

# Miljøkartleggingsrapport

September, 2025

Fossenbrattetunnelen - TOG  
Fylkesvei 49, Samnanger 4623



## Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	18.09.2025	Endelig utkast	NO1E4X	NOVEAG	NOXXXX

<b>Rapport nr.:</b> MKR01	<b>Prosjekt nr.:</b> 10246529	<b>Dato:</b> 18.09.2025
<b>Kunde:</b> Vestland fylkeskommune		
<b>SAMMENDRAG</b>		
<p>Sweco Norge AS er engasjert av Vestland fylkeskommune v/ Rønnaug Nesheim for å utarbeide en miljøkartleggingsrapport for Fossenbrattetunnelen, med tanke oppgradering av tunnelen.</p> <p>Det er tatt materialprøver av blant annet asfalt, maling, betong, og et utvalg prøver er sendt til analyse i laboratorium. Utvalget av prøver til analyse er gjort av miljøkartlegger Tomas Seppala. De viktigste funnene er som følger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sak 1: Krom6 i betong som overskrider grenseverdien for gjenbruk av tunge rivemasser</li> <li>• Sak 2: Imp. trevirke i autovern</li> <li>• Sak 3: EE-avfall</li> </ul> <p>Ved miljøkartlegging vil det alltid være en viss risiko for skjulte forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer som ikke avdekkes. Det er derfor viktig at entreprenør som skal utføre oppgradering av tunnelen har kompetanse på området og følger opp med flere materialprøver ved behov. Byggherre må være forberedt på at det kan komme uforutsette kostnader som følge av dette.</p>		

## Innholdsfortegnelse

1	Oppdragsbeskrivelse.....	2
1.1	Data om det kartlagte objektet .....	2
1.2	Data om miljøkartleggingen .....	2
1.3	Kart over eiendommen.....	3
1.4	Bakgrunn for miljøkartleggingen .....	3
1.5	Begrensninger .....	4
1.6	Om tunnelen.....	4
2	Bakgrunnsinformasjon om miljøkartlegging .....	5
2.1	Generelt .....	5
2.2	Krav om kartlegging og analyser .....	5
2.3	Holdbarhet på rapport .....	6
3	Funn av miljøfarlige stoffer .....	6
3.1	Materialprøver .....	6
3.2	PCB.....	7
3.3	Tungmetaller .....	8
3.4	Klorparafiner.....	9
3.5	PAH.....	9
3.6	Brannvernutstyr.....	11
	Impregnert trevirke .....	12
3.7	12	
3.8	Elektrisk og elektronisk avfall (EE-avfall) .....	13
	Oppsummering .....	15
4	15	
4.1	Tabell med alle vurderte tunge materialer for gjenbruk .....	15
4.2	Tabell med alle registrerte forekomster av farlig avfall .....	15
	Referanser .....	16
	Vedlegg.....	17

# 1 Oppdragsbeskrivelse

## 1.1 Data om det kartlagte objektet

Eiendomsdata		
Gnr./bnr. 35/5 og 34/174	Kommune Samnanger kommune	
Vegadresse Samnangervegen		
Adresse Fylkesvei 49, Samnanger	Postnr 4623	Kommune Samnanger

Bygningsdata		
Byggeår 1976	Lengde 665 m	Hovedkonstruksjon Betonghvelv som strekker seg 10 meter inn i hver ende av tunnelen. Deler av tunnelen dekket med sprøytebetong på fjell.
ÅDT (Fra 2023) 2831	Størrelse Kjørehøyde 4,2 m Kjørebanebredde 6,5 m	
Nåværende eier Vestland fylkeskommune		

Tiltaksklasse PRO Miljøsanering	
Kartlegging av helse- og miljøfarlig avfall ved riving eller ombygging av byggverk	
3	Prosjektering/kartlegging av rivemasser i tunnel med BRA over 2 000 m <sup>2</sup>

## 1.2 Data om miljøkartleggingen

Tidspunkt for gjennomføring
Befaringsdato(er) 02.09.2025
Rapportdato / rev. dato 18.09.2025

