
RAPPORT

Bjørnarhallen – Mulighetsstudie for ombruk og gjenvinning av materialer



Utarbeidet i forbindelse med detaljregulering
Arna. Gnr. 284, Bnr. 64 m.fl., Øvre Seimsmark - Bjørnarhallen.
Arealplan-ID 70560000

Kunde: Arkitektgruppen Cubus AS

Prosjekt: Bjørnarhallen - Cubus

Prosjektnummer: 10222290

Dokumentnummer: 01

Rev.: 00

Sammendrag:

Det er gjennomført en mulighetsstudie for ombruk og gjenvinning av materialer for Bjørnarhallen og to brakker på Garnes i Bergen kommune. Studien dokumenterer potensialet for ombruk og gjenvinning og ifbm. med mulighetsstudien ble det utført en befaring rådgiverne Vegard Ådnanes og Patrick Bang. Vurderingene baserer seg på foreliggende miljøsaneringsbeskrivelse, prøvetakinger og overfladiske observasjoner gjort på befaringen.

Det er funnet muligheter for ombruk av større mengder betong-, lettbetong- og stålkonstruksjoner i tiltaket. Disse materialene vurderes som de mest aktuelle for ombruk/gjenvinning da de har høy råvarepris med lang levetid både teknisk og miljømessig forsvarlig. Det er funnet muligheter for ombruk/gjenvinning på eller utenfor byggeplass, og som kan nyttiggjøres på lokalt og nasjonalt nivå. Ombruk av betong og stål krever nødvendig dokumentasjon av konstruktiv kvalitet, dette må videre undersøkes i prosjektet før materialene evt. tas i bruk på nytt.

Ombruk bør prioriteres, ref. avfallshierarkiet, dersom ombruk ikke er mulig bør materialene og komponentene i størst mulig grad gjenvinnes

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Vegard Ådnanes	Sign.: noveag
Kontrollert av: Patrick Bang	Sign.: nopabt
Prosjektleder: Wilhelm Holst Skar	Prosjekteier: Hilde Nilsen

Revisjonshistorikk:

00	01.10.2021	Førstegangsutarbeidelse	noveag	nopabt
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

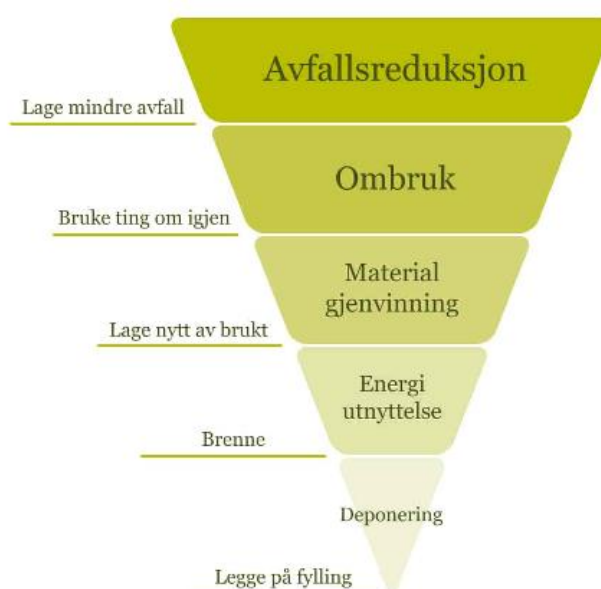
1	Innledning	4
1.1	Definisjoner	4
2	Krav i BREEAM-NOR	4
3	Lovkrav	5
3.1	Gjenvinning av tunge rivemasser.....	5
3.2	Ombruk av byggematerialer	6
4	Om tiltaket	6
5	Underlag og begrensninger	7
6	Ombruk/gjenvinning av materialer og komponenter	7
6.1	Grunnleggende forutsetninger	7
6.2	Konstruktive materialer	7
6.2.1	Stål og annet metall	7
6.2.2	Betong	8
6.2.3	Lettbetong / lettklinkerbetong (Leca).....	9
6.2.4	Trekonstruksjoner	9
6.3	Ikke-bærende materialer	10
6.3.1	Fasadeplater	10
6.3.2	Innvendige vegger og plater.....	10
6.3.3	Gipsplater	10
6.3.4	Isolasjon	11
6.3.5	Takbelegg / taktekking	11
6.3.6	Gulvbelegg / teppeflis.....	11
6.4	Bygningskomponenter	11
6.4.1	Dører og vinduer	11
6.4.2	Glass	11
6.4.3	Fast innredning.....	12
6.4.4	Metallkomponenter	12
6.4.5	Tekniske installasjoner	12
7	Ombruk/gjenvinning på og utenfor byggeplassen.....	12
8	Lokal og nasjonal materialvurdering	13
9	Sorteringskriterier for ulike fraksjoner	13
10	Referanser	14

