tørt og rent	Lukket container / beholder
EE-avfall (elektriske og elektroniske produkter)	Ja	75 %	–	Bur / beholder / container
Betong, tegl, lett klinker og lignende	Delvis	–	–	Container
Forurenset betong og tegl	Delvis	–	Må være under grensen for farlig avfall	Container

\* På Østlandet, andre steder i Norge på forespørsel.

# 4. Produksjon

I produksjonen er det en rekke større og mindre tiltak som kan iverksettes for å redusere avfallsmengdene og / eller flytte avfallsstrømmene oppover i avfallshierarkiet.

Noen tiltak er svært enkle og krever minimalt med innsats, mens andre er mer komplekse. For hvert av forslagene er det gjort en enkel vurdering av effekt ut fra de samlede erfaringene til partnerne i ConZerW. Det er vurdert hvilken effekt tiltakene vil ha, både i form av avfallsreduksjon og økt materialgjenvinning.

Forslagene i tabellen er ment som ideer du kan ta utgangspunkt i. Vurder hvem som er oppnåelig og vil gi størst effekt i ditt prosjekt. Vi anbefaler å arrangere en workshop tidlig i produksjonsfasen hvor alle starter med blanke ark og tenker kreativt rundt hvilke tiltak som vil

gi effekt på prosjektet. Når alle deltakerne har bidratt med ideer og erfaringer, kan innholdet i tabellen være til hjelp i jakten på ytterligere tiltak. Til slutt i workshopen bør innsats og effekt vurderes for alle ideene, og det bør besluttes hvilke tiltak som skal gjennomføres. Mange tiltak krever ikke så stor innsats og kan dessuten betale seg økonomisk. Alle prosjekt bør derfor gjennomføre flere tiltak. Deltakere på workshopen bør være representanter for byggherre, total-/ hovedentreprenør, renovasjonspartner, de største underentreprenørene og tekniske underentreprenører. Både funksjonærer og fagarbeidere bør være representert.

## Forslag til tiltak i produksjon

Tiltak	Kort beskrivelse	Innsats (kompleksitet og arbeidsomfang)	Effekt	
			Forventet effekt	Økt andel materialgjenvinning
Veiledning i sortering	Inviter renovasjonspartneren til å gi opplæring i riktig sortering. Snu restavfallscontaineren på hodet og sorter denne på nytt i fellesskap. Gjør det til en hyggelig aktivitet med grillmat e.l.	Enkelt, middels innsats	–	Høy
Bruk av spesialister på ombruk og materialgjenvinning	Benytt spesialister som muliggjør ombruk og materialgjenvinning for spesifikke fraksjoner, eksempelvis paller eller konstruksjonsvirke.	Middels, middels innsats	Middels	Høy
Flebruksemballasje	Utfordre leverandører til å minimere engangsemballasje og engangspaller i sine leveranser, og legge til rette på byggeplassen slik at en kan redusere behovet for emballasje eller bruke flebruksemballasje.	Enkelt, middels innsats	Middels	Høy
Reduser avfall fra midlertidige konstruksjoner	Sett søkelys på midlertidige konstruksjoner og utnytt løsninger som kan gjenbrukes. Noen eksempler kan være bruk av systemforskaling istedenfor forskaling i tre, bruk gummimatter i adkomstveier istedenfor treplater og rekkverk som kan ombrukes.	Middels, middels innsats	Høy	–
Tilrettelagt mellomlagring og inntransport i bygget	Legg til rette og utarbeid rutiner for riktig mellomlagring av ulike materialer og elementer, samt skånsom inntransport i bygget. Unngå skader som skyldes ubeskyttet lagring eller som oppstår under transport på byggeplassen. Vurder bruk av f.eks lagertelt, vareheis og ramper.	Enkelt, lite innsats	Middels	–

### Ombruk av paller

Europaller blir på mange byggeplasser ikke sortert for seg, men derimot kastet i containeren for blandet trevirke og sendt til forbrenning. Det finnes derimot en rekke spesialister på ombruk av paller som henter, sorterer, fikser og sikrer at de blir gjenbrukt. Prosjektet vil få informasjon om blant annet antall enheter levert, ombruksgard og klimagassregnskap. Tiltaket resulterer normalt i både miljømessige og økonomiske besparelser for byggeprosjektet.

