

EMBLEM SKOLE
SØKNAD OM GJENBRUK AV TYNGRE
BYGNINGSMATERIALER

Oppdragsgiver

Veidekke

Rapporttype

Søknad om gjenbruk av tyngre bygningsmaterialer

Dato

2021-03-08

EMBLEM SKOLE
SØKNAD OM GJENBRUK
AV TYNGRE
BYGNINGSMATERIALER



Oppdragsnummer: 1350043962
 Oppdragsnavn: Søknad om gjenbruk av tyngre bygningsmaterialer
 Dokumentnummer: 01
 Filnavn: N-rap-001-1350043962 - Søknad om gjenbruk av tyngre bygningsmaterialer ved Emblem skole.docx

Revisjon	00
Dato	2021-03-08
Utarbeidet av	Mona Noreng
Kontrollert av	John F. Alston
Godkjent av	John F. Alston
Beskrivelse	<p>Gamle Emblem skole, bygd i 77 og 98, skal rives og det vil bli produsert større mengder lettere forurenset betongavfall. Veidekke ønsker å gjenbruke denne betongen som fyllmasser/forsterkningslag på parkeringsplass, veg og rundt det nye bygget. Det skal også masseutskiftes et område med leire hvor det er aktuelt å benytte gjenbrukt betong som fyllmasse.</p> <p>Totalt i prosjektet er det et massebehov på ca. 1600 m³. Total mengde tyngre bygningsmaterialer fra bygningsmassen er estimert til ca. 700 m³, hvor større deler av totalmengden er lettere forurenset med krom(VI).</p> <p>Da deler av betongen som ønskes gjenbrukt i prosjektet er over gjeldende grenseverdier gitt i avfallsforskriftens kap. 14A er eventuelt gjenbruk søknadspliktig.</p> <p>I denne søknaden er det vurdert om de tyngre bygningsmaterialene fra bygningsmassen er egnet for lokal nyttiggjøring. Basert på resultatene fra miljøkartleggingen og stedlige forhold har Rambøll kommet med en anbefaling om hvor og hvordan betongen kan gjenbrukes.</p>

Vår leveranse	<i>Søknad</i>	<i>Gjenbruk</i>	<i>Tyngre</i>	Bygningsmaterialer
----------------------	---------------	-----------------	---------------	--------------------



Innhold

1.	INNLEDNING	4
2.	INFORMASJON OM SØKER OG GRUNNEIERE.....	5
3.	LOKALITET FOR GJENBRUK	5
4.	REGELVERK	6
5.	UTFØRTE UNDERSØKELSER	8
5.1	Miljøkartlegging.....	8
6.	LOKALE FORHOLD	10
6.1	Grunnvann	10
6.2	Resipienter	12
6.3	Naturmangfold	13
7.	ALTERNATIV TIL LOKALT GJENBRUK.....	13
8.	DISKUSJON OG KONKLUSJON.....	14
8.1	Vurdering av risiko for spredning av krom(VI) til grunnvann og resipient.....	14
8.2	Vurdering av spredning av krom(VI) til naturmangfold	14
8.3	Vurdering av risiko for spredning av PCB til grunnvann, resipient og naturmangfold	15
8.4	Konklusjon og anbefaling	15
9.	REFERANSER	16

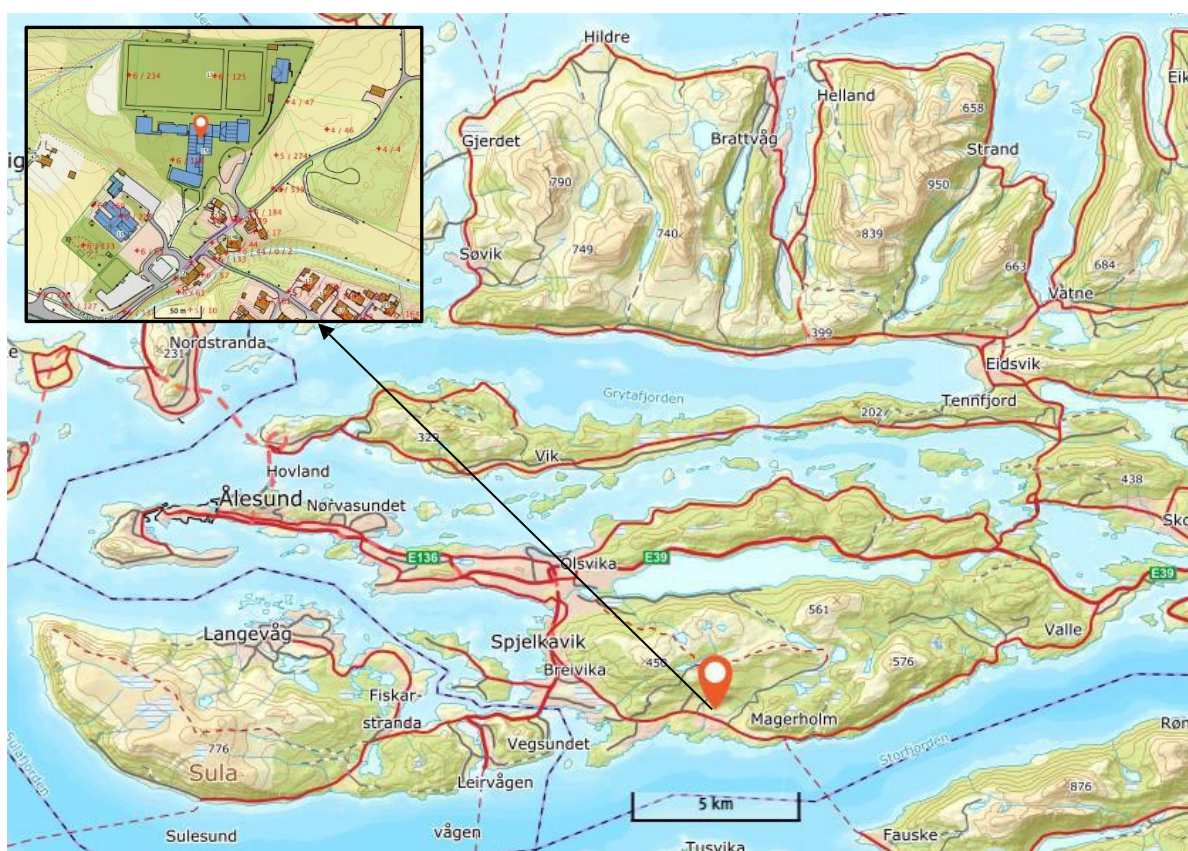
Vedlegg

- Vedlegg 1 - Miljøsaneringsbeskrivelse Emblem skule, Bygg A
- Vedlegg 2 - Miljøsaneringsbeskrivelse Emblem skule, Bygg B
- Vedlegg 3 - Miljøsaneringsbeskrivelse Emblem skule, Bygg C
- Vedlegg 4 - Analyseresultater
- Vedlegg 5 - Ombruksstudie Emblem barneskole

1. INNLEDNING

Veidekke skal rive gamle Emblem skole. Rivingen skaper større mengder avfall i form av tyngre bygningsmaterialer som ønskes gjenbrukt lokalt ved opparbeiding av arealene ved nye Emblem skole. Siden konsentrasjonen av krom(VI) i betongen er høyere enn grenseverdiene som er gitt i Avfallsforskriftens kap 14A [1] er gjenbruk av lett forurenset betong søknadspliktig.

ÅKE har søkt om, og fått innvilget Klimasatsmidler fra Miljødirektoratet til å rive gamle Emblem skole og bygge ny barneskole og volleyballhall. Hovedmålet er klimagassreduksjon på 30 % fra nye materialer i byggene og en betydelig andel gjenbrukte materialer fra skolen som skal rives. Prosjektet har en ambisjon om å gjenbruke 100 tonn materialer.



Figur 1 Oversiktskart over deler av Møre og Romsdal med bygda Emblem markert. Innfelt kartbilde er av Emblem skole og nærområdet [2].

Tyngre bygningsmaterialer etter rivearbeider skal som hovedregel leveres til godkjent avfallsanlegg eller gjenbrukes, slik at det enten opphører å være avfall eller på annen måte kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt, jf. forurensningsloven § 32 [3]. Forurensningsfaren ved slik nyttiggjøring må alltid vurderes. I Rambølls vurdering er kriteriene i Avfallsforskriftens kap 14A [1] benyttet. Forskriften angir grenseverdier for parameterne; tungmetaller, krom(VI), PCB, PAH-forbindelser og alifatiske hydrokarboner for når tyngre bygningsmaterialer kan benyttes uten søknad til Miljødirektoratet. Overstiger en eller flere parametere disse grenseverdiene er nyttiggjøringen søknadspliktig.

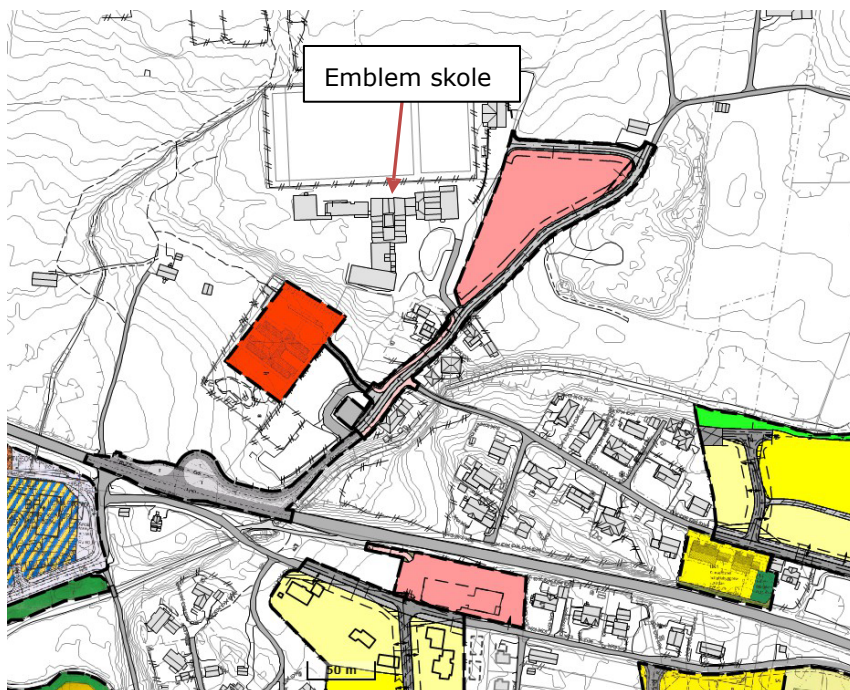
2. INFORMASJON OM SØKER OG GRUNNEIERE

Oppdragsgiver/tiltakshaver				
Søker	Postadresse	Postnr.	Poststed	Organisasjonsnummer
Veidekke Entreprenør AS	Postboks 505 Skøyen	0214	Oslo	984 024 290

Område Emblem skole				
Grunneier	Postadresse	Postnr.	Poststed	Organisasjonsnummer
Ålesund kommune	Keiser Wilhelms gate 11	6003	Ålesund	920 415 288
Gjeldende regulering	Plan-id:1504684, Detaljregulering for Emblem skole, del av gnr. 5 bnr. 12 og gnr. 4 bnr. 8.			

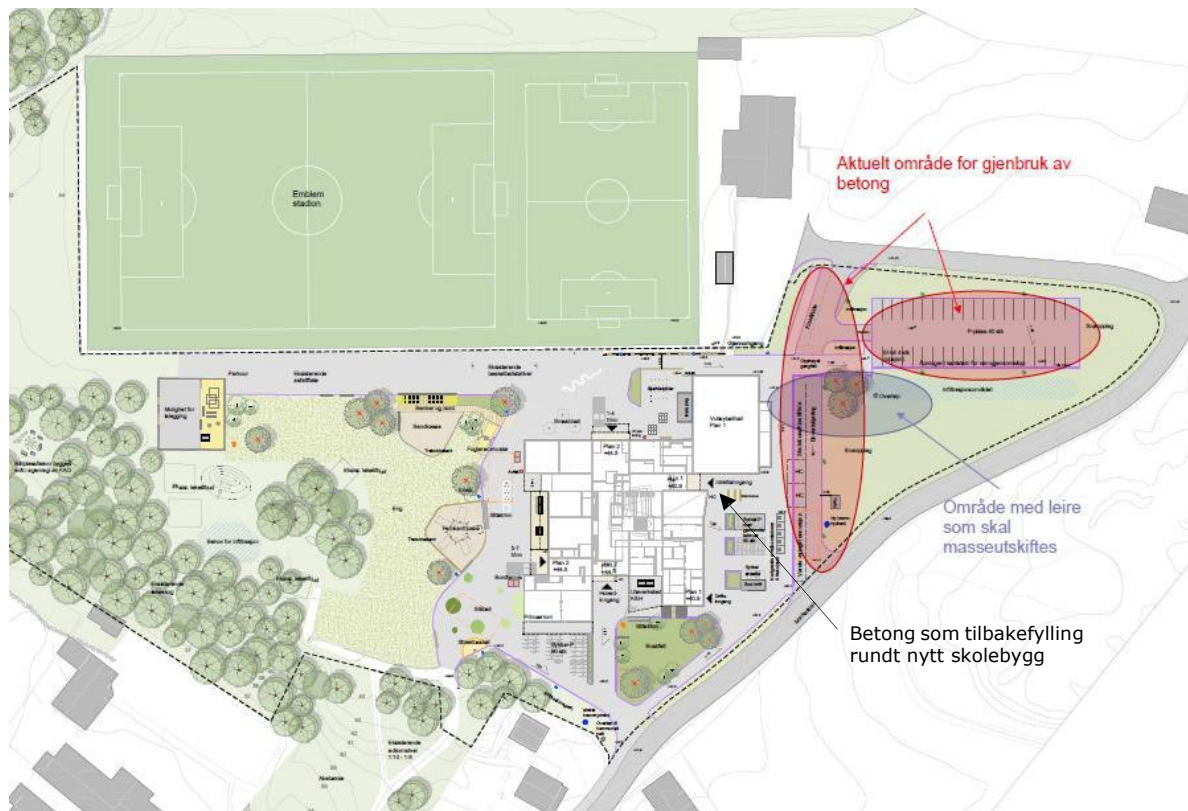
3. LOKALITET FOR GJENBRUK

Emblem skole ligger på eiendom med gnr/bnr 6/116 i Ålesund kommune. Området for den nye skolen vil også strekke seg ut over eiendommen som i dag har gnr/bnr 5/274. Det nye arealet som nå er på sistnevnte eiendom er regulert i: *Detaljregulering for Emblem skole, del av gnr. 5 bnr. 12 og gnr. 4 bnr. 8* [5]. Med unntak av regulering av vegløsning sør for planområdet, er det ingen ytterligere vedtatte reguleringsplaner som grenser til planområdet. Nærmeste reguleringsplan er den for Ebbegarden barnehage sør for skolen, samt noen planer for boligregulering (Figur 1).



Figur 1 Kommunens kartsider viser hvor det er regulerte områder i nærmiljøet [5] Emblem skole er markert med pil.

Utbyggingen av nye Emblem skole har behov for store mengder fyllmasser. De tyngre bygningsmaterialene fra rivingen av gamle Emblem skole er tenkt å erstatte bruk av sprengsteinsmasser, kult, pukk og underlagsmasser ved bygging av nye Emblem skole og vil være en erstatning for tilkjørte fyllmasser. Beliggenheten eiendommen er vist i Figur 2.



Figur 2 Utsnitt av landskapsplan utarbeidet av Bjørbekk & Lindheim. Områdene hvor det er aktuelt å nyttiggjøre betong er markert inn.

Betongen vil bli benyttet til fyllmasser/forsterkningslag på parkeringsplass, veg og rundt bygget. Det skal også masseutskiftes et område med leire hvor det er aktuelt å benytte gjenbrukt betong som fyllmasse. Det er planlagt at betongen skal knuses, armeringsjern skal fjernes og betongen klargjøres for gjenbruk på stedet.

Massebehov: ca. 1600 m³ i områdene markert i Figur 2.

4. REGELVERK

Tyngre bygningsmaterialer etter rivearbeider skal som hovedregel leveres til godkjent avfallsanlegg eller gjenbrukes, slik at det enten opphører å være avfall eller på annen måte kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt, jf. forurensningsloven § 32 [3]. Dersom betongavfall ønskes å nyttiggjøres, må ikke dette stride imot forurensningsforbudet, jf. forurensningsloven § 7 [3].

Gjenbruk av betong krever ikke tillatelse hvis alle kravene i avfallsforskriften kap. 14A [1] er oppfylt. Avfallsforskriften kap. 14A fastsetter at den høyeste konsentrasjonen av helse- og

miljøfarlige stoffer i representative prøver fra betong eller tegl ikke må overstige grenseverdiene presentert i Tabell 1. I tillegg må ikke materialet være tilsølt med kjemikalier som inneholder andre stoffer enn de som er nevnt i Tabell 1, eller inneholde myke fuger, armeringsjern eller plast, jf. § 14a-4 [1].

Avfallsforskriften § 14a-5 [1] slår fast at dersom betongen eller teglet er malt eller påført sementbaserte fuger, avrettingsmasse eller murpuss, må forekomsten av PCB, bly, kadmium og kvikksølv i malingslag, fuger, avrettingsmasser og murpuss ikke overstige konsentrasjonsgrensene gitt i Tabell 2.

Dersom kravene i § 14a-4 og § 14a-5 ikke oppfylles, kan betong og tegl fra riveprosjekter kun benyttes til anleggsarbeid dersom forurensningsmyndigheten har gitt tillatelse til dette etter forurensningsloven § 1 [3].

Grenseverdiene i Tabell 1 er benyttet som vurderingsgrunnlag for om de tyngre bygningsmateriale kan betraktes som rene eller forurenset.

Tabell 1: Konsentrasjonsgrenser av helse- og miljøfarlige stoffer ved gjenbruk av betong og tegl gitt i avfallsforskriften kap. 14A [1].

Stoff	Konsentrasjonsgrense (mg/kg)
Metaller	
Arsen	15
Bly (uorganisk)	60
Kadmium	1,5
Kvikksølv	1
Kobber	100
Sink	200
Krom (III)	100 (tot)
Krom (VI)	8
Nikkel	75
PCB	
Σ 7PCB	0,01
PAH-forbindelser	
Σ 16 PAH	2
Benso(a)pyren	0,1
Alifatiske hydrokarboner	
Alifater C5-C6	7
Alifater >C6-C8	7
Alifater >C8-C10	10
Alifater >C10-C12	50
Alifater >C12-C35	100

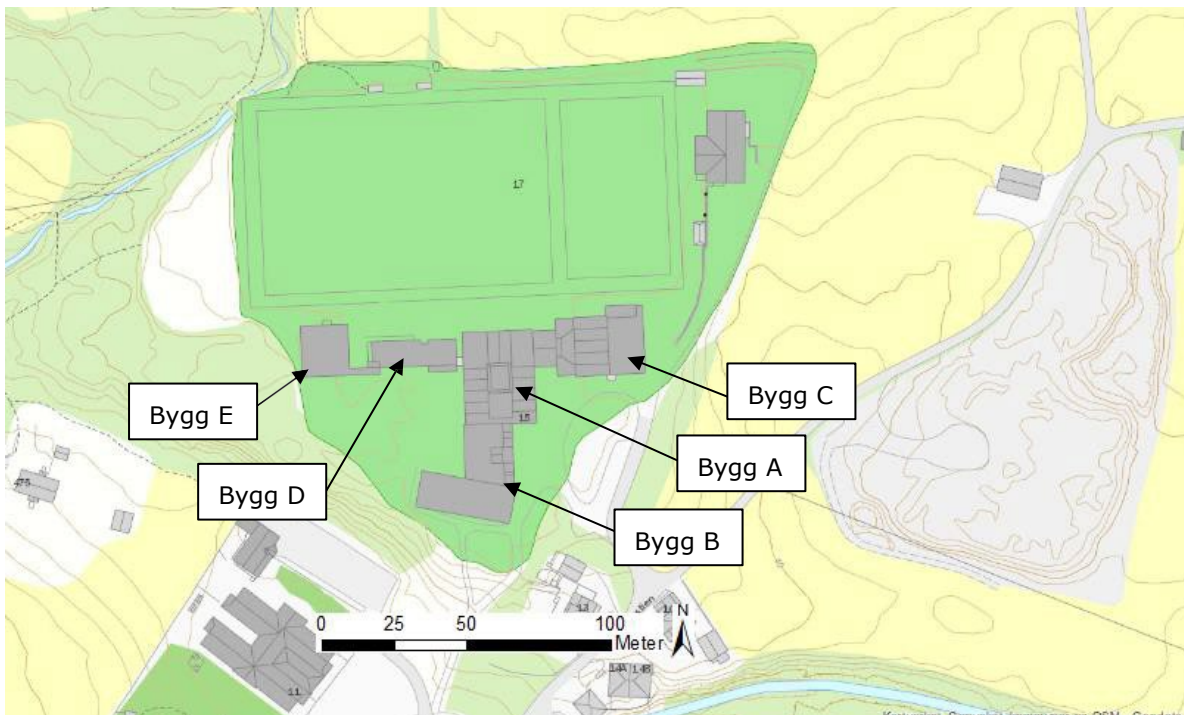
Tabell 2: Konsentrasjonsgrenser av helse- og miljøfarlige stoffer i malingslag, fuger, avrettingsmasse og murpuss på betong og tegl gitt i avfallsforskriften kap. 14A [1].

	Σ 7PCB	Bly	Kadmium	Kvikksølv
Konsentrasjonsgrense (mg/kg)	1	1 500	40	40

5. UTFØRTE UNDERSØKELSER

5.1 Miljøkartlegging

Emblem skole består av fem bygg, hvor det er utført miljøkartlegging av bygg A, B og C, mens bygg D og E er brakkemoduler som skal demonteres og som ikke er omfattet av miljøkartleggingen. Bygg A og C er bygd i 1977 og bygg B er bygd i 1998. Bygningsmassen som er vurdert (Bygg A, B og C) er på totalt ca. 2020 m². En oversikt over bygningsmassen er vist i Figur 3.



Figur 3: Emblem skole, med oversikt over byggene [6].

Miljøkartleggingen av byggene ble gjennomført i august 2020 av Norconsult (Vedlegg 1-4). Det er også utarbeidet en rapport fra en ombruksstudie som omtaler blant annet de tyngre fraksjonene (vedlegg 5).

Analysene av de tyngre bygningsmaterialene som er benyttet i gulv og vegger i de ulike bygningsdelene viser at noen fraksjoner ikke hadde forhøyede verdier av noen av de relevante miljøgiftene mens det i andre tilfeller er påvist forhøyede konsentrasjoner av krom(VI), samt at en fraksjon hadde forhøyet verdi av PCB₇. Gjeldende grenseverdier i avfallsforskriften kap 14A for krom(VI) som omtaler nyttiggjøring av betong er, som beskrevet i Tabell 1, 8 mg/kg. Konsentrasjonen av krom(VI) i betongen fra Emblem skole varierte fra 2,3 til 18 mg/kg (samt en prøve med krom(VI) under deteksjonsgrensen på 0,20 mg/kg). Krom-total nivåene i de ulike prøvene er svært lav og varierer mellom 11-24 mg/kg i de ulike prøvene. Gjeldende grenseverdier i avfallsforskriften kap 14A er 100 mg/kg krom-total [1]. En oversikt med analyseresultater av de ulike betongprøvene er gitt i Tabell 1.

Tabell 1 Oversikt over forurensningssituasjonen i de tyngre bygningsmaterialene ved Emblem skole [7] [8]. Analysesvarene med resultat over gjeldende grenseverdi er med rød skrift. Orange bakgrunnsfarge på fraksjonen i tabellen indikerer lettere forurenset betong, mens grønn bakgrunnsfarge indikerer at betongen ikke har forbindelser over gjeldende grenseverdier i avfallsforskriftens kap 14A [1].

Beskrivelse	Analyseparameter	Analyseresultater krom(VI), samt PCB i en fraksjon (prøvenr.)	Mengde (tonn)	Kommentar
Bygg A: Betongstein i teglformat. Rom 42.	Tungmetaller, Cr ⁶ og PCB	Cr ⁶ : 2,4 mg/kg (P6) PCB: (0,138 mg/kg)(P6)	10	1 prøve (fra rom 42) viser at betongstein inneholder noe PCB
Bygg A: Øvrig betongstein i teglformat. Benyttet både som innervegg og fasade.	Tungmetaller, Cr ⁶ og PCB	Cr ⁶ : 7,1 mg/kg (U3) Cr ⁶ : 4,1 mg/kg (8)	200	2 prøver for stein (+ 1 prøve av mørtelfuge og 1 prøver av maling) viser verdier under grenseverdi for gjenbruk
Bygg A: Grunnmur	Tungmetaller, Cr ⁶ og PCB	Cr ⁶ : 10 mg/kg (U2)	20	Har verdier over grenseverdi for krom-VI.
Bygg A og C: Gulv på grunn, finplate	Tungmetaller, Cr ⁶ og PCB	Cr ⁶ : 7,2 mg/kg (1a) Cr ⁶ : 5,5 mg/kg (2a) Cr ⁶ : 2,7 mg/kg (4a) Cr ⁶ : 5,4 mg/kg (6a)	260	Gulv på grunn er oppbygd av en grovplate og en finplate. Det er usikkert hvor enkelt det er å skille disse ved riving.
Bygg A og C: Gulv på grunn, grovplate	Tungmetaller, Cr ⁶ og PCB	Cr ⁶ : 15 mg/kg (1b) Cr ⁶ : 17 mg/kg (2b) Cr ⁶ : 7,6 mg/kg (4b) Cr ⁶ : 10 mg/kg (6b)	260	
Bygg A: støpte innvendige vegger	Tungmetaller, Cr ⁶ og PCB	Cr ⁶ : 10 mg/kg (7)	40	Har verdier over grenseverdi for krom-VI.
Bygg B: Gulv på grunn	Tungmetaller, Cr ⁶	Cr ⁶ : 2,3 mg/kg (9) Cr ⁶ : 2,7 mg/kg (11)	215	Prøvesvar er innenfor grenseverdier for gjenbruk
Bygg B: Lettklinkerblokker som ikke er isoblokker	Tungmetaller, Cr ⁶	Cr ⁶ : <0,2 mg/kg (B5)	50	Prøvesvar er innenfor grenseverdier for gjenbruk
Bygg C: Vegger (innvendig og utvendig)	Tungmetaller, Cr ⁶ og PCB	Cr ⁶ : 13 mg/kg (3) Cr ⁶ : 18 mg/kg (5)	560	Har verdier over grenseverdi for krom-VI.

I tillegg til betong og lettklinker som beskrevet i Tabell 1 [7] er det samlet inn en prøve (P7) av en påstøp i rom 50. Denne påstøpen har påvist PCB (0,532 mg/kg).

Det er samlet inn åtte prøver av maling og to prøver av puss/mørtel. Ingen av disse prøvene har påvist verdier over gjeldende grenseverdier [1].

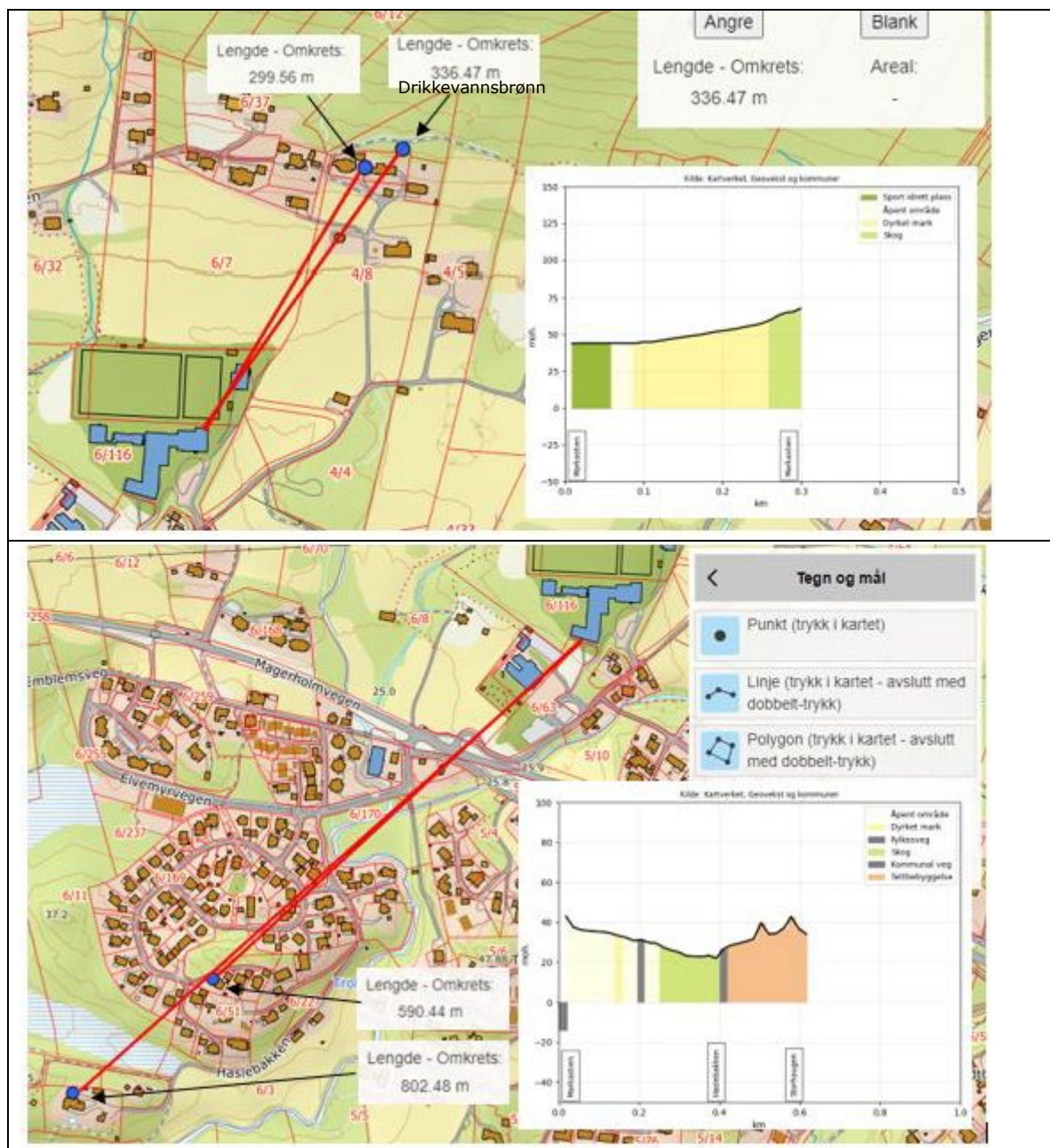
6. LOKALE FORHOLD

6.1 Grunnvann

Det er ikke registrert grunnvannsbrønner i umiddelbar nærhet til Emblem skole. Det er registrert en drikkevannsbrønn 336 m nordøst for skolen tilhørende et gårdsbruk. Brønnen ligger på eiendom med gnr/bnr 4/8, like nord for eiendom med gnr/bnr 4/37. Det er også registrert en brønn like ved denne ca. 300 m fra skolen, samt to brønner sørvest for skolen, ca. 590 m og 802 m unna. Disse tre brønnene er oppført som energibrønner (Figur 4) [9].

