

BERGEN KOMMUNE

SLUTTRAPPORT MUDRING UNDER GAMLE NYGÅRDSBRO

RENERE HAVN BERGEN



Dokumentinformasjon

Tittel:	Sluttrapport mudring under Gamle Nygårdsbro		
COWI-kontor:	Bergen		
Oppdrag nr:	A243166	Rapportnummer	RAP-A243166-2023-06
Utgivelsesdato:	24.05.23	Antall sider:	17
Tilgjengelighet:		Antall vedlegg:	2
Utarbeidet:	Aud Sundal, Ragnhild Austbø Kjøsøy		
Kontrollert:	Bjørn Kvisvik		
Godkjent:	Bjørn Kvisvik	Sign.	
Oppdragsgiver:	Bergen kommune	Oppdragsgivers kontaktperson:	Elena Rusetskaya
Stikkord:	Mudring, Gamle Nygårdsbro, forurenset sjøbunn, turbiditetsovervåkning, sedimentfelle, POM, Store Lungegårdsvann, Renere Havn Bergen		

INNHOOLD

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av tiltak	5
3	Oppsummering av utført arbeid og sluttdokumentasjon fra entreprenør	7
3.1	Beskrivelse av arbeid	7
3.2	Levering av mudringsmasser til godkjent mottak	7
3.3	Overvåkning med turbiditetslogger	8
3.4	Bergen Sjøfartsmuseum	8
3.5	Registrerte avvik og avbøtende tiltak	9
3.6	Kartlegging av dybder etter tiltak	9
4	Overvåkning utført av byggherre	9
4.1	Sedimentfeller	10
4.2	Passiv prøvetaker, POM	14
5	Oppsummering og samlet vurdering	15
6	Referanser	17
7	Vedlegg	17
	Vedlegg 1: Sluttdokumentasjon fra Løvaas Maskin AS	17
	Vedlegg 2: Analyserapporter Eurofins	17

1 Innledning

Som del av prosjektet "Renere Havn Bergen", er det planlagt tiltak mot forurenset sjøbunn i Store Lungegårdsvann i Bergen (COWI, 2016). I forkant av tiltaket er det gjennomført mudring av forurensete sedimenter under gamle Nygårdsbro ved innløpet til Store Lungegårdsvann. Mudringen ble gjennomført i perioden 26.01.2023 – 15.02.2023 av entreprenør Løvaas Maskin AS. Tillatelse til mudring ble gitt av Statsforvalteren i Vestland (Statsforvalteren i Vestland, 2022). Lokaliseringen av Gamle Nygårdsbro ved innløpet til Store Lungegårdsvann er vist i Figur 1.

Denne sluttrapporten gir en beskrivelse av mudringsarbeidet som er utført, inkludert hvordan krav fra Statsforvalteren i Vestland og Bergen Sjøfartsmuseum er ivarettatt. Sluttokumentasjon fra entreprenør er inkludert som vedlegg til denne sluttrapporten (vedlegg 1).



Figur 1 Lokalisering av Gamle Nygårdsbro ved innløpet til Store Lungegårdsvann

2 Beskrivelse av tiltak

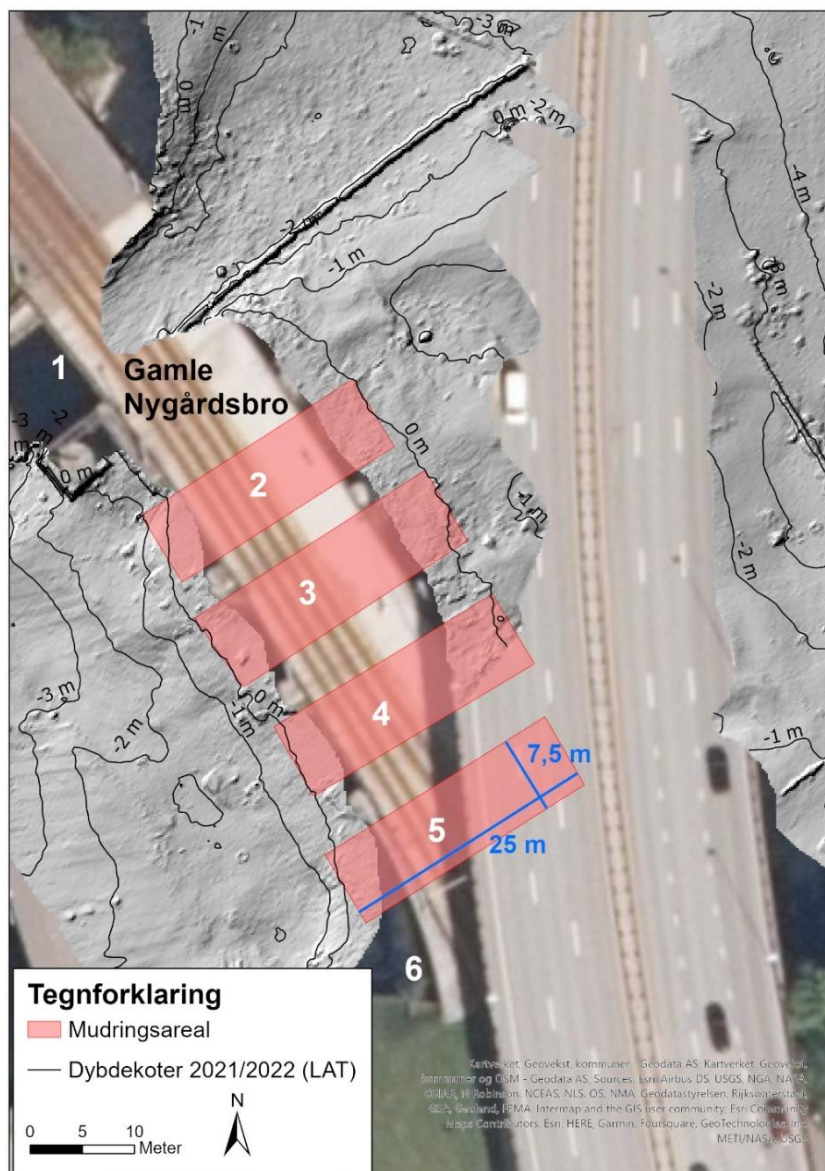
Gamle Nygårdsbro har kun ett farbart løp for småbåter (Figur 2). Det finnes i tillegg 5 andre løp som ikke er farbare. I forbindelse med kartleggingen av forurensning i sedimentene under Gamle Nygårdsbro (COWI, 2022a), ble løpene under broen nummerert fra 1-6, der løp 1 er det farbare løpet på nordsiden av broen. Det henvises til Figur 2 og denne nummereringen ved videre omtale av løpene under Gamle Nygårdsbro.



Figur 2 Gamle Nygårdsbro og løpene under broen nummerert fra 1-6, der løp 1 er det farbare løpet på nordsiden av broen. Bildet er tatt før tiltak ved springfjære (svært lav vannstand).