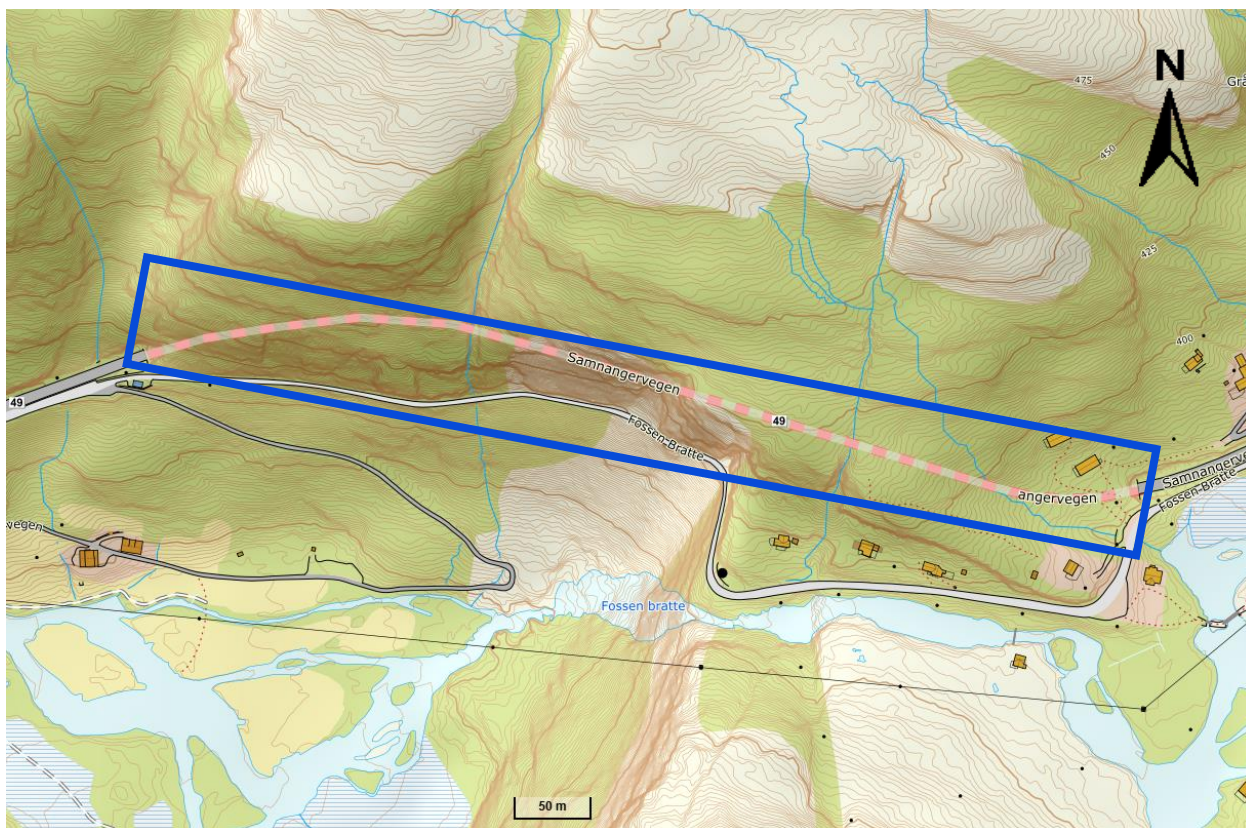
Oppdragsgiver		
Navn Rønnaug Nesheim	Firma Vestland fylkeskommune	Funksjon Prosjekteringsleiar/planleggingsleiar/ oppdragsleiar
E-post Ronnaug.nesheim@vlfk.no	Telefon	

Rådgivere			
RIM	Navn Tomas Seppala	Firma Sweco Norge AS	Kompetanse Byggingeniør
	E-post tomas.seppala@sweco.no	Telefon 95700041	



Laboratorier	
Firma Eurofins Environment Testing Norway AS	Org.nr. 965 141 618

### 1.3 Kart over eiendommen



Figur 1: Kart over tunnel, med angivelse av tunnel (blå firkant). Kartkilde: Norgeskart.no

### 1.4 Bakgrunn for miljøkartleggingen

Vestland fylkeskommune skal oppgradere Fossenbrattetunnelen på fv. 49 i tråd med «Tunnelsikkerhetsforskrifter for fylkesveg (TSFF)». Sweco er engasjert for å utarbeide konkurransegrunnlag, bistå i utlysning av prosjektet, samt oppfølging i byggefase. Prosjekteringen skal utføres i tråd med TSFF og Statens vegvesen sine gjeldende håndbøker. I den forbindelse gjennomføres en miljøkartlegging av tunnelen, for å avdekke helse- og miljøskadelige avfallsstoffer i rivemasser.

Prosjektet omfatter hele tunnellengden som er på 665 meter. Funn som er gjort, er markert på vedlagte tegninger. Det er ikke gjort noen oppmerking av påvist farlig avfall i tunnelen. Slik oppmerking må gjøres av entreprenør ved oppstart.

Kartleggingen er utført etter beste evne og faglige skjønn, og ut ifra tilgjengelig informasjon om tunnelen på befaringstidspunktet. Sweco Norge tar ikke ansvar for følgekostnader på grunn av eventuelle skjulte forekomster av farlig avfall som ikke er avdekket.

## 1.5 Begrensninger

Tunnelen var i bruk under befaring, men følgebil og trafikkdirigent deltok for sikkerhet under kartlegging. Løsmasser i tunnelens vegskulder er ikke kartlagt.

## 1.6 Om tunnelen

Tunnelen ble åpnet for trafikk i 1976 og ligger på fv.49 mellom Nordheimsund og Samnanger i Samnanger kommune. Tunnelen er 665 meter lang og har en ÅDT på 2831 (fra 2023). Fartsgrensen er 80km/t. Den har tunnelprofil T8,5 og tunnelklasse B. Kjørebanebredde er 6,5 meter. Total kjørebanebredde (asfaltert bredde) er 7 meter, inkludert vegskuldre.

