

Vurdering av risiko ved gjenvinning av betong med seksverdig krom

Forslag til nye vurderingskriterier

Byggavfallskonferansen 10 mars 2026

Cathrine Eckbo

Seniorrådgiver Norges Geotekniske Institutt (NGI)

Ph.d. student NMBU/EarthresQue



Bakgrunn

- Tidligere arbeid
- 2018–2019: NGI gjennomførte prosjekt for Miljødirektoratet
- Samarbeid med SINTEF og flere aktører i bygg- og anleggsbransjen
- Del av NGIs forskningsatsing GEOreCIRC
- Videreført i SFI earthresQue gjennom Ph.d

- **Sentrale funn**
- Krom som lekker fra betong forekommer hovedsakelig som krom(VI)
- Konsentrasjoner kan i enkelte tilfeller være relativt høye
- Krom(VI) er reaktivt og påvirkes sterkt av miljøforhold
 - Små pH-endringer kan føre til immobilisering
 - Organisk materiale kan redusere utlekking



 <p>REPORT</p> <p>Leaching and transport of hexavalent chromium (Cr(VI)) from reused concrete</p> <p>WP 2-1: LABORATORY TESTING BY NGI - CONCENTRATION, TRANSPORT AND BEHAVIOUR OF CR(VI) FROM CONCRETE DEMOLITION WASTE IN REALISTIC REUSE SCENARIOS</p> <p>DOC.NO. 20190646-02-R REV.NO. 0 / 2020-12-14</p>	 <p>2019-01368- Restricted</p> <h2>Report</h2> <p>Hexavalent chromium in cement-based materials</p> <p>WP1. Literature review and existing data</p>
 <p>REPORT</p> <p>Leaching and transport of hexavalent chromium from reused concrete</p> <p>WP 3-1: LARGE SCALE FIELD TESTS CARRIED OUT BY NGI - CONCENTRATION, TRANSPORT AND BEHAVIOUR OF CR(VI) IN CONCRETE DEMOLITION WASTE UNDER REALISTIC REUSE SCENARIOS</p> <p>DOC.NO. 20190646-04-R REV.NO. 0 / 2020-12-14</p>	 <p>2020-00892- Restricted</p> <h2>Report</h2> <p>Hexavalent chromium in cement-based materials</p> <p>WP2. Total content and leaching from concrete sludge and mortars</p> <p>Author(s) Christian John Engelsen Monica S. Nodland Neha Parekh</p>
 <p>RAPPORT</p> <p>Seksverdig krom i betong: Utlekking/spredning ved gjenvinning og effekt på miljø</p> <p>WP4: RISIKOVURDERING</p> <p>DOK.NR. 20190646-06-R REV.NR. 0 / 2020-12-14</p>	 <p>2020-00959- Restricted</p> <h2>Report</h2> <p>Hexavalent chromium in cement-based materials</p> <p>WP3. Road sub-base with crushed concrete – Field leaching data</p> <p>Author(s) Christian John Engelsen</p>

Dette oppdraget

- Miljødirektoratet ønsket å revurdere dagens grenseverdi (8 mg/kg)
- Behov for faglig grunnlag for eventuelle endringer i regelverket

Hva ble gjort:

- Gjennomgang av tidligere resultater, supplert med vurdering av nyere data
- jevnlige møter med en referansegruppe bestående av representanter fra byggevareindustrien og entreprenører
- Ønske om en mer sirkulær utnyttelse av betong uten at det går på bekostning av helse eller naturmiljø.
- I tråd med eksisterende og kommende regelverk knyttet til utlekking av krom fra betong