Grunnvannsbrønnen nordøst for skolen ligger oppstrøms på kotehøyde 70 moh (skole ligger på ca. 44 moh). Det er dermed ingen grunnvannsbrønner som kommer i konflikt med de foreslåtte tiltakene i denne søknaden.

Grunnvannstanden i lokasjonene for brønnene nevnt over er rapportert at ligger mellom 2-3 m i brønnene nordøst for skolen og mellom 5-11 meter i brønnene sørvest. Det er opplyst av byggherre om at grunnvannstanden ved skolen ligger på ca. 0,5-1,5 m.



Figur 4 Nærmeste registrerte brønner. Brønnen som ligger ca. 336 m nord-øst for skolen er registrert som drikkevannsbrønn. De tre andre brønnene markert inn i kartene er energibrønner. Høydeprofilene som vises nederst til høyre på begge kartene har utgangspunkt/nullpunkt i skolen [9] [2].

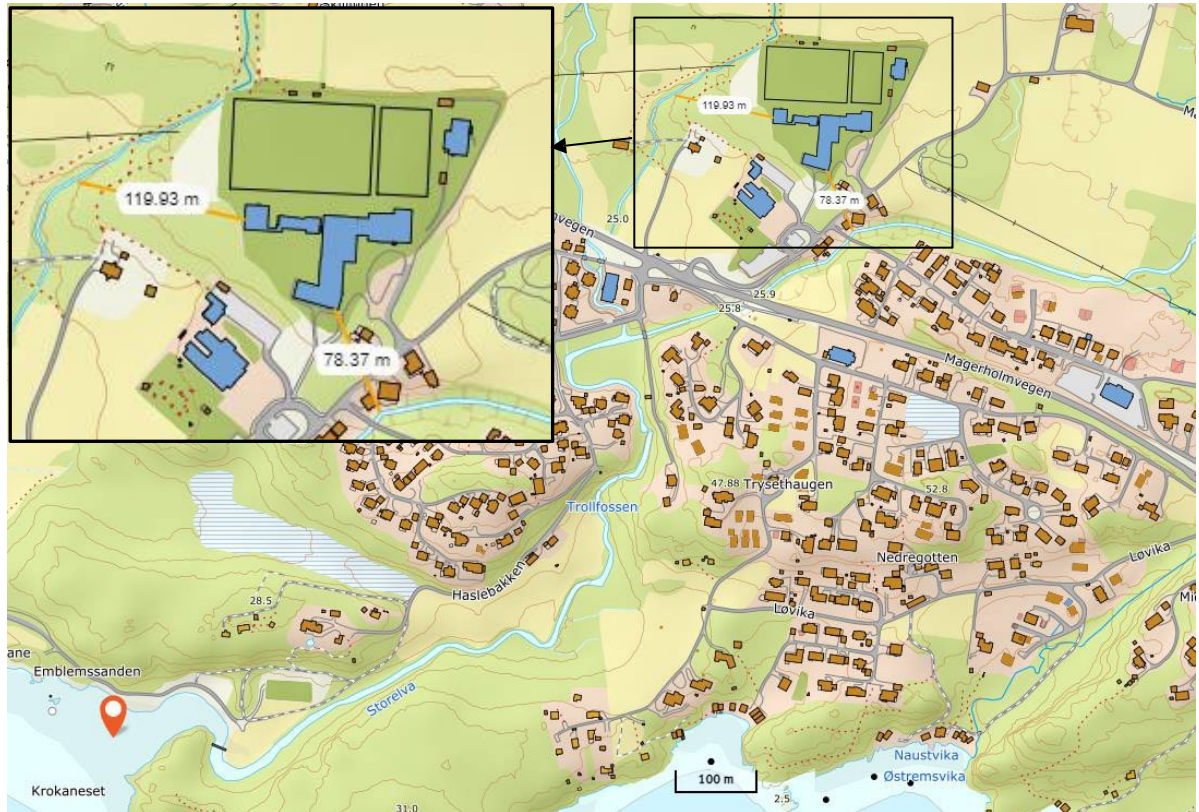
6.1.1 Drikkevann

Brudsalsvatnet er hovedvannkilden til hele Ålesund kommune (vannforekomstID 101-1982-L). Vannet ligger adskilt fra Emblem (andre siden av fjellet), og det vil dermed ikke være risiko for utveksling med overflatevann fra området rundt Emblem skole. Gjenbruk av den lett forurensede betongen vil derfor ikke påvirke drikkevannskilden.

6.2 Resipienter

Nærmeste resipient er Østremselva og Røssevollva/Storelva (vannforekomstID 101-119-R og 101-117-R) som ligger hhv. 80 m og 120 m fra skolen. Østremselva renner inn i Storelva like sør for Emblem skole, som igjen renner ut i Storfjorden ved Emblemssanden/Krokaneset som ligger ca. 1 km i luftlinje fra skolen.

Både Østremselva og Røssevollva/Storelva har god kjemisk og økologisk tilstand [10] [11]. Elvene er beskrevet som små-middels, kalkfattige og klare. Se Figur 5 for kart som viser nærliggende resipienter.



Figur 5 Kart som viser nærmeste resipienter fra Emblem skole [2].

6.3 Naturmangfold

Det er gjort søk i Naturbase 22.02.2021 som viser at det er registrert en forekomst av stær og et par forekomster av vaktel på området rundt skolen. Disse forekomstene er av stor forvaltningsinteresse. Det er også observert dvergspett, som er en art av særlig stor forvaltningsinteresse, like nord for skolen.

Nord-øst for skolen er det observert rødkivevokssopp og kokskremle som er sopper av stor forvaltningsinteresse. Disse forekomstene ligger oppstrøms for skolen og vurderes at ikke blir påvirket.

Langs Storelva, 5-600 m nedstrøms for skolen er det registrert mye ask og noe vingemose. Dette er forekomster som har særlig stor forvaltningsinteresse.

Det er ikke registrert viktige naturtyper, med unntak av stær, på selve tiltaksområdet, og det vurderes av den grunn som forsvarlig å utføre tiltaket med hensyn på naturmangfold.

7. ALTERNATIV TIL LOKALT GJENBRUK

Det er estimert at det minimum er behov for 1600 m³ fyllmasser i prosjektet. Det er blant annet behov for 1100 m³ til masseutskifting og 500 m³ til tilbakefylling rundt bygget.

Det totale volumet av tyngre bygningsmaterialer før riving er estimert til ca. 700 m³ (1615 tonn) (vedlegg 5). Dette inkluderer både betong/lettklinker som ikke har påvist forbindelser over gjeldende grenseverdier og lett forurenset betong.

Fra et bærekraftperspektiv vil bortkjøring av betong til godkjent mottak, og tilkjøring av fyllmasser fra massetak medføre et stort karbonfotavtrykk sammenlignet med lokal gjenbruk av betongen. Gjenbruk vil også være gunstig i forhold til reduksjon i støv, støy og trafikkmengde både i lokalmiljøet som består av skole og boliger og i trafikken for øvrig. Tungtrafikken vil kjøre parallelt med skolevegen, og mindre trafikk vil gi en tryggere vei. Ved gjenbruk vil betongen bli knust ned til ønsket fraksjon og klargjort på tomten.

Dersom den lette forurensede betongen ikke kan gjenbrukes lokalt må den kjøres og leveres til et lovlig avfallsmottak, f.eks. Vestnes renovasjon som ligger ca. 60 km unna. Det er mulig Bingsa-gjenvinningsstasjon (11 km unna) også kan motta betongen. Totalt volum av lett forurenset betong, inkludert ren betong fra gulv (finplate) som potensielt er umulig å skille av gulvet som er lettere forurenset (grovplate), er ca. 500 m³ (1150 tonn). Når dette rives og pigges opp slik at det kan kjøres bort vil volumet øke til ca. 750 m³. Dette volumet tilsvarer ca. 40 lastebillass under forutsetningen av at egenvekten til fast betong er satt til 2,3 tonn/m³ og at en lastebil har en lastekapasitet på 30 tonn.

Da nærmeste avfallsmottak som i skrivende stund har bekreftet at de kan motta lettere forurenset betong er 60 km unna vil dette føre til en total kjørestrekning på 4800 km. Totalt vil dette gi et CO₂-utslipp på ca. 11,2 tonn CO₂ ekvivalenter. I tillegg kommer CO₂-utslipp fra transport av jomfruelige steinmasser fra pukkverket som ligger ca. 12 km fra tiltaksområdet.

Det er også et mottak, «Bingsa gjenvinningsstasjon», som ligger nærmere, ca. 11 km fra Emblem skole, men det er i skrivende stund usikkert om de kan motta lett forurenset betong. Dersom Bingsa kan motta betongen vil total kjørestrekning bli 880 km som gir et CO₂-utslipp på ca. 2,1 tonn CO₂ ekvivalenter.

8. DISKUSJON OG KONKLUSJON

Større deler av betongen fra Emblem skole inneholder forhøyede verdier av krom(VI). Det er også en liten betongfraksjon som inneholder PCB over gjeldende grenseverdier, samt ett rom med en påstøp som inneholder PCB.

Betongen fra Emblem skole er delt inn i tre grupper; (1) tyngre bygningsmaterialer uten forhøyede verdier av relevante forbindelser, (2) tyngre bygningsmaterialer som har forhøyede verdier av krom(VI) og (3) tyngre bygningsmaterialer med forhøyede verdier av PCB.

Betongen fra gruppe 1, uten forhøyede verdier i henhold til kriterier gitt i avfallsforskriftens kap 14A, grenseverdier gitt i tabell 14a-4 og 14a-5 (hhv. Tabell 1 og Tabell 2 i kap 4), og som kan separeres fra annen betong kan nyttiggjøres i prosjektet [1].

Eventuell nyttiggjøring av betong som tilhører gruppe 2 og 3, som inneholder forhøyede verdier av krom(VI) og PCB, i forhold til de grenseverdiene som er gitt i Avfallsforskriftens kap 14A er søknadspliktig i jf. forurensningsloven § 11 *særskilt tillatelse til forurensende tiltak*.

8.1 Vurdering av risiko for spredning av krom(VI) til grunnvann og resipient

Gjenbruksområdet ligger på kotehøyde 44 moh og området har svakt fall mot fjorden. Overvannet fra tomta vil trolig drenere naturlig i området rundt skolen. Grunnvannsnivået på området er opplyst av byggherre om at ligger på ca. 0,5-1,5 m. Nærmeste brønner hvor grunnvannstand er målt har vannstand på 2-3 m.

I henhold til Eurofins Environment Testing Norway AS er krom(VI) stabil i jord i ca. 30 dager før den reduseres til krom(III) [12]. Ettersom krom(VI) naturlig omdannes til krom(III) i jord over tid, vurderes det som lite risikofylt at det ligger en bekk ca. 80 m fra gjenbruksområdet.

Ved gjenbruk må av lett forurenset betong må det ikke forekomme avrenning direkte til resipient under knusing og bearbeiding av betongen da det forurensete vannet vil kunne skape uønskede forhøyede konsentrasjoner av krom(VI) i resipienten. Avrenningsvannet etter utført tiltak må i størst mulig grad infiltreres i grunnen. Det anbefales også at så mye som mulig av den lett forurensete betongen legges over grunnvannstand. For å hindre partikkeltransport til massene, anbefales det bruk av tekstilduk over og under den knuste betongen.

Deler av betongen (fra gymsalen og tilfluktsrommet i bygg C) er slik byggene står nå, eksponert mot vær og vind, noe som kan føre til avrenning. Ved planlagt bruk vil massene dekkes til slik at avrenning vil minimeres og vil kunne få en bedre situasjon.

8.2 Vurdering av spredning av krom(VI) til naturmangfold

Det er registrert noen fuglearter med stor forvaltningsinteresse i nærheten av Emblem skole. I tillegg er det, langs Storelva nedstrøms for skolen, registrert ask og vingemose som har særlig stor forvaltningsinteresse.

Den gjenbrukte og oppknuste betongen bør dekkes til slik at mennesker eller dyr ikke kommer i kontakt med den. For å redusere muligheten for partikkeltransport anbefales det at knust betong legges med god overdekning av rene masser eller under tett dekke som for eksempel asfalt. Betongen vil dermed bli utilgjengelig for fugl. I tillegg er avstanden mellom områdene der betongen skal gjenbrukes og registrerte forekomster langs Storelva såpas stor (5-600 m) at de

forhøyede konsentrasjonene av krom(VI) trolig ikke vil føre til noen økning i konsentrasjonen av krom(VI) som vil påvirke verken asken eller vingemosen.

Rambøll vurderer det slik at ingen av disse registreringene vil bli påvirket av betong som nyttiggjøres.

8.3 Vurdering av risiko for spredning av PCB til grunnvann, resipient og naturmangfold

Betongstein og påstøp med PCB kan representere økt risiko som gjenbruksfraksjon. Sannsynlighet for spredning, og miljøkonsekvens ved nyttiggjøring av betong med PCB er større enn for betong som kun inneholder forhøyede verdier av krom(VI). Det anbefales derfor at fraksjonen med betongstein (10 tonn) som har påvist PCB (0,138 mg/kg), samt påstøpen i rom 50 som har påvist PCB (0,532 mg/kg) ikke gjenbrukes, men leveres til godkjent mottak.

8.4 Konklusjon og anbefaling

Med bakgrunn i informasjon og vurderinger av betongen fra Emblem skole, utført i miljøsaneringsbeskrivelsene, ombruksstudiet og denne rapporten mener Rambøll det er akseptabelt å nyttiggjøre betongen som er lettere forurensede med krom(VI) på tiltaksområdet. Dersom tiltaket ikke har behov for alle massene, bør det prioriteres bruk av fraksjoner med laveste konsentrasjoner krom(VI) før fraksjonene med høyere konsentrasjoner gjenbrukes.

Betongen skal knuses og klargjøres på området. Det bør tilstrebes at betongen ikke kommer i direkte kontakt med vann i den graden det er mulig. Overvann som kommer i kontakt med betong bør infiltreres i grunnen, heller enn at overvann renner direkte til resipienten. Infiltrasjonspunktet bør være der hvor betongen rives, eller eventuelt lengre unna resipienten slik at man unngår at vann med forhøyede konsentrasjonene av krom(VI) skaper uønskede effekter når det når resipienten. Det anbefales at tiltaksområdene med størst avstand til resipient prioriteres først og at betong med forhøyede verdier av krom(VI) tilstrebes å plasseres over grunnvannstand, og under et dekke av egnede masser, for eksempel asfalt, egnede jordmasser og ev. supplert med en filterduk.

Betong som har forhøyede verdier av PCB anbefales levert til godkjent mottak.

9. REFERANSER

- [1] Klima -og miljødepartementet, *Forskrift om gjennvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften)*, FOR-2004-06-01-930, 2004.
- [2] norgeskart.no, Kartverket, «norgeskart.no,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no.
- [3] Klima- og miljødepartementet, *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven)*, 1981.
- [4] Ålesund kommune, «Reguleringsbestemmelser. Plan-id 1504684. Detaljregulering for Emblem skole, del av gnr. 5 bnr. 12 og gnr. 4 bnr. 8.,» 2014.
- [5] Ålesund kommune, «Planinnsyn og plankart,» [Internett]. Available: <https://alesund.kommune.no/plan-bygg-og-eigedom/planforslag-og-rettlegging/planinnsyn-og-plankart/>.
- [6] Kartverket, Geovekst og kommuner – Geodata AS.
- [7] Norconsult, «Ombruksstudie Emblem barneskole,» 2020.
- [8] ALS, «Analyserapport Emblem skule 5205755,» 2020.
- [9] Norges Geologiske undersøkelse, «G R A N A D A - Nasjonal grunnvannsdatabase,» [Internett].
- [10] NVE og miljøforvaltningen, «Vann-nett,» [Internett]. Available: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/101-119-R>.
- [11] NVE og miljøforvaltningen, «Vann-nett,» [Internett]. Available: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/101-119-R>.
- [12] Eurofins Environment Testing AS, «Eurofins foredrag - Krom 6+ (VI),» 2018.

VEDLEGG 1
MILJØSANERINGSBESKRIVELSE EMBLEM SKULE, BYGG A

Ålesund Kommunale Eigedom KF

► Miljøsaneringsbeskrivelse

Emblem skule, Bygg A

Markastien 15, Ålesund

Oppdragsnr.: 5205755 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J02 Dato: 2020-09-14



Miljøsaneringsbeskrivelse

Emblem skule, Bygg A

Oppdragsnr.: 5205755 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J02

Oppdragsgiver: Ålesund Kommunale Eigedom KF
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørn Johannesen
Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder: Ida Beate Remøy
Fagansvarlig: Ida Beate Remøy
Andre nøkkelpersoner: Kristian Mejlgaard Ulla (fagkontroll)

J02	2020-09-14	For bruk	ibrem	kmull	ibrem
A1	2020-09-11	Fagkontroll	ibrem	kmull	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

I forbindelse med riving av Bygg A på Emblem skule i Markastien 15 i Ålesund kommune har Norconsult foretatt en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningen. Kartleggingen er oppsummert i denne miljøsaneringsbeskrivelsen.

Bygg A er oppført i 1977 og er i en etasje. Bygget består av isolert betonggulv på grunn, vegger av betongmurstein og en kombinasjon av flatt- og buet tak.

Bygningen inneholder moderate mengder bygningsdeler med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer som vil medføre at bygningsdelene må håndteres som farlig avfall ved riving. Nedenfor er en kort oppsummering av de viktigste funnene i bygningen:

- Asbest: veggplater, himlingsplater, kitt
- Flammehemmere: rørisolasjon
- Ftalater: gulvbelegg, gulvlister og rørmantling
- EE-avfall

Betongstein kan i hovedsak gjenvinnes som for eksempel oppfyllingsmasser. De øvrige betong-fraksjonene (grunnmur, gulv på grunn, støpte vegger) er lav-forurenset og kan ikke gjenvinnes, men leveres godkjent mottak.

Miljøsanering gjøres som første del av en riveprosess. Omfanget av en slik sanering er diskutert i kapittel 2.

Det påpekes at bygningen inneholder mye asbest. Bygningen er oppført i en periode (1977) da bruk av asbestholdige bygningsmaterialer var svært vanlig. Selv om det er gjort en grundig asbestkartlegging, kan det derfor fremdeles finnes uoppdaget asbest i bygningen, kanskje særlig i lukkede konstruksjoner (inne i vegger m. m., og under dagens/gårsdagens gulvbelegg/-materialer). Det må derfor utvises spesiell aktsomhet ved all form for riving i bygningen.

Hvordan de forskjellige forekomstene av bygningsdeler med helse- og miljøfarlig stoff over grensen for farlig avfall skal fjernes er angitt i kapittel 4.

▼ Innhold

1	Innledning	6
1.1	Tiltaksbeskrivelse	6
1.2	Miljøkartlegging	6
1.3	Prøvetaking	7
1.4	Kontaktinformasjon	7
2	Forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer	8
2.1	Asbest	8
2.1.1	Himlingsplater	8
2.1.2	Veggplater	9
2.1.3	Kitt på ventilasjonskanaler mm	10
2.1.4	Safe	11
2.2	Brannslukningsapparater	11
2.3	Flammehemmere	12
2.4	Ftalater	12
2.5	EE-avfall	13
2.6	Oppsummeringstabell farlig avfall	14
3	Andre observasjoner og bemerkninger	16
3.1	Asbestforekomster	16
3.2	Ftalatholdige isolerglassvinduer	16
3.3	Nyere vinduer	16
3.4	Lysarmaturer	16
3.5	Takfolie	16
3.6	Nyere takpapp	16
4	Tunge rivemasser	17
4.1	Generelt	17
4.2	Vurdering	17
5	SHA	18
5.1	Eksponeringsrisiko før sanering	18
5.2	Spesielle SHA-forhold ved utførelse	19
6	Miljøsanering	20
6.1	Generelt om avfallshåndtering	20
6.2	Asbest	20
6.3	Brannslukningsapparat	20
6.4	Flammehemmere	20
6.5	Ftalater	21
6.6	Elektrisk og elektronisk utstyr	21

Miljøsaneringsbeskrivelse

Emblem skule, Bygg A

Oppdragsnr.: 5205755 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J02

Vedlegg A	Analyseresultater	22
Vedlegg B	Plantegninger	24
Vedlegg C	Generelt om tunge rivemasser	25
Vedlegg D	Generelt om helse- og miljøfarlige stoffer og avfall	27

1 Innledning

1.1 Tiltaksbeskrivelse

Emblem skole består av tre byggetrinn og to provisoriske brakkebygg.

Denne rapporten omhandler bygg A som inneholder personal-/administrasjon og noen klasserom. Bygget er oppført i 1977 og skal rives i forbindelse med bygging av nytt skolebygg på eiendommen. Det er utarbeidet egne miljøsaneringsbeskrivelser for de to andre byggetrinna. De provisoriske brakkebyggene inngår ikke.



Bilde 1: Oversikt over byggetrinn

Adresse:

Markastien 15
6013 Ålesund
GNR/BNR 6/116

Byggeår:

1977
Vindusutskiftning i 1998 og 2007.

Berørt areal:

770 m²

Beskrivelse:

Vegger i betongmurstein og bindingsverk. Betonggulv på grunn. Tak er i senere tid ombygd til flatt tak oppå tidligere foldet tak (flere buer).

1.2 Miljøkartlegging

Ved riving og rehabilitering skal det gjennomføres en miljøkartlegging og utarbeides en miljøsaneringsbeskrivelse (iht. krav i TEK17). Fraksjonene av farlig avfall og tunge rivemasser som presenteres i miljøsaneringsbeskrivelsen skal implementeres i avfallsplanen for prosjektet sammen med ordinært riveavfall.

Norconsult er engasjert for å foreta en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i forbindelse med de forestående rivearbeidene. Miljøkartleggingen tar sikte på å registrere forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer som kan bli berørt av rive- og rehabiliteringsarbeider. Funnene fra kartleggingen er oppsummert i denne beskrivelsen, hvor det er angitt hvordan forekomstene kan identifiseres, mengde og hvilke krav som gjelder for miljøsanering av forekomstene.

Selv om miljøkartleggingen tar sikte på å gi en så fullstendig oversikt som mulig, er det ofte ikke mulig å få registrert alle forekomster. Dette kan skyldes begrensninger knyttet til adgang, at bygget er i drift, eller at forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer ligger skjult i bygningskroppen eller på atypiske steder.

Miljøkartleggingen er gjennomført av Kristian Mejlgaard Ulla og Ida Beate Remøy fra Norconsult AS, og befarings fant sted 13. og 14. august 2020. På deler av befaringsen deltok også Jørn Johannesen fra Ålesund Kommunale Eigedom KF. Under kartleggingen fikk vi tilgang til alle rom som berøres av tiltaket.

Kartleggingen er basert på en visuell bedømmelse av konstruksjonene som skal rives. Under kartleggingen ble det foretatt mindre inngrep i konstruksjonene for prøvetaking og for å avdekke eventuelle forekomster av helse og miljøskadelige stoffer i bygningsmaterialene. Inngrepene ble foretatt ved hjelp av håndverktøy som kniver, hammer, meisel, brekkjern, skrujern og liknende. Det ble også bestilt kjerneprøver av betongkonstruksjonene for å få et bedre prøvegrunnlag for gjenbruksvurderinger.

Vedlegg D viser en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer som det generelt letes etter under en miljøkartlegging, hvor det er vanlig å finne disse stoffene og hvilke egenskaper som gjør at det er viktig at disse stoffene fjernes på en forsvarlig måte.

Rapporten omfatter ikke vurdering av grunnforurensning, muggsopp og andre sopper, skadedyr eller biologiske forurensninger som dueekskremitter, døde dyr og biologiske smittekilder.

Rapporten er gyldig i to år fra siste revisjonsdato. Dersom tiltaket skal gjennomføres senere enn to år etter siste revisjonsdato, må Norconsult kontaktes for å vurdere om det har vært endringer i lovverk eller kunnskapsnivå i bransjen som endrer konklusjonene i rapporten.

1.3 Prøvetaking

Under kartleggingen er det tatt ut materialprøver. Kjerneprøver i betong ble boret ut av Dillon Flis AS. Materialprøvene er sendt til kjemisk analyse i laboratorium for verifikasjon/avkreftelse av innhold av helse- og miljøfarlige stoffer. Analyseresultater er gjengitt i Vedlegg A: Analyseresultater.

Enkelte forekomster finnes det så godt erfaringsgrunnlag på at er farlig avfall at det ikke blir vurdert som nødvendig med materialanalyser for å bekrefte dette. Disse forekomstene må håndteres som farlig avfall med mindre det kan vises med materialanalyser at konsentrasjonen av de aktuelle helse- og miljøfarlige stoffene er under stoffenes grense for farlig avfall som gitt av avfallsforskriften.

1.4 Kontaktinformasjon

Ansvarlig for utarbeidelse av miljøsaneringsbeskrivelsen:

Navn:	Norconsult v/Ida Beate Remøy
Telefon:	951 31 133
E-post:	ida.beate.remoy@norconsult.com
Postadresse:	Retirovegen 4, 6019 Ålesund

Oppdragsgiver:

Firma:	Ålesund Kommunale Eigedom KF
Kontaktperson:	Jørn Johannesen
Telefon:	982 52 265
E-post:	Jorn.johannesen@alesund.kommune.no
Postadresse:	Korsegata 4B, 6002 Ålesund

2 Forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer

Dette kapittelet inneholder en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer som har blitt registrert under miljøkartleggingen.

Dersom man under rivearbeidene skulle støte på bygnings-/konstruksjonsdeler med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer som kan medføre at avfallet er farlig avfall og dette ikke er omtalt i denne miljøsaneringsbeskrivelsen, må rivingen avbrytes. Stoffene må deretter fjernes forsvarlig og leveres som farlig avfall. Eventuelt kan ekspertise hentes inn for bekreftelse/ avkreftelse av om det faktisk er helse- og miljøfarlige stoffer.

2.1 Asbest

Obs! I forbindelse med bygningsdeler som inneholder asbest kan det være asbestholdig støv på tilstøtende bygningsdeler. Dette kan ha stor betydning for gjennomføring av arbeidet og avfallshåndtering. Dette er nærmere beskrevet i kap. 3.1.

2.1.1 Himlingsplater

Innvendige himlingsplater som inneholder krysotilasbest. Fast himling, noen steder med lister som dekker plateskjøter.

Mengde: 70 m²



Bilde 2: Himlingsplater på rengjøringsrom med lister over plateskjøter.



Bilde 3: Himlingsplater på WC jenter.

2.1.2 Veggplater

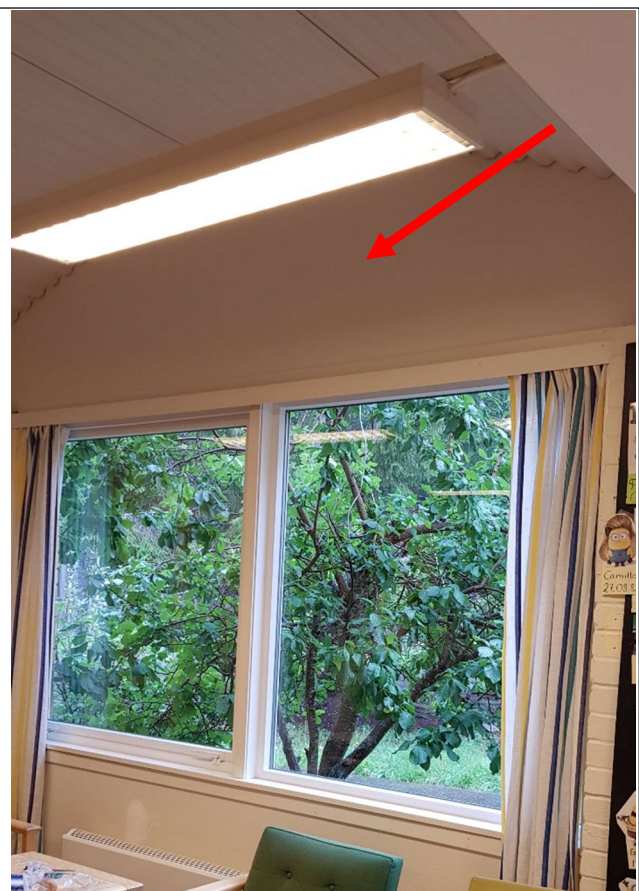
På øverste del av vegger er det benyttet plater som inneholder krysotilasbest. Dette gjelder spesielt fra topp murvegg og opp til himling. Noen steder ligger veggplatene over himling.

Det er benyttet samme type plater i bue over vindu og veggfelt. Noen steder med ombygging/rehabilitering er det benyttet andre plater. Det er ikke kjent hvorvidt asbestholdige plater ligger bak.

Mengde: ca 150 m²



Bilde 4: Veggplater med krysotilasbest i topp av murvegg



Bilde 5: Plater over vindu ved bua tak. (Under vindu er det benyttet gips).

2.1.3 Kitt på ventilasjonskanaler mm

Det er påvist krysotilasbest i rødbrunt kitt på ventilasjonskanaler, avtrekksventiler og rundt åpning i dekket for trapp i teknisk rom.

Mye av ventilasjonskanalene er skiftet ut i senere tid, men en del av ventilasjonskanalene fra byggeår består. Det kan forventes å finne en del asbestholdig kitt på ventilasjonskanaler skjult bak himling og i vegger.



Bilde 6: Åpning for trapp i dekket på teknisk rom. Rødbrunt kitt på beslag. Mulig tidligere takoppbygg for ventilasjon?



Bilde 7: Rødbrunt kitt på ventilasjonskanaler.



Bilde 8: Avtrekksventiler på klasserom. Det ble observert rødbrunt kitt inni flere av disse.

Mengde: 50 stk (svært usikkert estimat, da det antas at mye er skjult bak fast himling).

2.1.4 Safe

Det er mulig at original safe inneholder asbest. Asbest ble ofte benyttet som isolasjon i brannrør og safer. Ved asbestsanering kan en ev. åpne metallkledning for å undersøke om det er benyttet asbestholdig isolasjon. Bør gjøres i asbestsaneringszone, slik at man ikke risikerer å spres asbestfibre. Dersom det ikke er asbestholdig isolasjon leveres safe som metallavfall.



Bilde 9: Safe lokalisert på lager


Mengde: 1 stk

2.2 Brannslukningsapparater



Pulverbrannslukningsapparater som inneholder ammoniumsulfat er farlig avfall. Andre typer brannslukningsapparater bør også håndteres som farlig avfall siden det er trykksatte beholdere. Alle brannslukningsapparater bør derfor sorteres ut og leveres til godkjent avfallsmottak.

Det er totalt registrert ca. 2 stk. brannslukningsapparat.

2.3 Flammehemmere

Materiale	Plassering	Mengde	Bilde
Cellegummiisolasjon	Mediatek, sannsynlig at mer kan finnes skjult	ca. 20 lm.	