1 Innledning

1.1 Definisjoner

Begrepene *ombruk*, *gjenbruk* og *gjenvinning* brukes ofte om hverandre. Med *ombruk* eller *gjenbruk* menes det materialer og komponenter som brukes på nytt. Med *gjenvinning* menes det materialer og komponenter som plukkes fra hverandre til råvarer og settes sammen igjen til et nytt produkt. Ombruk er trinn to i avfallshierarkiet, og vil ha større energi- og ressursbesparende påvirkning sammenlignet med gjenvinning som er trinn tre.

I denne rapporten er det hhv. benyttet begrepene ombruk og gjenvinning iht. BREEAM-manualen.



Figur 1 - Utsnitt av figur av avfallshierarkiet hentet fra Stor norske leksikon.

2 Krav i BREEAM-NOR

Følgende dokumentasjonskrav foreligger i prosjekteringsfasen og etter oppføring for BREEAM-emne **WST01 kriterie 7** [1]:

Dersom det finnes eksisterende bygg på tomten, skal det før rivning gjennomføres en mulighetsstudie av alle eksisterende bygg, konstruksjoner eller utvendig harde flater for å avgjøre om rehabilitering/ombruk er mulig, eller dersom det ikke er tilfelle for å maksimere ombruk og gjenvinning av materialer til senere bruk. Høygradige/-verdige formål prioriteres. Studien må omfatte:

- Identifisering av de viktigste rehabiliterings-/rivningsmaterialene
- Potensielle bruksområder og tilknyttede problemer i forbindelse med ombruk og gjenvinning av de viktigste rehabiliterings- og rivningsmaterialene

Slike studier beskriver nærmere hvilke materialer som kan ombrukes eller materialgjenvinnes. Ombruk og materialgjenvinning kan føre til redusert miljøpåvirkning og kostnad forbundet med avfallshåndtering, besparelser forbundet med ombruk av eksisterende materialer og fortjeneste forbundet med salg av materialer man ikke selv har bruk for.

Mulighetsstudie

1. identifiserer avfallsmengder, slik at man kan planlegge ombruk og materialgjenvinning før arbeidet påbegynnes
2. er skreddersydd for hvert rivingsprosjekt, bl.a. med følgende tjenester:
 - a. Identifisering av markeder for resirkulert eller materialgjenvunnet materiale
 - b. Identifisering av materialgjenvinnings- og ombrukspotensial både på og utenfor byggeplassen
 - c. Lokal og nasjonal materialverdivurdering
 - d. Sorteringskriterier for ulike fraksjoner
 - e. Tallfesting av miljøeffekter
3. kan øke ressurseffektivitet og prosjektets produktivitet, redusere avfall og øke overskudd

Byggteknisk forskrift TEK 17 (§ 9-5 og § 9-6) [2] [3] legger vekt på å begrense avfallsmengder og planlegge avfallshåndtering. Mulighetsstudien før riving beskriver rammene for hva det bør fokuseres på, slik at ombrukbare materialer kan brukes og bidra til å nå målet i TEK § 9-5.

3 Lovkrav

3.1 Gjenvinning av tunge rivemasser

Med tunge rivemasser menes betong og murverk, inklusive mørtel/puss. Slike masser er svært ofte forurensset med PCB og tungmetaller fra tilsetningsstoffer og maling, og i enkelte typer bygninger også med hydrokarboner (oljesøl på verkstedsgulv mm.).

Masser med forurensning over normverdien (grenseverdi for rene masser) kan ikke benyttes fritt, på grunn av fare for spredning av forurensning, selv om de kan ha en nytteverdi til utfyllingsformål. Massene regnes som avfall, og skal i utgangspunktet leveres til godkjent mottak for deponering. Masser som er rene masser, men hvor overflatebehandlingene er farlig avfall eller lavforurensset med bly, kadmium eller kvikksølv må disse skrapes eller sandblåses av før massene kan gjenvinnes eller ombrukes. Avskrapning/sandblåsing kan føre til store mengder støv.

Under visse forutsetninger kan det søkes til forurensningsmyndigheten (Miljødirektoratet eller Fylkesmannen) om gjenbruk av lett forurensede masser, og aktuelle formål er da som bærelag under veier/plasser, samt til støyvoller og lignende. Massene må da plasseres over grunnvannstand, og primært under tett dekke. En slik løsning vil normalt innebære en miljøgevinst i forhold til kjøring til deponi på grunn av utslipp/ressursforbruk til transport.

