

## Ecopro AS – Nye bioresttanker

### Funksjonsbeskrivelse betongarbeider



A.	Funksjonsbeskrivelse betongarbeider.....	2
1.1	Generelt og omfang.....	2
1.2	Prosjektering og statiske beregninger .....	2
1.3	Rigg og drift.....	3
1.4	Anleggsmessige arbeider .....	3
1.4.1	Grunnforhold.....	3
1.4.2	Oppbygging og dimensjonering av grunnen der tankene skal stå.....	3
1.4.3	Tilbakefylling og tilsåing.....	3
1.5	Betongarbeider tank.....	3
1.6	Byggherrens leveranse .....	4
1.7	Vedlegg.....	4
B.	Dimensjonering veiledende.....	5

Versjon: 25.05.2026

## A. Funksjonsbeskrivelse betongarbeider

### 1.1 Generelt og omfang

Prosjektet består av to entrepriser: grunnarbeider og betongarbeider

Betongentreprisen er basert på vedlagte tegninger fra Letnes Arkitektkontor AS.

Den tekniske beskrivelsen er kun orienterende, og tilbyder må selv beregne mengder og utførelse i forhold til de fysiske forhold som er definert i tegningen

Tilbudsarbeidene omfatter **2** slamtanker, med opsjon på den **3**, komplett inkl. terrengarbeiding i form av uttrauging av myr/jord og blåleire, oppfylling med sprengtstein, drenering/overvannshåndtering og betongarbeider.

Størrelse tanker: 30 meter i diameter og dybde 5 m, ca. 3 500 m<sup>3</sup> pr tank – antatt 50 kN pr. m<sup>2</sup> grunnflate. Ok. tank bør være ca. 2 m over bakken/fylling – avklares med byggherre.

All rigg og drift og øvrige uspesifiserte kostnader skal være iht. gjeldende lovverk og innkalkuleres i tilbudet. – Se egen beskrivelse for rigg og drift.

Entreprisen skal være komplett i forhold til de funksjoner som framgår av konkurransegrunnlaget i form av tegninger og beskrivelser. I den grad det framgår ledningsanlegg, anleggsarbeid eller ytelser for å sikre en komplett utførelse, så skal disse medtas.

Betongentreprenøren skal godkjenne og ivareta ansvaret for beskrivelser og tegninger som følger med disse anbudsdokumentene.

Linq Prosjekt ivaretar rollen som ansvarlig søker og vil sende søknad til bygningsmyndighetene og forhåndsmelding til Arbeidstilsynet.

Linq Prosjekt er byggherrens representant og ivaretar SHA-koordinering og har utarbeidet utkast til SHA-plan som er vedlagt konkurransedokumentene.

### 1.2 Prosjektering og statiske beregninger

I tillegg til tegninger og beskrivelser som er inkludert i anbudsdokumentene, skal all nødvendig detaljprosjektering og statiske beregninger som ikke er prosjektert, men som er nødvendig for gjennomføring av prosjektet: detaljerte tverrprofiler, overvannshåndtering, betongberegninger og -arbeider, skal være inkludert i tilbyders pris og være iht. gjeldende lovverk og innkalkuleres i egen post i tilbudet.

### 1.3 Rigg og drift

Se egen beskrivelse

## 1.4 Anleggsmessige arbeider

### 1.4.1 Grunnforhold

Området viser at det er i hovedsak jord, myrmasser og leire i flg. vedlagte geoteknisk rapport.

Vann, avløp og overvann VAO: Grøftarbeider, drenering, kummer og rør

Håndtering av overvann og drenering skal ivaretas av totalentreprenøren. Det vurderes om en må ha pumpesystem for å få god drenering i rundt tankene ettersom de senkes ca. 2 m ned i forhold til terrenget. Ev. pumpe med rør til bekk skal inkluderes i tilbudet.

Eventuelle nødvendige utskiftninger av kummer og rør samt omlegging og forlengelse av disse skal være inkludert. Se vedlagte ledningskart

### 1.4.2 Oppbygging og dimensjonering av grunnen der tankene skal stå

Sikring av vei og eksisterende rør mot graveområder er inkludert i grunnarbeidentreprise.