2.4 Ftalater

Materiale	Plassering	Mengde	Bilde
Vinylgulvbelegg	1. etasje	ca. 530 m ²	
Gulvlister av vinyl (vaskelister)	Store deler av bygget	ca. 150 lm.	Se bildet over.
Plastmantling på rør	Mediatek	ca. 20 lm.	

2.5 EE-avfall

Elektrisk utstyr kan inneholde en rekke forskjellige helse- og miljøfarlige stoffer. Disse stoffene skal ikke separeres fra utstyret under miljøsaneringen, men utstyret skal leveres helt og uskadd til behandlingsanlegg for EE-avfall, som sørger for at de helse- og miljøfarlige komponentene fjernes på en forsvarlig måte. EE-produkter er alle produkter og komponenter som leverer, leder eller forbruker elektrisk strøm og inkluderer også nødvendige deler for å avkjøle, oppvarme, beskytte m. m. disse produktene. EE-produkter er nærmere definert i avfallsforskriften § 1-3. Eksempler på produkter som er EE-avfall er beskrevet under EE-avfall i Vedlegg D. Alle EE-produkter skal leveres som EE-avfall når de kasseres.

Produkt	Helse- og miljøfarlige stoffer	Mengde
Kabelkanaler	Bly, kadmium, ftalater	ca. 100 lm
Trekkerør og div. el. bokser	Bromerte flammehemmere	Mengde ikke estimert
Nødlisarmaturer og ledelys	Nikkel, kadmium	ca. 4 stk
Røykvarslere	Americium	ca. 5 stk
Lysstoffrør, sparepærer, kvikksølvdamppærer	Kvikksølv	ca. 250 stk
Kjøleskap, fryser, kjøledisker	HKFK	ca. 4 stk
Annet EE-avfall (se eksempler i Vedlegg D)	Diverse	ca. 1 tonn (usikkert estimat)
Sum		Ca. 2 tonn

2.6 Oppsummeringstabell farlig avfall

Stoff	Et.	Sted	Type forekomst	Enhet	Mengde (ca.)	Miljøsaneringsbeskrivelse	Avfallsstoffnr.	EAL
Asbest	1	Avmerket på skisse	Himlingsplater (harde)	m ²	70 (~1,0 tonn)	Asbestsanering	7250	*17 06 05
	1	Avmerket på skisse	Veggplater (mer porøse)	m ²	150 (~1,5 tonn)	Asbestsanering	7250	*17 06 05
	1	Flere steder	Kitt på ventilasjonskanaler/rister	stk.	50	Asbestsanering	7250	*17 06 05
	1	Rom 51 Lager	Asbestisolasjon i safe	stk	1	Asbestsanering	7250	*17 06 01
Brannslukningsapparat	1	Flere steder	Brannslukningsapparat	stk	2	Samles sammen og leveres hele som egen fraksjon.	7261	*16 05 04
Flammehemmere	1	Rom 56 Mediatek (mulig skjult flere steder)	Rørisolasjon av cellegummi på rør	lm.	20	Rives av rør og lignende og puttes i plastsekker e.l.	7155	*17 06 03
Ftalater	1	Se vedlagte plantegninger	Vinyl gulvbelegg	m ²	530	Rives normalt, men legges i egen container	7156	*17 02 04
	1	Flere steder	Gulvlister	lm.	150	Rives normalt, men legges i egen container	7156	*17 02 04
	1	Rom 56 Mediatek	Plastmantling på rør	lm.	20	Rives normalt, men legges i egen container	7156	*17 02 04

Miljøsaneringsbeskrivelse

Emblem skule, Bygg A

Oppdragsnr.: 5205755 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J02



Stoff	Et.	Sted	Type forekomst	Enhet	Mengde (ca.)	Miljøsaneringsbeskrivelse	Avfallsstoffnr.	EAL
EE-avfall	Alle	Hele bygningen	Kabelkanaler	lm.	100	Utstyret demonteres forsiktig og sorteres i følgende fraksjoner: <ul style="list-style-type: none"> • Lysstoffrør • Andre lyskilder • Kabler/ledninger • Små enheter • Store enheter • Hvite- og brunevarer 	a)	a)
			Trekkerør og div. el. bokser		Mengde ikke estimert			
			Nødlisarmaturer og ledelys	stk.	4			
			Røykvarslere	stk.	5			
			Lysstoffrør, sparepærer, kvikksølvdamppærer	stk.	250			
			Kjøleskap, frysere og kjøledisker	stk.	4			
Total mengde EE-avfall inkl. øvrig EE-avfall	tonn	2	Det er viktig at komponentene i EE-avfallet ikke knuser. Dette kan føre til at de helse- og miljøfarlige stoffene frigjøres. Leveres til godkjent avfallsmottak som EE-avfall.					

Alt avfall leveres til godkjent avfallsmottak som farlig avfall med mindre annet er angitt.

a) = Deklareres ikke.

3 Andre observasjoner og bemerkninger

3.1 Asbestforekomster

Det anses som sannsynlig at det finnes asbeststøv i forbindelse med tidligere hulltaking i asbestholdige innvendige veggplater. Platene ligger i et nivå hvor mye teknisk utstyr som kabler og kanaler er ført gjennom. Sannsynligheten er derfor stor for at det ligger støv fra hulltakningene inne i veggen, oppå himling og evt. lister og annet utstyr som ikke blir rengjort. Asbestsaneringsarbeidet bør derfor inkludere rengjøring (lister/glatte/vaskbare flater) og sanering (isolasjon/himlingsplater/ikke-vaskbare flater) av denne type tilstøtende konstruksjoner.

3.2 Ftalatholdige isolerglassvinduer

Vinduer og isolerglass produsert etter 1990 og frem mot år 2005 inneholder erfaringsmessig høye konsentrasjoner av ftalater i fugelimet. Som hovedregel kan slike vinduer og isolerglass innleveres som ikke-farlig avfall uten å analysere fugelimet. Dette gjelder isolerglassvinduer- og ruter som er hele. For knuste isolerglassvinduer og -ruter skal deler som inneholder fugemasse leveres som farlig avfall, med mindre det kan dokumenteres at limet ikke er farlig avfall. Det vises til veileder fra Glass og fasadeforeningen, som har fått denne praksisen godkjent av Miljødirektoratet. Selv har Miljødirektoratet ikke gått ut med skriftlig informasjon om hvordan håndtering av disse vinduene skal praktiseres.

Bygningen har følgende vinduer produsert i perioden 1991 til 2005:

- Ca 8 stk vindu H-vindu/Böckmann 1998.

Selv om disse vinduene erfaringsmessig har fugelime som inneholder konsentrasjoner av ftalater som overstiger grensen for farlig avfall, kan flere avfallsmottak likevel ta imot disse vinduene som ordinært avfall. Dette avklares med aktuelt avfallsmottak.

3.3 Nyere vinduer

Utover vinduene fra 1998 er resterende vinduer fra 2005 eller nyere. Disse kan håndteres som ordinært avfall ved riving.

3.4 Lysarmaturer

Det er en del eldre lysarmaturer som kan inneholde PCB i kondensatorer. Dette er ikke undersøkt årstall på kondensatorer i armaturer. Alle lysarmaturer leveres som EE-avfall.

3.5 Takfolie

Det er takfolie på taket av Bygg A. Takfolien er imidlertid bare noen få år gammel og antas derfor å ikke inneholde konsentrasjon over grensen for farlig avfall for de ftalaten som er bred enighet i dag om at har farlige egenskaper.

3.6 Nyere takpapp

Takpapp uten PAH kan håndteres som ordinært avfall selv om oljeinnhold skulle vise seg å være over grensen for farlig avfall. Bakgrunnen er at bitumenavfall uten steinkulltjære er markert uten stjerne i EAL. På bakgrunn av byggeår og utseende er det ikke forventet at takpapp skal inneholde høye konsentrasjoner av PAH.

5 SHA

5.1 Eksponeringsrisiko før sanering

I dette kapittelet belyses kort helserisiko for human eksponering for brukere av byggene slik materialbruk og konstruksjonene i bygget fremstår i dag.

Det har blitt funnet en rekke bygningsdeler som inneholder helse- og eller miljøfarlig stoffer, som asbest (asbestholdige veggplater og himlingsplater, kitt på ventilasjonskanaler), flammehemmere (cellegummiisolasjon) og flater (vinylbelegg og lister)

Av konstruksjonene som er påvist, så er det de asbestholdige veggplatene som har størst risiko for å kunne gi human påvirkning. Himlingsplatene kan også utgjøre en risiko ved hulltaking e.l. I flere av platene er det mange hulltakninger for fremføring av kabler og kanaler. Veggplatene er ikke like harde som eternittplater, og det er grunn til å tro at asbestfiber frigjøres lettere fra denne mer porøse platetypen.

Det er dermed stor sannsynlighet for at det er asbeststøv inne i vegger og oppå himlinger og andre flater i nærheten av hulltaking som sjelden blir rengjort (se også kap. 3.1). Det vil bli utført støvprøver for å avklare ev. eksponeringsrisiko for brukerne av bygget frem til riving.

Når det gjelder de øvrige forekomstene av helse- og miljøskadelige stoffer i byggene, så er vår vurdering at det ikke representerer noen helse- eller miljøfare ved å ha disse stoffene i de respektive bygningsdelene i perioden fra miljøkartlegging (august 2020) og frem til bygget skal rives i 2022.

Dette under forutsetning av at bruken av byggene ikke endres og denne perioden ikke strekker seg utover to år.

Det er viktig at vaktmester og andre som ev. skal gjennomføre vedlikeholdsarbeider eller andre oppdrag i byggene frem mot de skal saneres vet hvor det er forekomster av asbest slik at det ikke blir boret/spikret/saget/kuttet i plater, rørisolasjon etc. Det er derfor spesielt viktig at vaktmestere er informert om forekomstene.

En løsning for å ivareta dette er at alt vedlikeholdspersonell, håndverkere eller andre som skal gjøre arbeid eller montasje i bygget frem til forekomstene må signere på et infoskriv før de kan utføre arbeid. I infoskrivet opplyses det om hvor det er asbest, fare ved asbest og at arbeid med asbest kun kan utføres av firma med godkjenning fra Arbeidstilsynet. Merking av forekomstene er også et tiltak som ofte blir brukt for å unngå utilsiktet arbeid i platene, men ofte ønsker man å unngå dette på skoler og arbeidsarealer hvor dette kan ha uheldig psykologisk effekt. Man kan ev. vurdere en mer diskret merking.

5.2 Spesielle SHA-forhold ved utførelse

Rive- og miljøsaneringsarbeider er generelt ofte risikofylte da det er snakk om tungt maskinelt utstyr og tunge konstruksjoner som skal ned. Det forutsettes imidlertid at det som må regnes som standard arbeidsoperasjoner for bransjen er ivaretatt i den utførendes kvalitetssystem og arbeidsrutiner. Det legges også til grunn at ansvarlig for miljøsanering har kompetanse og utstyr til å gjennomføre miljøsanering uten at personell og omgivelser blir eksponert for helse- og miljøfarlige stoffer, og at avfall fra saneringen blir håndtert i tråd med denne miljøsaneringsbeskrivelsen. For eksempel asbestsanering er derfor i denne sammenhengen ikke ansett som en spesielt risikofylt arbeidssituasjon dersom arbeidene foregår under ellers gode arbeidsforhold. Dersom arbeidene f.eks. foregår i høyden, i en trang kulvert eller nærme trafikkert vei eller bane, vil imidlertid arbeidene vurderes som spesielt risikofylte.

Tabell 1 viser en oversikt over spesiell risiko knyttet til miljøsaneringsarbeider beskrevet i denne rapporten.

Tabell 1: Spesielt risikofylte arbeidsoperasjoner knyttet til miljøsaneringsarbeidet.

Aktivitet	Mulig risiko
Miljøsanering av asbestholdige vegg- og takplater.	Mye gjennomføringer av teknisk utstyr. Tidligere hulltakninger med mulig spredning av støv inni vegg/oppå himling/på tilstøtende utstyr.
Øvrig riving	Store muligheter for uoppdaget asbest i sjakter, bak annen kledning ol.

Oversikten i tabellen over er ikke uttømmende og må suppleres av byggherre og utførende. Forhold knyttet til selve rivearbeidene må vurderes av ansvarlig for prosjektering av rivingen / utførende.

Byggherre er ansvarlig for utarbeidelse av SHA-plan for rivearbeidene.

Hvis noen av disse forekomstene likevel ikke skal saneres under tiltaksarbeider i fremtiden i byggene, så skal forekomstene registreres i FDV-dokumentasjon for byggene.

6 Miljøsanering

6.1 Generelt om avfallshåndtering

Etter at forekomstene av farlig avfall er fjernet forsvarlig fra bygningene/konstruksjonene må de leveres inn til godkjent avfallsmottak for farlig avfall. Hvis stoffene oppbevares på byggeplassen, skal de låses inn eller på annen måte sikres mot uvedkommende. Alle de store avfallsgjenvinningsfirmaene har systemer og utstyr for sikker oppbevaring, henting, transport og levering av stoffene. Slike firmaer sørger for levering til de riktige sluttmottakere.

Tiltakshaver er øverste ansvarlige for avfallshåndteringen. I skjema «Sluttrapport for avfallsplan for rehabilitering og riving» skal både estimerte mengder og faktisk genererte mengder av ordinært og farlig avfall som oppstår ved gjennomføring av tiltaket registreres. I forbindelse med levering av sluttrapport for avfallshåndteringen når prosjektet er avsluttet er det krav om å dokumentere denne håndteringen. For alt avfall, inkludert ordinært avfall og lavforurensede masser, skal kvittering fra avfalls- og gjenvinningsanlegg eller andre lovlige mottak vedlegges sluttrapporten. Farlig avfall skal i tillegg deklarerer elektronisk på avfallsdeklarerer.no. Ved gjenbruk skal egenerklæring fylles ut. Dokumentasjonen skal generelt vise:

- Dato.
- Bedriftsnavn på mottaker og avsender.
- Avfallstype.
- Mengde.

Riveentreprenøren er ansvarlig for å deklarerer farlig avfall, samt å skaffe dokumentasjon på levering av alt avfall, inkl. ordinært avfall og lavforurensede masser. Riveentreprenøren skal oppbevare og systematisere dokumentasjonen, og sette opp en samlet oversikt over endelige mengder og fraksjoner. Oversikten, samt den systematiserte dokumentasjonen, overleveres prosjektleder når miljøsanerings-/rivningsarbeidet er ferdig. Dersom det er vesentlige avvik fra avfallsplanen, må entreprenøren redegjøre for disse.

6.2 Asbest

Fjerning av asbest krever asbestsanering av firma med godkjenning fra Arbeidstilsynet. Arbeidet må utføres iht. forskrift om utførelse av arbeid.

6.3 Brannslukningsapparat

Brannslukningsapparater sorteres ut og leveres som egen fraksjon.

6.4 Flammehemmere

Rørisolasjonen rives av rørene og legges i plastsekker e.l.. Sekkene leveres til godkjent mottak for farlig avfall som farlig avfall med innhold av bromerte flammehemmere.

6.5 Ftalater

Gulvbelegg, gulvlister og plastmantling med ftalater rives på vanlig måte, men legges i egen container. Leveres til godkjent avfallsmottak som farlig avfall med ftalater.

6.6 Elektrisk og elektronisk utstyr

Alt utstyr som leverer, leder eller forbruker elektrisk strøm er når det kasseres å anse som EE-avfall. Se for øvrig liste i Vedlegg D under EE-avfall. Hvite- og brunevarer settes i egne oppsamlingsenheter. Det resterende elektriske og elektroniske utstyret skal sorteres i fem klasser. Dette utstyret skal legges i oppsamlingsenhet av type som foreslått i Tabell 2.

Tabell 2: Innsamlingsgrupper for EE-avfall.

Nr.	Innsamlingsgruppe	Forslag til oppsamlingsutstyr
1	Lysrør	Lysrørkasse/ lysrørstube
2	Andre lyskilder	Tønne, kasse
3	Kabler og ledninger	Container, kasse, stykkgoods
4	Små enheter	Pallebur, shelter, europall m/karmer
5	Store enheter	Stykkgoods, ev. container

Alt EE-avfallet inklusive hvite- og brunevarer, leveres til godkjent mottak for EE-avfall. Ved behandling av alle typer kjølemøbler er det viktig at ikke kjøleribbene på baksiden av apparatet skades.

Vedlegg A Analyseresultater

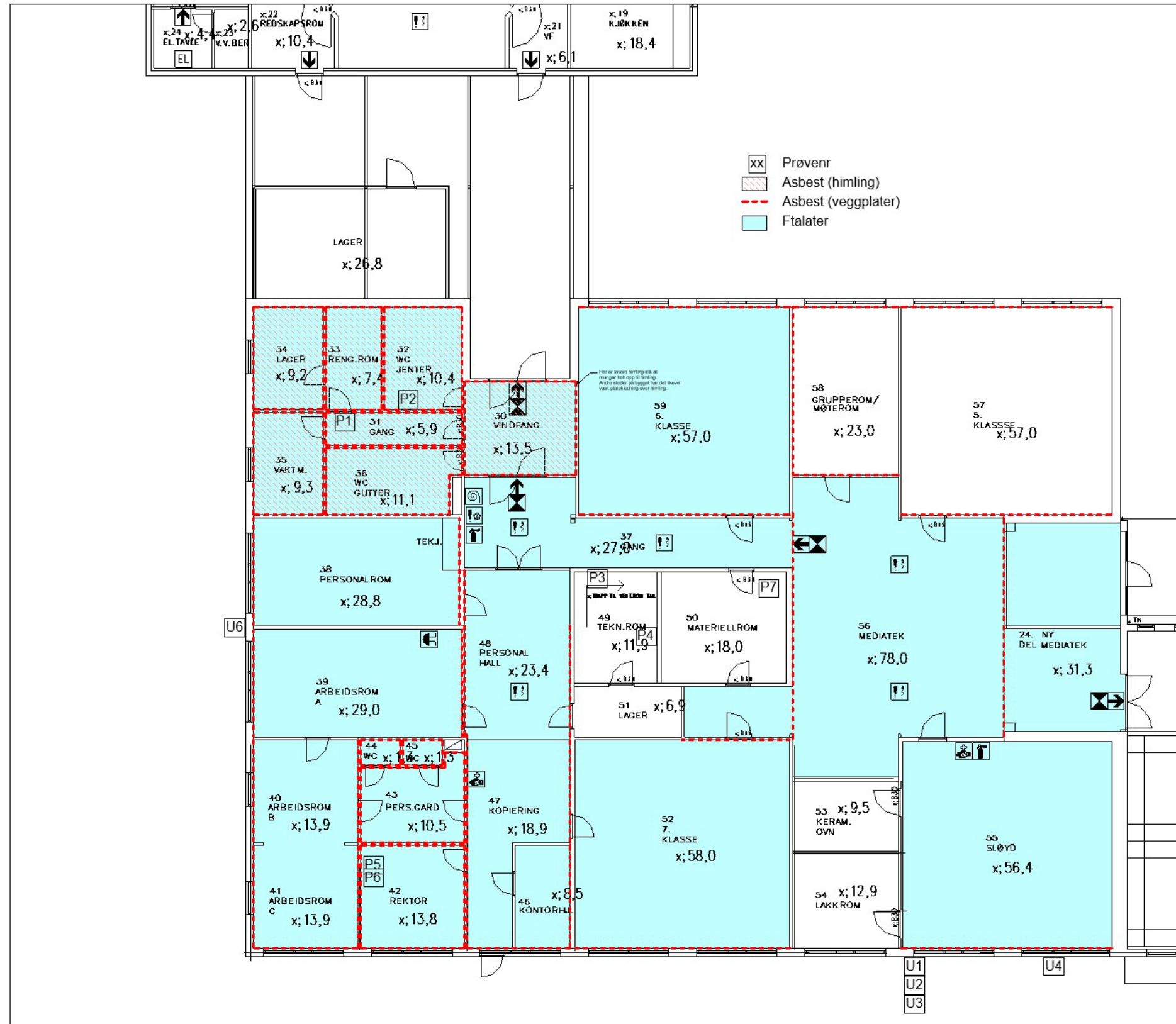
Stoff	Enhet											Gjenvinning betong Avfallsforsk. 14A		Grense for farlig avfall
		P1 Rom 31 gang, veggplate	P2 rom 32, himlingplate	P3 rom 49, kitt åpning i tak	P4 rom 49, kitt ventilasjon skanal	P5 rom 42 rektor, maling vegg inne (lys gul)	P6 rom 42 rektor, betongstein	P7 rom 50, materiell- rom, påstøp gulv	U1 Fasade bygg A, mørtel betongstein	U2 Fasade bygg A, grunnmur betong	U3 Fasade bygg A, betongstein	Betong	Maling Murpuss Avretting	
Asbest		Krysotil- asbest	Krysotil- asbest	Krysotil- asbest	Krysotil- asbest	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PCB-7	mg/kg	-	-	-	-	n.d.	0,138	0,532	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	1	10
Tungmetaller	Arsen	mg/kg	-	-	-	<0,5	1,4	0,7	1,0	0,6	1,1	15	-	1000
	Kadmium	mg/kg	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1,5	40	1000
	Krom III	mg/kg	-	-	-	15	17	16	8,3	17	19	100 (tot)	-	1000
	Kobber	mg/kg	-	-	-	4,3	18	11	16	22	38	100	-	2500
	Kvikksølv	mg/kg	-	-	-	<0,01	0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	1	40	1000
	Nikkel	mg/kg	-	-	-	8	12	8	6	6	9	75	-	1000
	Bly	mg/kg	-	-	-	4	<1	<1	<1	2	5	60	1500	2500
	Sink	mg/kg	-	-	-	8,4	24	18	15	24	48	200	-	2500
	Cr6+	mg/kg	-	-	-	-	2,4	-	-	10	7,1	8	-	1000

Ingen fargemarkering: For betong etc : Under normverdi. (ren/inert betong, egnet for nyttiggjøring) For annet byggavfall = Under grense for farlig avfall (ordinært avfall) n.d. = «not detected» (ikke påvist)	Grønn markering: «Lav-forurenset» (inert/ordinært avfall), men egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)
Gul markering: «Lav-forurenset», ordinært avfall, ikke egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)	Rød markering / rød tekst Konsentrasjon overskrider grense for farlig avfall. Se kap. 6 for håndtering.

Stoff	Enhet	U4 Fasade bygg A, Trekledning under vindu	U6 Fasade bygg A, maling vegg (gul)	1a Rom 34 lager (bygg A) gulv finplate m/belegg	1b Rom 34 lager (bygg A) gulv grovplate (nederste del)	2a Rom 49 (tekn rom) (bygg A) gulv finplate	2b Rom 49 (tekn rom) (Bygg A), gulv grovplate (nederste del)	7 Bygg A, korridor mot tekn rom, betongvegg	8 Rom 31 gang, Bygg A, betongstein med fugen	Gjenvinning betong Avfallsforsk. 14A		Grense for farlig avfall	
										Betong	Maling Murpuss Avretting		
Asbest		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
PCB-7	mg/kg	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	1	10	
Tungmetaller	Arsen	mg/kg	<0,5	<0,5	1,2	1,4	2,6	1,8	2,6	1,9	15	-	1000
	Kadmium	mg/kg	-	0,07	<0,02	0,07	0,07	<0,02	0,09	<0,02	1,5	40	1000
	Krom III	mg/kg	-	30	15	21	21	21	24	16	100 (tot)	-	1000
	Kobber	mg/kg	-	160	18	20	15	11	18	16	100	-	2500
	Kvikksølv	mg/kg	-	0,04	<0,01	0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	1	40	1000
	Nikkel	mg/kg	-	21	7	8	8	9	8	7	75	-	1000
	Bly	mg/kg	-	32	18	7	8	5	6	2	60	1500	2500
	Sink	mg/kg	-	860	110	44	36	38	42	21	200	-	2500
	Cr6+	mg/kg	-	-	7,2	15	5,5	17	10	4,1	8	-	1000

Ingen fargemarkering: For betong etc : Under normverdi. (ren/inert betong, egnet for nyttiggjøring) For annet byggavfall = Under grense for farlig avfall (ordinært avfall) n.d. = «not detected» (ikke påvist)	Grønn markering: «Lav-forurenset» (inert/ordinært avfall), men egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)
Gul markering: «Lav-forurenset», ordinært avfall, ikke egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)	Rød markering / rød tekst Konsentrasjon overskrider grense for farlig avfall. Se kap. 6 for håndtering.

Vedlegg B Plantegninger



Vedlegg C Generelt om tunge rivemasser

Det første man må ta stilling til ved vurdering av de tynge rivemassene er om man ønsker å gjevinne massene eller om man ikke har nyttig formål eller mulighet til å gjevinne massene og derfor ønsker å deponere dem.

Generelt om bærekraft

Hele sju prosent av verdens totale CO₂-utslipp kommer fra betong. Nasjonal plan for bygge- og anleggsavfall sier at 70 % av avfall fra bygge- og anleggsvirksomhet (som ikke er miljøskadelig) skal gjenbrukes innen 2020. En stor andel av denne typen avfall er nettopp betong, og søkelys på gjenbruk av betong i rive- og ombyggingsprosjekter kan dermed ha betydelig innvirkning på de nasjonale og internasjonale målene om gjenbruk. I Norge blir i dag kun ca. 20 % av betong brukt på nytt. Potensialet er mye større, men krever god miljøkartlegging av de betongkonstruksjoner som skal gjenbrukes, samt planlegging for å finne prosjekter med behov for betongmassene.

Betongavfall kan resirkuleres for å lage ny betong, benyttes som fyllmasser i rivegroper eller/og grøfter, eller som drenerende masser i bærelag eller forsterkningslag i stedet for pukk.

Generelt om deponering

Betong, tegl og leca fra kommersiell riving er i utgangspunktet næringsavfall, og skal etter forurensningsloven §32 bringes til lovlig avfallsanlegg. I Norge er det tre avfallskategorier:

- Farlig avfall (deponikategori 1). Gjennomsnittskonsentrasjon av betong, puss og maling er over grensen for farlig avfall.
- Ordinært avfall (deponikategori 2). Gjennomsnittskonsentrasjon av betong, puss og maling er under grensen for farlig avfall.
- Inert avfall (deponikategori 3). Rene fraksjoner av betong, murstein, takstein og keramikk, eller blandinger av disse. Ved mistanke om forurensning skal avfallet testes iht. avfallsforskriften kap. 9. For organiske miljøgifter er det satt grenseverdier for innhold i faststoff, mens for metaller er det grenseverdier knyttet til utlekking. Mottakene kan ha egne regler i sine konsesjoner og mottakskriterier. Ved generelt lave konsentrasjoner kan det være verdt for entreprenør å sjekke om mottaket de ønsker å benytte kan ta imot massene som inerte masser.

I tillegg finnes det flere steder i landet mottak for rene masser. Betong som skal leveres til mottak for rene masser må ikke inneholde forurensninger med konsentrasjoner som overskrider normverdi og kan kun leveres til mottak med tillatelse etter forurensningsloven til å ta imot betong.

Avfallsmottakene bestemmer selv hvilke masser og hvilke typer avfall de ønsker å ta imot, og under hvilke vilkår. Her, og i rapporten for øvrig, er det kun tatt utgangspunkt i gjeldende regelverk på rapporteringstidspunkt. Entreprenør er ansvarlig for kontakten med mottaket og at levering foregår etter mottakets mottakskriterier.

Generelt om gjenvinning av tunge rivemasser

Dersom de tunge rivemassene (betong og tegl) kan brukes til nyttig formål og bruken ikke er i strid med forurensningsforbudet og forsøplingsforbudet, åpner regelverket for dette. Nyttig formål er typisk erstatning for masser som ellers måtte blitt tilført for å fylle igjen rivegrop, benyttes som bærelagsmasser til veier e.l.

Avfallsforskriften kap. 14A (gjelder fra 1. juli 2020) angir kriterier for når betong kan gjenvinnes:

- Betong, tegl etc. i seg selv skal ikke inneholde konsentrasjon som overskrider grenseverdiene §14-a-4 a) (tilsvarer forurensningsforskriftens normverdier, bortsett fra arsen (15 mg/kg), krom-tot (100 mg/kg), krom-VI (8 mg/kg) og nikkel (75 mg/kg)). Kun relevante parametere er nødvendig å analysere.
- Betongen eller teglet må ikke inneholde myke fuger, armeringsjern eller plast. Betongen eller teglet må ikke være tilsølt med kjemikalier som inneholder andre stoffer enn de som er nevnt i bokstav a, og som kan føre til nevneverdig skader eller ulemper for helse eller miljø. Betongen må ikke bestå av sprøytebetong.
- Dersom betongen, teglet etc. er overflatebehandlet (maling, puss, avretning etc.) skal ikke konsentrasjon av PCB, bly, kadmium og kvikksølv overstige grenseverdiene i §14-a-5 a) (vist i Tabell 1 nedenfor).
- Dersom betongen, teglet e.l. er overflatebehandlet og konsentrasjon er over grenseverdiene i §14-a-4 a), men under grenseverdiene i §14-a-5 a) gjelder i tillegg følgende tilleggskrav: Massene legges minst 1 m over høyeste grunnvannsstand, de skal ikke brukes i sjø eller myr og de må overdekkes med 0,5 m rene masser eller fast dekke som betong, asfalt e.l.

Tabell 3: Grenseverdier for maling, puss, avretting etc. i avfallsforskriften §14-a-5 a) for tyngre rivemasser som skal vurderes for gjenvinning (konsentrasjoner i mg/kg)

Kadmium	Kvikksølv	Bly	Σ PCB ₇
< 40	< 40	< 1500	< 1

Dersom kriteriene i forskriften ikke oppfylles, er ikke massene egnet for gjenvinning. Fraksjoner som forhindrer oppfyllelse av kravene kan sorteres ut eller saneres, eller det er mulig å søke Miljødirektoratet om tillatelse. Dersom det ikke er mulig eller hensiktsmessig å sortere ut eller sanere deler som fører til at kravene ikke oppfylles, eller man ikke har tillatelse etter forurensningsloven, må massene leveres til godkjent avfallsmottak etter regelverk som angitt i avsnitt om deponering.

Utover selve forskriftsteksten vises det til Miljødirektoratets veiledning til regelverket:

<https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/avfall/massehandtering/betong-og-tegl-fra-riveprosjekter/>

Vedlegg D Generelt om helse- og miljøfarlige stoffer og avfall

I dette vedlegget er det gitt en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer og avfall som det letes etter under en miljøkartlegging. Det kan også finnes andre stoffer i materialene enn de som er nevnt her. Avfallsforskriften beskriver hvilke kriterier som gjør at avfall skal betraktes som farlig avfall og hvilke grenseverdier som er gjeldende.