Dersom det blir aktuelt med gjenvinning av betong, tegl, maling, fuger, avretningsmasser og/eller murpuss skal faktaark M-14/2013 rev 2019 (Disponering av betongavfall) [4] følges.

3.2 Ombruk av byggematerialer

Sweco er opptatt av bærekraftighet og miljø og oppfordrer til gjenbruk av bygningsdeler og bygningsmaterialer der hvor det er mulig. Ved riving kan det være enkelte bygningsdeler eller komponenter som kan omsettes for ombruk, for eksempel stål- og trebjelker, nyere dører og vinduer, reolsystemer fra lager, og innredning fra storkjøkken etc.

- Man bør ikke ombruke komponenter og materialer som er sterkt forurensset, og som tilsier at de kommer i kategorien for farlig avfall. Det er forbudt med ombruk av visse typer avfall som inneholder farlig avfall. F.eks. asbestholdige produkter, PCB-holdige bygningsdeler, impregnert trevirke (CCA) m.m.
- Lett forurensset betong og tegl kan ombrukes, men må søkes om.
- Brukte bygningsdeler som benyttes om igjen til nybygg/rehabilitering, skal tilfredsstillende de samme tekniske kravene som tilsvarende nye bygningsmaterialer og -komponenter, og er ofte omfattet av regelverket for CE-merking. **Dersom man selger komponenter som inngår i avfallsplanen, må man legge ved dokumentasjon på salget i sluttrapporten.**

4 Om tiltaket

Tiltaket er ca. 2000 m² på Garnes i Bergen og består av en håndballhall og to eldre brakker. Byggene skal rives for å gjøre plass til en ny idrettshall.



Figur 2 - Utsnitt av situasjonskart som viser byggene på tomten

Håndballhallen er på ca. 1870 m² og brakkene er på hhv. ca. 70 og 150 m². Hallen er oppført som stålkonstruksjon på et dekke av betong og ble oppført i 1986. Det ble oppført et tilbygg i 2002 med vegger av Leca blokker og selvbærende tak fra Leca av type «Byggeplank».

I selve hallen er det plasstøpt betonggulv, sportsgulv, spilepanel i tre og perforerte plater på veggene. Tribunen er bygget opp med L-elementer i betong. Noen av garderobene er oppgradert. Garderober består av vekselvis fliser eller belegg på gulv og flis eller baderomsplater på vegger. I

gang, kiosk og toaletter er det gulvbelegg, det er skiferflis i inngangspartiet og det er teppeflis på gulvet i troférom, med et eldre gulvbelegg under teppeflis. Utvendig tak er tekket med asfaltapp.

Fasaden på hallen består av bølgeblikkplater og malt trekledning, mens på tilbygget består fasaden av malt murpuss på Leca. Det ble opplyst om at vinduene på hallen ble skiftet ut rundt 2015-2016.

Utenfor hall er det oppført to brakkebygg i treverk på betongfundamenter. Innvendige overflater av trepanel på vegger og innvendig tak og gulvbelegg. Utvendig er taket tekket med asfaltapp. Byggeår på brakkene er ukjent.

5 Underlag og begrensninger

Det foreligger ingen miljøsaneringsbeskrivelse i forkant av befaring og derfor ble det gjennomført en miljøkartlegging i tillegg til ombrukskartlegging på tomten den 26.08.2021, av rådgiverne Vegard Ådnanes og Patrick Bang fra Sweco. Det ble i 2013 utført en tilstandsanalyse av Multiconsult.

På befaring er det etter beste evne vurdert oppbyggingen og tilstanden til bygningskonstruksjonene. Det ble tatt analyseprøver av betongdekket, murpuss og av gulvbelegg i brakkene. Gjennom tegninger fra kommunen, kartlegging og analyseprøver har vi skaffet oss et godt bilde av hvilke helse- og miljøskadelige stoffer som er i tiltaket, samt gjenværende levetid og tilstand på bygningsmaterialer.

6 Ombruk/gjenvinning av materialer og komponenter

6.1 Grunnleggende forutsetninger

De materialene som er mest aktuelle for ombruk/gjenvinning vil være materialer med en høy råvarepris og med lang levetid [5] både teknisk og miljømessig forsvarlig. Dette gjelder særlig materialer som betong, stål etc [6]. Det er kun utført generelle vurderinger av «lettere» masser.