Formålet med tiltaket var å mudre ned til faste masser (stein/blokker) eller fjell for å hindre at forurensede masser fra området under broen rekontaminerer det planlagte tildekkingslaget i Store Lungegårdsvann samt tildekkingslaget som ble etablert i Puddefjorden i 2018. Det ble estimert en mudringsdybde på 40-60 cm basert på undersøkelser med jordspyd og spade.

I det farbare løp 1 er det sterk strøm og derfor ingen sedimentasjon av forurensede sedimenter. Løp 1 ble derfor ikke berørt av tiltaket. Det ble også valgt å ikke mudre i løp 6 for å unngå destabilisering av muren på sørsiden av løpet. Mudring av forurensede masser ble derfor kun gjennomført i løp 2-5 som vist i Figur 3. Tilpasninger for å sikre en naturlig overgang til sjøbunnen utenfor løpene på hver side av broen ble gjennomført i anleggsfasen.



Figur 3 Oversikt over mudringsareal under Gamle Nygårdsbro. Mudring er kun utført i løp 2-5. Tilpasninger for å sikre en naturlig overgang til sjøbunnen utenfor løpene på hver side av broen ble gjennomført i anleggsfasen.

For å forhindre spredning av forurensede partikler fra mudringsarbeidet til den tildekkede sjøbunnen i Puddefjorden, ble det stilt krav fra byggeherre at mudringsarbeidet skulle gjennomføres enten på fløende sjø når tidevannsstrømmen går innover i Store Lungegårdsvann, eller ved bruk av siltgardin på vestsiden av Gamle Nygårdsbro. Entreprenør valgte å jobbe på fløende sjø siden strømforholdene ble vurdert til å kunne gi utfordringer for bruk av siltgardin.

Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum besluttet at tiltaksområdet ligger i et prioritert område for marine kulturminner og potensialet for at det er vernede/automatisk fredede kulturminner innenfor tiltaksområdet var til stede. Museet krevde derfor å gjennomføre undersøkelser av tiltaksområdet med hjemmel i kulturminneloven §§ 9 og 14, ved at en representant fra museet var til stede under mudringen for å undersøke muddermassene løpende (Statsforvalteren i Vestland, 2022).

3 Oppsummering av utført arbeid og sluttdokumentasjon fra entreprenør

Sluttrapport fra hovedentreprenør Løvaas Maskin AS er vedlagt denne rapporten (vedlegg 1). Under er det gitt en oppsummering av utført arbeid og sluttdokumentasjonen fra entreprenør.

3.1 Beskrivelse av arbeid

Mudringen ble utført av gravemaskin som var fastmontert på en lekter (Figur 1). Denne lekteren var liten nok til å kunne gå gjennom det farbare løpet og inn på østsiden av Gamle Nygårdsbro. Bunnen av lekteren var dekket med siltduk (Figur 1). I tillegg ble det benyttet en minigraver til utgraving av masser under brokar. Mudringsmassene fra gravelekteren ble lastet over i en større lekter og fraktet sjøveien til mottak for forurenset masse hos Envir AS på Laksevåg.

Mudringsarbeidet ble utført ved fløende sjø når vannet går innover i Store Lungegårdsvann for å hindre spredning av partikkelbundet forurensning til den tildekkede sjøbunnen i Puddefjorden. Det ble ikke benyttet siltgardin under tiltaket.



Figur 4 Bilder fra mudringen (venstre) og omlasting fra gravelekter til større lekter (høyre)

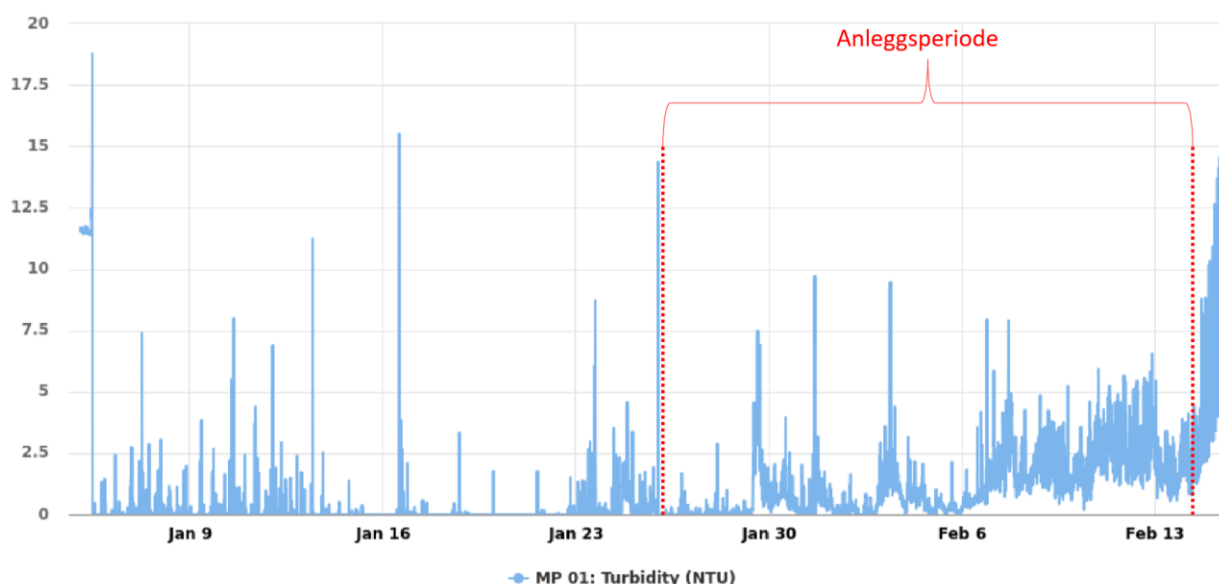
3.2 Levering av mudringsmasser til godkjent mottak

Forurenset masse inkludert laget med blåskjell på toppen av massene ble levert samlet til mottaket til Envir AS på Laksevåg. Totalt ble det levert 351,92 tonn masse til mottaket (veiesedler er gitt i vedlegg 1).

3.3 Overvåkning med turbiditetslogger

I henhold til krav i tillatelse fra Statsforvalteren i Vestland (Statsforvalteren i Vestland, 2022) ble turbiditet benyttet som indikator for spredning av partikler og partikkelbundet forurensning under anleggsarbeidet. Det ble utplassert en turbiditetsmåler 1,5 m under vannoverflaten ved en stasjon i området rett vest for Gamle Nygårdsbro. Turbiditetsmåleren var satt opp med registrering hvert 10. minutt, fortløpende sending av data til nettside som byggherre hadde tilgang til, samt alarmfunksjon. Alarmgrensen for tiltaket var 12 NTU (10 NTU + bakgrunnsverdi på 2 NTU). Dersom alarmgrensen ble overskredet ut over en periode på 30 minutter, var det satt krav til at arbeidet skulle stanses til årsaksforholden var avklart og nødvendige avbøtende tiltak gjennomført.