Asbest Omfatter blant annet krysotil (hvit asbest), amositt (brun asbest) og krokidolitt (blå asbest)	Avfallsstoffnummer: 7250
Bruksområder: Bygningsplater, himlingsplater, rørisolasjon, gulvbelegg, lim, sparkelmasse mm.	H-setninger/Farlige egenskaper: H350 Kan forårsake kreft.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> Byggforskserien, byggforvaltning 773.340 «Asbestforekomster i bygninger, påvisning og prøvetaking» Byggforskserien, byggforvaltning 773.341 «Tiltak mot asbest i bygninger» Forskrift om asbest, FOR-2005-04-26-362 Arbeidstilsynets publikasjoner. Bestillingsnr. 235 Forskrifter om asbest. Bestillingsnr. 458 Asbestrisiko i byggebransjen 	Grense for farlig avfall: Påvist asbest.

Antimon Omfatter blant annet antimontrioksid (Sb_2O_3).	Avfallsstoffnummer: Ukjent
Bruksområder: Flammehemmer i bl.a. cellegummiisolasjon og teltduker	H-setninger/Farlige egenskaper: H411 Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. H351 Mistenkes for å kunne forårsake kreft (Sb_2O_3).
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> Miljøstyrelsen, Miljøprosjekt nr. 892, 2004, Antimon - forbrug, spredning og risiko. 	Grense for farlig avfall: 10.000 mg/kg for Sb_2O_3

Bly	Avfallsstoffnummer: Blybatterier: 7092 Maling: 7051
Bruksområder: Skjøter i støpejernsrør, beslag, batterier	H-setninger/Farlige egenskaper: H350 Kan forårsake kreft. H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Bly/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg for bly(II)klorid, bly(IV)oksid, blyulfokramatgul, blykromat, blyulfomobybdtkromat 2500 mg/kg for de fleste andre blyforbindelser.
Bromerte flammehemmere Pentabromdifenyleter (pentaBDE), oktabromdifenyleter (oktaBDE), dekabromdifenyleter (dekaBDE), Tetrabrombisfenol A (TBBPA), heksabromsyklododekan (HBCDD) definert som prioriterte stoffer	Avfallsstoffnummer: 7155
Bruksområder: Rørisolasjon av cellegummi, spesielle isoporplater, impr. tekstiler/tepper	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Bromerte-flammehemmere/	Grense for farlig avfall: For oktaBDE 3000 mg/kg For de andre fire: 2500 mg/kg
Etylenglykol	Avfallsstoffnummer: 7152
Bruksområder: Kjøleanlegg, gatevarmeanlegg, varmpumpeløsninger	H-setninger/Farlige egenskaper: H302 Farlig ved svelging.
Referanser: • http://www.helsedirektoratet.no/giftinfo/kjemikalier/etylenglykol_frostv_ske_50514	Grense for farlig avfall: 25 %

Ftalater Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP), butylbensylftalat (BBP) og di-n-butylftalat (DBP) definert som helse- og miljøskadelige.	Avfallsstoffnummer: 7156
Bruksområder: Gulvbelegg, gulvlister, plastlister, takfolie, kabelkanaler, vinyl foldevegger, skaiseter, isolérglasslim i vinduer, gummilister i glassvegger kontorer (kontorfronter mot korridor), fugemasser.	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Ftalater/ 	Grense for farlig avfall: 3000 mg/kg DEHP 2500 mg/kg BBP 3000 mg/kg DBP 2500 mg/kg DIDP 225.000 mg/kg DINP
Halon	Avfallsstoffnummer: 7230
Bruksområder: Brannslukningsanlegg.	H-setninger/Farlige egenskaper: H420 Skader folkehelsen og miljøet ved å ødelegge ozon i øvre del av atmosfæren.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Klima/Ozonlaget/Ozonreduerende-stoffer/Halon/ 	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.
Kadmium	Avfallsstoffnummer: Vanligvis EE-avfall (retursystem).
Bruksområder: Oppladbare batterier i for eksempel nødlysarmaturer, alarmanlegg o.l.	H-setninger/Farlige egenskaper: H340 Kan forårsake genetiske skader. H350 Kan forårsake kreft.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Kadmium/ 	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg

KFK-, HKFK og HFK-gasser KFK-11, -12, -13; HKFK-22, -141b, 142b; HFK 134a, -152a	Avfallsstoffnummer: 7157
Bruksområder: Kjøleanlegg, isvannsanlegg, kjøleunit, kjølebatterier, isolasjonsmaterialer (XPS og PUR)	H-setninger/Farlige egenskaper: H420 Skader folkehelsen og miljøet ved å ødelegge ozon i øvre del av atmosfæren.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/tema/Klima/Ozonlaget/Ozonreducerende-stoffer/KFK/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg KFK-11, -12, -13 1000 mg/kg HKFK-22, -141b, 142b

Klorparafiner Kortkjedete (SCCP) C10-13, mellomkjedete (MCCP) C14-17	Avfallsstoffnummer: Klorparafinholdig isolerglassruter: 7158 Klorparafinholdig avfall: 7159
Bruksområder: Gummilister og isolérglasslim i isolerglassvinduer, fugemasse, vinyl gulvbelegg.	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Klorerte-parafiner/	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg SCCP 2500 mg/kg MCCP

CCA-impregnert trevirke Krom-, kobber-, arsenholdig impregneringsmiddel	Avfallsstoffnummer: 7098
Bruksområder: Trykkimpregnert trevirke	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Arsen/	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

Kvikksølv	Avfallsstoffnummer: 7081
Bruksområder: Lysstoffrør og sparepærer, elektroniske komponenter ("elektrobokser"), gamle trykk- og temperaturfølere, vannlåser	H-setninger/Farlige egenskaper: H300 Dødelig ved svelging. H330 Dødelig ved innånding. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Kvikksolv/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg

Olje, maling kjemikalier	Avfallsstoffnummer: 7023 Drivstoff og fyringsolje. 7051-7053 Maling, ulike typer. 7055 Spraybokser. 7041, 7042 Organiske løsemidler.
Bruksområder: Gjensatte rester, olje- og kjemikalietanker	H-setninger/Farlige egenskaper: Avhengig av produkt.
Referanser: • Avfallsforum Rogaland, avfallstyper, farlig avfall	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

PAH Polyaromatiske hydrokarboner	Avfallsstoffnummer: Maling 7051
Bruksområder: Takpapp, membraner, lim, rørisolasjon, tjærekabler, sotrester, maling	H-setninger/Farlige egenskaper: H335 Kan forårsake irritasjon av luftveiene. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PAH/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg PAH-16

PCB Polyklorerte bifenylar	Avfallsstoffnummer: PCB og PCT-holdig avfall: 7210 PCB-holdige isolerglassruter: 7211
Bruksområder: Kondensatorer i lysrørramaturer og annet elektrisk materiell, fugemasser, lim i isolerglassvinduer, maling, påstøp og murpuss	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PCB/	Grense for farlig avfall: 10 mg/kg PCB-7

PCP Pentaklorfenol	Avfallsstoffnummer: 7151
Bruksområder: Baderomspanel	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Pentaklorfenol-PCP/ 	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg

PFOS Perfluoroktylsulfonat	Avfallsstoffnummer: Ukjent
Bruksområder: AFFF-skum	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PFOS-PFOA-og-andre-PFCs/ 	Grense for farlig avfall: 3000 mg/kg

Sink	Avfallsstoffnummer: 7051 Maling
Bruksområder: Maling	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=54 	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg

EE-avfall	Avfallsstoffnummer: EE-avfall er, med noen unntak, ikke farlig avfall.
Bruksområder: Transformatorer, lysrør og sparepærer, el-tavler, glødelamper, sikringsskap, vifter, styretavler, styringsbokser, telefonsentraler, hvitevarer, brunevarer, el-motorer, batterier av alle slag, lyskastere, lamper, lysrørarmaturer, kjøleanlegg, PCer, telefoner, røykdetektorer/-varslere, lamper, kabler og ledninger, stikkontakter, brytere, koblingsbokser, trekkerør, varmtvannsberedere, elektrisk varmeovner mm.	H-setninger/Farlige egenskaper: Avhengig av forbindelse
Referanser: <ul style="list-style-type: none">• http://www.miljostatus.no/Tema/Avfall/Avfall-og-gjenvinning/Avfallstyper/EE-avfall/	Grense for farlig avfall: Alt elektrisk- og elektronisk avfall leveres som EE-avfall

VEDLEGG 2
MILJØSANERINGSBESKRIVELSE EMBLEM SKULE, BYGG B

Ålesund Kommunale Eigedom KF

► Miljøsaneringsbeskrivelse

Emblem skule, Bygg B

Markastien 15, Ålesund

Oppdragsnr.: 5205755 Dokumentnr.: RIM-02 Versjon: J02 Dato: 2020-09-14



Oppdragsgiver: Ålesund Kommunale Eigedom KF
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørn Johannesen
Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder: Ida Beate Remøy
Fagansvarlig: Ida Beate Remøy
Andre nøkkelpersoner: Kristian Mejlgaard Ulla (fagkontroll)

J02	2020-09-14	For bruk	ibrem	kmull	ibrem
A01	2020-09-11	Fagkontroll	lbrem	kmull	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

I forbindelse med riving av Bygg B på Emblem skule i Markastien 15 i Ålesund kommune har Norconsult foretatt en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningen. Kartleggingen er oppsummert i denne miljøsaneringsbeskrivelsen.

Bygg B er oppført i 1998 og er i en etasje. Bygget består av isolert betonggulv på grunn, vegger av lettklinker isoblokk og en kombinasjon av flatt- og pulttak.

Bygningen inneholder moderate mengder bygningsdeler med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer som vil medføre at bygningsdelene må håndteres som farlig avfall ved riving. Nedenfor er en kort oppsummering av de viktigste funnene i bygningen:

- Flammehemmere: rørisolasjon
- Ftalater: gulvbelegg og fuger
- HKFK: PUR-isolasjon i lettklinker isoblokk
- EE-avfall

Betongen som skal rives kan gjenvinnes som for eksempel oppfyllingsmasser. Lettklinker kan også gjenvinnes, men ikke blokkene med PUR-isolasjon i yttervegg.

Miljøsanering gjøres som første del av en riveprosess. Omfanget av en slik sanering er diskutert i kapittel 2.

Hvordan de forskjellige forekomstene av bygningsdeler med helse- og miljøfarlig stoff over grensen for farlig avfall skal fjernes er angitt i kapittel 4.

▼ Innhold

1	Innledning	5
1.1	Tiltaksbeskrivelse	5
1.2	Miljøkartlegging	5
1.3	Prøvetaking	6
1.4	Kontaktinformasjon	6
2	Forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer	7
2.1	Brannslukningsapparater	7
2.2	Flammehemmere	7
2.3	Ftalater	8
2.4	KFK/HKFK/HFK	9
2.5	EE-avfall	9
2.6	Oppsummeringstabell farlig avfall	10
3	Andre observasjoner og bemerkninger	11
3.1	Ftalatholdige isolerglassvinduer	11
3.2	Nyere takpapp	11
4	Tunge rivemasser	12
4.1	Generelt	12
4.2	Vurdering	12
5	SHA	13
5.1	Eksponeringsrisiko før sanering	13
5.2	Spesielle SHA-forhold ved utførelse	13
6	Miljøsanering	14
6.1	Generelt om avfallshåndtering	14
6.2	Brannslukningsapparat	14
6.3	Flammehemmere	14
6.4	Ftalater	14
6.5	Elektrisk og elektronisk utstyr	15
Vedlegg A	Analyseresultater	16
Vedlegg B	Plantegninger	17
Vedlegg C	Generelt om tunge rivemasser	18
Vedlegg D	Generelt om helse- og miljøfarlige stoffer og avfall	20

1 Innledning

1.1 Tiltaksbeskrivelse

Emblem skule består av tre byggetrinn og to provisoriske brakkebygg.

Denne rapporten omhandler bygg B som inneholder klasserom. Bygget er oppført i 1998 og skal rives i forbindelse med bygging av nytt skolebygg på eiendommen. Det er utarbeidet egne miljøsaneringsbeskrivelser for de to andre byggetrinna. De provisoriske brakkebyggene inngår ikke.



Bilde 1: Oversikt over byggetrinn.

Adresse:

Markastien 15
6013 Ålesund
GNR/BNR 6/116

Byggår:

1998

Berørt areal:

620 m²

Beskrivelse:

Bygg i 1 etasje. Vegger i lettklinker isoblokk, isolert betonggulv på grunn, kombinasjon av flatt-tak og pulttak.

1.2 Miljøkartlegging

Ved riving og rehabilitering skal det gjennomføres en miljøkartlegging og utarbeides en miljøsaneringsbeskrivelse (iht. krav i TEK17). Fraksjonene av farlig avfall og tunge rivemasser som presenteres i miljøsaneringsbeskrivelsen skal implementeres i avfallsplanen for prosjektet sammen med ordinært riveavfall.

Norconsult er engasjert for å foreta en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i forbindelse med de forestående rivearbeidene. Miljøkartleggingen tar sikte på å registrere forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer som kan bli berørt av rive- og rehabiliteringsarbeider. Funnene fra kartleggingen er oppsummert i denne beskrivelsen, hvor det er angitt hvordan forekomstene kan identifiseres, mengde og hvilke krav som gjelder for miljøsanering av forekomstene.

Selv om miljøkartleggingen tar sikte på å gi en så fullstendig oversikt som mulig, er det ofte ikke mulig å få registrert alle forekomster. Dette kan skyldes begrensninger knyttet til adgang, at bygget er i drift, eller at forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer ligger skjult i bygningskroppen eller på atypiske steder.

Miljøkartleggingen er gjennomført av Kristian Mejlgaard Ulla og Ida Beate Remøy fra Norconsult AS, og befarings fant sted 13. og 14. august 2020. På deler av befaringen deltok også Jørn Johannesen fra Ålesund Kommunale Eigedom KF. Under kartleggingen fikk vi tilgang til alle rom som berøres av tiltaket.

Kartleggingen er basert på en visuell bedømmelse av konstruksjonene som skal rives. Under kartleggingen ble det foretatt mindre inngrep i konstruksjonene for prøvetaking og for å avdekke eventuelle forekomster av helse og miljøskadelige stoffer i bygningsmaterialene. Inngrepene ble foretatt ved hjelp av håndverktøy som kniver, hammer, meisel, brekkjern, skrujern og liknende. Det ble også bestilt kjerneprøver av betongkonstruksjonene for å få et bedre prøvegrunnlag for gjenbruksvurderinger.

Vedlegg D viser en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer som det generelt letes etter under en miljøkartlegging, hvor det er vanlig å finne disse stoffene og hvilke egenskaper som gjør at det er viktig at disse stoffene fjernes på en forsvarlig måte.

Rapporten omfatter ikke vurdering av grunnforurensning, muggsopp og andre sopper, skadedyr eller biologiske forurensninger som dueekskremitter, døde dyr og biologiske smittekilder.

Rapporten er gyldig i to år fra siste revisjonsdato. Dersom tiltaket skal gjennomføres senere enn to år etter siste revisjonsdato, må Norconsult kontaktes for å vurdere om det har vært endringer i lovverk eller kunnskapsnivå i bransjen som endrer konklusjonene i rapporten.

1.3 Prøvetaking

Under kartleggingen er det tatt ut materialprøver. Kjerneprøver i betong ble boret ut av Dillon Flis AS. Materialprøvene er sendt til kjemisk analyse i laboratorium for verifikasjon/avkreftelse av innhold av helse- og miljøfarlige stoffer. Analyseresultater er gjengitt i Vedlegg A: Analyseresultater.

Enkelte forekomster finnes det så godt erfaringsgrunnlag på at er farlig avfall at det ikke blir vurdert som nødvendig med materialanalyser for å bekrefte dette. Disse forekomstene må håndteres som farlig avfall med mindre det kan vises med materialanalyser at konsentrasjonen av de aktuelle helse- og miljøfarlige stoffene er under stoffenes grense for farlig avfall som gitt av avfallsforskriften.

1.4 Kontaktinformasjon

Ansvarlig for utarbeidelse av miljøsaneringsbeskrivelsen:

Navn:	Norconsult v/Ida Beate Remøy
Telefon:	951 31 133
E-post:	ida.beate.remoy@norconsult.com
Postadresse:	Retirovegen 4, 6019 Ålesund

Oppdragsgiver:

Firma:	Ålesund Kommunale Eigedom KF
Kontaktperson:	Jørn Johannesen
Telefon:	982 52 265
E-post:	Jorn.johannesen@alesund.kommune.no
Postadresse:	Korsegata 4B, 6002 Ålesund

2 Forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer

Dette kapittelet inneholder en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer som har blitt registrert under miljøkartleggingen.


Dersom man under rivearbeidene skulle støte på bygnings-/konstruksjonsdeler med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer som kan medføre at avfallet er farlig avfall og dette ikke er omtalt i denne miljøsaneringsbeskrivelsen, må rivingen avbrytes. Stoffene må deretter fjernes forsvarlig og leveres som farlig avfall. Eventuelt kan ekspertise hentes inn for bekreftelse/ avkreftelse av om det faktisk er helse- og miljøfarlige stoffer.

2.1 Brannslukningsapparater

Pulverbrannslukningsapparater som inneholder ammoniumsulfat er farlig avfall. Andre typer brannslukningsapparater bør også håndteres som farlig avfall siden det er trykksatte beholdere. Alle brannslukningsapparater bør derfor sorteres ut og leveres til godkjent avfallsmottak.



Det er totalt registrert ca. 1 stk brannslukningsapparat.

2.2 Flammehemmere

Materiale	Plassering	Mengde	Bilde
Cellegummi-isolasjon	Over himling i korridor. Kan finnes mer skjult.	ca. 125 lm.	

Bilde 2: Sort cellegummiisolasjon over himling

2.3 Ftalater

Materiale	Plassering	Mengde	Bilde
Vinylgulvbelegg	1. etasje	ca. 380 m ²	 <p data-bbox="903 999 1209 1025"><i>Bilde 3: Gulvbelegg i korridor</i></p>
Fugemasser	Rundt vindu/dører	Ca 110 m	 <p data-bbox="903 1559 1190 1585"><i>Bilde 4: Fuge mot stålsøyle</i></p>

2.4 HKFK

Materiale	Plassering	Mengde	Bilde
Lettklinker isoblokk i yttervegger. PUR-skum inneholder HKFK.	Yttervegger	ca. 300 m ²	 <p>Bilde 5: Boret inn til isolasjonssjikt i lettklinkerblokk.</p>

2.5 EE-avfall

Elektrisk utstyr kan inneholde en rekke forskjellige helse- og miljøfarlige stoffer. Disse stoffene skal ikke separeres fra utstyret under miljøsaneringen, men utstyret skal leveres helt og uskadd til behandlingsanlegg for EE-avfall, som sørger for at de helse- og miljøfarlige komponentene fjernes på en forsvarlig måte. EE-produkter er alle produkter og komponenter som leverer, leder eller forbruker elektrisk strøm og inkluderer også nødvendige deler for å avkjøle, oppvarme, beskytte m. m. disse produktene. EE-produkter er nærmere definert i avfallsforskriften § 1-3. Eksempler på produkter som er EE-avfall er beskrevet under EE-avfall i Vedlegg D. Alle EE-produkter skal leveres som EE-avfall når de kasseres.

Produkt	Helse- og miljøfarlige stoffer	Mengde
Kabelkanaler	Bly, kadmium, ftalater	ca. 40 lm
Trekkerør og div. el. bokser	Bromerte flammehemmere	Mengde ikke estimert
Nødllysmaturer og ledelys	Nikkel, kadmium	ca. 6 stk
Røykvarslere	Americium	Mengde ikke estimert
Lysstoffrør, sparepærer, kvikksølvdamppærer	Kvikksølv	ca. 200 stk
Kjøleskap, frysere, kjøledisker	HKFK	ca. 2 stk, mulig noe gjenbruk
Annet EE-avfall (se eksempler i Vedlegg D)	Diverse	ca. 1,5 tonn (usikkert estimat)
Sum		Ca. 2 tonn

2.6 Oppsummeringstabell farlig avfall

Stoff	Et.	Sted	Type forekomst	Enhet	Mengde (ca.)	Miljøsaneringsbeskrivelse	Avfallsstoffnr.	EAL
Brannslukningsapparat	1. et.	Korridor og skolekjøkken	Brannslukningsapparat	stk	1	Samles sammen og leveres hele som egen fraksjon.	7261	*16 05 04
Flammehemmere	1.et.	Korridor og inn til vasker.	Rørisolasjon av cellegummi på rør	lm.	Ca. 125	Rives av rør og lignende og puttes i plastsekker e.l.	7155	*17 06 03
Ftalater	Alle	Se vedlagte plantegninger	Vinyl gulvbelegg	m ²	380	Rives normalt, men legges i egen container	7156	*17 02 04
	Fasade	Mellom betongelementer	Fugemasse	lm.	110	Fugemasse skjæres ut og legges i egnet beholder.	7156	*17 02 04
HKFK	Fasade	Alle fasader	PUR-isolasjon i lettklinker isoblokk	m ²	300	Sorteres ut ved riving og legges i egen container	7157	*17 06 03
EE-avfall	Alle	Hele bygningen	Kabelkanaler	lm.	40	Utstyret demonteres forsiktig og sorteres i følgende fraksjoner: <ul style="list-style-type: none"> • Lysstoffrør • Andre lyskilder • Kabler/ledninger • Små enheter • Store enheter • Hvite- og brunevarer 	a)	a)
			Trekkerør og div. el. bokser		Mengde ikke estimert			
			Nødlisarmaturer og ledelys	stk.	6			
			Røykvarslere	stk.	Mengde ikke estimert			
			Lysstoffrør, sparepærer, kvikksølvdamppærer	stk.	200			
			Kjøleskap, frysere og kjøledisker	stk.	2			
			Total mengde EE-avfall inkl. øvrig EE-avfall	tonn	2			
						Det er viktig at komponentene i EE-avfallet ikke knuser. Dette kan føre til at de helse- og miljøfarlige stoffene frigjøres.		
						Leveres til godkjent avfallsmottak som EE-avfall.		

Alt avfall leveres til godkjent avfallsmottak som farlig avfall med mindre annet er angitt.

a) = Deklareres ikke.

3 Andre observasjoner og bemerkninger

3.1 Ftalatholdige isolerglassvinduer

Vinduer og isolerglass produsert etter 1990 og frem mot år 2005 inneholder erfaringsmessig høye konsentrasjoner av ftalater i fugelimet. Som hovedregel kan slike vinduer og isolerglass innleveres som ikke-farlig avfall uten å analysere fugelimet. Dette gjelder isolerglassvinduer- og ruter som er hele. For knuste isolerglassvinduer og -ruter skal deler som inneholder fugemasse leveres som farlig avfall, med mindre det kan dokumenteres at limet ikke er farlig avfall. Det vises til veileder fra Glass og fasadeforeningen, som har fått denne praksisen godkjent av Miljødirektoratet. Selv har Miljødirektoratet ikke gått ut med skriftlig informasjon om hvordan håndtering av disse vinduene skal praktiseres.

Bygningen har følgende vinduer produsert i perioden 1991 til 2005:

- Ca 54 stk vindu H-vindu/Pilkington/Vestglass 1998-2005.

Selv om disse vinduene erfaringsmessig har fugelim som inneholder konsentrasjoner av ftalater som overstiger grensen for farlig avfall, kan flere avfallsmottak likevel ta imot disse vinduene som ordinært avfall. Dette avklares med aktuelt avfallsmottak.

3.2 Nyere takpapp

Takpapp uten PAH kan håndteres som ordinært avfall selv om oljeinnhold skulle vise seg å være over grensen for farlig avfall. Bakgrunnen er at bitumenavfall uten steinkulltjære er markert uten stjerne i EAL. På bakgrunn av byggeår og utseende er det ikke forventet at takpapp skal inneholde høye konsentrasjoner av PAH.

4 Tunge rivemasser

4.1 Generelt

Regelverk som regulerer håndtering av tunge rivemasser er avfallsforskriftens kap. 9, 11 og 14A. Regelverket generelt er kort forklart i Vedlegg C. Utover forskriftsteksten vises det også til Miljødirektoratets veiledningstekst til kap. 14A: <https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/avfall/massehandtering/betong-og-tegl-fra-riveprosjekter/>

4.2 Vurdering

Det er ønske fra byggherren om å gjenvinne betongen til oppfylling mm.

Bygningsdel	Prøveresultater /vurdering	Konklusjon	Grovt mengde-estimat
Gulv på grunn	Prøvesvar er innenfor grenseverdier for gjenvinning.	Kan gjenvinnes som for eksempel fyllmasser i prosjektet.	215 tonn
Lettklinkerblokker	Prøvesvar er innenfor grenseverdier for gjenvinning for lettklinker.	Kan gjenvinnes som for eksempel fyllmasser i prosjektet. Isoblokker må leveres som farlig avfall pga PUR-skum som inneholder HKFK.	50 tonn

5 SHA

5.1 Eksponeringsrisiko før sanering

I dette kapitlet belyses kort helserisiko for human eksponering for brukere av byggene slik materialbruk og konstruksjonene i bygget fremstår i dag.

Det har blitt funnet noen bygningsdeler som inneholder helse- og eller miljøfarlig stoffer som flammehemmere (rørisolasjon), ftalater (gulvbelegg og fuger) og HKFK-gasser (PUR isolasjon)

Av konstruksjonene som er påvist, er vår vurdering at det ikke representerer noen helse- eller miljøfare ved å ha disse stoffene i de respektive bygningsdelene i perioden fra miljøkartlegging (2020) og frem til bygget skal rives (2022).

5.2 Spesielle SHA-forhold ved utførelse

Rive- og miljøsaneringsarbeider er generelt ofte risikofylte da det er snakk om tungt maskinelt utstyr og tunge konstruksjoner som skal ned. Det forutsettes imidlertid at det som må regnes som standard arbeidsoperasjoner for bransjen er ivaretatt i den utførendes kvalitetssystem og arbeidsrutiner. Det legges også til grunn at ansvarlig for miljøsanering har kompetanse og utstyr til å gjennomføre miljøsanering uten at personell og omgivelser blir eksponert for helse- og miljøfarlige stoffer, og at avfall fra saneringen blir håndtert i tråd med denne miljøsaneringsbeskrivelsen. For eksempel asbestsanering er derfor i denne sammenhengen ikke ansett som en spesielt risikofylt arbeidssituasjon dersom arbeidene foregår under ellers gode arbeidsforhold. Dersom arbeidene f.eks. foregår i høyden, i en trang kulvert eller nærme trafikkert vei eller bane, vil imidlertid arbeidene vurderes som spesielt risikofylte.

Det er ikke identifisert spesiell risiko vedr miljøsanering for dette bygget.

Fareidentifikasjonen er ikke uttømmende og må suppleres av byggherre og utførende. Forhold knyttet til selve rivearbeidene må vurderes av ansvarlig for prosjektering av rivingen / utførende.

Byggherre er ansvarlig for utarbeidelse av SHA-plan for rivearbeidene.

Hvis noen av disse forekomstene likevel ikke skal saneres under tiltaksarbeider i fremtiden i byggene, så skal forekomstene registreres i FDV-dokumentasjon for byggene.

6 Miljøsanering

6.1 Generelt om avfallshåndtering

Etter at forekomstene av farlig avfall er fjernet forsvarlig fra bygningene/konstruksjonene må de leveres inn til godkjent avfallsmottak for farlig avfall. Hvis stoffene oppbevares på byggeplassen, skal de låses inn eller på annen måte sikres mot uvedkommende. Alle de store avfallsgjenvinningsfirmaene har systemer og utstyr for sikker oppbevaring, henting, transport og levering av stoffene. Slike firmaer sørger for levering til de riktige sluttmottakere.

Tiltakshaver er øverste ansvarlige for avfallshåndteringen. I skjema «Sluttrapport for avfallsplan for rehabilitering og riving» skal både estimerte mengder og faktisk genererte mengder av ordinært og farlig avfall som oppstår ved gjennomføring av tiltaket registreres. I forbindelse med levering av sluttrapport for avfallshåndteringen når prosjektet er avsluttet er det krav om å dokumentere denne håndteringen. For alt avfall, inkludert ordinært avfall og lavforurensede masser, skal kvittering fra avfalls- og gjenvinningsanlegg eller andre lovlige mottak vedlegges sluttrapporten. Farlig avfall skal i tillegg deklarerer elektronisk på avfallsdeklarerer.no. Ved gjenbruk skal egenerklæring fylles ut. Dokumentasjonen skal generelt vise:

- Dato.
- Bedriftsnavn på mottaker og avsender.
- Avfallstype.
- Mengde.

Riveentreprenøren er ansvarlig for å deklarerer farlig avfall, samt å skaffe dokumentasjon på levering av alt avfall, inkl. ordinært avfall og lavforurensede masser. Riveentreprenøren skal oppbevare og systematisere dokumentasjonen, og sette opp en samlet oversikt over endelige mengder og fraksjoner. Oversikten, samt den systematiserte dokumentasjonen, overleveres prosjektleder når miljøsanerings-/rivningsarbeidet er ferdig. Dersom det er vesentlige avvik fra avfallsplanen, må entreprenøren redegjøre for disse.

6.2 Brannslukningsapparat

Brannslukningsapparater sorteres ut og leveres som egen fraksjon.

6.3 Flammehemmere

Rørisolasjonen rives av rørene og legges i plastsekker e.l.. Sekkene leveres til godkjent mottak for farlig avfall som farlig avfall med innhold av bromerte flammehemmere.

6.4 Ftalater

Gulvbelegg, gulvlister og plastmantling med ftalater rives på vanlig måte, men legges i egen container. Leveres til godkjent avfallsmottak som farlig avfall med ftalater.

6.5 HKFK

Lettklinkerblokker med PUR-isolasjon må sorteres ut under rivingen og leveres til godkjent avfallsmottak som HKFK-holdig farlig avfall.

6.6 Elektrisk og elektronisk utstyr

Alt utstyr som leverer, leder eller forbruker elektrisk strøm er når det kasseres å anse som EE-avfall. Se for øvrig liste i Vedlegg D under EE-avfall. Hvite- og brunevarer settes i egne oppsamlingsenheter. Det resterende elektriske og elektroniske utstyret skal sorteres i fem klasser. Dette utstyret skal legges i oppsamlingsenhet av type som foreslått i Tabell 1.

Tabell 1: Innsamlingsgrupper for EE-avfall.