Tips



Uavhengig av ambisjonsnivå og mengden tiltak valgt for prosjektet, er det noen forhold som må ivaretas i produksjonsfasen for å lykkes med god avfallshåndtering på prosjektet:

### Ansvar

En person må få ansvaret for oppfølging av avfallshåndteringen og avfallsregnskapet.

### Plan

Avfallshåndtering må inngå i riggplanen for prosjektet, og det må planlegges når og hvordan de ulike fraksjonene skal bli håndtert. Det må legges til rette for gode sorteringsmuligheter nært arbeidsfeltet der avfallet oppstår, samt effektiv logistikk ut av bygget.

### Opplæring

Det må tydelig defineres hva som skal inngå i de ulike fraksjonene, deriblant restavfallscontaineren. Dette må formidles til alle på prosjektet.

### Kommunikasjon

Avfallshåndtering og utnyttelse av restmaterialer må være et punkt på agendaen i bygge- og basemøtene, og i møtene med den enkelte UE/TUE. Oppdatert avfallsregnskap og status må kommuniseres til alle involverte.

### Merking

De ulike avfallsbeholderne inne i og utenfor bygget må tydelig merkes med hva som skal inngå i den enkelte fraksjonen. Gode illustrasjon og formidling på flere språk er ofte nødvendig.

### Kontroll

Containere må regelmessig sjekkes for feil-sortering, og uønskede avvik må kommuniseres til alle involverte.



### Organisering av avfallscontainere

Plasser containeren for restavfall bortest i rekken av containere. Da unngår du at avfall hives i restavfallet bare fordi avstanden dit er kortest, og gir derimot et lite *nudge* til å sortere ut det som skal sorteres.

Ved å plassere containerne på et lavere nivå, med tilkomst på oversiden som ved de fleste gjenbruksstasjoner, blir det enklere å tømme beholdere i containerne. Tømmeanordning tilpasset beholderne gjør tømningen trygg og effektiv.

#### Tips



# 5. Prosjektavslutning

Ved prosjektets slutt må avfallsregnskapet slutføres. Vi foreslår bruk av merkeordningen til å gi prosjektet en score på avfall og ressursutnyttelse.

Bruk av merkeordningen forenkler kommunikasjonen internt og eksternt. Utover dette stiller TEK 17 krav til at det skal utarbeides en sluttrapport ved fullført prosjekt, noe også mange byggherrer etterspør. For ytterligere rapporteringskrav knyttet til avfall ved prosjektets slutt, se tabell.

For å kunne videreføre læring fra prosjektet til etterfølgende prosjekter, er det viktig at effekten av de ulike tiltakene som er gjennom-