Resultatene fra turbiditetsmålingene er vist i Figur 5. Grenseverdien på 12 NTU ble ikke overskredet i anleggsperioden.



Figur 5 Resultater fra turbiditetsmålinger ved stasjon rett vest for anleggsområdet ved Gamle Nygårdsbro. Mudringen foregikk innenfor tidsperioden 26.01.23 – 15.02.23. Det ble ikke registrert overskridelse av turbiditetsgrensen på 12 NTU i anleggsperioden.

3.4 Bergen Sjøfartsmuseum

Bergen Sjøfartsmuseum stilte med en marinarkeolog som var til stede hele tiden under mudringen for å undersøke om mudringsmassene inneholdt marine kulturminner. Marinarkeologen observerte gravingen fra gravelekteren. I utgangspunktet ble det lagt opp til at mudringsmassene skulle siles gjennom et armeringsnett, men man gikk bort fra dette siden Bergen Sjøfartsmuseums arkeolog vurderte at siling av massene ikke var nødvendig.

Det ble ikke funnet objekter av interesse for Bergen Sjøfartsmuseum i løpet av anleggsarbeidet.

3.5 Registrerte avvik og avbøtende tiltak

Avvik defineres som overskridelser av grenseverdier i tillatelsen, økt fare for forurensning, akutt forurensning og andre avvik fra tillatelser og planer.

Turbiditetsmåleren var utstyrt med varsling i henhold til byggherrens krav. Under anleggsperioden ble det ikke registrert målinger over grenseverdien.

Under utførelse var det en hendelse med et slangebrudd hvor omtrentlig 15 liter hydraulikkolje rant ut i vannet. Det ble umiddelbart iverksatt tiltak med oljeabsorberende lenser. Etter utført tiltak var det ingen oljefilm på vannet.

3.6 Kartlegging av dybder etter tiltak

Kartlegging av dybdeforholdene i løpene under Gamle Nygårdsbro i etterkant av mudringstiltaket ble utført av Veseth AS. Det ble forsøkt å kartlegge med multistråleekkolodd, men siden broene hindrer satellittdekning (som er nødvendig for å få posisjon og høyde på dataene) var det ikke mulig å utføre målingen med denne metoden. Løsningen ble å skanne broen med laserskanner og georeferere skannet ved bruk av totalstasjon. Bunnen i løpene ble målt ved å måle avstand fra bunn til vannflate med nivellerstang. Høyden ble deretter korrigert for tidevann for å få korrekt høyde i NN2000. Rapport fra dybdekartleggingen er vist i vedlegg 1.

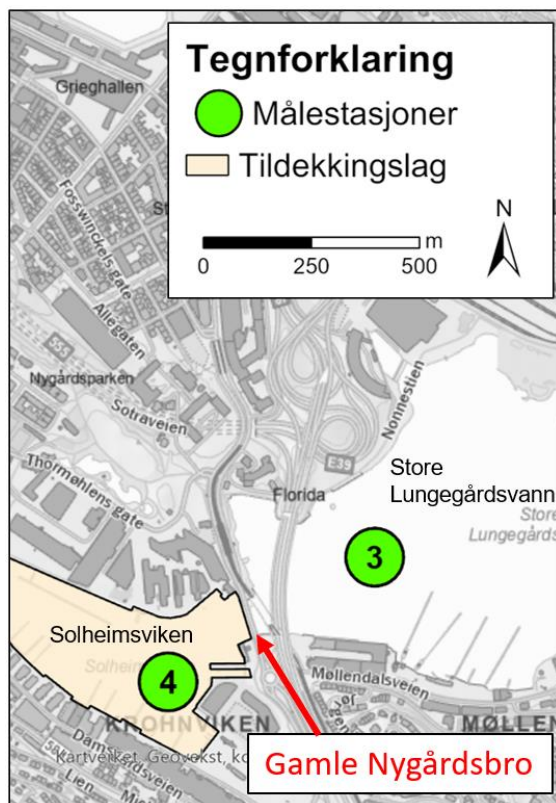
4 Overvåkning utført av byggherre

I tillegg til overvåkning av anleggsarbeidet med turbiditetsmålinger, ble det gjennomført overvåkning av anleggsarbeidets miljøpåvirkning i regi av byggherre ved hjelp av sedimentfeller (prøvetaking av partikkelbundet forurensning) og passiv prøvetaker POM (prøvetaking av vannløst organisk forurensning over tid).

Prøvetaking foregikk i to etablerte målestasjoner i området; stasjon ST3 i Store Lungegårdsvann og ST4 i Solheimsviken (Figur 6). Stasjonene stod ute i perioden 5. januar – 3. mars 2023. Disse stasjonene har tidligere blitt brukt i førmålingene og overvåkingen av tiltaket i Puddefjorden og førmålingene i Store Lungegårdsvann.

Sedimentfeller og POM ble eksponert på 1,5 m dybde under sjøoverflaten slik at de på best mulig måte fanget opp eventuell spredning av forurensning fra anleggsområdet. Det ble også etablert et nivå på 1,5 m over sjøbunnen.

Vannprøver gir et øyeblikksbilde av vannkvaliteten og var planlagt brukt som supplement ved behov, for eksempel ved overskridelse av alarmgrensen for turbiditet. Siden alarmgrensen ikke ble overskredet i løpet av anleggsperioden, så ble det ikke vurdert til å være nødvendig å ta vannprøver i anleggsperioden.



Figur 6 Lokalisering av målestasjon ST3 og ST4 henholdsvis øst og vest for Gamle Nygårdsbro. Sjøbunnen i Puddefjorden vest for Gamle Nygårdsbro ble tildekket med rene masser i 2018. Tildekking av sjøbunnen i Store Lungegårdsvann har planlagt oppstart høsten 2023.

4.1 Sedimentfeller

4.1.1 Metode

Sedimentfeller fanger partikler som transporteres med vannmassene. Metoden benyttes for å måle mengde og type partikkelbundet forurensning som spres i et område over tid. Materialet fra fellene samles inn etter endt eksponeringstid og analyseres for total mengde tørrstoff og innhold av aktuelle miljøgifter.

Sedimentfellene var eksponert i to nivå i vannsøylen ved ST3 og ST4 (1,5 m over sjøbunn og 1,5 m under sjøoverflaten) i mudringsperioden. Det ble anvendt to KC-rør (Ø104), og to LP-rør (Ø100) med trakt pr. nivå. Det ble uttestet bruk av trakt i halvparten av rørene for å samle mer materiale i fellene. Sedimentasjonsrate beregnes ut fra mengde tørrstoff i de to rørene uten trakt, og areal av to KC-rør brukes i beregningene. Feltnotater og foto fra opphenting er gitt i Tabell 1 og Figur 7.

