



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredje parter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Bygg 0222, 0223 og 0043</b>	DOKUMENTKODE	10257716-01-RIM-RAP-002
EMNE	Ombrukskartlegging	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Forsvarsbygg</b>	OPPDRAGSLEDER	Heidi Blix Madsen
KONTAKTPERSON	Gunnar Hofsmo	UTARBEIDET AV	Heidi Blix Madsen
		ANSVARLIG ENHET	10234012 Midt miljøgeologi

## SAMMENDRAG

I forbindelse med riving av 3 mindre bygg på Ørland kampflybase er Multiconsult Norge AS blitt engasjert til å gjennomføre en ombrukskartlegging og utarbeide en rapport om ombrukspotensialet for bygningsdelene. Byggene er antatt å være oppført på slutten av 70-tallet/starten av 80-tallet. Enkelte bygningskomponenter og utstyr er vurdert til å være egnet til ombruk.

00	06.06.2024	Utsendt rapport til oppdragsgiver	Heidi Blix Madsen	Julie Lund Pedersen	Heidi Blix Madsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

### Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bygnings- og tiltaksbeskrivelse</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Utført kartlegging</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Kartlegging av ombrukspotensialet</b> .....	<b>6</b>
4.1	Registrerte komponenter .....	6
234	Vinduer, dører porter.....	6
	Ytterdør .....	6
	Vinduer7 .....	6
244	Vinduer, dører porter.....	7
	Innerdør.....	7
265	Takrenner og nedløp .....	8
	Takrenner og nedløp .....	8
273	Kjøkkeninnredning .....	8
	Hybelkomfyr .....	8
282	Utvendige trapper.....	9
	Ståltrapper.....	9
315	Utstyr for sanitærinstallasjoner .....	10
	Servanter .....	10
	Toaletter .....	11
	Dusjbatterier med veggfeste .....	11
	Stålkum/utslagsvask .....	12
331	Installasjon for manuell brannslukking med vann .....	12
	Brannslange og plogskilt .....	12
339	Brannslukking med håndslukker .....	13
	Håndslukkeapparat.....	13
365	Utstyr for luftbehandling .....	13
	Avtrekksvifte.....	13
411	Systemer for kabelføring.....	14
	Kabelskinner .....	14
432	System for hovedfordeling.....	14
	Tavleskap .....	14
452	Varmeovner .....	15
	Panelovner.....	15
542	Brannalarm .....	15
	Brannklokke.....	15
	Manuell melder .....	16
	Røykdetektorer.....	16
4.2	Andre vurderinger .....	17
4.3	Oppsummering .....	17
<b>5</b>	<b>Aspekter å ta med videre</b> .....	<b>18</b>
5.1	Demontering, transport og lagring .....	18
5.2	Avsetning av brukbare byggevarer .....	18
5.3	Design for demonterbarhet.....	18
5.4	Dokumentasjonskrav .....	18
5.4.1	Byggteknisk forskrift (TEK).....	18
5.4.2	Byggevareforskriften (DOK).....	19
5.4.3	Dokumentasjon av brukte byggevarer.....	19
<b>6</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>20</b>

## Ombrukskartlegging

## 1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS er engasjert av Forsvarsbygg for å gjennomføre en ombrukskartlegging av 3 små bygg inne på kampflybasen i Ørland kommune. Byggene skal rives. Denne rapporten inkluderer komponenter som ble vurdert til å være ombrukbare, og gir en totaloversikt over vurdering av tilstand, estimerte mengder og restlevetid.

Bygningskomponenter som er mest aktuelle for ombruk vil være komponenter med høy råvarepris, lang levetid både teknisk og miljømessig og/eller som er energikrevende å fremstille. Mange byggematerialer har en ressurs- og energikrevende framstillingsprosess, og dermed også et stort klimafotavtrykk. I en bygning vil de forskjellige delene ha ulike levetider.

## 2 Bygnings- og tiltaksbeskrivelse

Ombrukskartleggingen omfatter 3 mindre bygg som tidligere har vært benyttet til kontorvirksomhet. Det er utført miljøkartlegging av byggene, og det vises til miljøkartleggingsrapport 10257716-01-RIM-NOT-001. Ombrukbare komponenter er sjekket opp mot funn i miljøkartleggingsrapport. Tabell 1 viser tiltaks- og eiendomsopplysninger.