I begge ender av tunnelen er det støpt betonghvelv som strekker seg ca.10 meter inn i tunnelen. Deler av tunnelen er dekket med sprøytebetong på fjell. Kabelføringer for lys og teknisk utstyr er montert langs hele tunnelen.

Bilder av tunnelen vises under.



Bilde 1: Inngang fra vestsiden



Bilde 2: Inngang fra østsiden



Bilde 3: Innsiden av tunnelen.



Bilde 4: Deler av tunnelen med sprøytebetong.

## 2 Bakgrunnsinformasjon om miljøkartlegging

### 2.1 Generelt

Helse- og miljøfarlige stoffer har i flere år blitt brukt i bygningsmaterialer og tekniske bygningsinstallasjoner. Bruken av de meste kjente stoffene var på sitt høyeste mellom 1955 og 1985.

Ved miljøkartlegging gjøres det destruktive inngrep for uttak av materialprøver og kartlegging av oppbygning. Omfang av slike inngrep avhenger av om bygningen er i drift eller ikke. Det betyr at risiko for skjulte forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer normalt blir høyere når bygningen er i bruk under kartleggingen, enn om den er fraflyttet. Entreprenør har et selvstendig ansvar for å varsle byggherre og skille ut farlige stoffer som egen fraksjon, om man får mistanke om ikke-kartlagte helse- og miljøfarlige stoffer under arbeidene.

Ved vurdering av hva som er farlig avfall benytter vi grenseverdier for farlig avfall gitt i Avfallsforskriften kapittel 11. Grenseverdiene samsvarer også med opplysninger i veilederen «Hva gjør avfall farlig?», som Norsk forening for farlig avfall og Forum for miljøkartlegging og -sanering har utarbeidet

Sweco Norge har ikke laget noen detaljert beskrivelse av hvordan miljøsanering skal utføres eller hvor helse- og miljøfarlig avfall skal leveres. Bakgrunnen for dette er at vi ikke ønsker å låse gjennomføringen til bestemte metoder, samt at entreprenører ofte har egne preferanser i forhold til valg av metoder og leveringssted/avfallsmottak. Det forutsettes at gjeldende regelverk for sanering følges, og at avfallet leveres til mottak som har tillatelse til å motta den aktuelle fraksjonen.

### 2.2 Krav om kartlegging og analyser

Byggteknisk forskrift (TEK17) kapittel 9 har følgende grunnleggende formulering (§9-1):

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

Forskriften setter blant annet krav om avfallsplaner og kildesortering ved oppføring, endring og riving av bygninger og konstruksjoner. Det er krav om en sorteringsgrad på 70 % for rene avfallstyper på bygge-/riveplassen og alt avfall skal leveres til godkjent avfallsmottak, ombruk eller direkte til gjenvinning.

For tiltak i eksisterende byggverk skal det foretas kartlegging av bygningsdeler, installasjoner og lignende som kan utgjøre farlig avfall etter Avfallsforskriften. Det samme gjelder andre bygningsfraksjoner som Avfallsforskriften stiller krav om å fjerne.

For følgende tiltak skal det også utarbeides en egen miljøkartleggingsrapport før bygninger og konstruksjoner endres eller rives:

- Vesentlig endring, herunder fasadeendring, eller vesentlig reparasjon av bygning, dersom tiltaket berører del av bygning som overskrider 100 m<sup>2</sup> BRA.
- Riving av bygning eller del av bygning som overskrider 100 m<sup>2</sup> BRA.
- Oppføring, tilbygging, påbygging, underbygging, endring eller riving av bygninger, konstruksjoner og anlegg dersom tiltaket genererer over 10 tonn bygge- og rivningsavfall.

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



Miljøkartlegging er en del av godkjenningsområdet *prosjektering av miljøsanering* etter byggesaksforskriften (SAK), noe som innebærer klare ansvarsforhold og kompetansekrav til personell som skal utføre miljøkartleggingen.

## 2.3 Holdbarhet på rapport

Miljøkartlegging er et fagområde som er i utvikling, og det kommer stadig «nye» stoffer som klassifiseres som helse- og miljøfarlige. Derfor vil en miljøkartleggingsrapport alltid bli utdatert på et tidspunkt.

Sweco Norges AS sin miljøkartleggingsrapport har generelt en holdbarhet på ca. 2 år fra utført kartlegging, og hvis rapporten skal brukes senere enn dette bør det utføres en supplerende kartlegging for å sikre at den er à jour med gjeldende regelverk.

## 3 Funn av miljøfarlige stoffer

Kapitlet gir informasjon om hvilke funn som er gjort under kartleggingen. Tegninger med påførte funn og prøvesteder finnes i vedlegg A, mens analyserapporter fra laboratorium finnes i vedlegg B.

### 3.1 Materialprøver

Her gis en oversikt over materialprøvene som er hentet ut, samt en kort vurdering av analyseresultatene. Gjennomførte analyser er markert med «X». Enkelte materialer klassifiseres uten analyser, grunnet lite omfang eller antatt kjent innhold med miljøgifter.