Nr.	Innsamlingsgruppe	Forslag til oppsamlingsutstyr
1	Lysrør	Lysrørkasse/ lysrørstube
2	Andre lyskilder	Tønne, kasse
3	Kabler og ledninger	Container, kasse, stykkgoods
4	Små enheter	Pallebur, shelter, europall m/karmer
5	Store enheter	Stykkgoods, ev. container

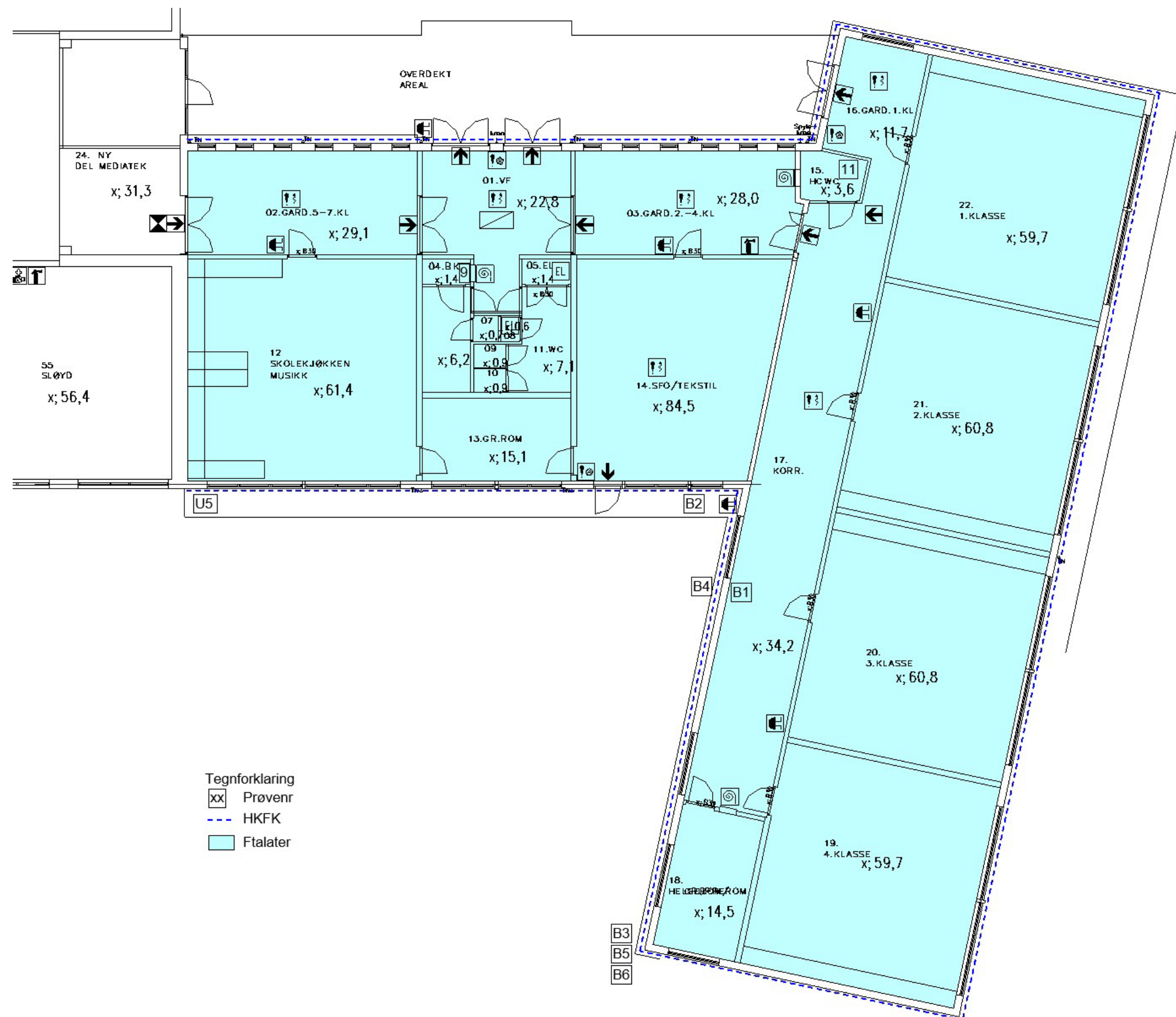
Alt EE-avfallet inklusive hvite- og brunevarer, leveres til godkjent mottak for EE-avfall. Ved behandling av alle typer kjølemøbler er det viktig at ikke kjøleribbene på baksiden av apparatet skades.

Vedlegg A Analyseresultater

Stoff	Enhet	B1 Maling vegg korridor	B2 Fuge rundt vindu	B3 Puss yttervegg	B4 Maling yttervegg (hvit)	B5 Leca fasade	B6 Isolasjon fasade	U5 Fasade bygg B, trekledning takutstikk	9 Bøttekott bygg B, gulv	11 Rom 15 bygg B, HCWC gulv	Gjenvinning betong Avfallsforsk. 14A		Grense for farlig avfall	
											Betong	Maling Murpuss Avretting		
Tungmetaller	Arsen	mg/kg	<0,5	-	2,4	2,2	4,5	-	<0,5	<0,5	0,7	15	-	1000
	Kadmium	mg/kg	<0,02	-	<0,02	0,03	<0,02	-	-	<0,02	<0,02	1,5	40	1000
	Krom	mg/kg	24	-	14	6,2	11	-	-	19	19	100 (tot)	-	1000
	Kobber	mg/kg	19	-	16	4,2	13	-	-	18	17	100	-	2500
	Kvikksølv	mg/kg	0,05	-	<0,01	0,03	0,02	-	-	<0,01	<0,01	1	40	1000
	Nikkel	mg/kg	14	-	10	8	14	-	-	11	10	75	-	1000
	Bly	mg/kg	3	-	<1	<1	5	-	-	<1	<1	60	1500	2500
	Sink	mg/kg	44	-	18	29	31	-	-	19	19	200	-	2500
	Cr6+	mg/kg	-	-	-	-	<0,20	-	-	2,3	2,7	8	-	1000
Klorpf.	SCCP	mg/kg	-	<1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500
	MCCP	mg/kg	-	<1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500
Ftalater	DBP	mg/kg	-	<1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3000
	DEHP	mg/kg	-	<1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3000
	BBP	mg/kg	-	<1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500
	DIDP	mg/kg	-	15 300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500
KFK/HKFK	KFK-11	mg/kg	-	-	-	-	<5,0	-	-	-	-	-	-	1000
	KFK-12	mg/kg	-	-	-	-	<5,0	-	-	-	-	-	-	1000
	KFK-113	mg/kg	-	-	-	-	<5,0	-	-	-	-	-	-	1000
	HKFK-22	mg/kg	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	1000
	HKFK-141B	mg/kg	-	-	-	-	36 000	-	-	-	-	-	-	1000
	HKFK-142B	mg/kg	-	-	-	-	<5,0	-	-	-	-	-	-	1000

Ingen fargemarkering: For betong etc : Under normverdi. (ren/inert betong, egnet for nyttiggjøring) For annet byggavfall = Under grense for farlig avfall (ordinært avfall) n.d. = «not detected» (ikke påvist)	Grønn markering: «Lav-forurenset» (inert/ordinært avfall), men egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)
Gul markering: «Lav-forurenset», ordinært avfall, ikke egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)	Rød markering / rød tekst Konsentrasjon overskrider grense for farlig avfall. Se kap. 6 for håndtering.

Vedlegg B Plantegninger



Vedlegg C Generelt om tunge rivemasser

Det første man må ta stilling til ved vurdering av de tynge rivemassene er om man ønsker å gjevinne massene eller om man ikke har nyttig formål eller mulighet til å gjevinne massene og derfor ønsker å deponere dem.

Generelt om bærekraft

Hele sju prosent av verdens totale CO₂-utslipp kommer fra betong. Nasjonal plan for bygge- og anleggsavfall sier at 70 % av avfall fra bygge- og anleggsvirksomhet (som ikke er miljøskadelig) skal gjenbrukes innen 2020. En stor andel av denne typen avfall er nettopp betong, og søkelys på gjenbruk av betong i rive- og ombyggingsprosjekter kan dermed ha betydelig innvirkning på de nasjonale og internasjonale målene om gjenbruk. I Norge blir i dag kun ca. 20 % av betong brukt på nytt. Potensialet er mye større, men krever god miljøkartlegging av de betongkonstruksjoner som skal gjenbrukes, samt planlegging for å finne prosjekter med behov for betongmassene.

Betongavfall kan resirkuleres for å lage ny betong, benyttes som fyllmasser i rivegroper eller/og grøfter, eller som drenerende masser i bærelag eller forsterkningslag i stedet for pukk.

Generelt om deponering

Betong, tegl og leca fra kommersiell riving er i utgangspunktet næringsavfall, og skal etter forurensningsloven §32 bringes til lovlig avfallsanlegg. I Norge er det tre avfallskategorier:

- Farlig avfall (deponikategori 1). Gjennomsnittskonsentrasjon av betong, puss og maling er over grensen for farlig avfall.
- Ordinært avfall (deponikategori 2). Gjennomsnittskonsentrasjon av betong, puss og maling er under grensen for farlig avfall.
- Inert avfall (deponikategori 3). Rene fraksjoner av betong, murstein, takstein og keramikk, eller blandinger av disse. Ved mistanke om forurensning skal avfallet testes iht. avfallsforskriften kap. 9. For organiske miljøgifter er det satt grenseverdier for innhold i faststoff, mens for metaller er det grenseverdier knyttet til utlekking. Mottakene kan ha egne regler i sine konsesjoner og mottakskriterier. Ved generelt lave konsentrasjoner kan det være verdt for entreprenør å sjekke om mottaket de ønsker å benytte kan ta imot massene som inerte masser.

I tillegg finnes det flere steder i landet mottak for rene masser. Betong som skal leveres til mottak for rene masser må ikke inneholde forurensninger med konsentrasjoner som overskrider normverdi og kan kun leveres til mottak med tillatelse etter forurensningsloven til å ta imot betong.

Avfallsmottakene bestemmer selv hvilke masser og hvilke typer avfall de ønsker å ta imot, og under hvilke vilkår. Her, og i rapporten for øvrig, er det kun tatt utgangspunkt i gjeldende regelverk på rapporteringstidspunkt. Entreprenør er ansvarlig for kontakten med mottaket og at levering foregår etter mottakets mottakskriterier.

Generelt om gjenvinning av tunge rivemasser

Dersom de tunge rivemassene (betong og tegl) kan brukes til nyttig formål og bruken ikke er i strid med forurensningsforbudet og forsøplingsforbudet, åpner regelverket for dette. Nyttig formål er typisk erstatning for masser som ellers måtte blitt tilført for å fylle igjen rivegrop, benyttes som bærelagsmasser til veier e.l.

Avfallsforskriften kap. 14A (gjelder fra 1. juli 2020) angir kriterier for når betong kan gjenvinnes:

- Betong, tegl etc. i seg selv skal ikke inneholde konsentrasjon som overskrider grenseverdiene §14-a-4 a) (tilsvarer forurensningsforskriftens normverdier, bortsett fra arsen (15 mg/kg), krom-tot (100 mg/kg), krom-VI (8 mg/kg) og nikkel (75 mg/kg)). Kun relevante parametere er nødvendig å analysere.
- Betongen eller teglet må ikke inneholde myke fuger, armeringsjern eller plast. Betongen eller teglet må ikke være tilsølt med kjemikalier som inneholder andre stoffer enn de som er nevnt i bokstav a, og som kan føre til nevneverdig skader eller ulemper for helse eller miljø. Betongen må ikke bestå av sprøytebetong.
- Dersom betongen, teglet etc. er overflatebehandlet (maling, puss, avretning etc.) skal ikke konsentrasjon av PCB, bly, kadmium og kvikksølv overstige grenseverdiene i §14-a-5 a) (vist i Tabell 1 nedenfor).
- Dersom betongen, teglet e.l. er overflatebehandlet og konsentrasjon er over grenseverdiene i §14-a-4 a), men under grenseverdiene i §14-a-5 a) gjelder i tillegg følgende tilleggskrav: Massene legges minst 1 m over høyeste grunnvannsstand, de skal ikke brukes i sjø eller myr og de må overdekkes med 0,5 m rene masser eller fast dekke som betong, asfalt e.l.

Tabell 2: Grenseverdier for maling, puss, avretting etc. i avfallsforskriften §14-a-5 a) for tyngre rivemasser som skal vurderes for gjenvinning (konsentrasjoner i mg/kg)

Kadmium	Kvikksølv	Bly	Σ PCB ₇
< 40	< 40	< 1500	< 1

Dersom kriteriene i forskriften ikke oppfylles, er ikke massene egnet for gjenvinning. Fraksjoner som forhindrer oppfyllelse av kravene kan sorteres ut eller saneres, eller det er mulig å søke Miljødirektoratet om tillatelse. Dersom det ikke er mulig eller hensiktsmessig å sortere ut eller sanere deler som fører til at kravene ikke oppfylles, eller man ikke har tillatelse etter forurensningsloven, må massene leveres til godkjent avfallsmottak etter regelverk som angitt i avsnitt om deponering.

Utover selve forskriftsteksten vises det til Miljødirektoratets veiledning til regelverket:

<https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/avfall/massehandtering/betong-og-tegl-fra-riveprosjekter/>

Vedlegg D Generelt om helse- og miljøfarlige stoffer og avfall

I dette vedlegget er det gitt en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer og avfall som det letes etter under en miljøkartlegging. Det kan også finnes andre stoffer i materialene enn de som er nevnt her. Avfallsforskriften beskriver hvilke kriterier som gjør at avfall skal betraktes som farlig avfall og hvilke grenseverdier som er gjeldende.

Asbest Omfatter blant annet krysotil (hvit asbest), amositt (brun asbest) og krokidolitt (blå asbest)	Avfallsstoffnummer: 7250
Bruksområder: Bygningsplater, himlingsplater, rørisolasjon, gulvbelegg, lim, sparkelmasse mm.	H-setninger/Farlige egenskaper: H350 Kan forårsake kreft.
Referanser: <ul style="list-style-type: none">Byggforskserien, byggforvaltning 773.340 «Asbestforekomster i bygninger, påvisning og prøvetaking»Byggforskserien, byggforvaltning 773.341 «Tiltak mot asbest i bygninger»Forskrift om asbest, FOR-2005-04-26-362Arbeidstilsynets publikasjoner. Bestillingsnr. 235 Forskrifter om asbest. Bestillingsnr. 458 Asbestrisiko i byggebransjen	Grense for farlig avfall: Påvist asbest.

Antimon Omfatter blant annet antimontrioksid (Sb_2O_3).	Avfallsstoffnummer: Ukjent
Bruksområder: Flammehemmer i bl.a. cellegummiisolasjon og teltduker	H-setninger/Farlige egenskaper: H411 Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. H351 Mistenkes for å kunne forårsake kreft (Sb_2O_3).
Referanser: <ul style="list-style-type: none">Miljøstyrelsen, Miljøprosjekt nr. 892, 2004, Antimon - forbruk, spredning og risiko.	Grense for farlig avfall: 10.000 mg/kg for Sb_2O_3

Bly	Avfallsstoffnummer: Blybatterier: 7092 Maling: 7051
Bruksområder: Skjøter i støpejernsrør, beslag, batterier	H-setninger/Farlige egenskaper: H350 Kan forårsake kreft. H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Bly/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg for bly(II)klorid, bly(IV)oksid, blyulfokramatgul, blykromat, blyulfomobybdtkromat 2500 mg/kg for de fleste andre blyforbindelser.
Bromerte flammehemmere Pentabromdifenyleter (pentaBDE), oktabromdifenyleter (oktaBDE), dekabromdifenyleter (dekaBDE), Tetrabrombisfenol A (TBBPA), heksabromsyklododekan (HBCDD) definert som prioriterte stoffer	Avfallsstoffnummer: 7155
Bruksområder: Rørisolasjon av cellegummi, spesielle isoporplater, impr. tekstiler/tepper	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Bromerte-flammehemmere/	Grense for farlig avfall: For oktaBDE 3000 mg/kg For de andre fire: 2500 mg/kg
Etylenglykol	Avfallsstoffnummer: 7152
Bruksområder: Kjøleanlegg, gatevarmeanlegg, varmpumpeløsninger	H-setninger/Farlige egenskaper: H302 Farlig ved svelging.
Referanser: • http://www.helsedirektoratet.no/giftinfo/kjemikalier/etylenglykol_frostv_ske_50514	Grense for farlig avfall: 25 %

Ftalater Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP), butylbensylftalat (BBP) og di-n-butylftalat (DBP) definert som helse- og miljøskadelige.	Avfallsstoffnummer: 7156
Bruksområder: Gulvbelegg, gulvlister, plastlister, takfolie, kabelkanaler, vinyl foldevegger, skaiseter, isolérglasslim i vinduer, gummilister i glassvegger kontorer (kontorfronter mot korridor), fugemasser.	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Ftalater/ 	Grense for farlig avfall: 3000 mg/kg DEHP 2500 mg/kg BBP 3000 mg/kg DBP 2500 mg/kg DIDP 225.000 mg/kg DINP

Halon	Avfallsstoffnummer: 7230
Bruksområder: Brannslukningsanlegg.	H-setninger/Farlige egenskaper: H420 Skader folkehelsen og miljøet ved å ødelegge ozon i øvre del av atmosfæren.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Klima/Ozonlaget/Ozonreduerende-stoffer/Halon/ 	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

Kadmium	Avfallsstoffnummer: Vanligvis EE-avfall (retursystem).
Bruksområder: Oppladbare batterier i for eksempel nødlisarmaturer, alarmanlegg o.l.	H-setninger/Farlige egenskaper: H340 Kan forårsake genetiske skader. H350 Kan forårsake kreft.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Kadmium/ 	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg

KFK-, HKFK og HFK-gasser KFK-11, -12, -13; HKFK-22, -141b, 142b; HFK 134a, -152a	Avfallsstoffnummer: 7157
Bruksområder: Kjøleanlegg, isvannsanlegg, kjøleunit, kjølebatterier, isolasjonsmaterialer (XPS og PUR)	H-setninger/Farlige egenskaper: H420 Skader folkehelsen og miljøet ved å ødelegge ozon i øvre del av atmosfæren.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/tema/Klima/Ozonlaget/Ozonreducerende-stoffer/KFK/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg KFK-11, -12, -13 1000 mg/kg HKFK-22, -141b, 142b

Klorparafiner Kortkjedete (SCCP) C10-13, mellomkjedete (MCCP) C14-17	Avfallsstoffnummer: Klorparafinholdig isolerglassruter: 7158 Klorparafinholdig avfall: 7159
Bruksområder: Gummilister og isolérglasslim i isolerglassvinduer, fugemasse, vinyl gulvbelegg.	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Klorerte-parafiner/	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg SCCP 2500 mg/kg MCCP

CCA-impregnert trevirke Krom-, kobber-, arsenholdig impregneringsmiddel	Avfallsstoffnummer: 7098
Bruksområder: Trykkimpregnert trevirke	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Arsen/	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

Kvikksølv	Avfallsstoffnummer: 7081
Bruksområder: Lysstoffrør og sparepærer, elektroniske komponenter ("elektrobokser"), gamle trykk- og temperaturfølere, vannlåser	H-setninger/Farlige egenskaper: H300 Dødelig ved svelging. H330 Dødelig ved innånding. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Kvikksolv/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg

Olje, maling kjemikalier	Avfallsstoffnummer: 7023 Drivstoff og fyringsolje. 7051-7053 Maling, ulike typer. 7055 Spraybokser. 7041, 7042 Organiske løsemidler.
Bruksområder: Gjensatte rester, olje- og kjemikalietanker	H-setninger/Farlige egenskaper: Avhengig av produkt.
Referanser: • Avfallsforum Rogaland, avfallstyper, farlig avfall	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

PAH Polyaromatiske hydrokarboner	Avfallsstoffnummer: Maling 7051
Bruksområder: Takpapp, membraner, lim, rørisolasjon, tjærekabler, sotrester, maling	H-setninger/Farlige egenskaper: H335 Kan forårsake irritasjon av luftveiene. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PAH/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg PAH-16

PCB Polyklorerte bifenylar	Avfallsstoffnummer: PCB og PCT-holdig avfall: 7210 PCB-holdige isolerglassruter: 7211
Bruksområder: Kondensatorer i lysrørarmaturer og annet elektrisk materiell, fugemasser, lim i isolerglassvinduer, maling, påstøp og murpuss	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PCB/	Grense for farlig avfall: 10 mg/kg PCB-7

PCP Pentaklorfenol	Avfallsstoffnummer: 7151
Bruksområder: Baderomspanel	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Pentaklorfenol-PCP/ 	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg

PFOS Perfluoroktylsulfonat	Avfallsstoffnummer: Ukjent
Bruksområder: AFFF-skum	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PFOS-PFOA-og-andre-PFCs/ 	Grense for farlig avfall: 3000 mg/kg

Sink	Avfallsstoffnummer: 7051 Maling
Bruksområder: Maling	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=54 	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg

EE-avfall	Avfallsstoffnummer: EE-avfall er, med noen unntak, ikke farlig avfall.
Bruksområder: Transformatorer, lysrør og sparepærer, el-tavler, glødelamper, sikringsskap, vifter, styretavler, styringsbokser, telefonsentraler, hvitevarer, brunevarer, el-motorer, batterier av alle slag, lyskastere, lamper, lysrørarmaturer, kjøleanlegg, PCer, telefoner, røykdetektorer/-varslere, lamper, kabler og ledninger, stikkontakter, brytere, koblingsbokser, trekkerør, varmtvannsberedere, elektrisk varmeovner mm.	H-setninger/Farlige egenskaper: Avhengig av forbindelse
Referanser: <ul style="list-style-type: none">• http://www.miljostatus.no/Tema/Avfall/Avfall-og-gjenvinning/Avfallstyper/EE-avfall/	Grense for farlig avfall: Alt elektrisk- og elektronisk avfall leveres som EE-avfall

VEDLEGG 3
MILJØSANERINGSBESKRIVELSE EMBLEM SKULE, BYGG C

Ålesund Kommunale Eigedom KF

► Miljøsaneringsbeskrivelse

Emblem skule, Bygg C

Markastien 15, Ålesund

Oppdragsnr.: 5205755 Dokumentnr.: RIM-03 Versjon: J02 Dato: 2020-09-14



Oppdragsgiver: Ålesund Kommunale Eigedom KF
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørn Johannesen
Rådgiver: Norconsult AS, Retirovegen 4, NO-6019 Ålesund
Oppdragsleder: Ida Beate Remøy
Fagansvarlig: Ida Beate Remøy
Andre nøkkelpersoner: Kristian Mejlgaard Ulla (fagkontroll)

J02	2020-09-14	For bruk	ibrem	kmull	ibrem
A1	2020-09-11	Fagkontroll	ibrem	kmull	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

I forbindelse med riving av Bygg C på Emblem skule i Markastien 15 i Ålesund kommune har Norconsult foretatt en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i bygningen. Kartleggingen er oppsummert i denne miljøsaneringsbeskrivelsen.

Bygg C er oppført i 1977 og er i en etasje, hvor deler har stor takhøyde (idrettshall). Vegger i stedstøpt betong. Isolert gulv på grunn. Kombinasjon av flatt tak og bue-tak.

Bygningen inneholder mindre mengder bygningsdeler med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer som vil medføre at bygningsdelene må håndteres som farlig avfall ved riving. Nedenfor er en kort oppsummering av de viktigste funnene i bygningen:

- Asbest: kitt ventilasjonskanaler
- Flammehemmere: rørisolasjon
- Ftalater: gulvbelegg, gulvlister og rørmantling
- Klorparafiner: vinduer
- EE-avfall

Det meste av betongen er lavforurenset av krom VI og er ikke egnet for gjenvinning. Finplaten på gulv er under grenseverdi og kan gjenvinnes dersom en bruker ressurser på å separere denne fra grovplaten.

Miljøsanering gjøres som første del av en riveprosess. Omfanget av en slik sanering er diskutert i kapittel 2.

Det påpekes at bygningen er oppført i en periode (1977) da bruk av asbestholdige bygningsmaterialer var svært vanlig. Selv om det er gjort en grundig kartlegging, kan det fremdeles finnes uopptaget asbest i bygningen, kanskje særlig i lukkede konstruksjoner (inne i vegger m. m., og under dagens/gårdagens gulvbelegg-/materialer). Det må derfor utvises spesiell aktsomhet ved all form for riving i bygningen.

Hvordan de forskjellige forekomstene av bygningsdeler med helse- og miljøfarlig stoff over grensen for farlig avfall skal fjernes er angitt i kapittel 4.

▼ Innhold

1	Innledning	5
1.1	Tiltaksbeskrivelse	5
1.2	Miljøkartlegging	5
1.3	Prøvetaking	6
1.4	Kontaktinformasjon	7
2	Forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer	8
2.1	Asbest	8
2.2	Brannslukningsapparater	8
2.3	Flammehemmere	8
2.4	Ftalater	9
2.5	Klorparafiner	9
2.6	EE-avfall	10
2.7	Oppsummeringstabell farlig avfall	11
3	Andre observasjoner og bemerkninger	12
3.1	Asbestforekomster	12
3.2	Lysarmaturer	12
3.3	Nyere takpapp	12
4	Tunge rivemasser	13
4.1	Generelt	13
4.2	Vurdering	13
5	SHA	14
5.1	Eksponeringsrisiko før sanering	14
5.2	Spesielle SHA-forhold ved utførelse	14
6	Miljøsanering	15
6.1	Generelt om avfallshåndtering	15
6.2	Brannslukningsapparat	15
6.3	Flammehemmere	15
6.4	Ftalater	16
6.5	Klorparafiner	16
6.6	Elektrisk og elektronisk utstyr	17
Vedlegg A	Analyseresultater	18
Vedlegg B	Plantegninger	19
Vedlegg C	Generelt om tunge rivemasser	20
Vedlegg D	Generelt om helse- og miljøfarlige stoffer og avfall	22

1 Innledning

1.1 Tiltaksbeskrivelse

Emblem skole består av tre byggetrinn og to provisoriske brakkebygg.

Denne rapporten omhandler bygg C som inneholder gymsal og garderober. Bygget er oppført i 1977 og skal rives i forbindelse med bygging av nytt skolebygg på eiendommen. Det er utarbeidet egne miljøsaneringsbeskrivelser for de to andre byggetrinna. De provisoriske brakkebyggene inngår ikke.



Bilde 1: Oversikt over byggetrinn.

Adresse:
Markastien 15
6013 Ålesund
GNR/BNR 6/116

Byggear:
1977

Berørt areal:
630 m²

Beskrivelse:

Bygg i en etasje med stor takhøyde (idrettshall). Vegger i stedstøpt betong. Isolert gulv på grunn. Kombinasjon av flatt tak og bue-tak.

1.2 Miljøkartlegging

Ved riving og rehabilitering skal det gjennomføres en miljøkartlegging og utarbeides en miljøsaneringsbeskrivelse (iht. krav i TEK17). Fraksjonene av farlig avfall og tunge rivemasser som presenteres i miljøsaneringsbeskrivelsen skal implementeres i avfallsplanen for prosjektet sammen med ordinært riveavfall.

Norconsult er engasjert for å foreta en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i forbindelse med de forestående rivearbeidene. Miljøkartleggingen tar sikte på å registrere forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer som kan bli berørt av rive- og rehabiliteringsarbeider. Funnene fra kartleggingen er oppsummert i denne beskrivelsen, hvor det er angitt hvordan forekomstene kan identifiseres, mengde og hvilke krav som gjelder for miljøsanering av forekomstene.

Selv om miljøkartleggingen tar sikte på å gi en så fullstendig oversikt som mulig, er det ofte ikke mulig å få registrert alle forekomster. Dette kan skyldes begrensninger knyttet til adgang, at bygget er i drift, eller at forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer ligger skjult i bygningskroppen eller på atypiske steder.

Miljøkartleggingen er gjennomført av Kristian Mejlgaard Ulla og Ida Beate Remøy fra Norconsult AS, og befaring fant sted 13. og 14. august 2020. På deler av befaringen deltok også Jørn Johannesen fra Ålesund Kommunale Eigedom KF. Under kartleggingen fikk vi tilgang til alle rom som berøres av tiltaket, bortsett fra rom 13 AGR, 05 EL.Kiosk og 09 BK.

Kartleggingen er basert på en visuell bedømmelse av konstruksjonene som skal rives. Under kartleggingen ble det foretatt mindre inngrep i konstruksjonene for prøvetaking og for å avdekke eventuelle forekomster av helse og miljøskadelige stoffer i bygningsmaterialene. Inngrepene ble foretatt ved hjelp av håndverktøy som kniver, hammer, meisel, brekkjern, skrujern og liknende. Det ble også bestilt kjerneprøver av betongkonstruksjonene for å få et bedre prøvegrunnlag for gjenbruksvurderinger.

Vedlegg D viser en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer som det generelt letes etter under en miljøkartlegging, hvor det er vanlig å finne disse stoffene og hvilke egenskaper som gjør at det er viktig at disse stoffene fjernes på en forsvarlig måte.

Rapporten omfatter ikke vurdering av grunnforurensning, muggsopp og andre sopper, skadedyr eller biologiske forurensninger som dueekskremitter, døde dyr og biologiske smittekilder.

Rapporten er gyldig i to år fra siste revisjonsdato. Dersom tiltaket skal gjennomføres senere enn to år etter siste revisjonsdato, må Norconsult kontaktes for å vurdere om det har vært endringer i lovverk eller kunnskapsnivå i bransjen som endrer konklusjonene i rapporten.

1.3 Prøvetaking

Under kartleggingen er det tatt ut materialprøver. Dillon Flis AS tok ut kjerneprøver av betongen. Materialprøvene er sendt til kjemisk analyse i laboratorium for verifikasjon/avkreftelse av innhold av helse- og miljøfarlige stoffer. Analyseresultater er gjengitt i Vedlegg A: Analyseresultater.

Enkelte forekomster finnes det så godt erfaringsgrunnlag på at er farlig avfall at det ikke blir vurdert som nødvendig med materialanalyser for å bekrefte dette. Disse forekomstene må håndteres som farlig avfall med mindre det kan vises med materialanalyser at konsentrasjonen av de aktuelle helse- og miljøfarlige stoffene er under stoffenes grense for farlig avfall som gitt av avfallsforskriften.

1.4 Kontaktinformasjon

Ansvarlig for utarbeidelse av miljøsaneringsbeskrivelsen:

Navn:	Norconsult v/Ida Beate Remøy
Telefon:	951 31 133
E-post:	ida.beate.remoy@norconsult.com
Postadresse:	Retirovegen 4, 6019 Ålesund

Oppdragsgiver:

Firma:	Ålesund Kommunale Eigedom KF
Kontaktperson:	Jørn Johannesen
Telefon:	982 52 265
E-post:	Jorn.johannesen@alesund.kommune.no
Postadresse:	Korsegata 4B, 6002 Ålesund

2 Forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer

Dette kapittelet inneholder en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer som har blitt registrert under miljøkartleggingen.

Dersom man under rivearbeidene skulle støte på bygnings-/konstruksjonsdeler med innhold av helse- og miljøfarlige stoffer som kan medføre at avfallet er farlig avfall og dette ikke er omtalt i denne miljøsaneringsbeskrivelsen, må rivingen avbrytes. Stoffene må deretter fjernes forsvarlig og leveres som farlig avfall. Eventuelt kan ekspertise hentes inn for bekreftelse/ avkreftelse av om det faktisk er helse- og miljøfarlige stoffer.

2.1 Asbest

Det er ikke påvist asbest i bygget, men det er stor sannsynlighet for at det finnes asbest i kitt på originale ventilasjonskanaler/ventiler. Må undersøkes nærmere før sanering.



Bilde 2: Ventiler fra byggeår.

2.2 Brannslukningsapparater


Pulverbrannslukningsapparater som inneholder ammoniumsulfat er farlig avfall. Andre typer brannslukningsapparater bør også håndteres som farlig avfall siden det er trykksatte beholdere. Alle brannslukningsapparater bør derfor sorteres ut og leveres til godkjent avfallsmottak.

Det er totalt registrert ca. 1 stk brannslukningsapparat.