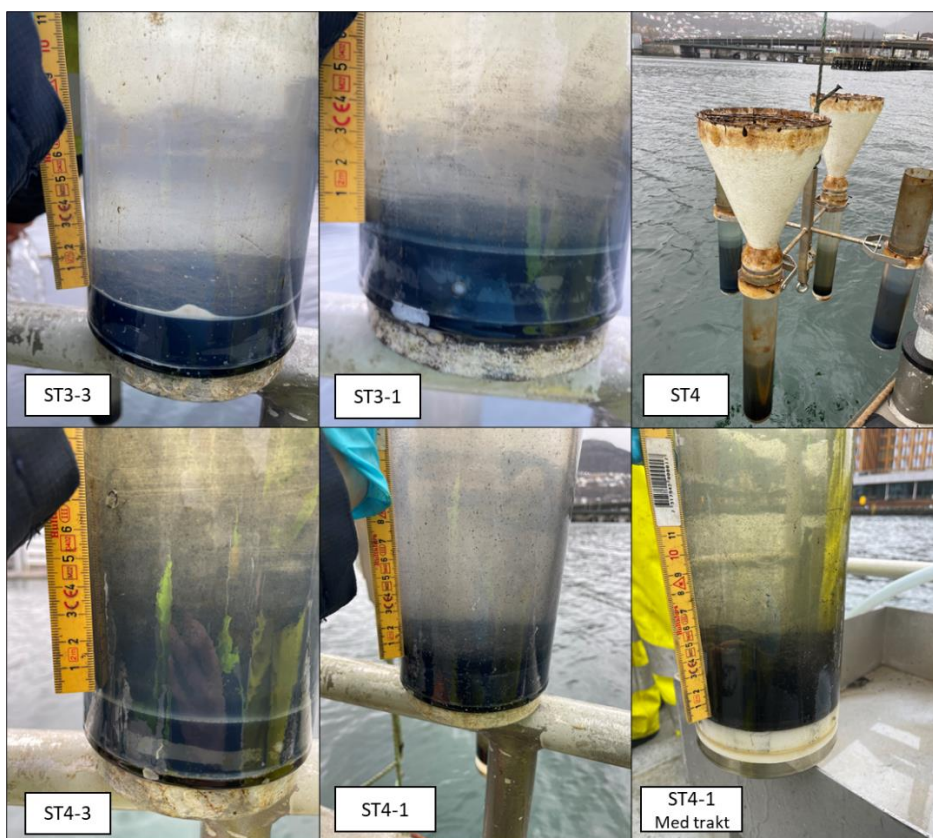
Materialet som fanges i sedimentfellene kan ha ulikt opphav. Det kan bestå av partikler fra sjøbunnen lokalt eller partikler som tiltransporteres med vannmassene fra oppvirvlet sjøbunn i andre områder (f.eks fra et anleggsarbeid som mudringen under Gamle Nygårdsbro). Materialet kan også bestå av partikler fra land som føres til sjø via direkte avrenning eller via overvannsledninger eller overløp fra avløpsnett. Partikler kan også komme fra atmosfærisk nedfall og kilder i havnemiljøet som bunnstoff på båter. Materialet som ble fanget i sedimentfellene under mudringsarbeidet kommer derfor ikke nødvendigvis fra anleggsområdet under Gamle Nygårdsbro. Det er likevel interessant å undersøke

om konsentrasjoner og mengder av miljøgifter i vannsøylen er høyere i perioden med mudringsarbeid sammenlignet med andre perioder sedimentfeller har vært eksponert ved disse stasjonene.

Beregnet sedimentasjonsrate er egnet til å vurdere endringer over tid og mellom målestasjoner, men sedimenteringsforholdene i en sedimentfelle kan være forskjellig fra sedimenteringsforhold på sjøbunnen. Den beregnede raten er derfor ikke ensbetydende med den reelle sedimenteringsraten på sjøbunnen.

Tabell 1 Feltnotater fra opphenting av sedimentfellene.

Nivå	Type rør	Kommentar
ST3-1	ST3-1	2 KC
	ST3-1 - trakt	2 LP med trakt
ST3-3	ST3-3	2 KC
	ST3-3 - trakt	2 LP med trakt
ST4-1	ST4-1	2 KC
	ST4-1 - trakt	2 LP med trakt
ST4-3	ST4-3	2 KC
	ST 4-3 - trakt	2 LP med trakt



Figur 7 Foto av rør fra fellene.

4.1.2 Analyseresultater og vurderinger

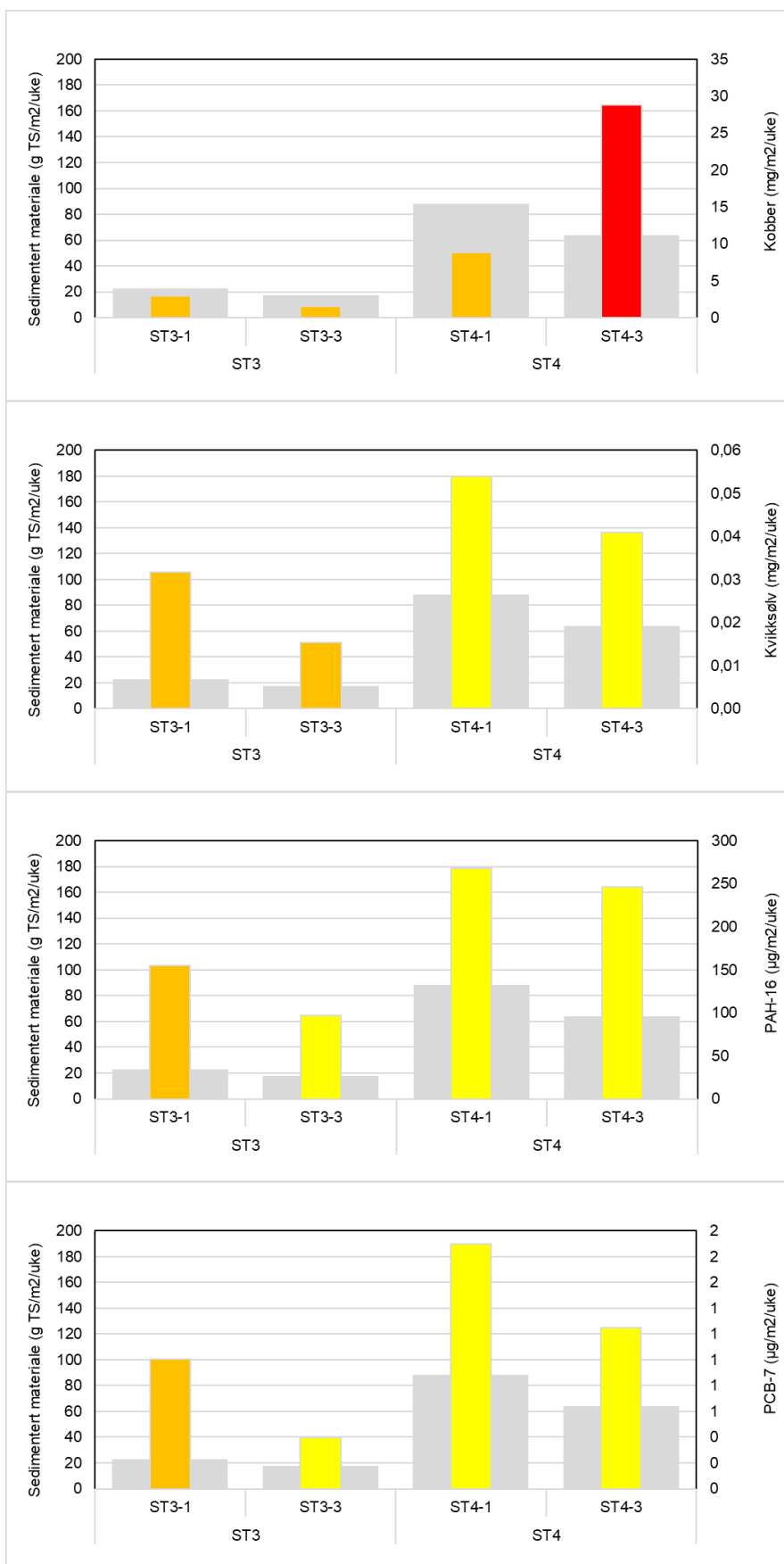
Prøvene fra sedimentfellene ble analysert ved laboratoriet Eurofins Environment Testing Norway (Eurofins). Laboratoriet tørket prøvene i romtemperatur for deretter å veie total mengde tørt prøvemateriale (g TS) før uttak av materiale til de ulike kjemiske analysene. Beregning av sedimentasjonsrate ble basert på materialet fra de to rørene uten trakt. Analyserapporter er gitt i vedlegg 2.