Tabell 1 Tiltaks- og eiendomsopplysninger

Tiltaket gjelder:				
Ombrukskartlegging i forbindelse med riving av bygg 0222, 0223 og 0043				
Eiendom/byggested:				
Gnr.	Bnr.	Adresse	Postnr.	Poststed
70	1	-	7130	Brekstad
Objekter	Etasjer	Byggeår	Ca. omfang	Konstruksjon
0222	1	Ukjent, antatt på slutten av 70-tallet	60 m <sup>2</sup>	Fundamenter av betongsøyler. Ellers trekonstruksjoner. Bygget er sammensatt av brakker. Ukjent takteking.
0223	1	Ukjent, antatt tidlig på 80-tallet	120 m <sup>2</sup>	Støpt ringmur, ellers trekonstruksjoner. Bygget er sammensatt av brakker. Antatt tekket med takpapp.
0043	1	Ukjent, antatt midt på 80-tallet	70 m <sup>2</sup>	Støpt ringmur, ellers trekonstruksjoner. Tak tekket med asfaltpapp.

## 3 Utført kartlegging

Ombrukskartleggingen ble utført 06. og 21. februar 2024. Heidi Blix Madsen var til stede ved begge datoer. Øystein Rønning Berge var til stede 06. februar, og Silje Marie Skogvold var til stede 21. februar.

Tilstand til de ulike komponentene ble vurdert og antall optelt. Under befaringsene ble det gitt tilgang til alle rom i byggene.

## 4 Kartlegging av ombrukspotensialet

### 4.1 Registrerte komponenter

I følgende kapittel redegjøres det for ombrukspotensialet til de viktigste bygningsdelene og komponentene som ble registrert innvendig og utvendig i byggene. Ombrukbarhet er oppsummert ved hver oppføring og en nærmere beskrivelse av vurdering er forklart under:


Tabell 2: Vurdering av ombrukbarhet. Alle kriteriene er ikke nødvendigvis oppfylt. Det gjøres en helhetsvurdering av hver enkelt komponent

	Svært godt egnet	Godt egnet	Egnet	Lite egnet
I god stand	++	+	+	-
Høy restlevetid*	++	++	+	--
God kvalitet	++	+	+	-
Enkelt å demontere	++	+	-	--
God fleksibilitet	++	+	-	-
Mye innebygd energi**	++	++	+	+

\* Forventet restlevetid høy/middels/lav, samt eventuelt angivelse av år, der dette er mulig å anslå. Det er mange faktorer som spiller inn på levetid, som driftsforhold og vedlikehold. Faktisk restlevetid kan avvike fra denne rapporten. Alle vurderinger er gjort ut fra dagens tilstand – det er vanskelig å være konkret om tilstand på rivetidspunktet, da dette p.t. ikke er kjent.

\*\*Med innebygd energi menes energien som inngår i utvinning av råmateriale, transport og framstilling av byggematerialer.

### 234 Vinduer, dører porter

Bygningsdel	Ytterdør	
Beskrivelse	<p>Hvitmalt ytterdør av merke Diplomat som er i god stand.</p> <p><b>Bygg:</b> 0222</p> <p><b>Tilstand:</b> Som ny</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	
Ombruksmuligheter	Gode ombruksmuligheter, men det kan være krevende å demontere/remontere dører. Erfaringsmessig er det økonomisk gunstig å ombruke ytterdører.	
Estimert mengde	1 stk.	
Restlevetid	Antatt høy	
Dokumentasjon	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
Ombrukbarhet	Godt egnet	

## Ombrukskartlegging

<b>Bygningsdel</b>	Vinduer	
<b>Beskrivelse</b>	<p>2-lags isolerglassruter, åpningsbare</p> <p><b>Bygg:</b> 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Noe slitasje, små merker.</p> <p><b>Produksjonsår:</b> 2004 og 2007</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Vinduer som er produsert før 2010 vil ikke tilfredsstillere dagens krav til U-verdi. Vinduer kan eksempelvis benyttes til drivhus, skillevegger, etc. Isolerglassruter har en teknisk levetid på ca. 40 år.	
<b>Estimert mengde</b>	6 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Egnet	


## 244 Vinduer, dører porter

<b>Bygningsdel</b>	Innerdør	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Hvitmalt dør som er i god stand.</p> <p><b>Bygg:</b> 0222</p> <p><b>Tilstand:</b> Som ny</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Gode ombruksmuligheter, men det kan være krevende å demontere/remontere dør.	
<b>Estimert mengde</b>	1 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Antatt høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	