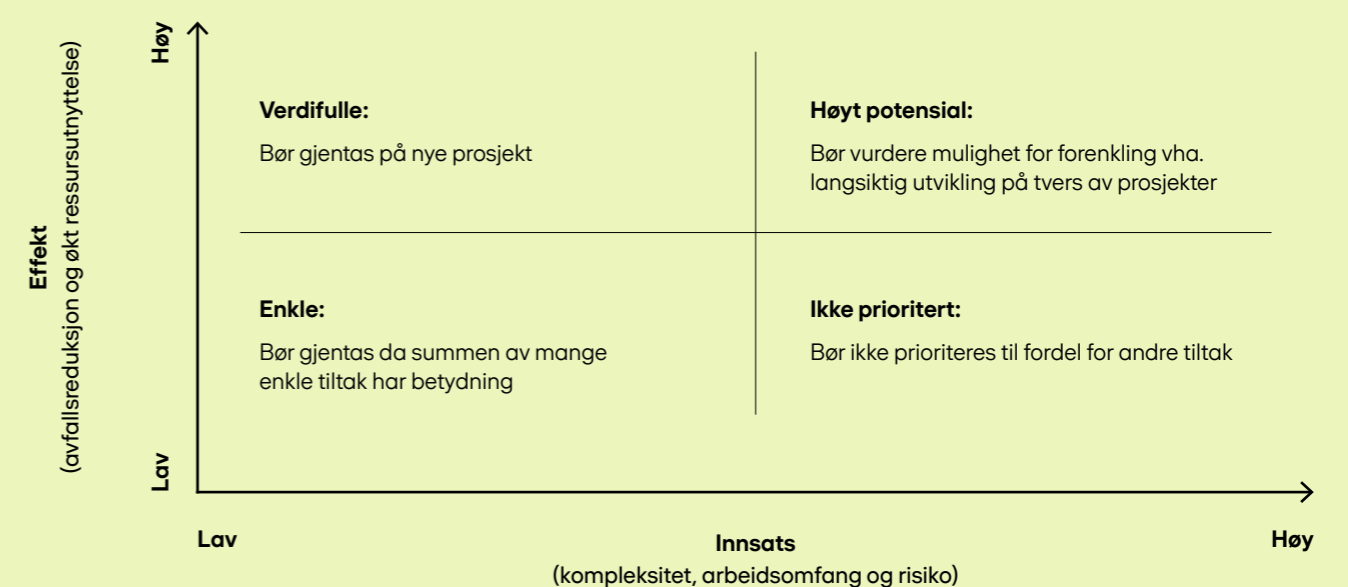
ført blir vurdert. Til dette foreslår vi bruke en enkel innsats-effektmatrise. En skjønnsmessig vurdering av hvilken innsats et tiltak krevde og den opplevde effekten av det, gjør det enklere for andre prosjekter å ta del i læringen. Bare dokumentasjonen av hvilke tiltak som er utprøvd vil mest sannsynlig vise seg verdifull. Fyll gjerne ut en tilsvarende tabell som på side 31, og plasser tiltakene i innsats-effektmatrisen for forenklet kommunikasjon.



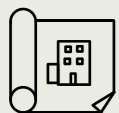
## Rapporteringskrav

Forankring	Rapporteringskrav for avfall
TEK 17	Utarbeidelse av sluttrapport som viser disponering av avfallet, fordelt på ulike avfallstyper og avfallsmengder. Dokumentasjon som viser de leverte mengdene avfall til godkjent avfallsanlegg, ombruk eller direkte til gjenvinning, skal følge sluttrapporten.
Miljødirektoratet	Miljødirektoratet pålegger produsenter og mottak av farlig avfall å deklare avfallet i <a href="http://www.avfallsdeklarering.no">www.avfallsdeklarering.no</a>
BREEAM	Ressursstyringsplan med avviksforklaring hvis mål ikke er nådd.
BREEAM	Dokumentasjon som viser at en ressursstyringsplan er utarbeidet innen oppstart av detaljprosjektering.
BREEAM	Dokumentasjon som viser mengde gravemasser, forurensede og ikke-forurensede masser tatt ut, og håndtering av dem.
BREEAM	Dokumentasjon som viser at mål satt for mengde riveavfall (dersom relevant) og byggavfall i Tabell Wst 01-01 er oppnådd.
BREEAM	Dokumentasjon som viser at sorterings- og gjenvinningsprosenten i Tabell Wst 01-02 er oppnådd, inkludert dokumentasjon av mottatte mengder fra avfallsmottaker.
BREEAM	En kopi av sluttrapport for faktisk disponering av avfall iht. blankett 5178 eller 5179. Byggavfall i kg/m <sup>2</sup> BRA må komme frem.