Tabell 2 oppsummerer analyseresultater for sedimentfellene som var eksponert i perioden. Resultatene er klassifisert etter Miljødirektoratets tilstandsklasser for sediment, gitt i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2020). Analyseresultatene av sedimentfelle materialet viser generelt lave konsentrasjoner av bly, kadmium, krom, nikkel og arsen (Tabell 2). Kobber og TBT skiller seg ut med høye konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 4 og 5 i alle fellene. Både kvikksølv, PAH-16 og PCB-7 ble påvist i tilstandsklasse 4 i den nederste sedimentfellen ved stasjon ST3 i Store Lungegårdsvann og i tilstandsklasse 3 i sedimentfelle materialet fra stasjon ST4 i Solheimsviken.

Tabell 2 Analyseresultater av sedimentert materiale ved ST3 og ST4 fra 5. januar – 3. mars 2023 klassifisert iht. M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2020). Sedimentasjonsraten er beregnet ut fra total mengde tørrstoff, eksponeringstid og areal i sedimentfeller.

		I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Parameter	Enhet	ST3		ST4		
		ST3-1	ST3-3	ST4-1	ST4-3	
Tørrstoff	%	100	100	100	100	
Vekt til tørket prøve	g	3,19	2,47	12,45	9,02	
Sedimentasjonsrate	g TS/m ² /uke	22,6	17,5	88,4	64,0	
Metaller	Arsen (As)	mg/kg TS	50	11	13	10
	Bly (Pb)	mg/kg TS	100	110	53	78
	Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,92	0,75	0,4	0,54
	Kobber (Cu)	mg/kg TS	130	88	100	450
	Krom (Cr)	mg/kg TS	43	27	32	29
	Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	1,4	0,88	0,61	0,64
	Nikkel (Ni)	mg/kg TS	19	14	23	23
	Sink (Zn)	mg/kg TS	300	240	260	520
	Sum PAH(16) EPA	µg/kg TS	6830	5520	3030	3840
Sum 7 PCB	µg/kg TS	44,4	22,8	21,5	19,5	
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	460	410	120	110	

Figur 8 viser beregnet sedimentasjonsrate for tørrstoff (g TS/m²/uke) på de ulike nivåene ved stasjonene for måleperioden (grå stolper). Begrepet sedimentasjonsrate benyttes her om mengde sedimentert materiale i sedimentfellene pr. arealenhet og tid. Sedimentasjonsraten varierte mellom 17,5 og 88,4 g TS/m²/uke i de 4 fellene, med høyest sedimentasjonsrate i den nederste sedimentfellen ved stasjon ST4. Figur 8 viser også mengden av kobber, kvikksølv, PAH-16 og PCB-7 beregnet ut fra sedimentasjonsraten for totalt tørrstoff (g/m²/uke) og konsentrasjonen av miljøgiften i prøvematerialet (mg/kg TS eller µg/kg TS) (fargelagte stolper). Det er påvist klart størst mengde kobber i den øverste sedimentfellen ved stasjon ST4. For kvikksølv, PAH-16 og PCB-7 er det også påvist størst mengde i fellene ved stasjon ST4. Selv om konsentrasjonene av disse miljøgiftene er høyest i materialet fra stasjon ST3, så fører den høyere sedimentasjonsraten i fellene ved ST4 til totalt større mengde miljøgifter ved denne stasjonen.



Figur 8 De fargede stolpene i figurene viser mengder av henholdsvis kobber, kvikksølv, PAH-16, PCB-7 fargelagt iht. tilstandsklasser (M-608), mens de grå stolpene viser sedimentasjonsrate av totalt tørrstoff pr. stasjon og nivå.

Fra stasjon ST3 i Store Lungegårdsvann finnes det en lengre tidsserie med sedimentfelledata (COWI, 2022b). I tillegg var både stasjon ST3 og ST4 inkludert i 1-årskontrollen og 4-årskontrollen av tiltaket i Puddefjorden (COWI, 2020; COWI, 2023). En sammenligning av sedimentasjonsraten ved ST3 og ST4 under mudringsarbeidet med sedimentasjonsraten fra de samme stasjonene under 1- og 4-årskontrollen i Puddefjorden da det ikke foregikk noe nærliggende anleggsarbeid, viser at sedimentasjonsratene i sedimentfellene ikke var høyere under mudringsarbeidet enn under 1- og 4-årskontrollen. Sedimentasjonsraten i den nederste fellen ved stasjon ST4 (som hadde høyest sedimentasjonsrate under mudringsarbeidet på 88,4 g TS/m²/uke), var i intervallet 71,6 – 102,7 g TS/m²/uke under 1-årskontrollen og 57,7 g TS/m²/uke i 4-årskontrollen. Sedimentasjonsraten i fellene ved stasjon ST3 i mudringsperioden (22,6 og 17,5 g TS/m²/uke) var blant de laveste som er registrert ved denne stasjonen. Dette tyder på at det ikke ble fanget mer materiale i sedimentfellene ved stasjon ST3 og ST4 under mudringsarbeidet enn i andre måleperioder.