## 265 Takrenner og nedløp



<b>Bygningsdel</b>	Takrenner og nedløp	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Takrenner og nedløp i plast på vestsiden av bygg 0023 er skiftet i nyere tid.</p> <p><b>Bygg:</b> 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> God</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Nedløp er skrudd med klemme til vegg og bør være lette å demontere. Gode lengder.	
<b>Estimert mengde</b>	Ca. 15 lm takrenne og ca. 3 lm nedløp	
<b>Restlevetid</b>	Antatt høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	

## 273 Kjøkkeninnredning

<b>Bygningsdel</b>	Hybelkomfyr	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Hybelkomfyr som er i god stand og egnet for ombruk</p> <p><b>Bygg:</b> 0043</p> <p><b>Tilstand:</b> God</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Lett å demontere, men det må gjøres forsiktig for å unngå skader. Blandebatteri kan følge med hybelkomfyren.	
<b>Estimert mengde</b>	1 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Egnet	



## 282 Utvendige trapper


Bygningsdel	Ståltrapper	
<b>Beskrivelse</b>	<p>En ståltrapp med rekkverk, og en trapp uten.</p> <p><b>Bygg:</b> 0222, 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Noe slitasje, noe overflatekorrosjon ifm. sammenføyninger/skruer. Trenger vask/rens</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	 
<b>Ombruksmuligheter</b>	<p>Trappene er skrudd fast med bolter og burde være lette å ombruke dersom det er bruk for ståltrapper i tilsvarende dimensjoner. Trapper har noe slitasje, men kan eksempelvis benyttes der det ikke stilles store krav til utseende. Alternativt kan repos og trinn demonteres og settes inn i ny trapp.</p>	
<b>Estimert mengde</b>	2 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Egnet	

## 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner


<b>Bygningsdel</b>	Servanter	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Porselensservanter med ett-greps-blandebatteri.</p> <p><b>Bygg:</b> 0222, 0223, 0043</p> <p><b>Tilstand:</b> Trenger vask/rens</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	<p>Servanter uten tydelige skader eller merker er meget ombrukbare. Porselen er energikrevende å produsere, men veldig lett å bruke i eksisterende bygg (reservedeler), eller i nye bygg/lokaler. Avløp i plast kan ombrukes. Papir- og såpeholdere kan også ombrukes.</p> <p>Servantbatteri kan ombrukes, og det er også mulig å bytte ut deler av blandebatteriet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hendelen kan enkelt byttes</li> <li>- Perlator/sil kan enkelt renses eller byttes (eks. til vannbesparende type)</li> <li>- Pakninger og innmat kan byttes ved behov</li> <li>- Kraner med stive tilkoblingsrør kan være utfordrende å ombruke pga. stress på koblingsrør ved de- og remontering.</li> </ul>	
<b>Estimert mengde</b>	5 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Svært godt egnet	

## Ombrukskartlegging


<b>Bygningsdel</b>	Toaletter	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Gulvstående porselenstoaletter. Med S-lås og skrudd feste i gulv.</p> <p><b>Bygg:</b> 0222, 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Trenger vask/rens</p> <p><b>Produksjonsår:</b> ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Porselenstoaletter uten tydelige skader eller merker er meget ombrukbare. Porselen er energikrevende å produsere, men veldig lett å bruke i eksisterende bygg (reservedeler), eller i nye bygg/lokaler.	
<b>Estimert mengde</b>	3 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Svært godt egnet	

<b>Bygningsdel</b>	Dusjbatterier med veggfeste	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Dusjbatterier med dusjhode og veggfeste.</p> <p><b>Bygg:</b> 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Antatt av nyere dato</p> <p><b>Produksjonsår:</b> ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Lette å demontere, og enkle å ombruke	
<b>Estimert mengde</b>	3 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Antatt høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	


## Ombrukskartlegging

<b>Bygningsdel</b>	Stålkum/utslagsvask	
<b>Beskrivelse</b>	Utslagsvask med ettgreps blandebatteri. <b>Bygg:</b> 0223 <b>Tilstand:</b> Trenger vask/rens <b>Produksjonsår:</b> ukjent	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Godt ombrukbar. Utseende ikke viktig siden den brukes i bøttekott/teknisk rom. Hendel og tut på kran kan enkelt byttes. Avløp kan følge utslagsvasken. Vannlås renses.	
<b>Estimert mengde</b>	1 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Svært godt egnet	