## Vurdering av innsats og effekt







## Byggeprosjektet Snitt snakk: ikke lenger et helt gjennomsnittlig prosjekt.

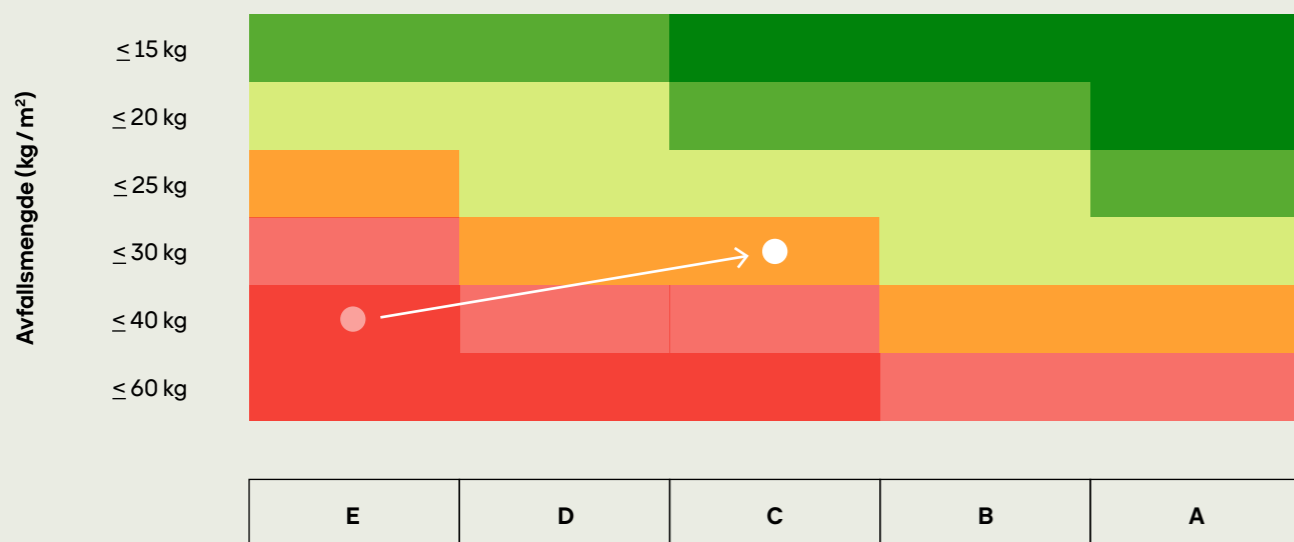
Byggeprosjektet Snitt snakk går mot slutten. I løpet av prosjektet har prosjektteamet besluttet og gjennomført et utvalg tiltak for avfallsreduksjon og økt ressursutnyttelse. Dette gjør at prosjektet ikke lenger er et helt gjennomsnittlig prosjekt. I avslutningen av prosjektet er det satt av tid til å ferdigstille nødvendige avfallsrapporter, og prosjektteamet har sammen evaluert tiltakene de har gjennomført.

Vi har valgt ut en del av tiltakene presentert i denne veilederen. Dette er tiltak som normalt ikke blir gjennomført i helt gjennomsnittlige prosjekter. Basert på tidligere erfaringer med lignende tiltak og innsikt i typiske avfallsmønstre, har vi beregnet effekten for hvert av

tiltakene. Hensikten er å gi en pekepinn på mulighetene og innsatsen som må til for å løfte prosjekter til en høyere score i merkeordningen. Slik håper vi å motivere reelle prosjekter til å utvikle og gjennomføre lignende tiltakslistene.

Ved å gjennomføre tiltakene har «Snitt snakk» redusert avfallsmengden med 24,9 prosent til 29,1 kg / m<sup>2</sup> og økt materialgjenvinningsgraden til 72,5 prosent. Prosjektet har derfor flyttet seg fra opprinnelig score E40 til C30 i merkeordningen. Klimafotavtrykket til prosjektet er også redusert som følge av dette. Utslippene knyttet til avfallet er redusert med 26,3 prosent, fra 88,6 til 65,3 kg CO<sub>2</sub>ekv. / m<sup>2</sup>. Reduksjonen av utslipp fra avfallsbehandlingen er spesielt stor, grunnet økningen i andel materialgjenvunnet.