- For betong og tegl, og eventuell overflatebehandling på dette, angis det om materialet kan gjenvinnes til anleggsformål (jfr. kap. 2.6 uten tilleggskrav, med tilleggskrav, med søknad til Miljødirektoratet eller om det er farlig avfall. Markerer hhv. med fargene **grønn**, **gul** (overflatebehandling), **rosa** (betong/tegl) og **rød** i Tabell 1.
- Annet avfall er markert med **grønn** eller **rød**, og markerer om analyseverdiene er over eller under grenseverdiene for farlig avfall.

Tabell 1. Oversikt over analyserte materialprøver (se kap. over for fargeangivelser).

ID	Sted/materiale	PAH	PCB	Metaller	Cr (VI)	Klorparafiner	Anmerkning funnet forurensning:
P1	10 mm asfalt	X					
P2	40-60 mm asfalt (under overflaten)	X					
P8	Betong		X	X	X		<b>Krom6: 8,3mg/kg</b> Overskrider grenseverdi for gjenbruk av tunge rivemasser i iht. tabell 2. Vedlegg C
P9	Maling		X	X		X	



## 3.2 PCB

PCB (polyklorete bifenyler) ble benyttet i en lang rekke bygningsrelaterte produkter, samt i diverse tekniske installasjoner. Det finnes oftest i fugemasser, mørtel og maling, men også i eldre lysarmaturer, transformatorer, gulvbelegg m.m.

PCB (polyklorete bifenyler) er en gruppe av organiske kjemikalier som ble benyttet i mange industrielle komponenter på grunn av egenskaper som god bestandighet og isolasjonsevne. PCB ble benyttet i en lang rekke produkter og i diverse tekniske installasjoner helt frem til 1980 da det ble forbud mot bruk i Norge. PCB finnes oftest i fugemasser, flytende gulvbelegg, mørtel og maling, men også i eldre lysarmaturer, transformatorer, m.m. Isolerglassruter fra perioden 1965-1975 regnes som PCB-holdige med mindre noe annet kan dokumenteres, se også kapittel 3.15.

### Funn:

Det er tatt prøver av betong og maling på betonghvelv ved inngang til tunnelen. Det ble ikke påvist verdier av PCB som overskrider grenseverdier for farlig avfall eller gjenbruk i disse prøvene.

Tabell 2. Oversikt over funn av PCB og materialer analysert for PCB i bygningen.

Sted (pr.nr)	Materiale	Omfang/ mengde	Bilde	Farlig avfall
P8 betonghvelv ved inngang	Betong	Ca. 500 m <sup>3</sup>	6	NEI
P9 Maling på betonghvelv	Maling	Ca. 100 m <sup>2</sup>	5	NEI

\* Over grenseverdien for gjenbruk, se tabell 4.1. for detaljer

### Miljøkrav til sanering:

Materialer som inneholder PCB over grenseverdi for farlig avfall, skal sorteres ut i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak. Isolerglass skal ikke knuses eller tas ut av rammen før levering.

Tunge materialer som er over grenseverdien for gjenbruk (og under grenseverdi for farlig avfall), skal ivaretas for å unngå spredning av forurensning. Slutthåndtering er avhengig av den konkrete konsentrasjonen av PCB i materialet, se mer beskrevet i kapittel **Feil! Fant ikke referanseilden..**

PCB-holdig avfall leveres i henhold til følgende avfallskoder:

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
PCB- og PCT-holdig avfall	7210	170903
PCB-holdige isolerglassruter	7211	170902

### Bilder:



Bilde 5: P9 maling på betong



Bilde 6: P8 betong ved inngang til tunnel

### 3.3 Tungmetaller

Tungmetaller er tungt nedbrytbare metaller som ble brukt i ren form og tilsatt i legeringer. De forekommer ofte som tilsetningsstoff i maling, belegg og ulike plastprodukter. Det mest vanlige metallet med tanke på farlig avfall fra bygninger er bly, som i hovedsak ble benyttet i beslag, rørskjøter og som tilsetningsstoff i ulike produkter.

Kvikksølv er et annet ofte forekommende tungmetall, og finnes i lysstoffrør og andre lyskilder basert på kvikksølv damp. Det ble også brukt som tilsetningsstoff i maling. Kvikksølv hadde også flere bruksområder, og det kan forekomme i rørsystem (vannlåser) der det har vært tannlegekontor (amalgam) og helseinstitusjoner (knuste termometere). Kvikksølv ble forbudt i termometere i 1998. Flere andre metaller forekommer ofte som tilsetningsstoffer i maling, særlig sink og kobber.

Flere andre metaller forekommer ofte som tilsetningsstoffer i maling, særlig sink og kobber. Bly ble ofte benyttet i beslag, rørskjøter og som tilsetningsstoff i ulike produkter. Se kapittel 3.7 om CCA-impregnert trevirke.

#### Funn:

Det er tatt prøver av betong og maling på betonghvelv ved inngang til tunnelen. Det ble ikke påvist verdier av tungmetaller som overskrider grenseverdi for farlig avfall eller gjenbruk i disse prøvene.

Tabell 3. Oversikt over funn av metaller og materialer analysert for metaller i bygningen.