2.3 Flammehemmere

Materiale	Plassering	Mengde
Cellegummiisolasjon	Rom 23 VVBereder	ca. 20 lm. (sannsynlig mer skjult)

2.4 Ftalater

Materiale	Plassering	Mengde	Bilde
Vinylgulvbelegg	1. etasje	ca. 85 m ²	 <i>Bilde 3: Gulvbelegg trapp opp til scene.</i>

2.5 Klorparafiner

Isolerglassvinduer produsert fra 1975 (1980 for utenlandske) til 1990 klassifiseres som klorparafinholdige.

Sted	Vindustype/ produsent	Produksjonsår/ måned	Antall
Bygg C	Drammen	1977	44 stk*

* Kun et fåtall av vinduene var tilgjengelig for inspeksjon uten lift/stige. Vinduer som ble inspisert var av typen Drammen-77, og lignet på de øvrige vinduene.



Bilde 4: Vinduer oppe på vestfasaden.

2.6 EE-avfall

Elektrisk utstyr kan inneholde en rekke forskjellige helse- og miljøfarlige stoffer. Disse stoffene skal ikke separeres fra utstyret under miljøsaneringen, men utstyret skal leveres helt og uskadd til behandlingsanlegg for EE-avfall, som sørger for at de helse- og miljøfarlige komponentene fjernes på en forsvarlig måte. EE-produkter er alle produkter og komponenter som leverer, leder eller forbruker elektrisk strøm og inkluderer også nødvendige deler for å avkjøle, oppvarme, beskytte m. m. disse produktene. EE-produkter er nærmere definert i avfallsforskriften § 1-3. Eksempler på produkter som er EE-avfall er beskrevet under EE-avfall i Vedlegg D. Alle EE-produkter skal leveres som EE-avfall når de kasseres.

Produkt	Helse- og miljøfarlige stoffer	Mengde
Kabelkanaler	Bly, kadmium, ftalater	0 lm
Trekkerør og div. el. bokser	Bromerte flammehemmere	Mengde ikke estimert
Nødlisarmaturer og ledelys	Nikkel, kadmium	ca. 18 stk
Bilbatterier	Bly	ca. 4 stk
Røykvarslere	Americium	Mengde ikke estimert
Lysstoffrør, sparepærer, kvikksølvdamppærer	Kvikksølv	ca. 120 stk
Kjøleskap, frysere, kjøledisker	HKFK	ca. 0 stk
Annet EE-avfall (se eksempler i Vedlegg D)	Diverse	ca. 0,5 tonn (usikkert estimat)
Sum		Ca. 1 tonn

2.7 Oppsummeringstabell farlig avfall

Stoff	Et.	Sted	Type forekomst	Enhet	Mengde (ca.)	Miljøsaneringsbeskrivelse	Avfallsstoffnr.	EAL	
Asbest	1	Flere steder	Kitt på ventilasjonskanaler/rister			Asbestsanering	7250	*17 06 05	
Brannslukningsapparat	1	Ventilasjonsrom	Brannslukningsapparat	Stk	1	Samles sammen og leveres hele som egen fraksjon.	7261	*16 05 04	
Flammehemmere	1	Rom 23 VVBer	Rørisolasjon av cellegummi på rør	lm.	20	Rives av rør og lignende og puttes i plastsekker e.l.	7155	*17 06 03	
Ftalater	Alle	Se vedlagte plantegninger	Vinyl gulvbelegg	m ²	85	Rives normalt, men legges i egen container	7156	*17 02 04	
Klorparafiner	Alle	Fasader	Isolerglassvinduer som spesifisert i kap. Error! Reference source not found..	stk.	44	Tas ut av veggen hele. Glasset må ikke knuse. Settes på bil eller i container. Under transport skal vinduene stå.	7158	*17 09 03	
EE-avfall	Alle	Hele bygningen	Trekkerør og div. el. bokser		Mengde ikke estimert	Utstyret demonteres forsiktig og sorteres i følgende fraksjoner:	a)	a)	
			Nødlysarmaturer og ledelys	stk.	18	<ul style="list-style-type: none"> • Lysstoffør • Andre lyskilder • Kabler/ledninger • Små enheter • Store enheter • Hvite- og brunevarer 			
			Bilbatterier	stk.	4				
			Røykvarslere	stk.	Mengde ikke estimert				
			Lysstoffør, sparepærer, kvikksølvdamppærer	stk.	120				
			Kjøleskap, frysere og kjøledisker	stk.	0		Det er viktig at komponentene i EE-avfallet ikke knuser. Dette kan føre til at de helse- og miljøfarlige stoffene frigjøres.		
			Total mengde EE-avfall inkl. øvrig EE-avfall	tonn	1				
							Leveres til godkjent avfallsmottak som EE-avfall.		

Alt avfall leveres til godkjent avfallsmottak som farlig avfall med mindre annet er angitt.

a) = Deklareres ikke.

3 Andre observasjoner og bemerkninger

3.1 Asbestforekomster

Bygget er oppført i en periode hvor det var vanlig å benytte asbest. Det er også påvist mye asbest i Bygg A som er bygget samtidig. Det bør derfor tas hensyn til at det kan finnes skjult asbest i riveprosessen.

3.2 Lysarmaturer

Det er en del eldre lysarmaturer som kan inneholde PCB i kondensatorer. Dette er ikke undersøkt årstall på kondensatorer i armaturer. Alle lysarmaturer leveres som EE-avfall.

3.3 Nyere takpapp

Takpapp uten PAH kan håndteres som ordinært avfall selv om oljeinnhold skulle vise seg å være over grensen for farlig avfall. Bakgrunnen er at bitumenavfall uten steinkulltjære er markert uten stjerne i EAL. På bakgrunn av byggeår og utseende er det ikke forventet at takpapp skal inneholde høye konsentrasjoner av PAH.

4 Tunge rivemasser

4.1 Generelt

Regelverk som regulerer håndtering av tunge rivemasser er avfallsforskriftens kap. 9, 11 og 14A. Regelverket generelt er kort forklart i Vedlegg C. Utover forskriftsteksten vises det også til Miljødirektoratets veiledningstekst til kap. 14A: <https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/avfall/massehandtering/betong-og-tegl-fra-riveprosjekter/>

4.2 Vurdering

Det er ønske fra byggherren om å gjenvinne betongen til oppfylling mm.

Bygningsdel	Prøveresultater /vurdering	Konklusjon	Grovt mengde-estimat
Vegger (innvendig og utvendig)	Har verdier over grenseverdi for krom VI og regnes som lavforurenset.	Leveres som ordinært avfall.	560 tonn
Gulv på grunn	Gulv på grunn er oppbygd av en grovplate og en finplate. Det er tatt 2 kjerneprøver av gulv i bygget. 1 grovplate har verdi over gjenvinning og 1 rett under grenseverdi for krom VI. Sett i lys av resultatene på bygg A (samme byggeår) er det grunn til å tro at mye av grovplaten er lavforurenset pga krom VI. Finplatene har verdier under grenseverdi, og kan i teorien gjenbrukes.	Dersom det er enkelt å separere sjiktene under riveprosessen kan finplaten gjenvinnes. Det er imidlertid mest sannsynlig at gulvet blir revet som ett sjikt. Da må gulvet regnes som lav-forurenset og leveres som ordinært avfall. En kan evt ta flere prøver for å se om større deler kan gjenvinnes.	290 tonn

5 SHA

5.1 Eksponeringsrisiko før sanering

I dette kapittelet belyses kort helserisiko for human eksponering for brukere av byggene slik materialbruk og konstruksjonene i bygget fremstår i dag.

Det har blitt funnet en noen bygningsdeler som inneholder helse- og eller miljøfarlig stoffer som f.eks. flammehemmere (rørisolasjon), ftalater (gulvbelegg) og klorparafiner (vindu)

Av konstruksjonene som er påvist, er vår vurdering at det ikke representerer noen helse- eller miljøfare ved å ha disse stoffene i de respektive bygningsdelene i perioden fra miljøkartlegging (2020) og frem til bygget skal rives (2022).

5.2 Spesielle SHA-forhold ved utførelse

Rive- og miljøsaneringsarbeider er generelt ofte risikofylte da det er snakk om tungt maskinelt utstyr og tunge konstruksjoner som skal ned. Det forutsettes imidlertid at det som må regnes som standard arbeidsoperasjoner for bransjen er ivaretatt i den utførendes kvalitetssystem og arbeidsrutiner. Det legges også til grunn at ansvarlig for miljøsanering har kompetanse og utstyr til å gjennomføre miljøsanering uten at personell og omgivelser blir eksponert for helse- og miljøfarlige stoffer, og at avfall fra saneringen blir håndtert i tråd med denne miljøsaneringsbeskrivelsen. For eksempel asbestsanering er derfor i denne sammenhengen ikke ansett som en spesielt risikofylt arbeidssituasjon dersom arbeidene foregår under ellers gode arbeidsforhold. Dersom arbeidene f.eks. foregår i høyden, i en trang kulvert eller nærme trafikkert vei eller bane, vil imidlertid arbeidene vurderes som spesielt risikofylte.

Tabell 1 viser en oversikt over spesiell risiko knyttet til miljøsaneringsarbeider beskrevet i denne rapporten.

Tabell 1: Spesielt risikofylte arbeidsoperasjoner knyttet til miljøsaneringsarbeidet.

Aktivitet	Mulig risiko
Stor takhøyde i idrettshall	Fall og fallende gjenstander.
Øvrig riving	Muligheter for uoppdaget asbest i sjakter, bak annen kledning ol.

Oversikten i tabellen over er ikke uttømmende og må suppleres av byggherre og utførende. Forhold knyttet til selve rivearbeidene må vurderes av ansvarlig for prosjektering av rivingen / utførende.

Byggherre er ansvarlig for utarbeidelse av SHA-plan for rivearbeidene.

Hvis noen av disse forekomstene likevel ikke skal saneres under tiltaksarbeider i fremtiden i byggene, så skal forekomstene registreres i FDV-dokumentasjon for byggene.

6 Miljøsanering

6.1 Generelt om avfallshåndtering

Etter at forekomstene av farlig avfall er fjernet forsvarlig fra bygningene/konstruksjonene må de leveres inn til godkjent avfallsmottak for farlig avfall. Hvis stoffene oppbevares på byggeplassen, skal de låses inn eller på annen måte sikres mot uvedkommende. Alle de store avfallsgjenvinningsfirmaene har systemer og utstyr for sikker oppbevaring, henting, transport og levering av stoffene. Slike firmaer sørger for levering til de riktige sluttmottakere.

Tiltakshaver er øverste ansvarlige for avfallshåndteringen. I skjema «Sluttrapport for avfallsplan for rehabilitering og riving» skal både estimerte mengder og faktisk genererte mengder av ordinært og farlig avfall som oppstår ved gjennomføring av tiltaket registreres. I forbindelse med levering av sluttrapport for avfallshåndteringen når prosjektet er avsluttet er det krav om å dokumentere denne håndteringen. For alt avfall, inkludert ordinært avfall og lavforurensede masser, skal kvittering fra avfalls- og gjenvinningsanlegg eller andre lovlige mottak vedlegges sluttrapporten. Farlig avfall skal i tillegg deklarerer elektronisk på avfallsdeklarerer.no. Ved gjenbruk skal egenerklæring fylles ut. Dokumentasjonen skal generelt vise:

- Dato.
- Bedriftsnavn på mottaker og avsender.
- Avfallstype.
- Mengde.

Riveentreprenøren er ansvarlig for å deklarerer farlig avfall, samt å skaffe dokumentasjon på levering av alt avfall, inkl. ordinært avfall og lavforurensede masser. Riveentreprenøren skal oppbevare og systematisere dokumentasjonen, og sette opp en samlet oversikt over endelige mengder og fraksjoner. Oversikten, samt den systematiserte dokumentasjonen, overleveres prosjektleder når miljøsanerings-/rivningsarbeidet er ferdig. Dersom det er vesentlige avvik fra avfallsplanen, må entreprenøren redegjøre for disse.

6.2 Asbest

Fjerning av asbest krever asbestsanering av firma med godkjenning fra Arbeidstilsynet. Arbeidet må utføres iht. forskrift om utførelse av arbeid.

6.3 Brannslukningsapparat

Brannslukningsapparater sorteres ut og leveres som egen fraksjon.

6.4 Flammehemmere

Rørisolasjonen rives av rørene og legges i plastsekker e.l.. Sekkene leveres til godkjent mottak for farlig avfall som farlig avfall med innhold av bromerte flammehemmere.

6.5 Ftalater

Gulvbelegg med ftalater rives på vanlig måte, men legges i egen container. Leveres til godkjent avfallsmottak som farlig avfall med ftalater.

6.6 Klorparafiner

Fremgangsmåten for miljøsanering av klorparafinholdige isolerglassvinduer og -balkongdører er som beskrevet under:

1. Vinduene tas hele ut av veggen.
2. Vanligvis settes vinduene stående på en trepall og spikres fast/til hverandre med trelekter på skrå. Dette for å gjøre opplasting og håndtering av vinduene under transport og på mottaket så enkelt som mulig.
3. Vinduene settes i container eller rett på lastebil.
4. Glasset må ikke knuse under uttak eller transport.
5. Leveres til godkjent avfallsmottak som klorparafinholdig isolerglassvindu.



Figur 1: Slik kan vinduer og balkongdører klargjøres for transport.

6.7 Elektrisk og elektronisk utstyr

Alt utstyr som leverer, leder eller forbruker elektrisk strøm er når det kasseres å anse som EE-avfall. Se for øvrig liste i Vedlegg D under EE-avfall. Hvite- og brunevarer settes i egne oppsamlingsenheter. Det resterende elektriske og elektroniske utstyret skal sorteres i fem klasser. Dette utstyret skal legges i oppsamlingsenhet av type som foreslått i Tabell 2.

Tabell 2: Innsamlingsgrupper for EE-avfall.

Nr.	Innsamlingsgruppe	Forslag til oppsamlingsutstyr
1	Lysrør	Lysrørkasse/ lysrørstube
2	Andre lyskilder	Tønne, kasse
3	Kabler og ledninger	Container, kasse, stykkgoods
4	Små enheter	Pallebur, shelter, europall m/karmer
5	Store enheter	Stykkgoods, ev. container

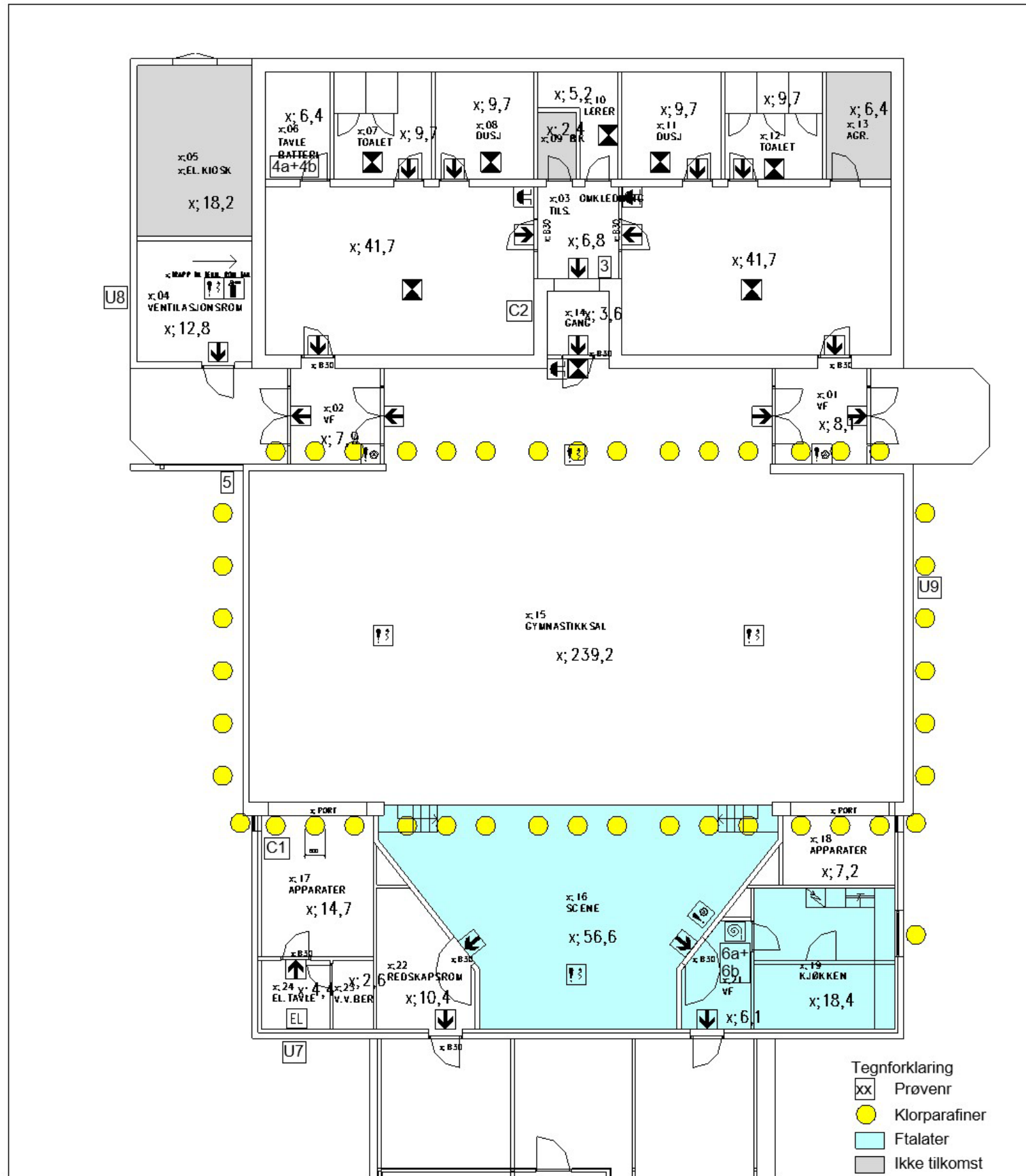
Alt EE-avfallet inklusive hvite- og brunevarer, leveres til godkjent mottak for EE-avfall. Ved behandling av alle typer kjølemøbler er det viktig at ikke kjøleribbene på baksiden av apparatet skades.

Vedlegg A Analyseresultater

Stoff	Enhet												Gjenvinning betong Avfallsforsk. 14A		Grense for farlig avfall	
		U9 Maling hvit fasade C														
PCB-7	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	1	10
Tungmetaller	Arsen	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,5	1,2	0,7	2,4	1,1	2,3	15	-	1000
	Kadmium	mg/kg	0,08	0,03	0,2	0,08	0,21	0,04	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,04	1,5	40	1000
	Krom III	mg/kg	12	21	18	16	32	19	12	19	22	14	19	100 (tot)	-	1000
	Kobber	mg/kg	1,4	0,9	61	38	330	15	16	12	15	16	16	100	-	2500
	Kvikksølv	mg/kg	0,03	0,08	0,02	<0,01	0,06	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1	40	1000
	Nikkel	mg/kg	14	16	25	17	23	8	6	9	8	7	8	75	-	1000
	Bly	mg/kg	5	3	7	7	10	4	1	<1	5	1	6	60	1500	2500
	Sink	mg/kg	870	490	740	2300	780	31	16	20	34	54	38	200	-	2500
	Cr6+	mg/kg	-	-	-	-	-	13	2,7	7,6	18	5,4	10	8	-	1000

Ingen fargemarkering: For betong etc : Under normverdi. (ren/inert betong, egnet for nyttiggjøring) For annet byggavfall = Under grense for farlig avfall (ordinært avfall) n.d. = «not detected» (ikke påvist)	Grønn markering: «Lav-forurenset» (inert/ordinært avfall), men egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)
Gul markering: «Lav-forurenset», ordinært avfall, ikke egnet for nyttiggjøring (kun tunge rivemasser som betong etc.)	Rød markering / rød tekst Konsentrasjon overskrider grense for farlig avfall. Se kap. 6 for håndtering.

Vedlegg B Plantegninger



Vedlegg C Generelt om tunge rivemasser

Det første man må ta stilling til ved vurdering av de tynge rivemassene er om man ønsker å gjevinne massene eller om man ikke har nyttig formål eller mulighet til å gjevinne massene og derfor ønsker å deponere dem.

Generelt om bærekraft

Hele sju prosent av verdens totale CO₂-utslipp kommer fra betong. Nasjonal plan for bygge- og anleggsavfall sier at 70 % av avfall fra bygge- og anleggsvirksomhet (som ikke er miljøskadelig) skal gjenbrukes innen 2020. En stor andel av denne typen avfall er nettopp betong, og søkelys på gjenbruk av betong i rive- og ombyggingsprosjekter kan dermed ha betydelig innvirkning på de nasjonale og internasjonale målene om gjenbruk. I Norge blir i dag kun ca. 20 % av betong brukt på nytt. Potensialet er mye større, men krever god miljøkartlegging av de betongkonstruksjoner som skal gjenbrukes, samt planlegging for å finne prosjekter med behov for betongmassene.

Betongavfall kan resirkuleres for å lage ny betong, benyttes som fyllmasser i rivegroper eller/og grøfter, eller som drenerende masser i bærelag eller forsterkningslag i stedet for pukk.

Generelt om deponering

Betong, tegl og leca fra kommersiell riving er i utgangspunktet næringsavfall, og skal etter forurensningsloven §32 bringes til lovlig avfallsanlegg. I Norge er det tre avfallskategorier:

- Farlig avfall (deponikategori 1). Gjennomsnittskonsentrasjon av betong, puss og maling er over grensen for farlig avfall.
- Ordinært avfall (deponikategori 2). Gjennomsnittskonsentrasjon av betong, puss og maling er under grensen for farlig avfall.
- Inert avfall (deponikategori 3). Rene fraksjoner av betong, murstein, takstein og keramikk, eller blandinger av disse. Ved mistanke om forurensning skal avfallet testes iht. avfallsforskriften kap. 9. For organiske miljøgifter er det satt grenseverdier for innhold i faststoff, mens for metaller er det grenseverdier knyttet til utlekking. Mottakene kan ha egne regler i sine konsesjoner og mottakskriterier. Ved generelt lave konsentrasjoner kan det være verdt for entreprenør å sjekke om mottaket de ønsker å benytte kan ta imot massene som inerte masser.

I tillegg finnes det flere steder i landet mottak for rene masser. Betong som skal leveres til mottak for rene masser må ikke inneholde forurensninger med konsentrasjoner som overskrider normverdi og kan kun leveres til mottak med tillatelse etter forurensningsloven til å ta imot betong.

Avfallsmottakene bestemmer selv hvilke masser og hvilke typer avfall de ønsker å ta imot, og under hvilke vilkår. Her, og i rapporten for øvrig, er det kun tatt utgangspunkt i gjeldende regelverk på rapporteringstidspunkt. Entreprenør er ansvarlig for kontakten med mottaket og at levering foregår etter mottakets mottakskriterier.

Generelt om gjenvinning av tunge rivemasser

Dersom de tunge rivemassene (betong og tegl) kan brukes til nyttig formål og bruken ikke er i strid med forurensningsforbudet og forsøplingsforbudet, åpner regelverket for dette. Nyttig formål er typisk erstatning for masser som ellers måtte blitt tilført for å fylle igjen rivegrop, benyttes som bærelagsmasser til veier e.l.

Avfallsforskriften kap. 14A (gjelder fra 1. juli 2020) angir kriterier for når betong kan gjenvinnes:

- Betong, tegl etc. i seg selv skal ikke inneholde konsentrasjon som overskrider grenseverdiene §14-a-4 a) (tilsvarende forurensningsforskriftens normverdier, bortsett fra arsen (15 mg/kg), krom-tot (100 mg/kg), krom-VI (8 mg/kg) og nikkel (75 mg/kg)). Kun relevante parametere er nødvendig å analysere.
- Betongen eller teglet må ikke inneholde myke fuger, armeringsjern eller plast. Betongen eller teglet må ikke være tilsølt med kjemikalier som inneholder andre stoffer enn de som er nevnt i bokstav a, og som kan føre til nevneverdig skader eller ulemper for helse eller miljø. Betongen må ikke bestå av sprøytebetong.
- Dersom betongen, teglet etc. er overflatebehandlet (maling, puss, avretning etc.) skal ikke konsentrasjon av PCB, bly, kadmium og kvikksølv overstige grenseverdiene i §14-a-5 a) (vist i Tabell 1 nedenfor).
- Dersom betongen, teglet e.l. er overflatebehandlet og konsentrasjon er over grenseverdiene i §14-a-4 a), men under grenseverdiene i §14-a-5 a) gjelder i tillegg følgende tilleggskrav: Massene legges minst 1 m over høyeste grunnvannsstand, de skal ikke brukes i sjø eller myr og de må overdekkes med 0,5 m rene masser eller fast dekke som betong, asfalt e.l.

Tabell 3: Grenseverdier for maling, puss, avretting etc. i avfallsforskriften §14-a-5 a) for tyngre rivemasser som skal vurderes for gjenvinning (konsentrasjoner i mg/kg)

Kadmium	Kvikksølv	Bly	Σ PCB ₇
< 40	< 40	< 1500	< 1

Dersom kriteriene i forskriften ikke oppfylles, er ikke massene egnet for gjenvinning. Fraksjoner som forhindrer oppfyllelse av kravene kan sorteres ut eller saneres, eller det er mulig å søke Miljødirektoratet om tillatelse. Dersom det ikke er mulig eller hensiktsmessig å sortere ut eller sanere deler som fører til at kravene ikke oppfylles, eller man ikke har tillatelse etter forurensningsloven, må massene leveres til godkjent avfallsmottak etter regelverk som angitt i avsnitt om deponering.

Utover selve forskriftsteksten vises det til Miljødirektoratets veiledning til regelverket:

<https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/avfall/massehandtering/betong-og-tegl-fra-riveprosjekter/>

Vedlegg D Generelt om helse- og miljøfarlige stoffer og avfall

I dette vedlegget er det gitt en oversikt over helse- og miljøfarlige stoffer og avfall som det letes etter under en miljøkartlegging. Det kan også finnes andre stoffer i materialene enn de som er nevnt her. Avfallsforskriften beskriver hvilke kriterier som gjør at avfall skal betraktes som farlig avfall og hvilke grenseverdier som er gjeldende.

Asbest Omfatter blant annet krysotil (hvit asbest), amositt (brun asbest) og krokidolitt (blå asbest)	Avfallsstoffnummer: 7250
Bruksområder: Bygningsplater, himlingsplater, rørisolasjon, gulvbelegg, lim, sparkelmasse mm.	H-setninger/Farlige egenskaper: H350 Kan forårsake kreft.
Referanser: <ul style="list-style-type: none">Byggforskserien, byggforvaltning 773.340 «Asbestforekomster i bygninger, påvisning og prøvetaking»Byggforskserien, byggforvaltning 773.341 «Tiltak mot asbest i bygninger»Forskrift om asbest, FOR-2005-04-26-362Arbeidstilsynets publikasjoner. Bestillingsnr. 235 Forskrifter om asbest. Bestillingsnr. 458 Asbestrisiko i byggebransjen	Grense for farlig avfall: Påvist asbest.

Antimon Omfatter blant annet antimontrioksid (Sb_2O_3).	Avfallsstoffnummer: Ukjent
Bruksområder: Flammehemmer i bl.a. cellegummiisolasjon og teltduker	H-setninger/Farlige egenskaper: H411 Giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. H351 Mistenkes for å kunne forårsake kreft (Sb_2O_3).
Referanser: <ul style="list-style-type: none">Miljøstyrelsen, Miljøprosjekt nr. 892, 2004, Antimon - forbrug, spredning og risiko.	Grense for farlig avfall: 10.000 mg/kg for Sb_2O_3

Bly	Avfallsstoffnummer: Blybatterier: 7092 Maling: 7051
Bruksområder: Skjøter i støpejernsrør, beslag, batterier	H-setninger/Farlige egenskaper: H350 Kan forårsake kreft. H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Bly/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg for bly(II)klorid, bly(IV)oksid, blyulfokramatgul, blykromat, blyulfomobybdtkromat 2500 mg/kg for de fleste andre blyforbindelser.
Bromerte flammehemmere Pentabromdifenyleter (pentaBDE), oktabromdifenyleter (oktaBDE), dekabromdifenyleter (dekaBDE), Tetrabrombisfenol A (TBBPA), heksabromsyklododekan (HBCDD) definert som prioriterte stoffer	Avfallsstoffnummer: 7155
Bruksområder: Rørisolasjon av cellegummi, spesielle isoporplater, impr. tekstiler/tepper	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Bromerte-flammehemmere/	Grense for farlig avfall: For oktaBDE 3000 mg/kg For de andre fire: 2500 mg/kg
Etylenglykol	Avfallsstoffnummer: 7152
Bruksområder: Kjøleanlegg, gatevarmeanlegg, varmpumpeløsninger	H-setninger/Farlige egenskaper: H302 Farlig ved svelging.
Referanser: • http://www.helsedirektoratet.no/giftinfo/kjemikalier/etylenglykol_frostv_ske_50514	Grense for farlig avfall: 25 %

Ftalater Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP), butylbensylftalat (BBP) og di-n-butylftalat (DBP) definert som helse- og miljøskadelige.	Avfallsstoffnummer: 7156
Bruksområder: Gulvbelegg, gulvlister, plastlister, takfolie, kabelkanaler, vinyl foldevegger, skaiseter, isolérglasslim i vinduer, gummilister i glassvegger kontorer (kontorfronter mot korridor), fugemasser.	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Ftalater/ 	Grense for farlig avfall: 3000 mg/kg DEHP 2500 mg/kg BBP 3000 mg/kg DBP 2500 mg/kg DIDP 225.000 mg/kg DINP

Halon	Avfallsstoffnummer: 7230
Bruksområder: Brannslukningsanlegg.	H-setninger/Farlige egenskaper: H420 Skader folkehelsen og miljøet ved å ødelegge ozon i øvre del av atmosfæren.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Klima/Ozonlaget/Ozonreduerende-stoffer/Halon/ 	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

Kadmium	Avfallsstoffnummer: Vanligvis EE-avfall (retursystem).
Bruksområder: Oppladbare batterier i for eksempel nødlysarmaturer, alarmanlegg o.l.	H-setninger/Farlige egenskaper: H340 Kan forårsake genetiske skader. H350 Kan forårsake kreft.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Kadmium/ 	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg

KFK-, HKFK og HFK-gasser KFK-11, -12, -13; HKFK-22, -141b, 142b; HFK 134a, -152a	Avfallsstoffnummer: 7157
Bruksområder: Kjøleanlegg, isvannsanlegg, kjøleunit, kjølebatterier, isolasjonsmaterialer (XPS og PUR)	H-setninger/Farlige egenskaper: H420 Skader folkehelsen og miljøet ved å ødelegge ozon i øvre del av atmosfæren.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/tema/Klima/Ozonlaget/Ozonreducerende-stoffer/KFK/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg KFK-11, -12, -13 1000 mg/kg HKFK-22, -141b, 142b

Klorparafiner Kortkjedete (SCCP) C10-13, mellomkjedete (MCCP) C14-17	Avfallsstoffnummer: Klorparafinholdig isolerglassruter: 7158 Klorparafinholdig avfall: 7159
Bruksområder: Gummilister og isolérglasslim i isolerglassvinduer, fugemasse, vinyl gulvbelegg.	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Klorerte-parafiner/	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg SCCP 2500 mg/kg MCCP

CCA-impregnert trevirke Krom-, kobber-, arsenholdig impregneringsmiddel	Avfallsstoffnummer: 7098
Bruksområder: Trykkimpregnert trevirke	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Arsen/	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

Kvikksølv	Avfallsstoffnummer: 7081
Bruksområder: Lysstoffrør og sparepærer, elektroniske komponenter ("elektrobokser"), gamle trykk- og temperaturfølere, vannlåser	H-setninger/Farlige egenskaper: H300 Dødelig ved svelging. H330 Dødelig ved innånding. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Kvikksolv/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg

Olje, maling kjemikalier	Avfallsstoffnummer: 7023 Drivstoff og fyringsolje. 7051-7053 Maling, ulike typer. 7055 Spraybokser. 7041, 7042 Organiske løsemidler.
Bruksområder: Gjensatte rester, olje- og kjemikalietanker	H-setninger/Farlige egenskaper: Avhengig av produkt.
Referanser: • Avfallsforum Rogaland, avfallstyper, farlig avfall	Grense for farlig avfall: Alltid farlig avfall.