Siden kvikksølv generelt er påvist i høye konsentrasjoner i gammel sjøbunn og relativt lave konsentrasjoner i materiale som tilføres sjø fra land, er kvikksølv brukt som indikator for oppvirling av forurensede partikler fra gammel sjøbunn i overvåkningsarbeidet etter tiltaket i Puddefjorden (COWI, 2020; COWI, 2023). Massene under Gamle Nygårdsbro hadde imidlertid lave kvikksølv-konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 2 og 1 (COWI, 2022a), og det er derfor ikke sannsynlig at kvikksølv-forurensningen som er påvist i sedimentfellene under mudringsarbeidet kommer fra massene under Gamle Nygårdsbro. Verdiene for de ulike miljøgiftene i sedimentfellene under mudringsarbeidet ligger generelt på samme nivå som i tidligere målerunder, med unntak av kobber-verdien i øverste felle ved stasjon ST4 som er litt høyere enn målt tidligere. Kobber har mange kilder både i bymiljøet og i havnemiljøet, og det er utfordrende å finne opprinnelsen til høye kobber-verdier (COWI, 2023). I massene under Gamle Nygårdsbro ble det påvist kobber i tilstandsklasse 5 i en av åtte sedimentprøver, mens de andre prøvene hadde kobber-konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 2 og 1. Det finnes flere utløp fra overvannsledninger nær stasjon ST4 i Solheimsviken som blant annet fører kobber-forurensning fra bymiljøet til sjø, og kobber finnes også i høye konsentrasjoner i bunnstoff på båter. Samlet sett vurderes det til at forurensningen som er fanget i sedimentfellene ved stasjon ST3 og ST4 under mudringsarbeidet primært har opphav i andre kilder enn mudringsmassene under Gamle Nygårdsbro.

4.2 Passiv prøvetaker, POM

4.2.1 Metode

POM (PolyOxyMetylen) er et plastmateriale som over tid oppnår likevekt med organiske miljøgifter i vannet det eksponeres for. Strimler av dette materialet egner seg godt som passiv prøvetaker og kan plasseres ut på ønsket sted. Ved å måle innholdet i POM etter eksponering, og benytte etablerte fordelingskoeffisienter mellom POM og sjøvann, kan man beregne konsentrasjonene av organiske miljøgifter i vannet som prøvetakeren har vært eksponert for. POM er en robust prøvetaker, og metoden gjør det mulig å kvantifisere svært lave konsentrasjoner av blant annet PAH og PCB. Innholdet av miljøgifter i prøvetakeren representerer vannkvaliteten som prøvetakeren var eksponert for de siste 4 ukene. POM ble plassert ved samme nivå som sedimentfellene.

4.2.2 Analyseresultater og vurderinger

De passive prøvetakerene ble analysert ved Eurofins. Analyserapporter er gitt i vedlegg 2.

Tabell 3 viser klassifiserte analyseresultater iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser for kystvann, gitt i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2020). Alle enkeltforbindelser av PAH ligger i tilstandsklasse 2, med unntak av antracen i tilstandsklasse 1 og fluoranten i tilstandsklasse 3 i felle ST3-3.

Påviste konsentrasjoner i POM samsvarer godt med tidligere målinger (COWI, 2020; COWI, 2023), og det er ingen tydelig økning i konsentrasjonen av organiske forbindelser under mudringstiltaket.

Tabell 3 Analyseresultater av POM eksponert i to nivå ved ST3 og ST4 fra 5. januar – 3. mars 2023. Enkeltforbindelser av PAH-16 er klassifisert iht. M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2020).

Parameter	Enhet	ST3-1	ST3-3	ST4-1	ST4-3	
PAH-16	Naftalen	ng/l	26,6	21,4	20,7	28,2
	Acenaftylen	ng/l	2,82	1,97	2,02	3,55
	Acenaften	ng/l	5,13	4,31	3,75	4,92
	Fluoren	ng/l	10,7	10,2	8,72	10
	Fenantren	ng/l	14	14,2	9,25	11,7
	Antracen	ng/l	2,28	1,53	1,44	0,952
	Fluoranten	ng/l	4,74	6,36	1,88	3,98
	Pyren	ng/l	4,34	3,51	1,33	2,62
	Benzo[a]antracen	ng/l	0,22	0,553	0,186	0,246
	Krysen	ng/l	0,552	1,02	0,425	0,747
	Benzo[b]fluoranten	ng/l	0,155	0,226	0,125	0,164
	Benzo[k]fluoranten	ng/l	0,066	0,096	0,057	0,065
	Benzo[a]pyren	ng/l	0,105	0,157	0,073	0,079
	Indeno[1,2,3-cd]pyren	ng/l	0,035	0,057	0,028	0,029
	Dibenzo[a,h]antracen	ng/l	0,013	0,019	0,012	0,011
	Benzo[ghi]perylene	ng/l	0,034	0,035	0,027	0,022
	Sum PAH(16) EPA	ng/l	71,8	65,6	50	67,2
Sum 7 PCB	ng/l	0,006	0,007	0,005	0,004	

5 Oppsummering og samlet vurdering

Mudringstiltaket i løp 2-5 under Gamle Nygårdsbro ble gjennomført som prosjektert, og ca. 350 tonn forurenset masse ble levert til godkjent mottak. Figur 9 viser bilder av Gamle Nygårdsbro tatt før og etter mudringen ved springfjære. Etter mudring ved springfjære er det vanngjennomstrømning i løp 2-5 der det tidligere var tørrlagt land.

Krav fra Bergen Sjøfartsmuseum om kontinuerlig overvåkning av mudringsmassene ble ivaretatt under tiltaket. Det ble ikke funnet objekter av interesse for Bergen Sjøfartsmuseum i løpet av anleggsarbeidet.

Anleggsarbeidet ble styrt av turbiditetsmåler og grenseverdi gitt i tillatelse til tiltak fra Statsforvalteren i Vestland. Under anleggperioden ble det ikke registrert turbiditetsverdier over fastsatt grenseverdi for tiltaket på 12 NTU.

Det ble registrert et avvik under utførelsen i form av et slangebrudd på gravemaskin hvor omtrentlig 15 liter hydraulikkolje rant ut i vannet. Avbøtende tiltak med oljeabsorberende lenser ble iverksatt umiddelbart.

Basert på overvåkingen av tiltaket med turbiditetsmåler, sedimentfeller og passive prøvetakere, vurderes det til at mudringen under Gamle Nygårdsbro ble gjennomført uten å spre forurensning av betydning til tildekkingslaget i Puddefjorden.