Sted (pr.nr)	Materiale	Omfang/ mengde	Bilde	Farlig avfall
P8 betonghvelv ved inngang	Betong	Ca. 500 m <sup>3</sup>	6	NEI*
P9 Maling på betonghvelv	Maling	Ca. 100 m <sup>2</sup>	5	NEI

\* Over grenseverdien for gjenbruk, se tabell 4.1. for detaljer

#### Miljøkrav til sanering:

Materialer som inneholder metaller over grenseverdiene for farlig avfall, skal sorteres ut i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak. Enheter som inneholder kvikksølv damp eller flytende kvikksølv skal håndteres og emballeres slik at knusing unngås.

Løse malingsflak, som er påvist over grenseverdier for farlig avfall, skal samles opp og leveres som farlig avfall.

Rene metaller sorteres ut og leveres til metallgjenvinning. Trykkimpregnert trevirke sorteres ut og leveres som egen fraksjon. Avfall med tungmetaller leveres i henhold til følgende avfallskoder:

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
Maling, lim og lakk (avflasket maling/ puss på betong/andre tyngre bygningsmaterialer)	7051	170106
Maling, lim og lakk (avflasket maling fra trekledning)	7051	080111
Kvikksølvholdig avfall	7081	60404
Kadmiumholdige batterier	7084	160602
Organisk avfall uten halogen (gulvbelegg med tungmetaller)	7152	170903
Lysstoffrør	7086	200121

### 3.4 Klorparafiner

Klorparafiner erstattet PCB i mange sammenhenger, og er benyttet i en rekke myke produkter, som fugemasser og gulvbelegg, og i PUR-skum påført rundt dører og vinduer. Isolerglassruter fra perioden 1975-1990 inneholder ofte store mengder klorparafiner.

#### Funn:

Det er tatt prøver av maling på betonghvelv ved inngang til tunnelen. Det ble ikke påvist verdier av klorparafiner som overskrider grenseverdi for farlig avfall i disse prøvene.

Tabell 4. Oversikt over funn av klorparafiner og materialer analysert for klorparafiner i bygningen.

Sted (pr.nr)	Materiale	Omfang/ mengde	Bilde	Farlig avfall
P9 Maling på betonghvelv	Maling	100 m <sup>2</sup>	5	NEI

#### Miljøkrav til sanering:

Materialer som inneholder klorparafiner over grenseverdiene for farlig avfall, skal sorteres ut i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak. Isolerglass skal ikke knuses eller tas ut av rammen før levering.

Klorparafinholdig avfall leveres i henhold til følgende avfallskoder:

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
Klorparafinholdige isolerglassruter	7158	170903
Klorparafinholdig avfall	7159	170903

### 3.5 PAH

PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) er tjærestoffer som finnes i eldre takpapp, membraner og lignende. Andre bruksområder er blant annet kreosotimpregnert trevirke og noen typer maling. Finnes også i pipeløp/fyringsanlegg.

#### Funn:

Det er tatt prøver av asfalt omtrent midt i tunnelen. Det ble tatt en prøve av det øverste laget av asfalt og en prøve mellom 40-60 mm fra overflaten. Det ble ikke påvist verdier av PAH som overskrider grenseverdi for farlig avfall i disse prøvene.

Tabell 5. Oversikt over funn av PAH og materialer analysert for PAH i bygningen..

Sted (pr.nr)	Materiale	Omfang/ mengde	Bilde	Farlig avfall
P1 øverste 10 mm av asfalt i tunnel	Asfalt	Ca.432 m <sup>3</sup> av totalt ca.2600 m <sup>3</sup>	8	NEI
P2 Asfalt mellom 40-60 mm fra overflate	Asfalt	Ca.864 m <sup>3</sup> av totalt ca.2600 m <sup>3</sup>	9	NEI

#### Miljøkrav til sanering:

Materialer som inneholder PAH over grenseverdien for farlig avfall, skal sorteres ut i egne fraksjoner og leveres til godkjent mottak.

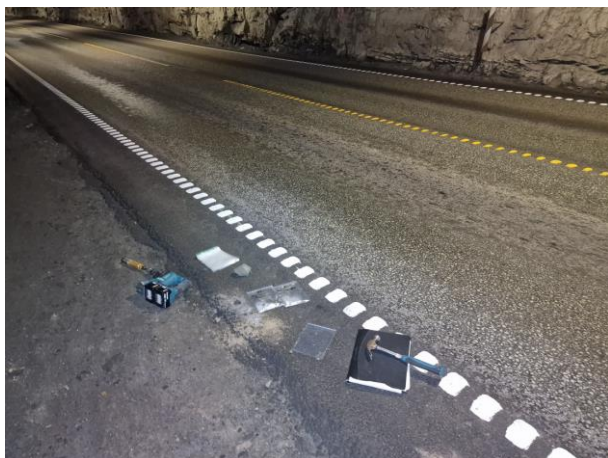
Takpapp som er produsert **etter** 1960 kan leveres som ordinært avfall og deklarerer med avfallsstoffnummer 1621 Takpapp.

Takpapp produsert **før** 1960 deklarerer som farlig avfall med avfallsstoffnummer 7152 Organisk avfall uten halogen.