PAH Polyaromatiske hydrokarboner	Avfallsstoffnummer: Maling 7051
Bruksområder: Tappapp, membraner, lim, rørisolasjon, tjærekabler, sotrester, maling	H-setninger/Farlige egenskaper: H335 Kan forårsake irritasjon av luftveiene. H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PAH/	Grense for farlig avfall: 1000 mg/kg PAH-16

PCB Polyklorerte bifenyler	Avfallsstoffnummer: PCB og PCT-holdig avfall: 7210 PCB-holdige isolerglassruter: 7211
Bruksområder: Kondensatorer i lysrørarmaturer og annet elektrisk materiell, fugemasser, lim i isolerglassvinduer, maling, påstøp og murpuss	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.
Referanser: • http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PCB/	Grense for farlig avfall: 10 mg/kg PCB-7

PCP Pentaklorfenol	Avfallsstoffnummer: 7151
Bruksområder: Baderomspanel	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/Pentaklorfenol-PCP/ 	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg

PFOS Perfluoroktylsulfonat	Avfallsstoffnummer: Ukjent
Bruksområder: AFFF-skum	H-setninger/Farlige egenskaper: H360 Kan skade forplantningsevnen eller gi fosterskader. Med flere.
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.miljostatus.no/Tema/Kjemikalier/Noen-farlige-kjemikalier/PFOS-PFOA-og-andre-PFCs/ 	Grense for farlig avfall: 3000 mg/kg

Sink	Avfallsstoffnummer: 7051 Maling
Bruksområder: Maling	H-setninger/Farlige egenskaper: H410 Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann. Med flere
Referanser: <ul style="list-style-type: none"> http://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=54 	Grense for farlig avfall: 2500 mg/kg

EE-avfall	Avfallsstoffnummer: EE-avfall er, med noen unntak, ikke farlig avfall.
Bruksområder: Transformatorer, lysrør og sparepærer, el-tavler, glødelamper, sikringsskap, vifter, styretavler, styringsbokser, telefonsentraler, hvitevarer, brunevarer, el-motorer, batterier av alle slag, lyskastere, lamper, lysrørramaturer, kjøleanlegg, PCer, telefoner, røykdetektorer/-varslere, lamper, kabler og ledninger, stikkontakter, brytere, koblingsbokser, trekkerør, varmtvannsberedere, elektrisk varmeovner mm.	H-setninger/Farlige egenskaper: Avhengig av forbindelse
Referanser: <ul style="list-style-type: none">• http://www.miljostatus.no/Tema/Avfall/Avfall-og-gjenvinning/Avfallstyper/EE-avfall/	Grense for farlig avfall: Alt elektrisk- og elektronisk avfall leveres som EE-avfall

VEDLEGG 4
ANALYSERESULTATER



Mottatt dato **2020-08-21**
 Utstedt **2020-09-08**

Norconsult AS
 Ida Beate Remøy
 Ansattnr: 92646
 Pb 8984
 7439 Trondheim
 Norway

Prosjekt **Emblem skule**
 Bestnr **5205755**

Analyse av material

Deres prøvenavn	P1 Rom 31 gang, veggplate Material				
Labnummer	N00736883				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Aktinolit asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Amositt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Antofyllitt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Krysotil asbest ^{a ulev}	påvist	--	1	1	ANME
Krokidolitt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Tremolit asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME

Deres prøvenavn	P2 rom 32, himlingplate Material				
Labnummer	N00736884				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Aktinolit asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Amositt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Antofyllitt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Krysotil asbest ^{a ulev}	påvist	--	1	1	ANME
Krokidolitt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Tremolit asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME

Deres prøvenavn	P3 rom 49, kitt åpning i tak Material				
Labnummer	N00736885				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Aktinolit asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Amositt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Antofyllitt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Krysotil asbest ^{a ulev}	påvist	--	1	1	ANME
Krokidolitt asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Tremolit asbest ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME



Deres prøvenavn	P4 rom 49, kitt ventilasjonskanal				
	Material				
Labnummer	N00736886				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Aktinolit best ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Amositt best ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Antofyllitt best ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Krysotil best ^{a ulev}	påvist	--	1	1	ANME
Krokidolitt best ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME
Tremolit best ^{a ulev}	n.d.	--	1	1	ANME

Deres prøvenavn	P5 rom 42 rektor, maling vegg inne (lys gul)					
	Material					
Labnummer	N00736887					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	15	4.5	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	4.3	1.29	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	4	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	8.4	4	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME



Deres prøvenavn	P6 rom 42 rektor, betongstein					
	Material					
Labnummer	N00736888					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.4	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	17	5.1	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12	3.6	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	24	7.2	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	0.010	0.0055	mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	0.014	0.0055	mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	0.021	0.0063	mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	0.031	0.0093	mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	0.024	0.0072	mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	0.038	0.0114	mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	0.138		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	2.4	0.96	mg/kg	6	3	ANME

Deres prøvenavn	P7 rom 50, materiellrom, påstøp gulv					
	Material					
Labnummer	N00736889					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	0.7	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	11	3.3	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	0.056	0.0168	mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	0.052	0.0156	mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	0.065	0.0195	mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	0.087	0.0261	mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	0.095	0.0285	mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	0.082	0.0246	mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	0.095	0.0285	mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	0.532		mg/kg	4	3	ANME



Deres prøvenavn	B1 Maling vegg korridor					
	Material					
Labnummer	N00736890					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	24	7.2	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.05	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14	4.2	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	3	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	44	13.2	mg/kg	3	3	ANME

Deres prøvenavn	B2 Fuge rundt vindu					
	Material					
Labnummer	N00736891					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Dimetylftalat (DMP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Dietylftalat (DEP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-n-propylftalat (DPrP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-n-butylftalat (DBP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-isobutylftalat (DIBP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-pentylftalat (DPP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-n-oktylftalat (DNOP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Butylbensylftalat (BBP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-sykloheksylftalat (DCHP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Di-isodekylftalat (DIDP) ^{a ulev}	15300	4600	mg/kg	7	1	ANME
Di-isononylftalat (DINP) ^{a ulev}	<1000		mg/kg	7	1	ANME
Kortkj.klorerte parafiner SCCP ^{a ulev}	<1000		mg/kg	8	1	ANME
Mellomkj.klor. parafiner MCCP ^{a ulev}	<1000		mg/kg	8	1	ANME

Klorparafiner: Forhøyet LOR grunnet fortyning som følge av tilstedeværelsen av en stor mengde forurensninger.

Deres prøvenavn	B3 Puss yttervegg					
	Material					
Labnummer	N00736892					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	2.4	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	14	4.2	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	10	3	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME



Deres prøvenavn		B4 Maling yttervegg (hvit)				
		Material				
Labnummer		N00736893				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	2.2	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	6.2	1.86	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	4.2	1.26	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	29	8.7	mg/kg	3	3	ANME

Deres prøvenavn		B5 Leca fasade				
		Material				
Labnummer		N00736894				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	4.5	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	11	3.3	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	13	3.9	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.02	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14	4.2	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	5	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	31	9.3	mg/kg	3	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	<0.20		mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME

Deres prøvenavn		B6 Isolasjons fasade				
		Material				
Labnummer		N00736895				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
KFK-11 ^{a ulev}	<5.0		mg/kg	10	4	SAHM
KFK-12 ^{a ulev}	<5.0		mg/kg	10	4	SAHM
KFK-113 ^{a ulev}	<5.0		mg/kg	10	4	SAHM
HKFK-22 ^{a ulev}	16	5.6	mg/kg	11	4	SAHM
HKFK-141B ^{a ulev}	36000		mg/kg	11	4	SAHM
HKFK-142B ^{a ulev}	<5.0		mg/kg	11	4	SAHM
Høyere måleusikkerhet.						



Deres prøvenavn		C1 Rom 17 (Apparater) maling innvendig (hvit)				
		Material				
Labnummer		N00736896				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.08	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	12	3.6	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	1.4	0.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14	4.2	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	5	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	870	261	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME

Deres prøvenavn		C2 Garderobe maling vegg				
		Material				
Labnummer		N00736897				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	0.9	0.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.08	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	3	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	490	147	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME



Deres prøvenavn	U1 Fasade bygg A, mørtel betongstein					
	Material					
Labnummer	N00736898					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.0	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	8.3	2.49	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6	1.8	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	15	4.5	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME

Deres prøvenavn	U2 Fasade bygg A, grunnmur betong					
	Material					
Labnummer	N00736899					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	0.6	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	17	5.1	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	22	6.6	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6	1.8	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	24	7.2	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	10	4	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME



Deres prøvenavn	U3 Fasade bygg A, betongstein					
	Material					
Labnummer	N00736900					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK*	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.1	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	38	11.4	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	9	2.7	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	5	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	48	14.4	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	7.1	2.84	mg/kg	6	3	ANME
Knusing*	-----			9	3	ANME

Deres prøvenavn	U4 Fasade bygg A, Trekledning under vindu					
	Material					
Labnummer	N00736901					
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign	
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5	mg/kg	3	3	ANME	

Deres prøvenavn	U5 Fasade bygg B, trekledning takutstikk					
	Material					
Labnummer	N00736902					
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign	
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5	mg/kg	3	3	ANME	



Deres prøvenavn		U6 Fasade bygg A, maling vegg (gul)				
		Material				
Labnummer		N00736903				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.07	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	30	9	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	160	48	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	32	9.6	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	860	258	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME

Deres prøvenavn		U7 Fasade bygg C, maling vegg (gul)				
		Material				
Labnummer		N00736904				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.20	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	61	18.3	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.02	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	25	7.5	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2.1	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	740	222	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME



Deres prøvenavn		U8 Maling fasade bygg C (hvit)				
		Material				
Labnummer		N00736905				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.08	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	38	11.4	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	17	5.1	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2.1	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	2300	690	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME

Deres prøvenavn		U9 Maling hvit fasade bygg C				
		Material				
Labnummer		N00736906				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Bygning 4 (PCB + TM) *	-----		-	2	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.21	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	32	9.6	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	330	99	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.06	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	23	6.9	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	10	3	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	780	234	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME



Deres prøvenavn	1a Rom 34 lager (bygg a), gulv finplate m/belegg					
	Material					
Labnummer	N00736907					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.2	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	15	4.5	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	7	2.1	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	110	33	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	7.2	2.88	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME
Homogenisering *	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	1b Rom 34 lager (bygg a) gulv grovplate (nederste del. Material)					
Labnummer	N00736908					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.4	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.07	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	20	6	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.02	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2.1	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	44	13.2	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	15	6	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME
Homogenisering *	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	2a Rom 49 (tekn rom) (bygg a), gulv, finplate					
	Material					
Labnummer	N00736909					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	2.6	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.07	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	15	4.5	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	36	10.8	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	5.5	2.2	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME
Homogenisering *	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	2b Rom 49 (tekn rom) (bygg a), gulv, grovplate (nederste del) Material					
Labnummer	N00736910					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK*	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.8	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	11	3.3	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	9	2.7	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	5	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	38	11.4	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	17	6.8	mg/kg	6	3	ANME
Knusing*	-----			9	3	ANME
Homogenisering*	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	3 Rom 14 (tilflukt) (bygg C) vegg					
	Material					
Labnummer	N00736911					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.5	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	15	4.5	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	4	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	31	9.3	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	13	5.2	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			13	1	ANME
Homogenisering *	Ja			14	1	ANME
Prøvepreparering *	-----			15	1	ANME



Deres prøvenavn	4a Rom 06 (batteri) (bygg c), gulv, finplate (nederste del) Material					
Labnummer	N00736912					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK*	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.2	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	12	3.6	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6	1.8	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	1	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	2.7	1.08	mg/kg	6	3	ANME
Knusing*	-----			9	3	ANME
Homogenisering*	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	4b Rom 06 (batteri) (bygg c), gulv, grovplate (nederste del) Material					
Labnummer	N00736913					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK*	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	0.7	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	12	3.6	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	9	2.7	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	20	6	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	7.6	3.04	mg/kg	6	3	ANME
Knusing*	-----			9	3	ANME
Homogenisering*	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	5 Bygg C, utvendig betongvegg					
	Material					
Labnummer	N00736914					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	2.4	2	mg/kg	3	3	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg	3	3	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	22	6.6	mg/kg	3	3	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	15	4.5	mg/kg	3	3	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	5	2	mg/kg	3	3	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	34	10.2	mg/kg	3	3	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	SAHM
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	SAHM
Cr6+ ^{a ulev}	18	7.2	mg/kg	6	3	SAHM
Knusing *	-----			13	1	SAHM
Homogenisering *	Ja			14	1	SAHM
Prøvepreparering *	-----			15	1	SAHM



Deres prøvenavn		6a Rom 21 vindfang, bygg c, gulv finplate (nederste del) Material				
Labnummer		N00736915				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK*	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.1	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	14	4.2	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	7	2.1	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	1	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	54	16.2	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	5.4	2.16	mg/kg	6	3	ANME
Knusing*	-----			9	3	ANME
Homogenisering*	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	6b Rom 21 vindfang, bygg c, gulv grovplate (nederste del) Material					
Labnummer	N00736916					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	2.3	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	6	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	38	11.4	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	10	4	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME
Homogenisering *	Ja			12	3	ANME



Deres prøvenavn	7 Bygg A, korridor mot tekn rom, betongvegg					
	Material					
Labnummer	N00736917					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	2.6	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.09	0.1	mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	24	7.2	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	8	2.4	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	6	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	42	12.6	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	10	4	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			13	1	ANME
Homogenisering *	Ja			14	1	ANME
Prøvepreparering *	-----			15	1	ANME



Deres prøvenavn		8 Rom 31 gang, bygg A, betongstein m/fuge				
		Material				
Labnummer		N00736918				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Betongpakke DK *	-----		-	5	2	MOWI
As (Arsen) ^{a ulev}	1.9	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	16	4.8	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	7	2.1	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg	3	3	ANME
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0020		mg/kg	4	3	ANME
Sum PCB-7 *	n.d.		mg/kg	4	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	4.1	1.64	mg/kg	6	3	ANME
Knusing *	-----			9	3	ANME
Homogenisering *	Ja			12	3	ANME

Deres prøvenavn		9 Bøttekott, bygg B gulv (eik)				
		Material				
Labnummer		N00736919				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.5		mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	18	5.4	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	11	3.3	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	2.3	0.92	mg/kg	6	3	ANME



Deres prøvenavn		11 Rom 15 bygg B HCWC gulv (ett sjikt)				
		Material				
Labnummer		N00736920				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	0.7	2	mg/kg	3	3	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg	3	3	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	17	5.1	mg/kg	3	3	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg	3	3	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	10	3	mg/kg	3	3	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg	3	3	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	19	5.7	mg/kg	3	3	ANME
Cr6+ ^{a ulev}	2.7	1.08	mg/kg	6	3	ANME



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p>A-1B Bestemmelse av asbest, kvalitativ i materialprøver</p> <p>Metode: iht ISO 22262-1, VDI del 5 Måleprinsipp: SEM Rapporteringsgrense: LOD er 0.1 vektprosent Andre opplysninger: «n.d.» betyr at ingen asbestfibre er påvist. «Påvist» betyr at denne type asbest er påvist i materialet.</p>
2	<p>Pakkenavn «Bygningspakke» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under</p>
3	<p>«I-1C» Metaller i bygningsmaterialer</p> <p>Metode: DS259:2003+DS/EN 16170:2016 Hg: DS 259:2003+DS/EN 16175-1:20016 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: Deteksjonsgrenser som følger: As: 0.5 Cd: 0.02 Cr: 0.2 Cu: 0.2 Hg: 0.01 Ni: 0.1 Pb: 1.0 Zn: 0.4 Måleusikkerhet: Relativ usikkerheter som følger: 20 %: As 14 %: Cd, Cu, Hg, Ni, Pb 10 %: Zn</p>
4	<p>«OG-2» Bestemmelse av PCB-7 i materialer</p> <p>Metode: ISO 15308, EPA 3550C Måleprinsipp: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: LOD 0.002 mg/kg (for de enkelte forbindelsene) LOD 0.004 mg/kg (sum PCB-7)</p>
5	<p>Betongpakke Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under.</p>



Metodespesifikasjon	
6	<p>Cr6+ i betong</p> <p>Metode: ISO 15192:2010 Rapporteringsgrenser (LOD): Måleusikkerhet:</p>
7	<p>«OG-4» Ftalater i materialer</p> <p>Metode: EPA 8061A Måleprinsipp: GCMS Rapporteringsgrenser: 1000 mg/kg (0.10 %) Måleusikkerhet: 30-40 %</p>
8	<p>«OG-32» Klorerte parafiner i bygningsmaterialer</p> <p>Metode: ISO 12010 Måleprinsipp: GCMS Rapporteringsgrenser: 100 mg/kg (for hver individuelle forbindelse) Måleusikkerhet: 40 % Andre opplysninger: Rapporteringsgrensen kan bli forhøyet grunnet interferenser eller vanskelige prøvetype.</p>
9	<p>Knusing av prøve før analyse</p> <p>Kontakt info.on@alsglobal.com for ytterligere informasjon</p>
10	<p>Freoner i materiale, KFK</p> <p>Metode: ISO 10310 (F4) Måleprinsipp: GC-MSD Rapporteringsgrenser (LOQ): KFK-11: 5,0 mg/kg KFK-12: 5,0 mg/kg KFK-113: 5,0 mg/kg Måleusikkerhet: 20,00%</p>
11	<p>Freoner i materiale, HKFK</p> <p>Metode: ISO 10310 (F4) Måleprinsipp: GC-MSD Rapporteringsgrenser (LOQ): HKFK-22: 5,0 mg/kg HKFK-141B: 5,0 mg/kg HKFK-142B: 5,0 mg/kg Måleusikkerhet: 20,00%</p>



Metodespesifikasjon	
12	Homogenisering Metode: Homogenisering
13	Knusing
14	Homogenisering av prøvemateriale For mer informasjon kontakt info.on@alsglobal.com
15	Prøvepreparering

Godkjenner	
ANME	Anne Melson
MOWI	Moe Moe Win
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
3	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark
4	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Utf	
Hameln:	Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln
Hamburg:	Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg
Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

VEDLEGG 5
OMBRUKSSTUDIE EMBLEM BARNESKOLE

Ålesund kommunale eidegom KF

► Ombruksstudie

Emblem barneskole

Oppdragsnr.: 5205755 Dokumentnr.: RIM-04 Versjon: D01 Dato: 2020-10-30



Oppdragsgiver: Ålesund kommunale eidegom KF
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørn Johanessen
Rådgiver: Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Ida Beate Remøy
Fagansvarlig: Kristian Mejlgaard Ulla
Andre nøkkelpersoner: Anita Spjøtvold

D01	2020-10-30	For kommentar byggherre	Kristian Mejlgaard Ulla	Anita Spjøtvold	Ida Beate Remøy
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Det er planlagt å rive Emblem barneskole i Ålesund kommune. I den forbindelse er det utført en ombruksstudie for å se på mulighet for ombruk av bygningsmaterialer. Studiet har tatt utgangspunkt i systematikk for mulighetsstudie i henhold til BREEAM-NOR 2016 manualen. Hovedfokuset har vært å se på materialer som egner seg til bruk i ny skole (inkl. uteområde), men materialene kan også brukes i andre av kommunens prosjekter.

Denne mulighetsstudien har identifisert flere fraksjoner i den eksisterende bygningen som egner seg til ombruk og gjenvinning. Til grunn for vurderingene ligger forhold som klimagassutslipp knyttet til produksjon av materialer, demonterbarhet, økonomi og «fravær av miljøgifter». Det siste er dokumentert i Norconsults miljøsaneringsbeskrivelse av bygningene. Formidling av skolens og områdets historie kan også ha en verdi som man ønsker å ivareta i prosjektet.

I et miljøperspektiv vil det mest gunstige være en rehabilitering hvor det rives så lite som mulig av bygningen. Det er imidlertid vedtatt at eksisterende bygg skal rives. Dette er derfor ikke vurdert videre.

Det mest gunstige i både et miljøperspektiv og økonomiperspektiv vil være ombruk lokalt med minimalt av transport på materialene og minimalt av bearbeiding. Ved å tidlig involvere prosjekterende og aktiv bruk og videreutvikling av fraksjonene identifisert i denne studien, kan de tidlig implementeres og kostnaden ved ombruksmaterialer reduseres. En utfordring er at riving av eksisterende skole og innflytting i ny skole skal foregå i skolens sommerferie, så man har kort tid til demontering av ombruksmaterialer. Det vil derfor være viktig med god planlegging av logistikk og klargjøring for bruk av ombruksmaterialene.

Fraksjoner pekt på som spesielt av aktuelle for ombruk og gjenvinning er:

- Gjenvinning av egnet betong og lettklinker som fyllmasse
- Ombruk av limtrekonstruksjoner og utvendige buetak
- Ombruk eller gjenvinning av vinduer, dersom man klarer å finne egnede bruksområder
- Ombruk av deler av fast og løst inventar

Andre materialer og anvendelser kan også vise seg som gunstige eller attraktive. Norconsult anbefaler et tidlig fokus i prosjektet på ombruksmaterialer. Samspill mellom entreprenør, ARK/LARK, byggherre og miljørådgiver kan gi innovative anvendelser for brukte bygningsmaterialer dersom alle deltakerne har høy interesse for ombruk og gjenvinning.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Tiltak- og bygningsbeskrivelse	5
1.2	Kontaktinfo	7
2	Identifisere avfallsmengder	8
2.1	Betong, tegl og stein	8
2.1.1	<i>Bærekonstruksjon</i>	8
2.1.2	<i>Kantstein</i>	9
2.2	Trevirke	10
2.2.1	<i>Limtrekonstruksjoner</i>	10
2.2.2	<i>Buetak</i>	11
2.3	Metall	13
2.3.1	<i>Konstruksjonsstål</i>	13
2.3.2	<i>Kobber</i>	13
2.4	Vinduer	14
2.4.1	<i>Generelt</i>	14
2.4.2	<i>Runde vinduer</i>	15
2.5	Himlingsplater	15
2.6	Tekniske installasjoner	15
2.6.1	<i>Ventilasjonskanaler</i>	15
2.6.2	<i>Lysinstallasjoner</i>	16
2.7	Fast inventar	16
2.7.1	<i>VVS-installasjoner</i>	16
2.7.2	<i>Brannvernsutstyr</i>	17
2.7.3	<i>Kjøkkeninnredninger</i>	18
2.7.4	<i>Knagger og hengere</i>	18
2.8	Løst inventar	19
2.8.1	<i>IT-utstyr</i>	19
2.8.2	<i>Hvite- og brunevarer</i>	19
2.8.3	<i>Løsøre</i>	20
2.9	Samletabell	21
3	Lagringsplass og logistikk	23
4	Annen informasjon	24
4.1	Generelt om ombruk	24
4.1.1	<i>Begrepsforklaringer</i>	25
4.1.2	<i>Regelverk for ombruk</i>	25
4.1.3	<i>Aktuelle prosjekter for ombruksmaterialer</i>	26
5	Referanser	27

1 Innledning

1.1 Tiltak- og bygningsbeskrivelse

Emblem barneskole skal rives. Skolen består av fem bygg, Bygg A-E. Bygg D og E er brakkemoduler som skal demonteres og ikke inngår i denne vurderingen.

Bygg A er et skolebygg fra 1977. Gulv på grunn trolig oppbygget med grovstøp, isolasjon og finplate av betong. Yttervegger er generelt av 350 mm skallmur (betongblokker) med 100 mm isolasjon mellom. Enkelte felt med 98 mm bindingsverkvegg.

Bæring av buede tak utført av krumma limtrebjelker opplagret på hovedbjelker av limtre. Tilhørende limtresøyler og bærende murverk. I kjerne (tekn. rom og lager) er der stedstøpt betongvegger og dekke over.

Innvendige vegger av 1/2-steinsmurverk, 150 mm stedstøpt betong og stedvis lettvegger med gips.

Originalt buede tak, men i løpet av de siste årene bygde skråtak over tekken med takfolie.



Figur 1: Bygg A.

Bygg B er et tilbygg med undervisningsrom og skolekjøkken fra 1998. Gulv på grunn bestående av 200 mm isolasjon og 80 mm finplate av betong. Yttervegger av 250 mm leca isoblokk, røft pusset og malt. Malte stålsøyler og bærebjelker er satt utenpå vegg.

Innvendige vegger er 150 mm lettklinkervegger og lettvegger av tre og gips.

Pulttak med H-profil av stål opplagret stålsøyler / bærende lettklinker som hovedbæring.



Figur 2: Bygg B.

Bygg C er et gymnastikkbygg med tilfluktsrom/garderobes fra 1977/78. Gulv på grunn trolig oppbygget med grovstøp, isolasjon og finplate av betong. Gulv i gymsal oppført 135 mm med tilfarere, isolasjon og sportsdekke. Yttervegger i malt plasstøpt betong.

Innvendige vegger i plasstøpt betong, enkelte murvegger og lettvegger. Tilfluktsrom er ombygd til garderobe og ble rehabilitert ca. 2010.

Takkonstruksjon er foldetak (buer) i limtrebjelker, innvendig kledd med korrugerte stålplater, utvendig kledd med papp.



Figur 3: Bygg C.



Figur 4: Bygningsbetegnelse Emblem barneskole.

Det er tidligere utarbeidet en teknisk tilstandsvurdering (Ålesund kommune, 2004) og en levetidsvurdering for skolen (Norconsult, 2019), samt at Norconsult samtidig med besiktigelse for ombruksstudie utførte miljøkartlegging av bygningen og utarbeidet miljøsaneringsbeskrivelser for byggene (Norconsult, 2020).

Disse dokumentene gir utfyllende informasjon til denne ombruksstudien.

1.2 Kontaktinfo

Denne ombruksstudien er utarbeidet av Kristian Mejlgaard Ulla (Norconsult). Befaring av bygningen ble utført den 13. og 14. august. Under denne befaringen ble det vurdert hvilke fraksjoner som egnet seg til ombruk og gjenvinning.

Oppdragsgiver er Ålesund Kommunal Eigedom KF (ÅKE).

2 Identifisere avfallsmengder

Det ble identifisert flere ulike fraksjoner som kan gjenbrukes og/eller gjenvinnes. Egnetheten for de ulike fraksjonene kommenteres i henhold til miljø og økonomiske perspektiver og oppsummeres i en samletabell i kapittel 2.9. Miljøperspektivet vurderes i forhold til hvor energi- og ressurskrevende produksjonen av original fraksjon, tilsvarende produkter sin miljøbelastning og miljøbelastningen av nødvendig bearbeiding. Det økonomiske perspektivet tar hensyn til mengden bearbeiding av fraksjonen, f.eks. knusing, mot kostnaden for innkjøp av tilsvarende nytt produkt. Det ligger også noen tidsmessige vurderinger inne i både gjennomførbarhet og økonomiske perspektiv.

2.1 Betong, tegl og stein

2.1.1 Bærekonstruksjon

Bygningene har bærekonstruksjon i betongstein og plasstøpt betong.

Ombruk av bærekonstruksjon

Bærekonstruksjonen har ikke demonterbare elementer som kan ombrukes. Eventuelt kan segmenter av plasstøpt betong sages ut og brukes ifm. utenomhus konstruksjoner som vegger, underlag e.l. Slik ombruk av bærekonstruksjon er kostbar og tidkrevende. Det er derfor ikke vurdert som aktuelt for dette prosjektet.

Gjenbruke knuste masser

Det er gjennomført en miljøkartlegging av bygningsmassen hvor det ble i tillegg til ordinær prøvetaking av tunge rivemasser ble tatt ut elleve betongkjerneprøver for å undersøke om betong, tegl, leca etc. er egnet for gjenvinning som oppfyllingsmasse. I miljøsaneringsbeskrivelsene har resultatet fra undersøkelsene blitt sammenlignet med grenseverdiene i avfallsforskriften kap. 14A. Det vises til miljøsaneringsbeskrivelsene for en fullstendig vurderinger av massene og kriterier for bruk som oppfyllingsmasser.

Tabell 1 viser en oppsummering av vurdering av de tunge rivemassene.

Tabell 1: Oversikt over tunge rivemasser i bygningene.

Bygg	Bygningsdel	Vurdering	Mengde (ca.)
A	Betongstein i teglformat. Rom 42.	Betongstein fra rom 42 overskrider grenseverdiene. leveres som ordinært avfall. Vi anbefaler at det tas noen ekstra prøver fra innvendige rom.	10 tonn
A	Øvrig betongstein i teglformat. Benyttet både som innervegg og fasade.	Overholder grenseverdier. Kan gjenvinnes.	200 tonn
A	Grunnmur	Overskrider grenseverdi. Leveres som ordinært avfall.	20 tonn
A og C	Gulv på grunn finplate	Oppbygd av en grovplate og en finplate. Finplate overholder grenseverdi, men grovplate overskrider grenseverdi. Dersom det er enkelt å separere sjiktene under riveprosessen kan finplaten gjenvinnes (bortsett fra på materialrom).	260 tonn
A og C	Gulv på grunn grovplate	Overskrider grenseverdi. Leveres som ordinært avfall.	260 tonn
A	Støpte innvendige vegger	Overskrider grenseverdi. Leveres som ordinært avfall.	40 tonn
B	Gulv på grunn	Overholder grenseverdier. Kan gjenvinnes.	215 tonn
B	Lettklinkerblokker som ikke er isoblokker	Overholder grenseverdier. Kan gjenvinnes.	50 tonn
C	Vegger (innvendig og utvendig)	Overskrider grenseverdi. Leveres som ordinært avfall.	560 tonn

I underkant av 500 tonn betong og lettklinker kan altså forholdsvis enkelt gjenvinnes for bruk som oppfyllingsmasse.