Vurdering av risiko ved gjenvinning av betong med seksverdig krom

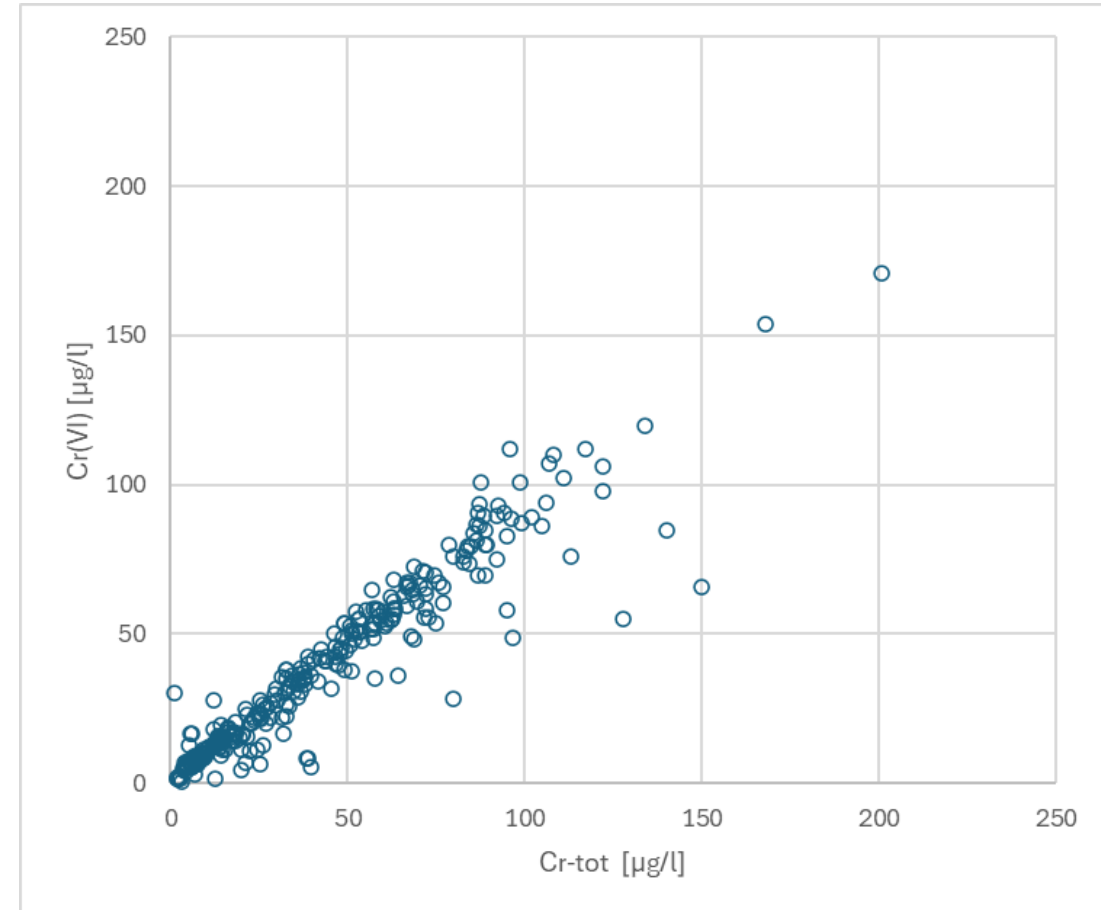
FORSLAG TIL NYE VURDERINGSKRITERIER FOR
GJENVINNING AV BETONG MED KROM(VI)