PAH-holdig avfall leveres i henhold til følgende avfallskoder:

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
Organisk avfall uten halogen	7152	170903

**Bilder:**



Bilde 5: Prøvepunkt for asfalt



Bilde 6: P2, prøve av asfalt 40-60 mm dypt



Bilde 7: P1, prøve av asfalt øverste 10 mm



### 3.6 Brannvernustyr

Det er i hovedsak tre typer brannslukningsapparater: CO<sub>2</sub>, pulverapparater og skumapparater.

CO<sub>2</sub>-apparater inneholder ikke farlige stoffer, men apparatet er en trykkbeholder som skal håndteres som farlig avfall. Skumapparater inneholder perfluoreerte stoffer og er farlig avfall. Pulverapparater kan ha forskjellig innhold og det finnes to forskjellige avfallsstoffnummer for disse.

#### Funn:

Det er registrert tre brannskap i tunnelen. Et rødt skap midt i tunnelen, med to synlige apparater, og et orange skap i hver ende av tunnelen. Slukkeapparatet bør likevel gjenbrukes dersom de er av nyere dato.

Tabell 6. Oversikt over funn av brannvernustyr i bygningen

Sted	Materiale	Omfang	Bilde	Farlig avfall
Hele tiltaket	Brannslukningsapparat	3 stk.	10 og 11	<b>JA</b>

#### Miljøkrav til sanering:

Brannvernustyr leveres i henhold til følgende avfallskoder:

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
Gasser i trykkbeholdere (pulverapparat, unntatt halonapparater)	7261	160504
Halon (apparat med bromholdig halongass)	7230	160504
CO <sub>2</sub> -apparat	7261	160505
Brannskum med PFOS	7151	160508

#### Bilder:



Bilde 10: Rødt brannskap midt i tunnelen



Bilde 11: Orange brannskap. Et ved hver inngang

### 3.7 Impregnert trevirke

Trevirke grønnlig i fargen er krom,- kobber,- arsen (CCA)- impregnert, og ble brukt frem til 2002. Etter dette er kobberimpregnering benyttet. Kreosotbehandlet trevirke er impregnert av en blanding av svært mange stoffer med høyt innhold av PAHer (tjærestoffer). Kreosotbehandlet trevirke har først og fremst blitt brukt i utendørskonstruksjoner som jernbanesviller, stolper for tele og elektrisitet etc.

#### Funn:

Det ble registrert autovern ved begge inngangene til tunnelen, hvor trestolpene består av trykkimpregnert trevirke. Antar at disse er fra tunnelens byggeår, dvs. 1976, men anbefal at dette dobbeltsjekkes for at de ikke er nyere enn 2002.

Tabell 16. Oversikt over funn av impregnert trevirke i bygningen.

Sted	Materiale	Omfang/ mengde	Bilde	Farlig avfall
Ved begge innganger til tunell	Impregnert trevirke	180 m med autovern	12 og 13	<b>JA</b>

#### Miljøkrav til sanering:

Alt impregnert trevirke skal håndteres som farlig avfall.

Impregnert trevirke leveres i henhold til følgende avfallskoder:

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
CCA- impregnert trevirke	7098	170204
Kreosot- impregnert trevirke	7154	170204

#### Bilder:



Bilde 12: Autovern ved inngang til tunnelen.



Bilde 13: Stolper av impregnert trevirke

### 3.8 Elektrisk og elektronisk avfall (EE-avfall)

Alle elektriske og elektroniske komponenter i en bygning defineres som EE-avfall. Slikt avfall kan inneholde en lang rekke helse- og miljøskadelige stoffer.

#### Funn:

Det er kabler, EL-skap og lysarmaturer i hele tunnelen.

Tabell 7. Oversikt over funn av EE-avfall i bygningen.

Sted	Materiale	Omfang/ mengde	Bilde	Farlig avfall
Hele bygningen/tiltaket	EE-avfall	Ca 2. tonn	14 og 15	EE

#### Miljøkrav til sanering:

EE-avfall skal sorteres i følgende fraksjoner:

- Varme- og kuldeutstyr (Avg.gr.1)
- Skjermer, monitører og utstyr med skjermoverflate på over 100 cm<sup>2</sup> (Avg.gr.2)
- Lyskilder (Avg.gr.3)
- Store enheter hvor en av de ytre mål er over 50 cm (Avg.gr.4)
- Små enheter (Avg.gr.5)
- Mindre it- og telekommunikasjonsutstyr (Avg.gr.6)
- Stort industrielt utstyr (Avg.gr.7)
- Store industrielle kabler (Avg.gr.8)

Trekkerør og kabelkanaler i plast legges i samme fraksjon som kabler og ledninger.