For å kunne vurdere om et materiale er egnet for ombruk eller gjenvinning er det tatt utgangspunkt i de grunnleggende forutsetningene beskrevet i veilederen for «Prosjektering for ombruk og gjenvinning» [7] og veilederen «Ombrukskartlegging og bestilling – slik gjør du det» [8]:

- Hvor lett vil det være å separere materialet?
- Hvor skadet er det?
- Hvor rent er det (overflatebehandlinger etc.)?
- Innebærer det noen helsemessig risiko ved å ta det ut eller bearbeide materialet?
- Foreligger det relevant dokumentasjon av materialet eller konstruksjonen (brann, varmeisolering, lydisolering, konstruktive krav osv.)?

Vurdering baserer seg på visuell inspeksjon og det kan være skjulte deler i grunn eller konstruksjoner som ikke er vurdert.

6.2 Konstruktive materialer

6.2.1 Stål og annet metall

Bjelker og søyler i stål er egnet til ombruk, så fremst de ikke er skadet. Andre stålkomponenter som ikke er egnet til ombruk, kan omsmeltes og benyttes som tilslag i nye produkter. Ombruk av stål og annet metall krever dokumentasjon av konstruktiv kvalitet, se kapittel 3.

Funn: Hallens bærende konstruksjon er en stålkonstruksjon og antas å bestå av stålkomponenter som stålstendere, søyler, bjelker og (gitter-) dragere som kan egne seg til ombruk. Disse komponentene kan ombrukes i sin helhet til konstruktive formål, men pga. komponentenes størrelse vil dette være mest aktuelt for tilsvarende bygninger som f.eks. lagerhaller, verksteder etc. Det er mulig å ombruke mindre deler av komponentene, f.eks. kappe en søyle eller stender i mindre deler, men da må den konstruktive kvaliteten dokumenteres før delene benyttes på nytt. Det er viktig at stålkonstruksjonene demonteres på en forsvarlig måte slik at de ikke blir skadet.

Ombruk av komponentene bør prioriteres over gjenvinning, ref. avfallshierarkiet. Der det ikke er mulig med ombruk, kan komponentene med fordel gjenvinnes ved omsmelting. Maling på komponentene må håndteres før ombruk eller gjenvinning, se kapittel 3.

Det er knyttet stor usikkerhet til stålkonstruksjonen siden det ikke var mulig å komme til noen av komponentene på befaring. Det er også knyttet stor usikkerhet til både vekt, mengder og dimensjon på de ulike komponentene.

Tabell 1 viser en oversikt over de ulike komponentene og hvor stor andel av den totale mengden estimert som kan ombrukes og gjenvinnes i prosent.

Tabell 1 Estimerte mengder og grad av ombruk/gjenvinning av stål.

Komponent	Plassering	Mengde i tonn	Mulig ombruk i %	Mulig gjenvinning i %
Søyler	Vegg	-	100	-
Bjelker	Vegg/tak	-	100	-
Dragere	Tak	-	100	-
Stendere	Vegg	-	100	-

6.2.2 Betong

Det bør være et mål i prosjektet å kunne ombruke/gjenvinne betong i størst mulig grad der det er mulig. Betong vil utgjøre den største avfallsfraksjonen, i tillegg til at det er knyttet store CO₂-utslipp til produksjonen av sement. Det bør prioriteres ombruk, ref. avfallshierarkiet. Ombruk av betongkomponenter krever dokumentasjon av konstruktiv kvalitet, kapittel 3.

Funn: Det er funnet muligheter for ombruk av ulike betongkonstruksjoner i tiltaket, inkludert tribunen, bunnplaten og betong fra ventilasjonsrommet. Tribunen består av prefabrikerte betongelementer som også kan ombrukes.

Hele betongelementer gjør det mulig for demontering og remontering. Det bør vurderes om elementene skal brukes til tribune i den nye hallen eller som tribune ute/inne ved et annet anlegg. Ved eventuell utendørs bruk må det forsikres at elementene kan stå ute da disse sannsynligvis er ment for innvendig bruk, hvis dette ikke er tilfelle kan de evt. overflatebehandles eller korrosjonsbeskyttes på andre måter. Ved eventuelt ombruk til andre formål enn tribune må den konstruktive kvaliteten dokumenteres før elementene benyttes på nytt. Det er viktig at elementene demonteres på en forsvarlig måte slik at de ikke blir skadet.