DOK.NR. 20250295-01-R

REV.NR. 0 / 2025-12-08

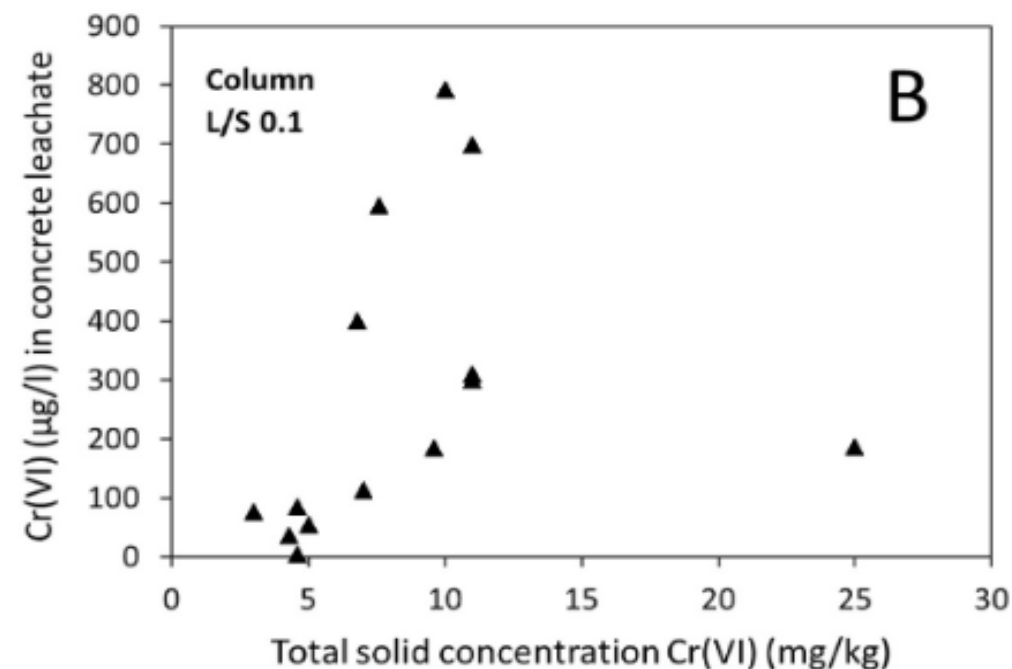
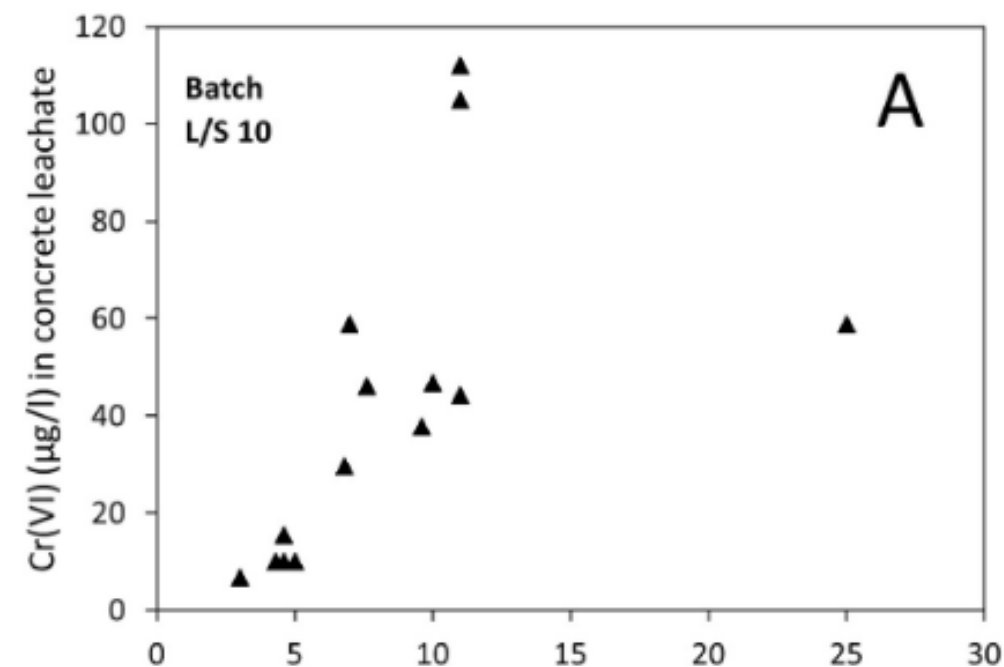
Gjennomgang av eksisterende data: kjemisk form og mobilitet av krom i betong

- Data der NGI har målt både total krom og krom(VI) i utlekkingstester.
- Tilnærmet 1:1-forhold mellom total krom og krom(VI)
- Indikerer at nesten all krom som mobiliseres fra betong, er i den seksverdige formen
- **Dette betyr, at når vi snakker om utlekking av krom fra betong, så snakker vi om krom(VI).**



Konsentrasjon av krom(VI) i faststoff sammenlignet med utlekket konsentrasjon

- kun en svak tendens, uten en tydelig korrelasjon mellom krom(VI)-innhold i faststoff og mengden som lekker ut
- Hvorfor?
 - Betongens inhomogenitet
 - Høy usikkerhet knyttet til analyse av krom(VI) i faststoff
- **Dette betyr at per i dag, kan vi ikke si at det er en sammenheng mellom konsentrasjonen av krom(VI) i faststoff og mulig spredning av krom(VI) gjennom utlekking**