Omfilling av tanker er med pukk, grus, eventuell også stedlige gjenbruksmasser.

### 1.4.3 Tilbakefylling og tilsåing

Arrondering av terreng mot vei og tanker utføres av grunnarbeidentreprenøren.

## 1.5 Betongarbeider tank

**Følgende belastningsberegninger og tiltak må gjøres – betongentreprenørens leveranse**

- ☐ **Hydrostatisk trykk** (full/halvfull/tom tank)
- ☐ **Jordtrykk** (ved nedgravde tanker)
- ☐ **Oppdrift** (kritisk ved høy grunnvannstand)
- ☐ **Egenvekt**
- ☐ **Temperatur- og svinnspenninger**
- ☐ **Bruks- og ulykkeslaster**
- ☐ Eventuelt **seismikk** og **trafikklaster**
- ☐ **Eksponeringsklasse** betong iht. NS-EN 206
- ☐ Støpeskjøter og vanntetting – se f.eks. [Vanntetting katalog web.pdf](#)
- ☐ Bevegelsesfuger
- ☐ Eventuelt **seismikk** og **trafikklaster**

### 1.5.1 Betongdekke under tanker

Bunnplate på grunn under hver tank:

- Armering iht. statiske beregninger
- Vanntett betong – kvalitet og tykkelse iht. statiske beregninger
- Betonggolv med fall til betongkum midt på golvet. Betongkummen dimensjoneres som tanken for øvrig. Tettes mot grunnen og resten av betongdekket.

- Fugeløsning mellom betongdekke, -kum og betongtank
  - o PVC-vannstopper
  - o Bentonittbånd
  - o Injisert slange i hovedfuge

### 1.5.2 Betongvegger tank fast innspent bunn/vegg

Armering iht. statiske beregninger

- Vanntett betong – kvalitet og tykkelse iht. statiske beregninger
- Waterstop mellom betongdekke og betongvegger tank
- Innvendig smøremembran??

### 1.5.3 Kontrollpunkter sjekklister skal dokumenteres

- ☒ Ringstrekk kontrollert
- ☒ Sprekkvidde  $\leq 0,2$  mm
- ☒ Oppdrift OK (tom tank)
- ☒ Fugesystem dokumentert
- ☒ Støpesekvens definert

## 1.6 Byggherrens leveranse

Byggherren skal selv levere pumper, ventiler, rør og slanger for behandling av biorester. Inkl elektrisk tilkoblinger.

## 1.7 Vedlegg

Vedlegg 1 – Arbeidsdokument, skisser datert 22.04.2026 fra Letnes

Vedlegg 2 – SHA plan

Vedlegg 3 – Miljøplan

Vedlegg 4 – Rigg og drift

Vedlegg 5 – Geoteknisk rapport

Vedlegg 6 – Ledningskart

Vedlegg 7 – Tilbudsskjema

## B. Dimensjonering veiledende.

Antatte mengder, **merket rødt**, justeres etter virkelige medgåtte mengder

Antas nedgravd 3 meter:

**Konseptet tilpasses til 3 m nedgraving**, og samtidig håndtere at **grunnforhold ikke er avklart**.

I denne fasen er målet å velge **robuste forutsetninger** og tydeliggjøre **hva som må avklares geoteknisk** før detaljprosjektering.

### 1. Plassering og geometri (oppdatert)

- Diameter: **30 m**
- Væskeshøyde: **5,0 m**
- Nedgraving: **3,0 m**
- Fri vegg over terreng: ca. **2,0 m**
- Antatt grunnvann: **kan stå i terreng** (konservativt)

👉 Dette er **dimensjonerende** og helt vanlig å legge til grunn før grunnundersøkelser.

### 2. Lastbilde – hva endrer seg med nedgraving?

#### 2.1 Jordtrykk utvendig

- Jordtrykk virker på **nedre 3 m** av veggen
- Kritisk lasttilfelle:
  - **Tank tom + fullt jordtrykk**
  - **Tank full + redusert jordtrykk**

I praksis:

- Ringstrek fra vann **dominerer fortsatt**
- Jordtrykk påvirker:
  - vertikal armering
  - overgang vegg-bunn
  - sprekkkontroll på utside

#### 2.2 Oppdrift – fortsatt kritisk

Nedgraving hjelper, men er **ikke nok alene**.