Det bør vurderes å benytte betong til nye formål, for eksempel utomhus funksjoner som avgrensning mot blomsterbed og andre grøntområder, benker og bord, stengsel om trafikk, støyskjerming m.m. Dersom betongelementer inneholder armeringsjern, må disse i så fall overflatebehandles og sikres mot fukt for å unngå korrodering. For betongelementer som ikke kan ombrukes, kan disse knuses for gjenvinning som tilslag i ny betong.

Tabell 2 Estimerte mengder og grad av ombruk/gjenvinning av betongkonstruksjoner

Komponent	Plassering	Mengde i tonn	Mulig ombruk i %	Mulig gjenvinning i %
Bunnplate	Under sportsgulv	-	100	-
Betong	Ventilasjonsrom	-	100	-
Betongelementer	Tribune	-	100	-

6.2.3 Lettbetong / lettklinkerbetong (Leca)

Konstruktiv lettbetong som lettklinkerbetong, gassbetong og pimpsteinbetong benytter sement som en viktig bestanddel, og er derfor en produksjon som er både energikrevende og CO₂-utslippintensiv.

Funn: Tilbygget fra 2002 er bygget opp med vegger i Leca-blokker med malt murpuss. Taket består av Leca-elementer.

Pussede vegger er vanskelig å rive uten å skade blokkene, noe som gjør det vanskelig å ombruke Leca-blokkene i sin helhet. Det anbefales derfor at Leca-blokkene knuses og brukes til fyllmasse da lettklinker egner seg til dette.

Leca-elementene kan demonteres og monteres, men dette er avhengig av hvordan de er festet (f.eks. mekanisk innfesting med bolter). Det var ikke tilkomst for å undersøke om elementskjøter er støpt eller fuget sammen, hvor sistnevnte kan komplisere evt. demontering. Elementenes dimensjoner og lengder begrenser derimot muligheten for ombruk av elementene i sin helhet og det anbefales derfor at Leca-elementene også knuses og brukes til fyllmasse. Skal elementene ombrukes må disse demonteres forsvarlig slik at de ikke blir skadet og den konstruktive kvaliteten må dokumenteres før elementene benyttes på nytt.

Tabell 3 Estimerte mengder og grad av ombruk/gjenvinning av konstruksjoner i lettklinkerbetong

Komponent	Plassering	Mengde i tonn	Mulig ombruk i %	Mulig gjenvinning i %
Leca-blokk	Vegger, tilbygg	-	100	-
Leca-elementer	Tak, tilbygg	-	100	-
Murpuss, malt	Vegger, tilbygg	-	-	100

6.2.4 Trekonstruksjoner

Trekonstruksjoner som takstoler, bjelker etc. kan egne seg til ombruk, så fremst den konstruktive kvaliteten kan dokumenteres, se kapittel 3. Ubehandlet trevirke hvor kvaliteten ikke dokumenteres, kan ombrukes til ikke-bærende komponenter, som møbler, listverk etc.

Funn: I brakkene er det observert dragere som kan brukes om, men helst i andre prosjekter. Dragernes dimensjoner og lengder begrenser derimot muligheten for ombruk, men disse kan kappes opp i mindre lengder og tilpasses til andre prosjekter. Skal dragerne ombrukes må den konstruktive kvaliteten dokumenteres før elementene benyttes på nytt.

Tabell 4 - Estimerte mengder og grad av ombruk/gjenvinning av tredragere

Komponent	Plassering	Mengde i tonn	Mulig ombruk i %	Mulig gjenvinning i %
Dragere	Vegg	-	100	-

6.3 Ikke-bærende materialer

6.3.1 Fasadeplater

Metaller er svært energikrevende å produsere, men til gjengjeld bestandige og har lang levetid [6]. Metaller er ubrennbare og flammesikre materialer som ikke trekker vann, sveller eller krymper. Ofte er metallplater, slik som bølgeblikkplater, uten sprekker eller vridning like god som nye.

Funn: Fasaden består av metallplater. Disse er i stor grad preget av mekaniske skader, korrosjon og begroing. Det kan likevel vurderes å benytte deler av fasaden om igjen ved bearbeiding og kapping av platene, men de vil trolig ikke egne seg i et utendørs miljø da det må forventes å være påbegynt korrosjon i innfesting også de stedene hvor det ikke var tilkomst for å undersøke dette. Mulige bruksområder kan være som innendørs skillevegger i boder etc.