Eu sine nye End og Waste (EoW) kriterier

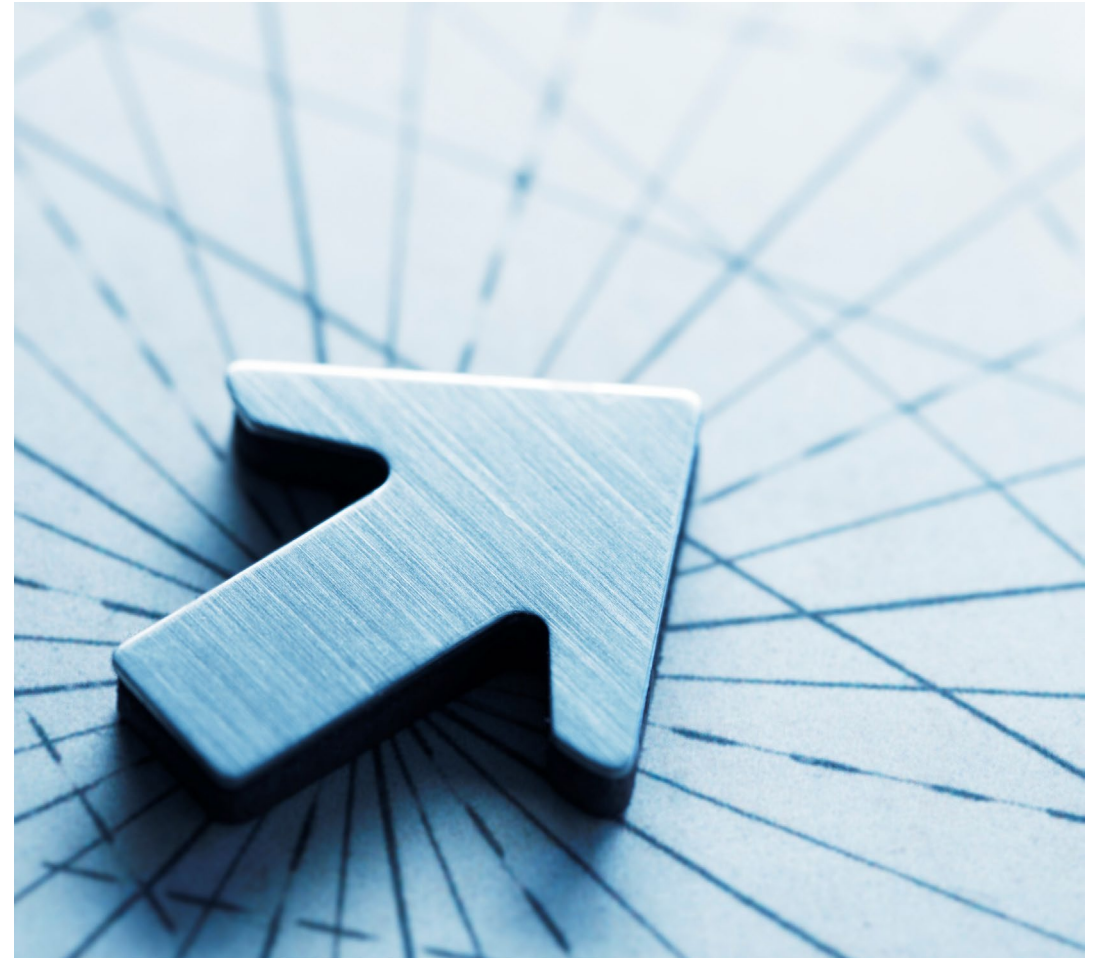
- EU arbeider med nye «End of Waste»-kriterier for mineralsk avfall fra bygg og anleggsvirksomhet
- Definere når et materiale ikke lenger regnes som avfall, men kan klassifiseres som et **produkt**
- Omfatter flere typer avfall, blant annet rivebetong
- Skiller mellom **ubunden** og **bunden** bruk
- Forslag til metoder for prøvetaking og analyse av materialer som skal gjenvinnes
- Fortsatt under utarbeidelse
- **Går vekk fra faststoffanalyse og over på utlekking**



Foto: NDLA

Forslag til nye vurderingskriterier for gjenvinning av rivebetong med krom(VI)

- Basert på bakgrunnsdata og gjeldende og kommende regelverk
- Forslag til:
 - Prøvetaking
 - Analyse
 - Grenseverdier for gjenvinning
 - Andre generelle krav
- Veiledning