Figur 9 *Bilde av Gamle Nygårdsbro tatt før (over) og etter (under) mudringen ved springfjære. Etter mudring ved springfjære er det vanngjennomstrømning i løp 2-5 der det tidligere var tørrlagt land.*

6 Referanser

COWI, 2016. Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Store Lungegårdsvann, Bergen. Fagrapport, A040950-2016-03.

COWI, 2020. 1-årskontroll etter tiltak mot forurenset sjøbunn i Puddefjorden. Fagrapport RAP-A109463-2020-01.

COWI, 2022a. Miljøkartlegging av sedimenter under Gamle Nygårdsbro. Fagrapport A109463-2021-13.

COWI, 2022b. Sedimentfellerresultater stasjon 3, vs. 9, Store Lungegårdsvann. Fagnotat A242166-2022-06.

COWI, 2023. 4-årskontroll etter tiltak mot forurenset sjøbunn i Puddefjorden. Fagrapport A243166-2023-02 (under utarbeidelse).

Statsforvalteren i Vestland, 2022. Tillatelse til mudring under Gamle Nygårdsbro – Store Lungegårdsvann – Renere havn Bergen.

7 Vedlegg

Vedlegg 1: Sluttdokumentasjon fra entreprenør Løvaas Maskin AS

Vedlegg 2: Analyserapporter fra Eurofins AS

Vedlegg 1

Sluttdokumentasjon fra entreprenør Løvaas Maskin AS

Sluttrapport

Oppsummering av prosjektet

Løvaas Maskin AS har, på oppdrag fra Bergen Kommune BME, utført mudring i et mindre område ved innløpet til Store Lungegårdsvann under Gamle Nygårdsbro.

Arbeider med selve mudring starter 26.01.23 og mudring ble avsluttet 15.02.2023

Det ble totalt levert inn 351.92 tonn med masser til Sluttdeponi på Envir Laksevåg

Mudring ble utført av gravemaskin som var fastmontert på lekter. Mudringsmasser ble gravd opp på en større lekter hvor bunn var dekket med siltduk i bunn. Masser ble i to omganger fraktet med lekteren til godkjent deponi.

Erfaring med utstyr og metode

All mudring har blitt utført når vannet går inn i store lungegårdsvannet, arbeidet har blitt tilpasset flo og fjære og tidevann med lavest mulig vannstand. Denne løsningen viste seg å fungere godt slik som planlagt. Vegetasjonsrydding ble utført maskinelt med en liten gravemaskin som ble satt ned på havbunnen og gravde vegetasjon bort.

Sjøfartsmuseumets egen geolog hva med oss hele tiden når vi jobbet og tilpasset seg de arbeidstider vi hadde. Samarbeidet fungerte meget godt og det ble ikke funnet noe av interesse fra deres side.

Innmålingen av havbunnen hva planlagt å bruke en egen minibåt som skulle kjøre over området å måle inn. Dette viste seg dessverre at ikke gikk da det hva fro grunt noen steder og båten mistet kontakt under brokar. Det ble forsøkt å kartlegge med multistråleekkolodd (fig. 1), men siden broene hindrer satellittdekning (som er nødvendig for å få posisjon og høyde på dataene) var det ikke mulig å utføre målingen med denne metoden. Løsningen ble å skanne broen med laserskanner og georeferere skannet ved bruk av totalstasjon. Bunnen i løpene ble målt ved å måle avstand fra bunn til vannflate med nivellerstang (fig. 2). Høyden er deretter korrigert for tidevann for å få korrekt høyde i NN2000. Formålet med å skanne løpene i broen var å kunne visualisere målingene på en god måte, samt å få med eventuelle tørrlagte områder i løpene.

Løvaas Maskin benyttet en lekter med gravemaskin til mudringen, samt en minigraver til utgraving under brukar. Masser fra gravelekter ble lastet over i en større lekter. Disse masser ble deretter transportert til Envir sitt sluttdeponi på Laksevåg.

Løvaas Maskin sin erfaring med denne løsningen er at den var meget effektiv og sikker.

Måleresultater

Det ble plassert ut en turbiditetsmåler for kontroll av finpartikler i forbindelse med arbeidet. Data ble fortløpende oversendt byggherre.

Registrerte avvik og avbøtende tiltak

Avvik defineres som overskridelser av grenseverdier i tillatelsen, økt fare for forurensning, akutt forurensning og andre avvik fra tillatelser og planer.

Turbiditetsmåler var utstyrt med varling i henhold til byggherrens krav. Under anleggsperioden ble det ikke registrert målinger over grenseverdier.

Under utførelse var det ett slangebrudd hvor omtrentlig 15 liter hydraulikkolje rant ut i vannet. Det ble umiddelbart iverksatt tiltak med oljeabsorberende lenser. Etter utført tiltak var det ingen oljefilm på vannet.

Vedlegg

Loggføring

Resultat av dybdekartlegging etter mudring rapport og digitale innmålinger

Veiesedler på avfall og masser fra godkjent deponi

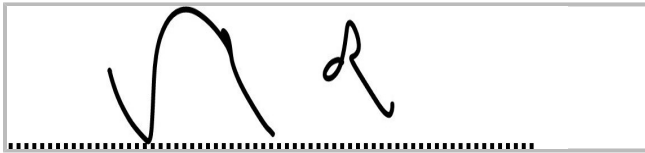
PROSJEKT

220036 BK Mudring Gamle Nygårdsbro

Sted/pel/parsell/akse	Løp2 fra nord	
Dagsrapport for:	07.02.2023	
Var gjerder/sperringer forsvarlig lukket og området viste ingen tegn på uvedkomne?		*
<input checked="" type="radio"/> Godkjent	<input type="radio"/> Ikke godkjent	<input type="radio"/> Ikke relevant
Kommentar:		
Værforhold.	Regn	*
Bemanning	Tre	
Påbegynte aktiviteter, klokkeslett må noteres	19.00	*
Avsluttede aktiviteter, klokkeslett må noteres	22	*
Tid for flo og fjære	1830 fjøre 0030flo	*
Er arbeid kun utført ved fløende sjø/innadgående strøm til Store Lungegårdsvann med anleggsstopp senest 1 time før full flo?		*
<input checked="" type="checkbox"/> Ja		
<input type="checkbox"/> Nei, kommenter!		
		
Kommenter hvilke løp det er arbeidet i:	2	*
Volum masser som er håndtert	15 kubikk	*
Hvordan er massene håndtert og transportert?	Lastet på lekter	*
Er det varslet om nådde grenseverdier for turbiditetsmåler?		*
<input type="checkbox"/> Ja. Avvik er fylt og kommenter her tiltak som er gjort.		
<input checked="" type="checkbox"/> Nei.		
Er det gjort noen funn av kulturminner i sjø?		*
<input type="checkbox"/> Ja. Kommenter om Bergen Sjøfartsmuseum eller annen part er varslet!		
<input checked="" type="checkbox"/> Nei, ingen funn av interesse.		
		