Tabell 5 Estimerte mengder og grad av ombruk/gjenvinning av fasadeplater

Komponent	Plassering	Mengde i tonn	Mulig ombruk i %	Mulig gjenvinning i %
Bølgeblikkplater	Fasade	-	20	100

6.3.2 Innvendige vegger og plater

Innvendige vegger kan være bygget opp av tre- eller stålstender, med kledningsplater av gips, kryssfiner, spon eller trefiber. Det kan være aktuelt å ombruke innvendige vegger dersom disse lett kan demonteres uten å skade platen eller stender. Sponplater kan kvernes til flis og gjenvinnes som tilslag i nye sponplater eller til energigjenvinning.

Funn: Innvendige vegger besto hovedsakelig av liggende furupanel. I garderober og våtrom var det benyttet hovedsakelig flis i oppussede arealer. I eldre arealer var det benyttet våtromsplater. Vi anser disse som uegnet for ombruk da på grunn av både alder og slitasje. Det er trolig benyttet fugelim imellom plater som gjør at de ikke lar seg demontere uten at de tar skade. Eldre våtromsplater med «marmormønster» inneholder pentaklorfenol og må behandles som farlig avfall.

6.3.3 Gipsplater

Ombruk av gipsplater kan være aktuelt dersom de kan demonteres uten å skades. Gips som ikke er egnet til ombruk, som f.eks. gipskapp eller knust gips, kan i stor grad gjenvinnes.

Gipsavfallet kan leveres eller hentes til mottak, hvor det knuses til pulver, sorteres og benyttes til energigjenvinning eller til å lage nye gipsplater. De fleste mottak godtar gamle og nye gipsplater som er hele, halve eller i småbiter. Gipsplatene kan inneholde tapet, glassfiberstrie, maling, skruer og beslag, men ikke forurensninger som er farlig avfall.

Funn: Det ble registrert mindre mengder synlig gips i hallen. Ved inngang til hall var det enkelte gipsplater i himling som vi vurderer som uegnet for gjenbruk på grunn av at disse var i dårlig forfatning.

6.3.4 Isolasjon

Ombruk og gjenvinning av brukt isolasjon er lite utbredt i praksis, og mesteparten går i dag til deponi. Det er mulig å ombruke isolasjon, så fremst den er uten skader og fukt.

Det finnes ulike typer isolasjon, f.eks. mineralull, lettklinker, skumplast, tre- og tekstilbasert etc. og mulighetene for ombruk og gjenvinning vil variere. Isolasjonen kan inneholde ulike miljøpåvirkninger, og før ombruk/gjenvinning er det nødvendig å sjekke miljødeklarasjonen der den foreligger.

Det vil være aktuelt å returnere mineralullkapp fra nybygg til produsenten, men er ikke normal praksis. Gjenvinning av mineralull er lite aktuelt da det ikke finnes noen gode returordninger for dette i dag. For tre- og tekstilbaserte isolasjonsmaterialer kan det være aktuelt med energigjenvinning, men denne typen isolasjon kan inneholde sopp- og brannhemmende tilsetningsstoffer som gjør den farlig avfall. Videre kan skumplastprodukter, som EPS- og XPS-isolasjon, inneholde bromerte flammehemmere og KFK som gjør det farlig avfall.

Funn: Det er blitt opplyst om at det er isolasjon i ytterveggene, men er vurdert som uegnet for ombruk på grunn av alder.

6.3.5 Takbelegg / taktekking

Funn: Ut ifra opplysninger fra tilstandsrapport i 2013 er det opplyst om at det er lagt på et nytt asfaltbelegg på opprinnelig belegg i 2000. Dette vurderes som uegnet for gjenbruk grunnet kort gjenværende levetid.

6.3.6 Gulvbelegg / teppeflis

Funn: Det er registrert forskjellige gulvbelegg i håndballhallen og i brakkene. Gulvbelegg anses å ikke vær egnet for ombruk på grunn av alder og slitasje. Det er heller ikke mulig å demontere gulvbelegg uten at det blir skadet, siden gulvbeleggene er limt fast til underlaget. Teppeflis kan ombrukes så lenge flisene ikke er limt fast.

6.4 Bygningskomponenter

6.4.1 Dører og vinduer

Eksisterende dører eller vinduer kan ombrukes, så fremst disse har tilsvarende kvalitet (mtp. brann, isolasjon og lyd) som nye komponenter. Vinduer klassifiseres som oftest som farlig avfall, isolérglassvinduer skal iht. Forum for miljøkartlegging og -sanering, 2012 [9], behandles som farlig avfall med mindre dette avkreftes med detaljerte undersøkelser av den enkelte vindustype. Eldre vindu før 1960 med enkelt glass i rutene kan restaureres og ombrukes. Gamle vinduer kan imidlertid være malt med blyholdig maling.