Finplate vurderes å utgjøre i overkant ca. 260 tonn og kan gjenvinnes dersom det ikke er for krevende å separere finplate fra grovplate. Betongkjerneprøvene som ble tatt ut delte seg naturlig i to deler og EPS-isolasjon må uansett sorteres ut. Dette tyder på at det kan være mulig å sortere ut finplate.

2.1.2 Kantstein

På bakkeplan er det benyttet kantstein rundt ulike bedd. Disse er i brukbar stand og kan egne seg til ombruk, særlig fordi de også kan oppbevares utendørs. Det er ca. 65 løpemeter med kantstein.

2.2 Trevirke

2.2.1 Limtrekonstruksjoner

I Bygg A og C er det brukt flere ulike limtrebjelker som søyler og dragere.

Tabell 2: Oversikt over limtrekonstruksjoner.

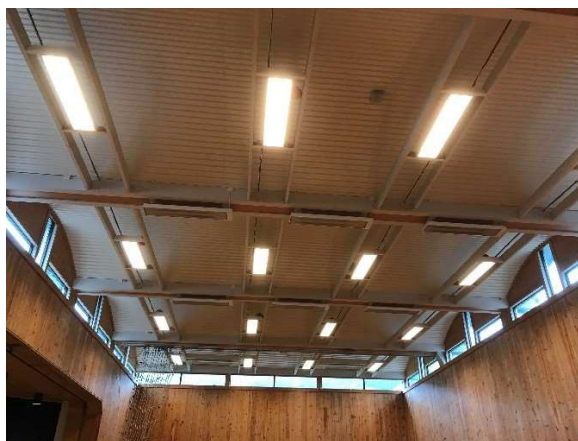
Bygningsdel	Plassering	Dimensjon	Mengde	Tilstand
Limtre drager (doble)	Bygg A	ca. 250 x 80 mm	2 x 163 lm	Ok. Hvit malt.
Limtresøyle	Bygg A	ca. 215 x 128 mm	8 x 2,2 m (+ lengde over himling)	Ok. Hvit malt.
Limtre drager	Mellom Bygg A og C	ca. 380 x 100 mm	4 x 8 lm	Ok. Utvendig. Behandlet.
Limtre drager	Tak gymsal	ca. 410 x 115 mm	113 lm	Hoveddel innvendig, fortsetter utvendig. Slitt utvendig.
Limtre drager	Tak gymsal	Av tynnere dimensjon enn hoveddragerne	160 lm	Ok.
Limtrebuer	Tak gymsal	-	10 stk.	Utvendig. Slitt
Limtrebuer	Tak, bygg A	Innbygd	Trolig ca. 24 stk.	Ikke tilgjengelig for inspeksjon

Mål på trevirket er for flere av bygningsdelene noe usikre da deler av bygningsdelen er skjult i vegg, himling etc.

Tabell 3: Bilder av limtrekonstruksjoner.



Limtresøyer og dragere i Bygg A.



Limtre drager. Store drager som buetaket hviler på. Mindre som armaturer er montert i.



Limtre drager mellom Bygg A og C.



Limtre buer utvendig i hver ende av buetaket på Bygg C. Slitasje og råte på utvendig del. Ikke inspisert på nært hold innvendig.

Ombruk

Limtrebjelkene vurderes som demonterbare og kan ombrukes til egnet formål. Limtrebjelkene er i hovedsak brukt innvendig. Det er usikkert i hvilken grad de er egnet for utvendig bruk. Den anbefales å undersøke dette nærmere dersom utvendig bruk er aktuelt, eller finne innvendige anvendelser for limtrekonstruksjonene. Ev. behandle materialene slik at de tåler utvendig bruk, dersom det er behov for det.

Bruksområde med limtrekonstruksjon må diskuteres med totalentreprenør, deres ARK/LARK og byggherre. Eksempler på bruksområder kan være:

- Klimavegg (massivtre)
- Benker
- Amfi
- Dekor

Gjenvinning

Trevirke blir som oftest i dag sendt til flising eller energigjenvinning. Dette er en gunstig avhending av produkter dersom ombruk ikke er gjennomførbart.

2.2.2 Buetak

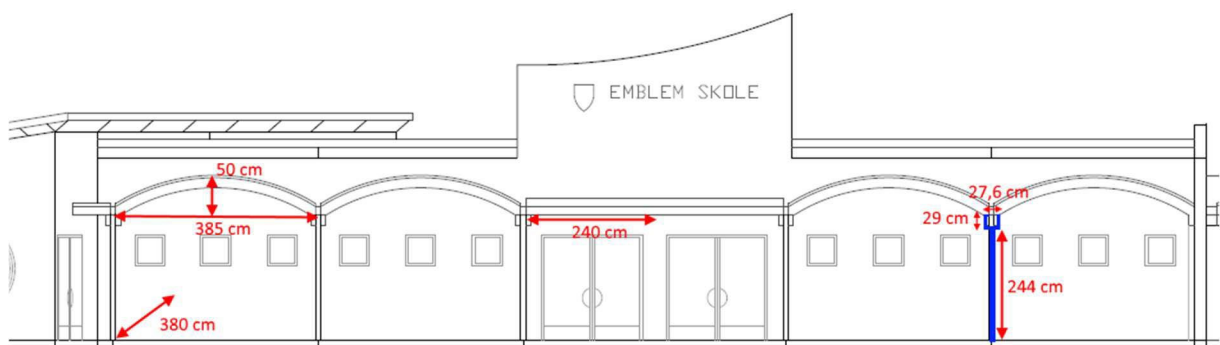
Over inngangsparti til Bygg B er det buetak i limtre som er karakteristisk for dagens skole på Emblem.

Bueseksjonene har bredde ca. 385 cm og dybde 380 cm. Buene holdes oppe av stålsøyler med 244 cm høyde og en festebrakett over dette med høyde 29 cm og bredde 27,6 cm. Selve buene har en høyde på ca. 50 cm fra høyeste til laveste punkt.

Det er også to flateseksjoner (bredde 240 cm, dybde 380 cm) med samme type søyler.



Figur 5: Buetak Bygg B.



Figur 6: Tegning med mål på buetak, flatetak og stålsøyler.

Ombruk

Seksjonene kan trolig demonteres enkeltvis og enten brukes med eksisterende søyler eller nye søyler. Vil trolig trenge noe maling eller behandling for å fremstå som attraktive. Trolig også ny eller utbedret takteking.

På grunn av deres karakteristiske stil vil de kunne være et element som tar vare på historien til eksisterende skole.

Bruksområde kan være som tak over sykkelparkering eller tak over oppholdsområder eller landskapselementer. Man kan velge å bruke kun bueseksjoner som er mest karakteristisk for eksisterende skole.

2.3 Metall

2.3.1 Konstruksjonsstål

Det er brukt lite stål i bæring av byggene. I bygg B er det hovedbæring av ståldrager med tilhørende stålsøyler kombinert med bærende vegger av lettklinker.



Figur 7: Stålsøyler og knekt fasade Bygg B.

Beholde bærekonstruksjon / ombruk

Ombruk vurderes som lite aktuelt. Ståldragere og søyler virker fra befaring å være innfelt i bygningskroppen på en måte som gjør det vanskelig å demontere rene, lett ombrukbare bygningsdeler.

Gjenvinning

Stål og stålprodukter blir som oftest i dag sendt til materialgjenvinning. Dette er en gunstig avhending av produkter dersom ombruk ikke er gjennomførbart.

2.3.2 Kobber

Det er brukt kobber ifm. taknedløp mellom buetak på Bygg C og som takrenne på sidene (ikke mellom buene) samt som beslag under vindusrekke.



Figur 8. Kobber på fasade av Bygg C.

Ombruk

Kobberbeslag og taknedløp kan vales og brukes til utsmykking av fasade e.l.

Gjenvinning

Dersom kobberet ikke ombrukes vil det være gunstig både kostnadmessig og miljømessig å holde det adskilt fra annet metall når det skal leveres til metallgjenvinning, slik at det kan gjenvinnes som kobber og ikke blir en sams metallfraksjon.

2.4 Vinduer

2.4.1 Generelt

I Bygg A er vinduene i hovedsak fra 1998 og 2007. Totalt ca. 33 stk.

I Bygg B er de fleste vinduene fra 1998. Øvrige er i hovedsak fra rundt 2005-2012. Totalt ca. 64 stk.

I Bygg C er det ca. 44 stk. vindu av type Drammen 1977 som er farlig avfall med klorparafiner.

Ombruk

Vinduer med ramme kan brukes om igjen, uten særlig bearbeiding. Dette kan f.eks. være en del av, eller hele, innervegger eller kontorskillevegger. Ved bruk som kontorskillevegger må nederste del være tett-felt eller herdet glass.

Det er ikke aktuelt å benytte eldre vinduer (elder enn år 2000) i fasadene da de ikke oppfyller dagens energikrav.

Gjenbruk

Et annet alternativ til å benytte vinduene om igjen er å demontere selve vinduet. Ved å skille glasset fra rammen står man mer fritt til hvordan glasset kan nyttiggjøres. Disse kan så benyttes på samme måte som for ombruk, men krever noe mer bearbeiding. De kan f.eks. gjenvinnes ved å sette glassene i nye innervegger.

2.4.2 Runde vinduer

I Bygg B er det to runde vinduer (diameter 175 cm inkl. ramme) som er karakteristiske for Emblem skole. De kan derfor være attraktive å bruke i formidling av skolens historie, men tilstand og bruksområde bør vurderes nærmere. Det ene vinduet har tegn til punktering og mindre fuktskade. Det er også noe slitasje og rester etter lim/tape som bør utbedres.

Sannsynligvis ikke egnet for bruk i fasade, men kan vurderes om er egnet brukt innvendig eller med annet bruksområde hvor det ikke er energikrav.



Figur 9: Runde vinduer Bygg B.

2.5 Himlingsplater

Det er kun i mindre utstrekning benyttet systemhimlinger. Ombruk vurderes derfor som lite aktuelt.

2.6 Tekniske installasjoner

2.6.1 Ventilasjonkanaler

De gamle ventilasjonkanalene i Bygg A har asbestholdig kitt og er derfor uaktuelle for ombruk. Ellers er det spiro- og firkantkanaler fra 1998 i Bygg A og B.

Bygg C fikk nytt aggregat i 2002 og i tilfluktsrom er det spirokanler fra denne rehabiliteringen. I gymsaldelen er det eldre ventilasjonkanaler innbygd. Kan inneholde asbestholdig kitt og må undersøkes nærmere dersom ombruk er aktuelt.

Antall løpemeter er ikke beregnet eller registrert, men det er mulig å ombruke moderne spiro- og firkantkanaler.

Ombruk av ventilasjonskanaler er først og fremst interessant der hvor opprinnelig systemoppdeling kan ombrukes og sjakter har tilstrekkelig kapasitet og tilgjengelighet (Sørnes, et al., Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer, 2014). Denne anbefalingen er mest rettet mot rehabilitering av bygninger, og ikke nybygg. For å kunne gjenbruke kanalene i størst mulig grad i dette prosjektet må de tas ut av bygget før riving, og deretter monteres igjen som en del av det nye ventilasjonssystemet. Dette er forutsatt at de har tilstrekkelige dimensjoner, rengjøres og testes med hensyn til lekkasjer. Se Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer (Sørnes, et al., Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer, 2014).

Det har også blitt utført vellykkede forsøk med å hamre flate ventilasjonskanaler for å kunne benytte de som veggledning. Hvor godt egnet de eksisterende ventilasjonskanalene er til dette, også med tanke på at de er malt, er ukjent.

2.6.2 Lysinstallasjoner

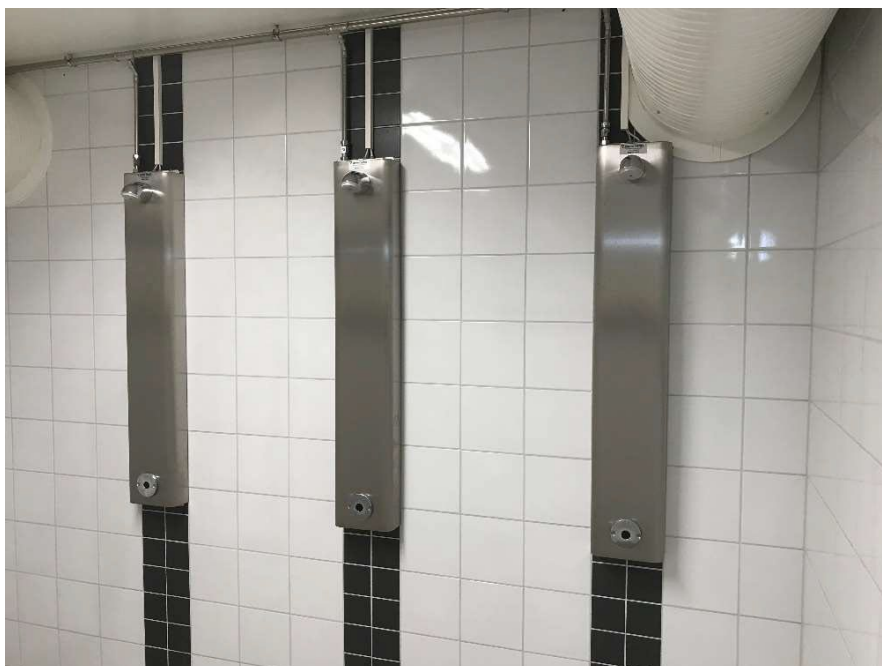
De fleste lysinstallasjonene er nok 20 år gamle eller eldre, og dermed lite egnet for ombruk.

2.7 Fast inventar

2.7.1 VVS-installasjoner

Toaletter, servanter etc. er hovedsakelig av noe eldre dato og trolig lite aktuelt for ombruk i et nytt skolebygg.

Garderobe i Bygg C ble rehabilitert ca. 2010. I dusjarealene er det 6 stk. moderne dusjer i hver garderobe, totalt 12 stk. Dusjene har berøringsfri sensor for å skru på vannet. Dusjene kan være egnet for ombruk.



Figur 10. Dusjer i garderobe i Bygg C.

2.7.2 Brannvernustyr

Det er registrert følgende brannvernustyr

Brannslukningsapparater

- Bygg A: 2 stk.
- Bygg B: 1 stk.
- Bygg C: 1 stk.

Brannslanger

- Bygg A: 2 stk.
- Bygg B: 1 stk.
- Bygg C: 1 stk.

Brannsentral

- 1 stk. av nyere dato i Bygg A

Utstyret generelt ser ut til å være av nyere dato og har vært igjennom årlig kontroll.

Hvis utstyret skal brukes på nytt må plassering, dekningsomfang, type slökkemiddel ift type bygg etc vurderes av brannrådgiver.





Figur 11: Brannvernustyr.

2.7.3 Kjøkkeninnredninger

Tekjøkkenen i spiserom er et Sigdal kjøkken (K-20) og i brukbar stand, men av noe eldre dato og trolig lite aktuelt for ombruk i et nytt skolebygg.

2.7.4 Knagger og hengere

I garderobe i Bygg C er det klesknagger i sort lakk fra ca. 2010. Hver knaggrekke har 16 knagger. Det er totalt 12 stk. knaggrekker for begge garderobene. Klesknaggene vil være enkle å demontere og ombruke i ny garderobe eller i ganger utenfor klasserom e.l.



Figur 12: Klesknagger.

I Bygg B er det store mengder rød-lakkerte sko- (ca. 100 stk.) og klesknagger (ca. 340 stk.). Disse kan enkelt demonteres og ombrukes, men fremstår mer slitt og mindre moderne enn knaggene i garderobene. Trolig kan de overflatebehandles og fremstå som nye.



Figur 13: Sko- og klesknagger.

2.8 Løst inventar

2.8.1 IT-utstyr

Bygningene har en del moderne IT-utstyr som smartboards, wifi etc. som bør ombrukes. Det forutsettes at ÅKE vurderer nærmere hva som skal beholdes og hva som må kasseres av IT-utstyr.



Figur 14: Bygningen har mange tilsynelatende nye, moderne smartboards.

2.8.2 Hvite- og brunevarer

På skolekjøkken er det 4 stk. stekeovner (med keramisk koketopp, ukjent om det er induksjon), 1 stk. Asko oppvaskmaskin, 1 stk. vaskemaskin og 1 stk. nyere Bosch kjøleskap.

På scene i gymsal er det to større høyttalere. Dato og tilstand usikker.

I Bygg B er det mange panelovner. De fleste ser ut til å være av noe eldre dato og noe slitte. Også noen panelovner i Bygg A, eller radiatorer i Bygg A.

Det forutsettes at ÅKE vurderer nærmere hva som skal beholdes av hvite- og brunevarer.

2.8.3 Løsøre

Pulter, stoler etc. forutsettes vurdert av ÅKE.

2.9 Samletabell

Tabell 4: Fraksjoner og tiltak med høy miljøeffekt skal prioriteres foran de med lavere miljøeffekt. Høyeste oppnådde miljøeffekt er svært høyt, disse ansees som de mest gunstige tiltakene.

Fraksjon	Mengder	Muligheter for ombruk og gjenvinning	Forutsetninger/ demontering/ sortering/ lagring	Teknisk gjennomførbart?	Miljøeffekt	Lønnsomhet
Betong og lettklinker i Bygg A og B	ca. 465 tonn	Knuse massene og bruke som fyllmasser	Kun medregnet egnede masser. Må også oppfylle øvrige krav fra avfallsforskriften	Enkelt	Middels	Høy
Betonggulv i Bygg A og C, finplate	ca. 325 tonn	Knuse massene og bruke som fyllmasser	Må separeres fra grovplate. Må også oppfylle øvrige krav fra avfallsforskriften	Vanskelig	Middels	Lav
Støpt betong Bygg C	ca. 560 tonn	Skjære ut hele segmenter av støpt betong for ombruk som vegger, plate i uteareal.	Ingen	Ukjent	Høy	Middels / lav
Kantstein	Ca. 65 lm	Ombrukes som kantstein	Ingen	Svært enkelt	Middels	Middels
Limtrekonstruksjoner	Se Tabell 2.	Muligheter for ombruk vurderes i samråd med ARK, LARK; TE og BH. Eksempler kan være: <ul style="list-style-type: none"> - Klimavegg (massivtre) - Benker - Amfi - Dekor 	Behov for behandling / bearbeiding avhengig av bruksområde.	Ja	Middels	Middels
Buetak og flate tak ved inngang til Bygg B	Se beskrivelse i kap. 2.2.2	Kan direkte ombrukes som tak ifm. uteområder. F.eks. for sykkel-parkering, sittegrupper e.l.	Kan trolig deles opp i enkelte segmenter og arrangeres på annen måte en brukt i dag. Enten med dagens søyler eller ny innfesting. Vil ha behov for overflatebehandling og trolig utbedring av takteking.	Ja	Middels	Middels

Fraksjon	Mengder	Muligheter for ombruk og gjenvinning	Forutsetninger/ demontering/ sortering/ lagring	Teknisk gjennomførbart?	Miljøeffekt	Lønnsomhet
Konstruksjonsstål	Søyler og knekter ifm. Bygg B	Ombruk lite aktuelt	-	Vanskelig	Høy	Lav
		Gjenvinning	Ingen	Ja	Lav	Middels
Kobber. Taknedløp og beslag Bygg C.	Kun mindre mengder.	Valsing og ombruk so dekorativt element e.l.	Ingen	Ja	Høy	Høy
		Gjenvinning	Ingen	Ja	Lav	Høy
Vinduer	Se kap. 2.4	Ombruk av vinduer i ramme	Demontering må ikke ødelegge vinduene. Må oppfylle tekniske krav til nytt bruksområde. De fleste vinduene er av noe eldre dato. Bruksområde med lave tekniske krav derfor trolig mest aktuelt.	Ja	Høy	Middels
		Ombruk av vinduer uten ramme	Demontering må ikke ødelegge vinduene.	Ja	Middels	Lav
Ventilasjonskanaler	Ikke estimert	Ombruk som ventilasjonskanaler	Forutsetter tilstrekkelige dimensjoner, rengjøring og testing	Ja	Middels	Lav
		Banket flate som veggkledning	Må vurderes ut i fra ønsket bruksområde.	Ja	Middels	Lav
Lysinstallasjoner – generelt	Ikke estimert	Vurdert som lite aktuelt	-	Ukjent	Lav	Lav
Toaletter og servanter	Ikke estimert	Vurdert som lite aktuelt	-	Varierende	Middels	Lav
Dusjer bygg C	12 stk.	Ombruk	Demonteres av rørlegger	Ukjent	Lav	Lav
Brannvernustyr	Se kap. 2.7.2	Ombruk	Plassering, dekningsomfang, type slokkemiddel ift type bygg etc vurderes av brannrådgiver.	Ja	Lav	Lav
Øvrige møblement og løst inventar	Se kap. 2.7 og 2.8.	Ombruk	Ingen	Ja	Lav	Høy for IT-utstyr, middels/lav ellers

3 Lagringsplass og logistikk

Det er ikke kjent hvor mye plass det blir til lagring av fraksjoner på byggeplassen. Den nye skolen bygges før eksisterende bygg rives. Dette begrenser mulighetene til å ta ut store mengder bygningsmaterialer for innvendig bruk i nytt bygg, men ved klargjøring for bruksområder kan det være mulig å ta ut bygningsdeler direkte fra bygg som skal rives og sette inn i nybygg.

Ellers vil det være mest aktuelt med bruk i utearealer. Da vil det være snakk om materialer som tåler utvendig bruk og kan også lagres utvendig.

Det er trolig lite aktuelt å lagre materialer utenfor byggeplass.

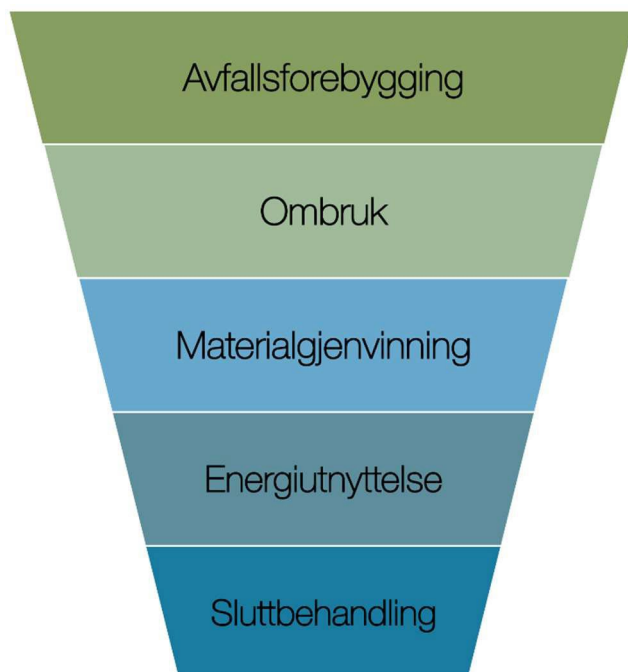
Logistikk og bruk av gjenbruksmaterialer bør ha fokus tidlig i planleggingsprosessen for nybygget, slik at man legger til rette for mellomlagring og direkte bruk av gjenbruksmaterialer.

4 Annen informasjon

4.1 Generelt om ombruk

Prosjektet har høye miljøambisjoner og ønsker ombruk av produkter og bygningsdeler fra det eksisterende bygget. Det er søkt og fått tilskudd av klimasats midler for å kartlegge gjenbruksmaterialer og før gjøre tiltak for å få tatt i bruk disse eller gjort andre miljøforbedrende tiltak ifm. nybygget.

I henhold til avfallshierarkiet, samt et miljøperspektiv, er det mest gunstige å unngå å rive bygningen. På denne måten unngås det at avfallet oppstår i utgangspunktet. Dette oppnås for eksempel ved rehabilitering. I dette prosjektet er det ikke vurdert som aktuelt på bakgrunn av tilstand for eksisterende konstruksjoner (det er gjennomført tilstandsrefisering og LCA-analyse).



Figur 15: Fraksjonene som er identifisert i dette prosjektet skal så langt det er økonomisk forsvarlig holdes høyt på avfallshierarkiet, f.eks. ombruk og materialgjenvinning.

I denne rapporten benyttes begrepet ombruk som utnyttelse av produkter og bygningsdeler i sin opprinnelige form. Dette betyr at det nye produktet, gjennom ingen eller minimal bearbeiding, har samme funksjon og form som det opprinnelige produktet. Det er også valgt å beskrive alternative nedstrømsløsninger i tillegg til ombruk, slik som gjenvinning, der hvor det er vurdert aktuelt. Ombruk krever mindre bearbeiding og er ofte mindre krevende å gjennomføre. Lite bearbeiding henger også sammen med lønnsomheten ved ombruk, og det vil være flere tilfeller hvor både ombruk og gjenvinning vil føre til besparelser i prosjektet. Dette belyses for hver enkelt fraksjon i kap. 2.

I de tilfeller hvor det er mest aktuelt med gjenvinning vil materialene gjennomgå en *downcycling*. Dette betyr at verdien og bruksverdien til materialet er redusert. Mye av grunnen til verdinedgangen er at de ofte er arbeidskrevende å demontere og sette opp igjen. Dette sett både fra et praktisk og juridisk perspektiv.

Ved å benytte gjenbruksmaterialer vil produktiviteten, eller fremdriften, til prosjektet bli påvirket. Det å demontere en bygning for ombruk tar normalt lengre tid enn å rive bygget på tradisjonelt vis. Prosjektets tidsplan vil derfor bli noe annerledes som igjen krever bedre (og potensielt lengre) planleggingsperiode.

4.1.1 Begrepsforklaringer

Deponering defineres som endelig plassering av avfall på fyllplass. Dette vil omfatte avfall som av ulike grunner ikke er egnet til ombruk, materialgjenvinning eller energiutnyttelse. I tillegg eksisterer det en del avfall som er forbudt å deponere i Norge, for en fullstendig oversikt se § 9-4 a (Lovdata 1981).

Energiutnyttelse er utnyttelse av energien i avfallet gjennom forbrenning, pyrolyse o.l. Begrepet må ikke forveksles med forbrenning da det ikke nødvendigvis inkluderer utnyttelse av overskuddsvarmen produsert, men heller kategoriseres på samme linje som deponering i henhold til klimapåvirkning.

EPD er en objektiv miljødeklarasjon som oppsummerer miljøprofilen til en komponent, et ferdig produkt eller en tjeneste gjennom hele sin livssyklus (EPD Norge). At et produkt har en utarbeidet EPD (Environmental Product Declaration) betyr ikke at produktet er miljøvennlig, derimot danner det en plattform gjennom standardiserte metoder som gjør det mulig å sammenligne produkter på tvers av regioner eller land.

Gjenbruk og ombruk benyttes ofte om hverandre i dag. Vi velger å ikke benytte begrepet *gjenbruk* i denne sammenhengen da det opprinnelig er et dansk ord som har blitt adoptert inn i det norske ordforrådet.

Nyttiggjøring benyttes i sammenheng med materialgjenvinning av tunge rivemasser.

Materialgjenvinning defineres som utnyttelse av avfall slik at materialet beholdes helt eller delvis. Ved direkte materialgjenvinning brukes avfallet som råstoff til tilsvarende produkter. Ved indirekte materialgjenvinning omdannes avfallet til andre typer produkt.

Ombruk defineres som ny utnyttelse av et produkt i sin opprinnelige form. Dette betyr at det nye produktet, gjennom ingen eller minimal bearbeiding, har samme funksjon og form som det opprinnelige produktet. Det skilles mellom to ulike former ombruk: lokal ombruk og ombruk annetsteds. Lokalt ombruk innebærer ombruk av bygningselementer på prosjekttomten. Dette kan være elementer som har oppstått ved oppgradering av gjeldende bygning, eller fra foreliggende rivearbeid. Denne typen ombruk er ofte fordelaktig ettersom det reduserer transport av materialer, og medfører høy sikkerhet angående tilgjengelig mengde materiale til prosjektet. Ombruk annetsteds er derimot bygningskomponenter fra andre tomter og bygninger som fraktes til et nytt prosjekt. Et slikt tiltak kan kreve mer planlegging og transport.

Selektiv riving defineres som en rivemetode der materialer/bygningsdeler demonteres og avfall sorteres med henblikk på størst mulig ombruk og gjenvinning og minst mulig deponering. I praksis er dette ofte gjennomført som en omvendt byggeprosess. For at selektiv riving skal fungere best mulig bør det tas hensyn til fremtidig riving i planleggingsprosessen. Dette kan også inngå som en del av design for gjenbruk.

4.1.2 Regelverk for ombruk

Omsetting av byggevarer må tilfredsstillende kravene i byggevareforordningen og byggevareforskriften (DOK), dette gjelder også ombruksprodukter. Ved lokalt ombruk, altså på prosjekttomta, vil ikke disse kravene slå inn. Når dette er sagt er det ofte behov for testing og dokumentering dersom produktene skal ha byggetekniske egenskaper. Videre i denne rapporten vil det tas utgangspunkt i at det er lokalt ombruk som er aktuelt.

TEK17 (§9-5 og §9-6) legger vekt på å begrense avfallsmengder og planlegge avfallshåndtering. Mulighetsstudien før riving beskriver rammene for hva fokus bør være, slik at ombrukbare materialer kan brukes og bidra til å nå målet i TEK § 9-5.

4.1.3 Aktuelle prosjekter for ombruksmaterialer

For øyeblikket er det kommersielle på vei inn i ombruksverdenen, og det er forventet at fokuset på ombruk øker de neste årene. Enn så lenge er det ikke mange gode kommersielle markedsplasser for ombruksprodukter, slik at den beste måten å sørge for at ombruksmaterialer ikke blir avfall er lokalt ombruk. Dette reduserer også en del usikkerheter knyttet til ombruk, slik som tilgang på materialer, transportdistanser og strenge dokumentasjonskrav.

Norconsult anbefaler lokalt ombruk så langt dette er mulig. Er det noen fraksjoner som ikke egner seg i den nye bygningen vil det være relevant å se på andre prosjekter som enten byggherre, entreprenør eller andre rådgivere er involvert i.

Hovedfokuset i denne ombruksstudien er å se på muligheter for bruk av bygningsdeler fra eksisterende skole i nytt skolebygg eller i utearealene til det nye skolebygget.

Hvis ikke det nye skolebygget eller andre av kommunens prosjekter har behov for materialet/produktet kan det vurderes å legge ut en offentlig annonse. Dette er fortsatt et bedre alternativ enn at fraksjonene blir avfall.

5 Referanser

Norconsult. (2019). *Levetidsvurdering Bygg A, B, og C, renovere kontra nybygg.5192358-2. Ver 3.0.*

Norconsult. (2020). *Miljøsaneringsbeskrivelse Emblem skule, Bygg A - C. 5205755. RIM01, RIM02, RIM03.*

Sørnes, K., Nordby, A. S., Fjeldheim, H., Hashem, S. M., Mysen, M., & Schlanbusch, R. D. (2014). *Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer.* Oslo: SINTEF akademisk forlag. Hentet fra https://sintefbok.no/book/index/985/anbefalinger_ved_ombruk_av_byggematerialer

Ålesund kommune. (2004). *Teknisk tilstansvurdering, 3352 Emblem skole. v04.1.*