Prøvetaking av betong

- Basert på anbefalinger i EU sin EoW kriterier og på anbefalinger/erfaringer fra Forum for Miljøkartlegging og sanering
- Kjerneboring for representative prøver
 - inkluderer både karbonatiserte og ukarbonatiserte soner av betongen – viktig da dette påvirker pH og tilgjengelig krom(VI)
 - Viktig at hele prøven knuses ved analyse
- Prøvetakingshyppighet:
 - 1 prøve per 1000 tonn betong
 - Dersom betong skal rives fra ulike deler av konstruksjonen (eks: innvendige gulv og utvendige fasader) bør det tas én kjerneprøve fra hver del
 - ikke nødvendig å ta blandprøver når det bores kjerner fra hver enkelt betongkonstruksjon.
 - *Eksempel: Dersom det kun finnes én type betongkonstruksjon, og den totale mengden ikke overskrider 1000 tonn, vil én kjerneprøve være tilstrekkelig*
 - Revet betong: en blandprøve bestående av ti delprøver tatt fra ulike deler av betong-haugen



Foto: Cathrine Eckbo

Kjerneboring

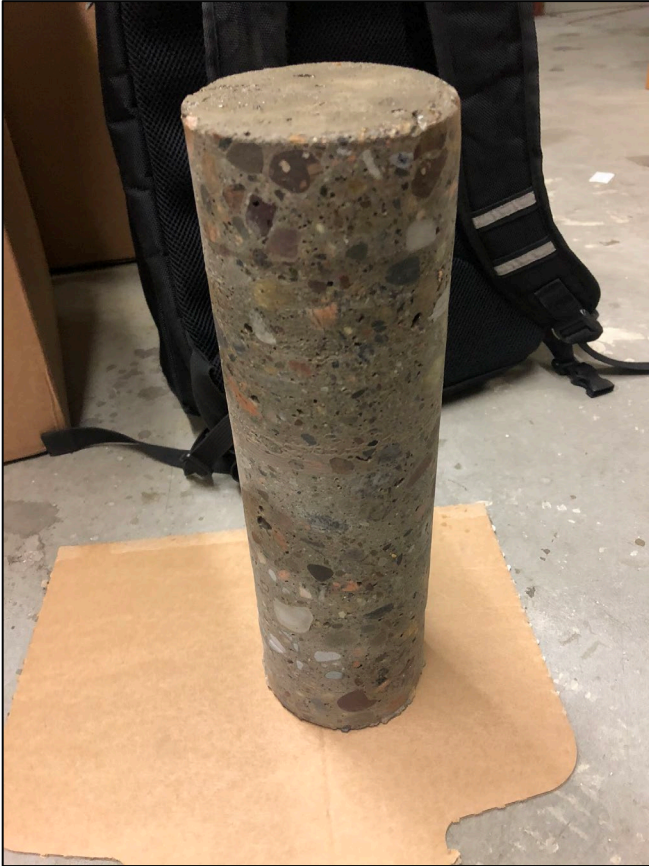


Foto: Cathrine Eckbo

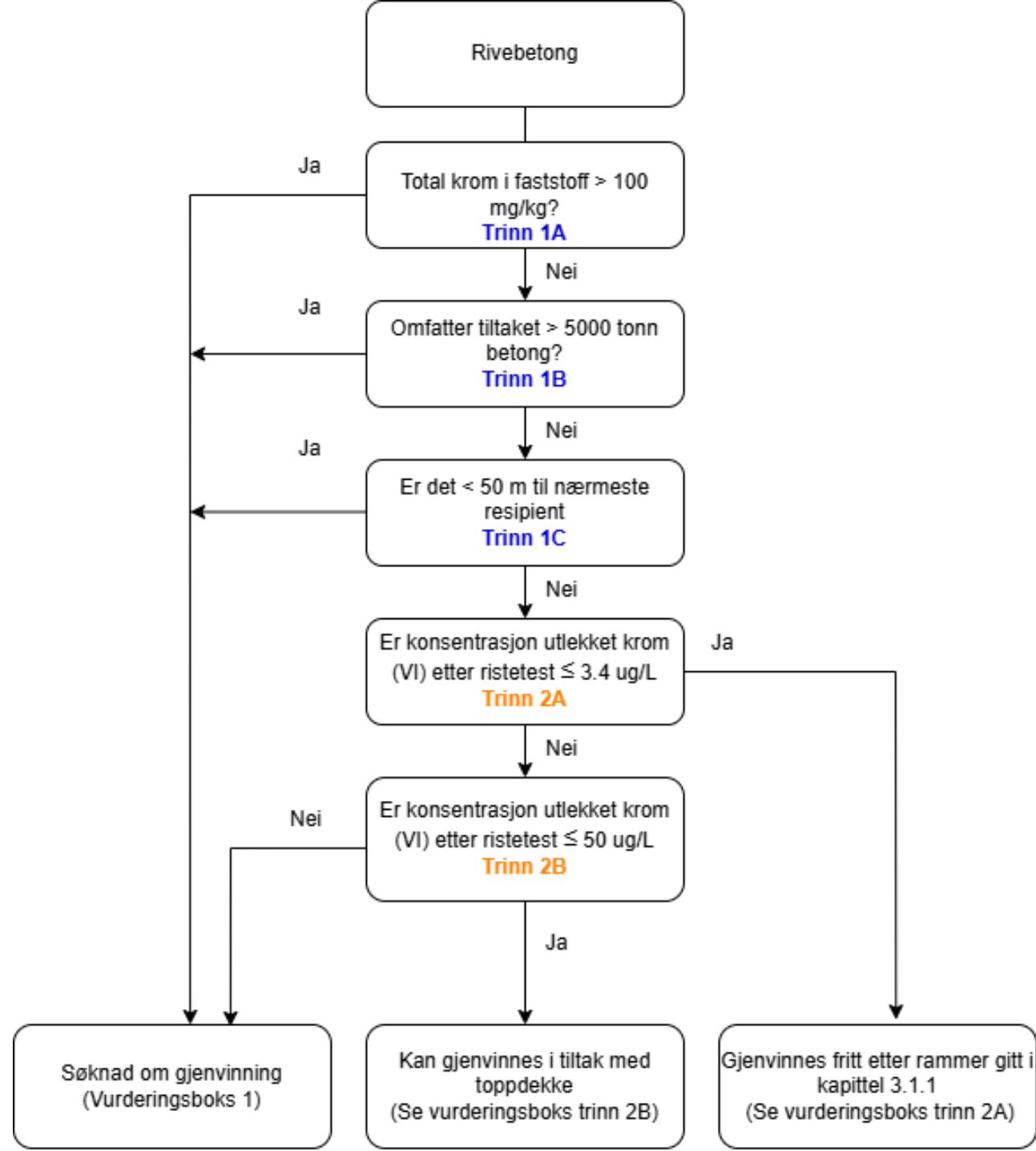
Forslag til vurderingskriterier for krom(VI) ved gjenvinning av betong

- Faststoff grenseverdi:
 - 100 mg/kg **total krom**
 - Ingen faststoff grenseverdi for krom(VI)
- Grenseverdi for utlekking
 - **3.4 µg/L** uten toppdekke
 - **50 µg/L** med toppdekke
 - Ristetest (NS-EN 12457-2)
 - 24 timer
 - L/S = 10
 - partikkelstørrelse < 4 mm
 - Potensiell spredning av krom(VI) skjer via utlekking
 - I tråd med anbefalingene i de nye EoW-kriteriene for ubunden bruk
 - Gjelder om det er ønske om å gjenvinne betongen