## 331 Installasjon for manuell brannslukking med vann

<b>Bygningsdel</b>	Brannslange og plogskilt	
<b>Beskrivelse</b>	Oftest lite brukt. Brannslanger kan ha levetid opptil 30 år i gunstige miljøer. Slangere er som regel ikke nødvendig å skifte før de begynner å morkne. Ved årlig service skal de trykktestes og ved 5-årkontroll må som oftest pakninger skiftes. <b>Tilstand:</b> Noe slitasje <b>Produksjonsår:</b> antatt 2014	
<b>Ombruksmuligheter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurante for ombruk (kilde Entra-rapport KA13)</li> <li>- Slangene, ventil og tut må testes og godkjennes (rørlegger eller godkjent personell)</li> <li>- Ved ombruk til brannvann sikres legionella med tilbakeslagsventil. Ved ombruk til andre formål må risiko for legionella i stående vann vurderes, samt skyl/rens av rør/slange.</li> <li>- Det er også mulig å ombruke trommel med ny slange.</li> <li>- Plogskilt kan også ombrukes.</li> </ul>	
<b>Estimert mengde</b>	1 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Service dokumentert. Sist kontrollert 5/20.	
<b>Ombrukbarhet</b>	Svært godt egnet	


## 339 Brannslukking med håndslukker

<b>Bygningsdel</b>	Håndslukkeapparat	
<b>Beskrivelse</b>	Pulverapparat. Med plogskilt. <b>Bygg:</b> 0222, 0223 og 0043 <b>Tilstand:</b> Som ny <b>Produksjonsår:</b> 2012, 2015, 2020	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Gode ombruksmuligheter. Kan også leveres inn for påfylling av slökkemiddel. Plogskilt er også godt egnet for ombruk.	
<b>Estimert mengde</b>	3 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Service dokumentert. Sist kontrollert 04/21.	
<b>Ombrukbarhet</b>	Svært godt egnet	


## 365 Utstyr for luftbehandling

<b>Bygningsdel</b>	Avtrekksvifte	
<b>Beskrivelse</b>	Avtrekksvifter av nyere dato. Antatt lite brukt <b>Bygg:</b> 0223 <b>Tilstand:</b> Bør undersøkes av kvalifisert personell/funksjonstestes dersom det blir aktuelt med ombruk <b>Produksjonsår:</b> ukjent	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Antatt at de er enkle å demontere	
<b>Estimert mengde</b>	2 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Antatt høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	

**411 Systemer for kabelføring**

<b>Bygningsdel</b>	Kabelskinner	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Det er registrert kabelskinner som er i god stand.</p> <p><b>Bygg:</b> 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Som ny</p> <p><b>Produksjonsår:</b> ukjent, men antatt av nyere dato</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Gode ombruksmuligheter	
<b>Estimert mengde</b>	5 lm	
<b>Restlevetid</b>	Antatt høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	

**432 System for hovedfordeling**

<b>Bygningsdel</b>	Tavleskap	
<b>Beskrivelse</b>	<p><b>Bygg:</b> 0043</p> <p><b>Tilstand:</b> Tilsynelatende nytt skap - bør undersøkes av kvalifisert person dersom det blir aktuelt med ombruk</p> <p><b>Produksjonsår:</b> ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Skap kan ombrukes med eller uten innmat.	
<b>Estimert mengde</b>	1 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Antatt høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	

## Ombrukskartlegging

## 452 Varmeovner

<b>Bygningsdel</b>	Panelovner	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Panelovner</p> <p><b>Bygg:</b> 0222, 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Bør undersøkes av kvalifisert personell/funksjonstestes dersom det blir aktuelt med ombruk</p> <p><b>Produksjonsår:</b> ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Kan ofte ombrukes dersom de er av nyere dato. Termostat kan også byttes.	
<b>Estimert mengde</b>	8 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Middels	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Egnet	

## 542 Brannalarm

<b>Bygningsdel</b>	Brannklokke	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Brannklokke, ikke funksjonstestet</p> <p><b>Bygg:</b> 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Som ny</p> <p><b>Produksjonsår:</b> ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Er enkel å demontere og benytte som reservedeler i eksisterende bygg	
<b>Estimert mengde</b>	1 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke fremlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	