Alt EE-avfall leveres til godkjent mottak i henhold til følgende avfallskoder:

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
EE-avfall	1500	200136

#### Bilder:



Bilde 14: EE-skap ved inngang til tunnelen



Bilde 15: kabel med lysarmaturer i taket av tunnelen

## Gjenbruk av betong og tyngre rivemasser

Alt overskytende betong, tegl og andre tyngre bygningsmaterialer fra riveobjekter er i utgangspunktet avfall og skal leveres til godkjent mottak. Avfallsforskriften kapittel 14A regulerer gjenvinning av betong og tegl. Formålet med kapittelet er å fremme gjenvinning av betong og tegl fra riveprosjekter, og å fjerne og destruere miljøgiften PCB. Bestemmelsene i kapittelet gjelder rivning av byggverk eller del av byggverk i betong eller tegl og bruk av betong og tegl fra riveprosjekter til anleggsarbeid, inkludert bygging av vei eller parkeringsplass, etablering av støyvoll og igjenfylling eller graving. Sprøytebetong kan ikke gjenbrukes. Lett forurensset betong og tegl kan ombrukes, men må søkes om hos Miljødirektoratet.

## Gjenbruk av betong og tyngre rivemasser med overflatebehandling

Dersom betongen/teglet er overflatebehandlet (maling, sementbaserte fuger, avrettingsmasser og murpuss), skal det tas separate prøver av overflatebehandlingen. Avfallsforskriften kap. 14A-5 definerer egne grenseverdier for stoffene PCB, bly, kadmium og kvikksølv i overflatebehandlingen, som må tilfredsstilles for at betongen/ teglet kan gjenbrukes som om det ikke var overflatebehandlet.

Dersom noen av disse grenseverdiene for overflatebehandling er overskredet, kan betongen/teglet likevel gjenvinnes, forutsatt at følgende tilleggskrav innfris:

- Konsentrasjonen av  $\Sigma$  7PCB, bly, kadmium og/eller kvikksølv i overflatebehandlingen skal ikke overstige verdiene i avfallsforskriften §14A-5a.
- Betongen og teglet må tildekkes med et toppdekke. Med mindre det benyttes fast dekke, herunder asfalt og betong, skal toppdekket utgjøre minst 0,5 meter.
- Betongen og teglet må ikke brukes i sjø, myrområder eller andre områder der betongens eller teglets pH og kjemiske stabilitet vil påvirkes betydelig.
- Betongen og teglet må legges minst en meter over høyeste grunnvannstand.

### Funn:

Det er tatt prøver av betonghvelv ved inngang i vest. Det ble i prøvene registrert verdier av krom6 over grenseverdi for gjenbruk av tunge rivemasser. Det må derfor sendes inn søknad til Miljødirektoratet for å kunne gjenbruke betongen.

### Miljøkrav til sanering:

Betong og tegl fra riveprosjekter kan brukes til anleggsarbeid dersom det kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt. I tillegg må betongen/ teglen tilfredsstille egne grenseverdier for helse- og miljøfarlige stoffer for å kunne gjenbrukes (grenseverdier oppgitt i Avfallsforskriften kap.14A). Dersom betong/ tegl fra riveprosjekter er påført maling eller sementbaserte fuger, avrettingsmasse eller murpuss, må forekomsten av PCB, bly, kadmium og kvikksølv i malingslag, fuger, avrettingsmasse og murpuss kartlegges. Avfallsforskriften kap.14A definerer egne konsentrasjonsgrenser i slike tilfeller, for at fraksjonen kan gjenbrukes.

Type avfall	Kode etter NS 9431	EAL-kode
Forurensset betong og tegl	1614	170101



## 4 Oppsummering

Det er påvist trykkimpregnert trevirke og EE-avfall i tunnelen. Dette avfallet må leveres til godkjente mottak for den aktuelle avfallstypen. Tabell 9 gir en total oversikt over hva som er funnet og hvor det befinner seg. Videre finnes det tegninger med påførte prøvepunkter i vedlegg A og forekomster av farlig avfall i vedlegg B.

Miljøsanering skal utføres i henhold til gjeldende regelverk og utføres av firma som har godkjenning for den aktuelle typen sanering. Avfallet skal kildesorteres, og deretter oppbevares i lukket beholder eller låsbar container. Alt farlig avfall skal leveres til mottak som har gyldig konsesjon for den aktuelle avfallsfraksjonen.

Entreprenør er ansvarlig for at avfallshåndteringen dokumenteres i form av en standardisert sluttrapport som leveres til ansvarlig søker og/eller byggherre snarest mulig etter at arbeidene er avsluttet. Faktiske avfallsmengder skal dokumenteres med veiesedler eller tilsvarende fra avfallsmottaket, og denne dokumentasjonen skal vedlegges sluttrapporten.

Dersom det under rivearbeider avdekkes andre forekomster som kan ha helse- og/eller miljøskadelige virkninger, skal arbeidet stanses og materialet undersøkes/analyseres. Entreprenør skal i slike tilfeller varsle byggherren og avtale nærmere undersøkelser, eller ansvarlig rådgiver skal utføre kartlegging av forekomsten.

### 4.1 Tabell med alle vurderte tunge materialer for gjenbruk

Betong og tegl fra riveprosjekter kan brukes til anleggsarbeid dersom det kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt. Følgende materialer er vurdert for gjenbruk (Tabell 8).

Tabell 8. Oversikt over alle vurderte tunge materialer for gjenbruk.