Funn:

6.4.2 Glass

Glass i vinduer, dører, skillevegger, kledning etc. kan ombrukes, omsmeltes eller blåses til skumglass. Omsmelting kan være en energikrevende prosess, som vil variere basert på typen glass. Glass med film etc. egner seg ikke til omsmelting.

Funn: Glass som er benyttet i dører og vinduer anser vi som lite egnet for ombruk.

6.4.3 Fast innredning

Fast innredning som kjøkkeninnredning, skap etc. kan være egnet til ombruk. Dette vil likevel avhenge av stand. Den største driveren for utskifting av kjøkkeninnredning er likevel ifm. oppussing/modernisering av innredningen.

Funn: De eksisterende stolene i hall har et potensiale for ombruk. Det vil trolig ikke bli aktuelt å benytte disse i en ny hall da de ikke tilfredsstiller dagens krav til funksjonalitet, men de kan likevel vurderes å benyttes i andre prosjekter. Sweco har ikke undersøkt materialeegenskapene i forhold til å benytte disse eksempelvis utendørs.

6.4.4 Metallkomponenter

Metall som ikke benyttes i konstruksjonene kan være jern, stål, sink etc. Produksjon av metall er en energikrevende prosess med påfølgende CO₂-utslipp. Metall bør derfor i størst mulig grad ombrukes og gjenvinnes. Aktuelle komponenter til ombruk/gjenvinning kan være beslag, hengsler, trapperekker, sinkrenner, blikk, metallrister etc.

Funn: Det ble registrert vesentlige mengder med metallplater. Dette var benyttet både utvendig som fasadekledning, samt innvendig som kledning på vegger og tak i hovedhall. Vurderes i hovedsak som lite egnet for ombruk grunnet skader og generell bruksslitasje.

6.4.5 Tekniske installasjoner

Brukte tekniske installasjoner, som varmeelementer, ventilasjonskomponenter, belysning, brannalarmer osv. kan være egnet til ombruk, men er ofte utfordrende å komme til for demontering. Videre er det manglende garanti på at egenskapene er på lik linje med tilsvarende nye komponenter.

Videre kan elektriske og elektroniske komponenter (EE-avfall) i bygninger inneholde en rekke helse- og miljøskadelige stoffer, og bør ideelt sett ikke ombrukes. Ombruk av tekniske installasjoner vil være mest aktuelt i private prosjekter.

Funn: Store deler av det tekniske anlegget i bygningen er av eldre dato (hovedsakelig fra byggeår), foruten i nye garderober. Ventilasjonsanlegg fra 2000 er trolig ikke iht. dagens krav for slike anlegg. Vi anser tekniske installasjoner for å være uegnet for ombruk grunnet overnevnte forhold.

7 Ombruk/gjenvinning på og utenfor byggeplassen

I hvert kapittel er det vurdert potensialet for ombruk/gjenvinning av materialer og komponenter, med intensjonen om at de i størst mulig grad kan benyttes på byggeplassen eller i andre prosjekter. Ved å holde prosessen mest mulig sentralisert, vil det spare prosjektet for kostnader og CO₂-utslipp knyttet til transport. Dette forutsetter i midlertidig at det er nok plass på tomten eller nærliggende områder til at materialene og komponentene kan mellomlagres på en forsvarlig måte. Det bør derfor snarest avsettes et areal hvor det kan oppføres et telt eller liknende hvor ombrukbare bygningsmateriale kan mellomlagres. Dersom det kreves at materialene og komponentene må mellomlagres over lengre perioder før de kan nyttiggjøres, bør det vurderes om det er mest hensiktsmessig at de videreformidles til andre aktører eller prosjekter som har kommet lengre i byggeprosessen og som kan nyttiggjøre seg materialene innenfor rammen av dagens regelverk.

Videre vil flere av komponentene, som porter, blikk og andre metallkomponenter mm., være best egnet til ombruk i tilsvarende lagerbygg og hall. Da ny bebyggelse stort sett vil bestå av en større

hall er det fare for at komponentene ikke vil kunne ombrukes til tiltenkt bruk i de nye prosjektene, dersom man ikke finner smarte, utomhus løsninger hvor materialene kan anvendes. Dersom alternativet er downcycling eller gjenvinning for å kunne benytte de på byggeplass, vil det være bedre fra et energi- og miljøperspektiv at komponentene kan ombrukes i andre lager- og idrettshall prosjekter.