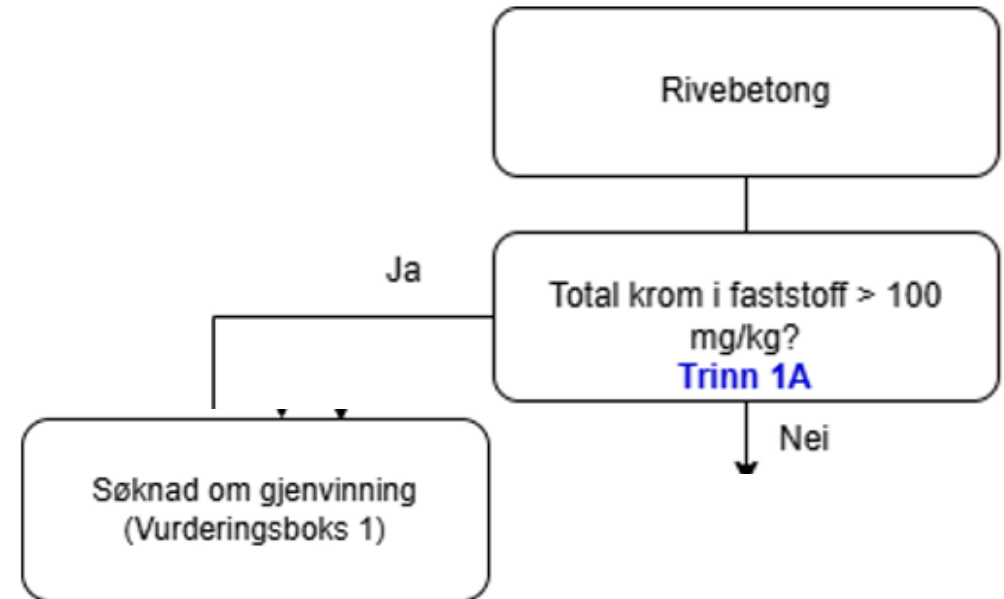
Foto: Cathrine Eckbo

Beslutningstre



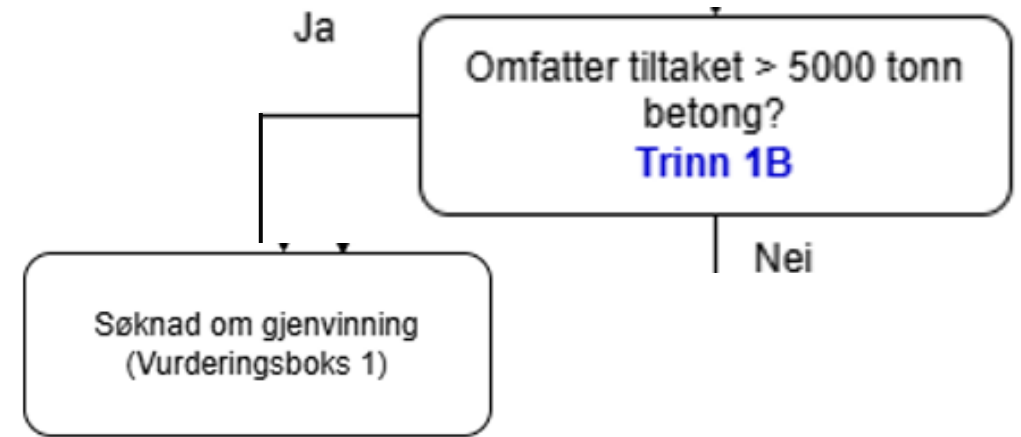
Trinn 1A: Total krom i faststoff

- Faststoffkonsentrasjon av krom i betongen skal ikke overskride 100 mg/kg i henhold til avfallsforskriften kap. 14A.
- Ved overskridelse må det sendes inn søknad om gjenvinning til Miljødirektoratet for videre vurdering.



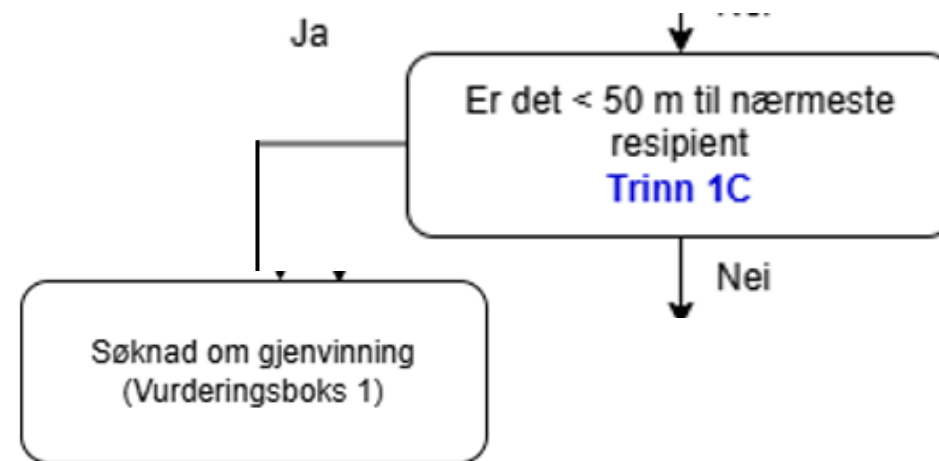
Trinn 1B: Tiltakets omfang

- Tiltaket skal ikke omfatte mer enn 5000 tonn betong
- Ved overskridelse må det sendes inn søknad om gjenvinning til Miljødirektoratet for videre vurdering.