Sted	Materiale	Overflatebehandlet	Vurdering
Betonghvelv ved begge inngangene til tunnelen	Betong	Maling	Kan ikke gjenbrukes uten søknad til Miljødirektoratet
Sprøytebetong i tunnelen	Betong	Maling	Kan ikke gjenbrukes

### 4.2 Tabell med alle registrerte forekomster av farlig avfall

I tabell 9 er alle registrerte forekomster av farlig avfall samlet på ett sted.

**Alle mengder er kun observert visuelt og det er ikke utført noen eksakt oppmåling. Riveentreprenør er ansvarlig for å gjennom befaring skaffe seg mest mulig informasjon om mengder.**

Tabell 9. Oversikt over alle registrerte forekomster av farlig avfall.

Avfallsfraksjon	Sted	Materiale	Omfang
EE-avfall	Hele tiltaket	EE-avfall	Ca. 2 tonn
Trykkimpregnert trevirke	Ved begge innganger	Stolper til autovern	Ca. 180m med autovern
Brannvernutstyr	Ved inngang og midt i tunnelen	Brannslukningsapparat	3 stykk

## Referanser

1. Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift), Kommunal- og moderniseringsdepartementet, juni 2017.
2. Veiledning til Byggteknisk forskrift 2017, Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
3. Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften), Kommunal- og regionaldepartementet, mars 2010.
4. Veiledning om byggesak, Statens Bygningstekniske Etat, 2011.
5. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften), Miljøverndepartementet, juni 2004.
6. Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (Forskrift om utførelse av arbeid), Arbeidsdepartementet, desember 2011.
7. Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), Miljøverndepartementet, juni 2004.
8. Rutine isolérglassvinduer, Forum for miljøkartlegging og –sanering, september 2013.
9. Miljøkartlegging av bygninger og anlegg, sjekklister, Hjeltnes Consult as/RIF, september 2017.
10. Omforente bransjeløsninger for overflatesjikt på metallavfall med innhold av farlige stoffer, Forum for miljøkartlegging og –sanering, februar 2014.
11. Avklaringer om deklarerer av forurenset trevirke, NFFA april 2015.
12. Håndtering av ulike kuldemedier. Returgass.no
13. Avfallsforskriften kap. 14A Betong- og tegl fra riveprosjekter, februar 2020.

Opprettet av

Ola Normann

## Vedlegg

Vedlegg A	Tegninger
Vedlegg B	Analyseresultater
Vedlegg C	Tabell med grenseverdier

## Vedlegg A





## Vedlegg C

### Grenseverdier farlig avfall

I tabell 10 er det gitt en oversikt over grenseverdier for farlig avfall i henhold til avfallsforskriftens kapittel 11, for et utvalg miljøgifter som ofte forekommer i bygningsmaterialer. Grenseverdiene samsvarer også med opplysninger i veilederen «Hva gjør avfall farlig?», som Norsk forening for farlig avfall og Forum for miljøkartlegging og -sanering har utarbeidet.

Tabell 10: Grenseverdier for farlig avfall.

Forbindelse	Grenseverdi, farlig avfall [mg/kg]
<b>Metaller:</b>	
Arsen	1 000
Bly	2 500
Kadmium	1 000
Kvikksølv	2 500
Kobber	2 500
Sink	2 500
Krom (total og III)	25 000
Krom (VI)	1 000
Nikkel	1 000
<b>Organiske forbindelser</b>	
PCB <sub>TOT</sub>	50
ΣPCB7	10
Σ16 PAH	Sum: 1 000
Klorparafiner C10-C13 (SCCP)	2500 (0,25%)
Klorparafiner C14-C17 (MCCP)	2500 (0,25%)
Pentaklorfenol	2500
<b>Hydrokarboner:</b>	
Mineralolje	10 000*
<b>Ftalater</b>	(for hvert enkelt stoff)
DEHP	3 000 (0,3 %)
DBP	3 000 (0,3 %)
BBP	2 500 (0,25 %)
DIDP	2 500 (0,25 %)
DINP	225 000 (22,5%)
DIBP	3 000 (0,3 %)
<b>Bromerte flammehemmere</b>	(for hvert enkelt stoff)
HBCD	2 500 (0,25 %)
penta-BDE (PBDE 99)	2 500 (0,25 %)
okta-BDE	3 000 (0,3 %)
deka-BDE (PBDE-209)	2 500 (0,25 %)
TBBPA	2 500 (0,25 %)
<b>Miljøskadelige blåsemidler</b>	(for hvert enkelt stoff)
KFK	1 000 (0,1 %)

HKFK	
------	--

\* Er under utredning – Miljødirektoratet

## Gjenbruk av tunge rivematerialer

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

Bestemmelser om gjenvinning og behandling av betong og tegl fra riveprosjekter, beskrevet i avfallsforskriftens kapittel 14A, trådte i kraft 1. juli 2020. Bestemmelsene sier at revet betong og tegl, der myke fuger, armeringsjern og plast er fjernet, kan gjenvinnes til anleggsformål dersom ingen av grenseverdiene i tabell 11 er overskredet.

Tabell 11. Tabellen viser grenseverdier for gjenbruk av tunge rivematerialer (betong/tegl) i henhold til §14-4a i Avfallsforskriften

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