## Ombrukskartlegging

<b>Bygningsdel</b>	Manuell melder	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Utenpåliggende manuelle meldere. Det er ikke observert skader.</p> <p><b>Bygg:</b> 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Som ny</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Svært enkle å demontere å benytte som reservedeler i eksisterende bygg, eller ved utvidelse av anlegg. Kan også benyttes i nye bygg da de er enkle å teste, samt at de har samme utseende som nyere manuelle meldere.	
<b>Estimert mengde</b>	1 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke framlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	

<b>Bygningsdel</b>	Røykdetektorer	
<b>Beskrivelse</b>	<p>Røykdetektorer antatt av nyere dato</p> <p><b>Bygg:</b> 0222, 0223</p> <p><b>Tilstand:</b> Bør undersøkes av kvalifisert personell/funksjonstestes dersom det blir aktuelt med ombruk</p> <p><b>Produksjonsår:</b> Ukjent</p>	
<b>Ombruksmuligheter</b>	Enkle å demontere å benytte som reservedeler i eksisterende bygg, eller ved utvidelse av anlegg. Kan også benyttes i nye bygg da de er enkle å teste. For anlegg eldre enn 20 år kan det være vanskelig å finne reservedeler.	
<b>Estimert mengde</b>	16 stk.	
<b>Restlevetid</b>	Høy	
<b>Dokumentasjon</b>	Dokumentasjon er ikke framlagt	
<b>Ombrukbarhet</b>	Godt egnet	



## 4.2 Andre vurderinger

Den plasstøpte betongen er vurdert til å ha lav ombruksverdi. Dette fordi det er krevende å få til ombruk av plasstøpt betong da betongen må sages opp i blokker, og man må finne et fornuftig anvendelsesområde for disse blokkene.

Takkonstruksjonen er av trevirke. Det var ikke tilgang til å befare takkonstruksjonen i bygg 0222 og 0223, og dette må utføres for eventuell ombruk. Bygg 0223 har takkonstruksjon av taksperre. Demonterbarhet er avhengig av festemåte, og trevirket må kontrolleres for råteskader. Dersom trevirke er skrudd fast med skruer er det enkelt å demontere ved å skru ut de hele plankene. Om trevirket er spikret er det mulig å kutte utstikkende festemidler, men dette er tidkrevende. Mengder er ikke målt ettersom det ikke var tilgang til konstruksjonen under befaring.

Isolasjon som mineralull kan også være mulig å ombruke. Brakker kan også ombrukes.

Det er registrert isolerglassruter fra 70-, 80-, og 90-tallet i byggene. Isolerglassruter har en teknisk levetid på ca. 40 år, og restlevetid er derav lav. Vinduer som er produsert før 2010 tilfredsstiller ikke dagens krav til U-verdi. Det er imidlertid mulig med alternativ bruk hvor det ikke stilles krav til U-verdi, eksempelvis drivhus, innvendige skillevegger, etc.

## 4.3 Oppsummering

3-sifret kode fra Bygningsdelstabellen	Beskrivelse av komponent	Ombrukbar
234	Ytterdør	Grønn
234	Isolerglassruter	Grønn
244	Innerdør	Grønn
265	Takrenner og nedløp	Grønn
273	Hybelkomfyr	Gul
282	Ståltrapper	Gul
315	Servanter	Grønn
315	Toaletter	Grønn
315	Dusjbatteri	Grønn
315	Stålkum	Grønn
331	Brannslange	Grønn
339	Håndslukkeapparat	Grønn
465	Avtrekksvifte	Grønn
411	Kabelskinner	Grønn
432	Tavleskap	Grønn
452	Panelovner	Gul
542	Brannklokke	Grønn
542	Manuell melder	Grønn
542	Røykdetektorer	Grønn

## 5 Aspekter å ta med videre

### 5.1 Demontering, transport og lagring

Demontering er ofte utfordrende, da det gjerne er svært tidskrevende og kostnadsdrivende å demontere uten å ødelegge komponenten fremfor vanlig riving.

F.eks. er stikkspikrede stendere vanskelig å få fra hverandre, og hulldekker kan være både støpt fast i endene og lagt på et armert avrettingslag oppå. Inntil det innføres bedre rutiner og systemer på demontering, vil det ofte være mer kostbart å ombruke enn å kaste.

Demonterbarhet er med andre ord et viktig kriterium ved vurdering av ombruksmuligheter. Spesifikasjoner for demontering må med i rive- og rehabiliteringskontrakter, og det må settes av tid i rivefase til demontering før maskinell riving.