Trinn 1C: avstand til resipient

- Tiltaket kan ikke være nærmere enn 50 meter fra nærmeste resipient uten søknad.
- Med resipient menes innsjø, elv/bekk, kystvann eller myr.
- Dersom resipienten vurderes som sårbar er det ikke tillatt å gjenvinne betong som inneholder krom(VI).
 - For vurdering av sårbarhet kan metodikken i miljødirektoratets veileder benyttes (*Håndtering av sigevann fra deponi: vurdere resipientens sårbarhet*).



Trinn 2A og 2B: Konsentrasjon utlekket krom(VI)

Betongen kan gjenvinnes fritt **uten toppdekke** dersom:

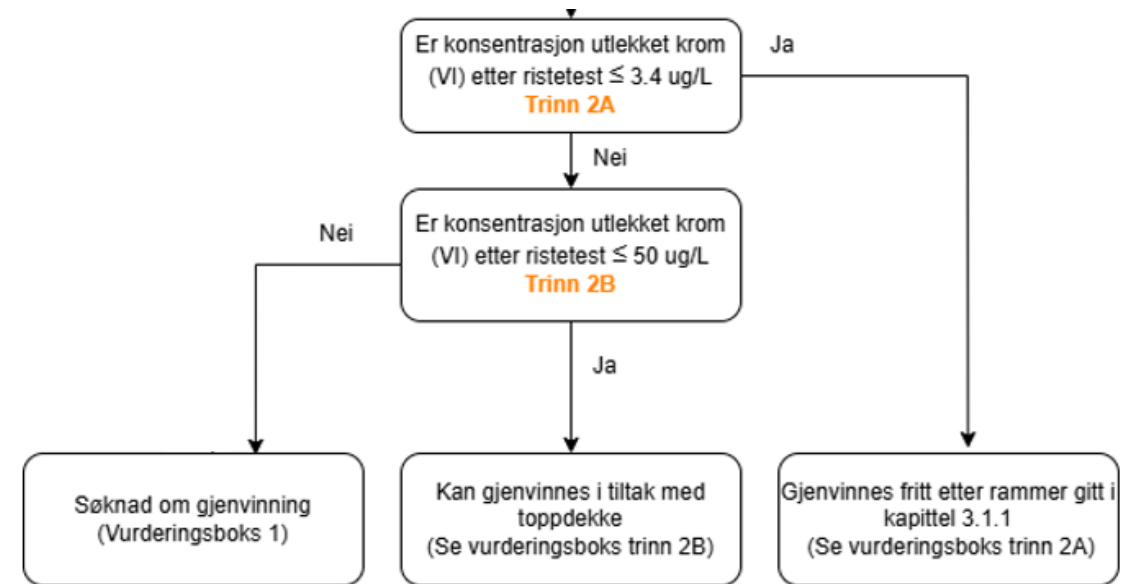
- Utlekket mengde krom(VI) etter ristetest ikke overskrider **3.4 µg/l**
- Øvrige trinn i beslutningstreet er overholdt

Betongen kan gjenvinnes **med toppdekke** Dersom:

- Utlekket mengde krom(VI) etter ristetest ikke overskrider **50 µg/l**
- Hensikten med toppdekke er å redusere infiltrasjon.
- Eksempler på toppdekke er:
- Asfalt, grus/pukk eller vegetasjon
- Bør være minimum 50 cm tykt

Noen rammer må følges:

- Grunnvannet under tiltaket kan ikke brukes som drikkevann
- Nærmeste vannresipient kan ikke vurderes som *sårbar*
- Ikke utfylling i sjø



Oppsummering av anbefalinger

- Grenseverdien for krom(VI) i faststoff fjernes, og en egen for total krom (100 mg/kg) benyttes.
- Det innføres grenseverdier for krom(VI) i utlekkingsvann basert på miljørisiko:
 - 3.4 µg/l ved gjenvinning uten toppdekke
 - tilsvarende PNEC for krom(VI) i vannmiljø
 - 50 µg/l ved gjenvinning med toppdekke
 - tilsvarende grenseverdi for inert deponi
 - i tråd med EU sine foreslåtte EoW-kriterier for ubunden bruk
- Prøvetaking standardiseres med kjerneboring og representativ prøve per 1000 tonn.



Foto: Cathrine Eckbo

NGI

På sikker grunn