Vi bruker konservativ antagelse:

- Grunnvann = terreng
- Tank tom

### 3. Oppdatert oppdriftsvurdering (konseptnivå)

#### 3.1 Oppdrift

$$F_{opp} = 35\,300\text{ kN}$$

#### 3.2 Motvekt

Jord over bunnplate:

- Nedgraving: 3,0 m
- Areal:  $\pi r^2 = 707\text{ m}^2$
- Jord:  $\gamma \approx 18\text{ kN/m}^3$

$$G_{jord} = 707 \cdot 3,0 \cdot 18 \approx 38\,200\text{ kN}$$

✅ **Bare jordoverdekning gir i teorien nok motvekt**

MEN:

- Sikkerhetsfaktorer
- Redusert effektiv spenning
- Usikkerhet i grunnvann

👉 Kan ikke stole på jord alene

---

### 3.3 Anbefalt konsept (robust)

- ✓ Bunnplate: ca **900 mm** Antatt.ca 640 m<sup>3</sup> betong pr. tank
- ✓ Full regning med:
  - egenvekt
  - jordlast
  - redusert oppdrift
- ✓ Alternativ sikring:
  - skjørtekant / ringfundament
  - evt. friksjon mot undergrunn (hvis sand/grus)

---

## 4. Vegg – justert for jordtrykk

### 4.1 Veggtykkelse

**450 mm** er et godt valg. Antatt.ca 470 m<sup>3</sup> betong pr. tank

Grunn:

- **D = 30 m** → høy ringkraft
- Jordtrykk gir ekstra moment
- God plass til armering og overdekning

---

### 4.2 Armering (konsept)

#### Ringarmering (styrende)

- ca. **2250 mm<sup>2</sup>/m per side**
- Tettere nederst 2,0 m

#### Vertikal armering

Økes noe i nedgravd del:

- **Ø16 c150–200 per side i nedre 3 m**
- **Ø16 c250 over terreng**

---

## 5. Overgang vegg-bunn (ekstra viktig nå)

Nedgravd tank ⇒ høye spenninger i overgang.

- ✓ Fast innspent løsning
- ✓ Kraftig L-armering / bøyler
- ✓ Ingen horisontal fuge her
- ✓ Dobbel tetning:
  - PVC-vannstopper
  - Injiserbar slange

---

## 6. Fuger og støpesekvens (30 m diameter)

For å kontrollere temperatur og riss:

- Bunnplate: én sammenhengende støp (evt. to)
- Vegg:
  - **5–6 vertikale støpeseksjoner**
  - Ingen horisontal støpeskjøt i nedgravd del
- Toppavslutning kan støpes separat

---

## 7. Betong og bestandighet

Siden grunnforhold er ukjent, prosjekter konservativt:

- Eksponeringsklasse: **XC4 + XA2**
  - $v/c \leq 0,45$
  - Sulfatbestandig sement
  - Lav varmeutvikling
  - Herding min. 7 døgn (helst mer)
- 

## 8. Geoteknisk avklaring

Før detaljprosjektering må RIG avklare:

1. **Jordart**
    - Leire / silt / sand / fyllmasser
  2. **Grunnvannsnivå**
    - Variasjon over året
  3. **Bæreevne**
    - Direkte fundamentering?
  4. **Friksjon mot bunnplate**
    - Kan brukes mot oppdrift?
  5. **Setninger**
    - Differensialsetninger kritisk for tank
- 

## 9. Anbefalt prosjekteringsstrategi nå

- ✓ Prosjekter **konsept** med:
  - GW = terreng
  - Lite friksjonsbidrag
  - Full oppdrift
- ✓ Når grunnrapport foreligger:
  - Optimaliser bunnplate
  - Eventuelt redusere tykkelse
  - Avklare behov for forankring