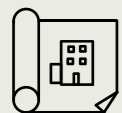
### Plassering av Snitt snakk med tiltak



Utnyttelse av avfallet nedstrøms

Tiltak	Fase	Forventet effekt	Kommentar
Bruk av prefabrikkerte hulldekker og betongmoduler for fundament	Prosjektutvikling	1,4 kg/m <sup>2</sup> mindre metallavfall	Anslår at armering utgjør omtrent 1/3 av metallavfallet ved plasstøping. Legger til grunn 90 % reduksjon av dette.
Prekutt og kitting av prosjektilpassede lengder av bindingsverk med høy grad av repetisjon (stendere, løsholt og spikerslag)	Mobilisering	1,5 kg/m <sup>2</sup> mindre trevirke avfall	Estimerer ca. 10 % reduksjon av trevirke avfall.
Bruk av utvendig gips i prosjektilpassede lengder	Mobilisering	0,5 kg/m <sup>2</sup> mindre gipsavfall	Nidarvollprosjektet reduserte gipsavfall med ca. 0,7 kg/kvm. Legger til grunn noe lavere effekt.
Bruk av spesialtilpassede lengder for innvendig gips som matcher med etasjehøyder	Mobilisering	0,5 kg/m <sup>2</sup> mindre gipsavfall	Estimerer 10 % reduksjon av avfall fra innvendig gips.
Sortere steinull fra Rockwool som egen fraksjon og sende dette til materialgjenvinning	Mobilisering	Mineralull: Øker matergjenvinning til 75 %	Legger til grunn at steinull utgjør 75 % av isolasjonen på eksempelprosjektet.
Forby bruk av engangspaller på prosjektet, og inngå avtale med spesialister på ombruk av paller	Produksjon	3 kg/m <sup>2</sup> mindre trevirke avfall	Plukkanalyser har vist at europaller og engangspaller kan utgjøre så mye som 1/3 av trevirke avfall.
Økt bruk av flerbruksemballasje og unngå unødvendig emballasje	Produksjon	0,4 kg/m <sup>2</sup> mindre plastemballasje (blandet plast emballasje og folieplast emballasje) 0,3 kg/m <sup>2</sup> mindre brunt papir	Legger til grunn 20 % reduksjon av plastemballasje og pappkartong.
Gjenbruk av midlertidige konstruksjoner (forskalling, adkomstveier og rekkverk)	Produksjon	2 kg/m <sup>2</sup> mindre trevirke avfall	Plukkanalyser har vist at provisorisk trevirke kan utgjøre så mye som 1/3 av trevirke avfall.
Sortere rent trevirke i egen fraksjon, og sikre materialgjenvinning av denne.	Produksjon	Blandet bearbeidet trevirke: Øker materialgjenvinning til 85 %	NG estimerer at 85 % av trevirket som i dag inngår i fraksjonen blandet bearbeidet trevirke, er rent trevirke.
Sortering av plastavfall i flere og renere fraksjoner slik at rør, EPS og folie kan materialgjenvinnes.	Produksjon	Blandet plastemballasje: Økning til 60 % materialgjenvinning. Ekspandert ekstrudert plast: 100 % til materialgjenvinning.	Blandet plastemballasje sendes i dag til energitnyttelse. Anslår at 60 % dette kunne vært materialgjenvunnet.