De mest aktuelle materialene og komponentene til ombruk er ... som kan plukkes fra hverandre og benyttes på nytt på byggeplassen. Ved ombruk må elementene demonteres på en forsvarlig måte slik at disse ikke blir skadet.

Ombruk av betong og stål krever dokumentasjon av konstruktiv kvalitet dersom de skal benyttes til konstruksjonsformål. Dersom betongen ikke egner seg til ombruk kan den knuses på byggeplassen og benyttes som tilslag i ny betong. Stål kan omsmeltes.

Ombruk eller gjenvinning forutsetter at materialene er rene masser, lavforurensset materiale er søknadspliktig. Materialer som er overflatebehandlet må behandles iht. kapittel 3.

8 Lokal og nasjonal materialvurdering

Dersom materialene og komponentene ikke kan ombrukes på eller utenfor byggeplassen, er mulig å samarbeide med lokale aktører som f.eks. Resirgel som reforhandler byggevarer og overskuddsmaterialer fra byggebransjen. Dermed kan materialene og komponentene ombrukes i andre prosjekter.

Betong som ikke kan ombrukes og som er rene masser eller lavforurensset, men er godkjent av forurensningsmyndighetene, kan benyttes som fyllmasse eller tilslag i ny betong på lokalt og/eller nasjonalt nivå. Betong som er oljeforurensset, må sendes til deponi.

Trevirke må kvalitetssikres, før det evt. kvernes til flis. I prosessen sorteres det ut magnetiske metaller for gjenvinning. Flisen kan benyttes lokalt eller nasjonalt til fjernvarmeproduksjon. Ren flis kan også benyttes som tilslag i nye sponplater. Gjenvinning av råvarestoff fra EE-avfall og kabler er mulig.

Vindusglass som ikke inneholder farlige forekomster fraktes direkte til sluttmottak eller via omlastning til behandlingsanlegg. For vinduer som inneholder ftalater, klorparafiner eller PCB gjelder egne returordninger.

9 Sorteringskriterier for ulike fraksjoner

Byggteknisk forskrift (TEK17) kapittel 9, til plan- og bygningsloven, har følgende grunnleggende formulering (§9-1):

Byggverk skal prosjekteres, oppføres, driftes og rives på en måte som medfører minst mulig belastning på naturressurser og det ytre miljøet. Byggavfall skal håndteres tilsvarende.

Forskriften setter blant annet krav om avfallsplaner og kildesortering ved oppføring, endring og riving av bygninger og konstruksjoner. Det er krav om en sorteringsgrad på 60 % for ordinært avfall på bygge-/riveplassen. Forskriften krever også at det skal foretas en miljøkartlegging ved alle tiltak i eksisterende byggverk.

Ved søknad om ferdigattest skal sluttrapport for avfallshåndteringen legges ved, og eventuelle større avvik (>25%) mellom planlagte og faktiske mengder skal dokumenteres/forklares. Utførende riveentreprenør plikter å fremskaffe dokumentasjon på hvor avfallet er levert og hvor mye som er levert av de forskjellige fraksjonene. Dette må oppbevares i 3 år etter at prosjektet er gjennomført, for eventuelt tilsyn fra offentlige myndigheter.

For søknadspliktige tiltak som berører del av bygning som overskrider 100 m² BRA eller konstruksjoner og anlegg der avfallsmengden overstiger 10 tonn iht. TEK 17 §9-6, som da omfatter dette prosjektet, skal det sorteres og dokumenteres sorteringer av avfall per fraksjon iht. blankett 5179 for detaljert sluttrapport med avfallsplan

10 Referanser

- [1] «Teknisk manual. BREEAM-NOR ver. 1.2». Norwegian Green Building Council, 2016.
- [2] «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)». Kommunal- og moderniseringsdepartementet, jun. 2017.
- [3] «Veiledning til Byggteknisk forskrift 2017». Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [4] «Faktaark M-14, 2013 rev. Nov 2019 Disponering av betong- og teglavfall». Miljødirektoratet, 2019.
- [5] «Byggforsk Datablad 700.307: Definisjoner, etablering og bruk av levetidsdata for bygg og bygningsdeler». SINTEF Byggforsk, 2004.
- [6] «Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer». SINTEF Byggforsk, 2014.
- [7] «RIF veilederen «Prosjektering for ombruk og gjenvinning"». RIF - Rådgivende Ingeniørers Forening, mar. 2008.
- [8] «Ombrukskartlegging og bestilling - slik gjør du det». Grønn Byggallianse, 2021.
- [9] «Rutine isolérglassvinduer». Forum for miljøkartlegging og –sanering, sep. 2013.