Det bør utarbeides en demonteringsplan som skal sikre kvaliteten til utstyret, også under frakt og lagring. For lengre bygningsmaterialer bør det planlegges for at disse kan ha så lange lengder som mulig. Det kan være fordelaktig å involvere de utførende tidlig, slik at de kan delta i demonteringen, frakt, og lagring, og dermed opprettholde kvaliteten på utstyret.

### 5.2 Avsetning av brukbare byggevarer

Det er flere muligheter for avsetning av ombrukbare byggevarer:

- **Markedsplasser for å omsette byggevarer** gjør varene tilgjengelig for andre interesserte. Jo tidligere byggevarene legges ut for salg, desto større sannsynlighet er det for at man finner en avtaker.
- De kan benyttes **i et annet prosjekt**. Ideelt sett kan brukbare byggevarer tas ut og fraktes direkte til det andre prosjektet, men ofte passer det ikke helt i tid – både transport og mellomagring må derfor ofte til.
- Et alternativ er også at ombruksvarer i rivningsmassen kan tilfalle entreprenøren.

### 5.3 Design for demonterbarhet

En viktig forutsetning for å få til en sirkulær byggebransje i framtiden, er at nye bygg prosjekteres på en måte som gjør det enkelt å plukke fra hverandre kostnadseffektivt og rasjonelt. Det bør tilrettelegges for demonterbarhet.

Mekaniske koblinger mellom konstruksjonsdeler er en forutsetning for at byggevarer skal kunne ombrukes. Skrudde stålkonstruksjoner, teglvegger murt med kalkmørtel og prefabrikkerte elementer i stål, betong og tre vil være fordelaktig. Prefabrikkerte elementer i betong må støpes med kalkmørtel, som er enklere å fjerne (går vekk med høytrykk). Innenfor VVS-faget kan design for demonterbarhet f.eks. gjøres ved å sørge for å installere hele rør- og kanal-lenger, rillekoblinger der mulig og unngå sveising.

RIF har utarbeidet en veileder på temaet «Prosjektering for ombruk og gjenvinning» (Leland, 2008)

### 5.4 Dokumentasjonskrav

#### 5.4.1 Byggteknisk forskrift (TEK)

Regelverket rundt bruk av byggevarer er komplisert. Det er TEK som gjelder, og det overordnede er at det skal bygges gode bygg med god kvalitet. Byggteknisk forskrift skal sikre at tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visuell kvalitet, universell utforming og slik at tiltaket oppfyller tekniske krav til sikkerhet, miljø, helse og energi (TEK17 § 1-1). Kravene til dokumentasjon av byggevarers egenskaper støtter opp under dette, ved å kreve dokumentasjon av egenskaper til byggevarer som bygges inn i bygg. TEK § 3-1 andre ledd slår fast at det skal dokumenteres at produktene har de egenskapene som er nødvendig for at det ferdige byggverket skal tilfredsstillende kravene i forskriften. TEK gjelder også for brukte byggevarer.

#### 5.4.2 Byggevarerforskriften (DOK)

Omsetning av byggevarer i Norge er regulert av byggevarerforskriften (DOK) (Lovdata, 2022), som gjennomfører byggevarerforordningen (forordning (EU) nr. 305/2011) i norsk rett. Sommeren 2022 ble det gjort endringer i regelverket som gjorde lettelse på krav til dokumentasjon for ekstern ombruk. Direktoratet skrev i høringsnotatet følgende om virkningen av endringen (Direktoratet for byggkvalitet, 2021):

«Endringen innebærer at kravene til dokumentasjon for ikke CE-merkede byggevarer ikke lenger gjelder for ombrukte byggevarer. Endringen innebærer altså at bestemmelsene i §§ 9 - 14 (kapittel III) ikke gjelder for byggevarer som ombrukes. Dette gjelder bl.a. krav om:

- et spesifikt innhold i dokumentasjonen (f.eks. byggevarens egenskaper, kontaktdetaljer til produsent, navn på tredjepartsorgan som har testet produktet),
- at bruksanvisninger og sikkerhetsinformasjon følger med byggevaren,
- å gjennomføre en vurdering og verifikasjon av egenskapene til byggevaren i tråd med kravene i § 12 og
- å dokumentere egenskaper i henhold til en tilfredsstillende teknisk spesifisering.»
- Dette gjelder altså ved omsetning av en brukt byggevare.