### Samlet effekt av utvalgte tiltak

Avfallsfraksjon	Opprinnelig mengde avfall (kg/m <sup>2</sup> )	Forventet effekt av tiltak (kg/m <sup>2</sup> )	Ny mengde avfall etter tiltak (kg/m <sup>2</sup> )	Ny fordeling nedstrøms avfallshåndtering		
				Materialgjenvinning	Energiutnyttelse	Deponi
Blandet bearbeidet trevirke	14.75	-6.50	8.25	85 %	15 %	
Gips	8.32	-1.00	7.32	93 %		7 %
Rent magnetisk metall	4.68	-1.40	3.28	100 %		
Blandet næringsavfall	3.83		3.83		100 %	
Brunt papir	1.84	-0.37	1.47	100 %		
Blandet plastemballasje	1.83	-0.37	1.46	60 %	40 %	
Farlig avfall (flere fraksjoner)	1.01		1.01	9 %	84 %	7 %
Mineralull	0.90		0.90	75 %		25 %
Takpapp/tjæreapp	0.23		0.23			100 %
Blandet EE-avfall	0.23		0.23	75 %	16 %	9 %
Ekspandert ekstrudert plast	0.21		0.21	100 %		
Kabler og ledninger	0.18		0.18	100 %		
Folieplast, emballasje	0.15	-0.03	0.12	100 %		
Annet avfall (flere fraksjoner)	0.67		0.67	40 %	55 %	5 %
<b>SUM (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>38.8</b>	<b>-9.67</b>	<b>29.13</b>	<b>21.13</b>	<b>6.90</b>	<b>1.10</b>
<b>Prosentfordeling</b>				<b>72.5 %</b>	<b>23.7 %</b>	<b>3.8 %</b>

Endringer markert i rødt.

### Oppdatert klimagassregnskap for avfallet

Avfallsfraksjon	Mengde avfall (kg/m <sup>2</sup> )	Klimagassutslipp (kg CO <sup>2</sup> ekv./m <sup>2</sup> BTA)			
		Produksjon av materialer	Transport av materialer	Avfallsbehandling	SUM
1149 Blandet bearbeidet trevirke	8.2	3.0	0.4	0.7	4.1
1615 Gips	7.3	0.9	0.4	0.2	1.5
1400 Metall	3.3	21.2	0.2	0.0	21.3
9900 Blandet avfall	4.5	10.6	0.1	2.2	12.9
1200 Papir, papp og kartong	1.5	1.5	0.0	0.0	1.5
1700 Plast	1.8	5.2	0.1	1.4	6.7
7000 Farlig avfall	1.0	5.6	0.0	2.1	7.7
1617 Mineralull	0.9	0.8	0.0	0.1	0.9
1621 Takpapp/tjæreapp	0.2	0.6	0.0	0.1	0.7
1500 EE-avfall	0.4	7.8	0.0	0.0	7.9
<b>SUM</b>	<b>29.1</b>	<b>57.1</b>	<b>1.2</b>	<b>6.9</b>	<b>65.3</b>
<b>Prosentfordeling</b>		<b>87.5 %</b>	<b>1.9 %</b>	<b>10.6 %</b>	

# Referanser

DFØ (2023). Verktøy for beregning av utslippsramme for klimagassutslipp fra bygg, versjon 4, 24.10.2023. Tilgjengelig fra:

<https://anskaffelser.no/nn/verktoy/analyseverktoy/klimagassutslipp-bygg/>

Fufa, S.M., Fjellheim, K., Gonzalez, P., Magerøy, K., et al. (2022). Merkeordning for avfall i byggeprosjekter. Definisjon og nøkkelindikatorer. Versjon 1. SINTEF Notat No. 46, ISSN 1894-2466.

Lundesjo, G. T. L. B. (2011). Using Construction Consolidation Centres to reduce construction waste and carbon emissions. Waste & Resources Action Programme (WRAP), 1-19.

SSB (2022). 09247: Genererte mengder avfall fra nybygging, rehabilitering og riving (tonn), etter materialtype 2004 - 2022, SSB. Tilgjengelig fra:

<https://www.ssb.no/statbank/table/09247/>

UNEP (2021). 2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi: United Nations Environment Programme (UNEP). Tilgjengelig fra:

[https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC\\_Buildings-GSR-2021\\_BOOK.pdf](https://globalabc.org/sites/default/files/2021-10/GABC_Buildings-GSR-2021_BOOK.pdf)

Wærner, E.R., Fossum, H., og Nilsen, M.M. (2023). Avfallsmengder fra nybygging. Rapport utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra NHP-nettverket. Tilgjengelig fra:

<https://www.byggemiljo.no/ny-nhp-rapport-om-avfallsmengder-fra-nybygg/>



**SKANSKA**

 **SINTEF**

**NG** Norsk  
Gjenvinning

**/OPTIMERA/**