I henhold til TEK skal byggevarer likevel dokumenteres når de tas i bruk i et bygg. En byggevare er ikke et sluttprodukt<sup>1</sup>, og man må derfor vite hvilke ytelser en byggevare har for å sikre at bygninger oppfyller de tekniske kravene i byggteknisk forskrift. Alle byggevarer skal derfor ha dokumenterte egenskaper.

#### 5.4.3 Dokumentasjon av brukte byggevarer

For å dokumentere brukte byggevarers egenskaper, har vi vurdert dokumentasjonssystemet for nye byggevarer. For å sikre at byggevarer produsert i et hvilket som helst EØS-land skal kunne omsettes i et annet land, er det utviklet såkalte «**harmoniserte standarder**» for en lang rekke byggevarer. Det finnes ca. 440 harmoniserte standarder for byggevarer, og kanskje halvparten av disse har relevans i forhold til ombruksvurderinger. De øvrige omfatter produkter som ikke kan ombrukes, for eksempel fugemasser, maling, lim osv.

**Alle nye byggevarer som det finnes harmonisert standard for, skal ha CE-merke og en ytelseserklæring.** Hvis det ikke finnes en standard (som er tilfellet for de aller fleste ombruksbyggevarer), er det frivillig å CE-merke. Da må man eventuelt få laget en EAD (Europeisk bedømmelses-dokument), og deretter lage en ETA (Europeisk teknisk bedømmelse) av byggevaren. En EAD beskriver i de fleste tilfeller en tilvirkningsprosess og en FPC (fabrikkkontrollsystem) som muliggjør bruk av statistiske metoder for dokumentasjon av byggevarer. Når dette er gjort, kan man lage en CE-merking og en ytelseserklæring.

Når det ikke foreligger en harmonisert standard er det DOK §10 som gjelder:

- Andre ledd: «Vesentlige egenskaper skal dokumenteres i den grad de er nødvendig for vurdering av byggevarens egnethet til bruk i byggverk.»
- Tredje ledd: «Vesentlige egenskaper skal dokumenteres i henhold til en tilfredsstillende teknisk spesifisering. Det skal benyttes relevante beregnings-, prøvings- eller klassifiseringsstandarder.»

Det er de **vesentlige egenskapene** som er relevante for grunnleggende krav til bygningskonstruksjoner som skal dokumenteres. De vesentlige egenskapene til et produkt er gitt i Tabell 3.

<sup>1</sup> Et sluttprodukt defineres som en «vegg» eller et helt hus.

Tabell 3: De vesentlige egenskapene til en byggevare

De vesentlige egenskapene til en byggevare
Mekanisk motstandsevne og stabilitet
Brannsikkerhet
Hygiene, helse og miljø
Sikkerhet og tilgjengelighet ved bruk
Vern mot støy
Energiøkonomisering og varmeisolering
Bærekraftig bruk av naturressurser

Ikke alle egenskaper til en byggevare er nødvendig å dokumentere. Byggevarens egenskaper skal **dokumenteres i den grad de er nødvendig for å vurdere egnethet til bruk i byggverk**, men minst én av egenskapene må dokumenteres (for å unngå «tomme» deklarasjoner).

Hvis en kan ombruke byggevarer til formål som ikke har bærende eller branntekniske egenskaper, eller hvor det stilles lydkrav eller energikrav, er det svært lite som trenger å bli dokumentert.

## 6 Konklusjon

Flere bygningskomponenter kan ombrukes, men det er også mange komponenter som har vært utsatt for stor påkjenning, og dermed slitasje og redusert restlevetid. Disse komponentene er mindre egnede til ombruk.

En del av komponentene kan brukes om med samme funksjon som tidligere. For eksempel servanter, toaletter og ventilasjonskanaler. Andre bygningskomponenter kan være svært gunstige å ombruke, men vil kreve noe mer tiltak med hensyn til dokumentasjon og demontering.

## 7 Referanser

- Grønn Byggallianse og Statsbygg. (2021). *Ombrukskartlegging og bestilling – slik gjør du det*. Oslo: Grønn Byggallianse og Statsbygg.
- Kron, M., Plesser, T., Risholt, B., Stråby, K., & Thunshelle, K. (2022). *Ombruk av byggematerialer*. Oslo: SINTEF.
- Leland, B. (2008). *Prosjektering for ombruk og gjenvinning*. Oslo: RIF.