Innmåling av grunn etter utført mudring:		*
Ca 40 cm grunt fjell		
Endringsarbeider		
Tegninger/beskrivelser		
Andre entreprenører tilstede denne dag:		
Ressurser(bemanning, maskiner, utstyr)		
Gjennomførte kontroller og målinger		
HMS/vernetjeneste		
Annet		

Utfylt av :

*



08.02.2023

Nils milde

Innsendt av **Nils Egil Milde (3) / 08.02.2023**

OPPDRAKSGIVER:

ANSV. FIRMA:
LØVAAS MASKIN AS

GODKJENT DATO:
06.01.2023

VERSJONSNR.:
1.0.2

Dokumenthistorikk:

08.02.2023 09.36



Nils Egil Milde (3) lagret skjema permanent

09.02.2023 11.51

Eirik Løvaas (3) behandlet skjema: Etter plan,

PROSJEKT

220036 BK Mudring Gamle Nygårdsbro

Sted/pel/parsell/akse	Gamle nygårdsbro	
Dagsrapport for:	06.02.2023	
Var gjerder/sperringer forsvarlig lukket og området viste ingen tegn på uvedkomme?		*
<input checked="" type="radio"/> Godkjent	<input type="radio"/> Ikke godkjent	<input type="radio"/> Ikke relevant
Kommentar:		
Værforhold.	Ophold	*
Bemanning	Tre	
Påbegynte aktiviteter, klokkeslett må noteres	Utgraving løp3 fra nord kl 18	*
Avsluttede aktiviteter, klokkeslett må noteres	22.00	*
Tid for flo og fjære	Fjære 18 Flo 2350	*
Er arbeid kun utført ved fløende sjø/innadgående strøm til Store Lungegårdsvann med anleggsstopp senest 1 time før full flo?		*
<input checked="" type="checkbox"/> Ja		
<input type="checkbox"/> Nei, kommenter!		
		
Kommenter hvilke løp det er arbeidet i:	3 fra nord	*
Volum masser som er håndtert	Ca 25 kubikk	*
Hvordan er massene håndtert og transportert?	Lastet på lekter	*
Er det varslet om nådde grenseverdier for turbiditetsmåler?		*
<input type="checkbox"/> Ja. Avvik er fylt og kommenter her tiltak som er gjort.		
<input checked="" type="checkbox"/> Nei.		
Er det gjort noen funn av kulturminner i sjø?		*
<input type="checkbox"/> Ja. Kommenter om Bergen Sjøfartsmuseum eller annen part er varslet!		
<input checked="" type="checkbox"/> Nei, ingen funn av interesse.		
		
Innmåling av grunn etter utført mudring:		*
Ca 60 cm dypere i midten noe fjell		
Endringsarbeider		
Tegninger/beskrivelser		
Andre entreprenører tilstede denne dag:	Hjorteseth	
Ressurser(bemanning, maskiner, utstyr)		
Gjennomførte kontroller og målinger		
HMS/vernetjeneste	Verne runde	
Annet	Fjellet er grunnere på øst siden av broen i løp 2 og 3	

Utfylt av :

*



08.02.2023

Nils milde

Innsendt av **Nils Egil Milde (3) / 08.02.2023**

OPPDRAKSGIVER:

ANSV. FIRMA:
LØVAAS MASKIN AS

GODKJENT DATO:
06.01.2023

VERSJONSNR.:
1.0.2

Dokumenthistorikk:

08.02.2023 09.31

Nils Egil Milde (3) lagret skjema permanent

09.02.2023 11.52

Eirik Løvaas (3) sendte info om behandlet skjema på kopi til seg selv: eirik@lovaas-maskin.no

09.02.2023 11.52

Eirik Løvaas (3) behandlet skjema: Dagsrapport etter plan, etter kontrollplan

PROSJEKT

220036 BK Mudring Gamle Nygårdsbro

Sted/pel/parsell/akse

Dagsrapport for: 31.01.2023

Var gjerder/sperringer forsvarlig lukket og området viste ingen tegn på uvedkomne? *

 Godkjent Ikke godkjent Ikke relevant

Kommentar:

Værforhold. Snøvær *


Bemanning

Påbegynte aktiviteter, klokkeslett må noteres Mudring 1300 *

Avsluttede aktiviteter, klokkeslett må noteres 1600 mudring *

Tid for flo og fjære Fjære 1300 Flo 1910 *

Er arbeid kun utført ved fløende sjø/innadgående strøm til Store Lungegårdsvann med anleggsstopp senest 1 time før full flo? *

-
- Ja
-
-
- Nei, kommenter!
-
- 
- Gravd ut kun med lekter og 20 tonner

Kommenter hvilke løp det er arbeidet i: Utenfor løp 4 *

Volum masser som er håndtert Ca 5m3 *

Hvordan er massene håndtert og transportert? Massene er lastet på minste lekter med 20tonner og lastet over på store lekteren med 20tonner *

Er det varslet om nådde grenseverdier for turbiditetsmåler? *

-
- Ja. Avvik er fylt og kommenter her tiltak som er gjort.
-
-
- Nei.

Er det gjort noen funn av kulturminner i sjø? *

-
- Ja. Kommenter om Bergen Sjøfartsmuseum eller annen part er varslet!
-
-
- Nei, ingen funn av interesse.

Innmåling av grunn etter utført mudring: *

Gravd vekk ca 30-50 cm

Endringsarbeider**Tegninger/beskrivelser**

Andre entreprenører tilstede denne dag: E. As m.h as Lm as

Ressurser(bemanning, maskiner, utstyr) Minste lekter med 20t, stor lekter, 5 mann

Gjennomførte kontroller og målinger**HMS/vernetjeneste****Annet**

Utfylt av :

*



01.02.2023

Stian Solberg

Signatur



01.02.2023

Stian Solberg

Innsendt av

Stian Solberg (3) / 01.02.2023

OPPDRAAGSGIVER:

ANSV. FIRMA:
LØVAAS MASKIN AS

GODKJENT DATO:
06.01.2023

VERSJONSNR.:
1.0.2

Dokumenthistorikk:

01.02.2023 14.14

Stian Solberg (3) lagret skjema permanent

01.02.2023 14.15

Skjema sendt i epost til signatureier: Stian Solberg, Stianss97@hotmail.com

PROSJEKT

220036 BK Mudring Gamle Nygårdsbro

Sted/pel/parsell/akse

Dagsrapport for: 30.01.2023

Var gjerder/sperringer forsvarlig lukket og området viste ingen tegn på uvedkomne? *

 Godkjent Ikke godkjent Ikke relevant

Kommentar:

Værforhold. Snøbyger *

Bemanning Einemo as hjorteseth as Løvaas maskin as

Påbegynte aktiviteter, klokkeslett må noteres 1140 mudring *

Avsluttede aktiviteter, klokkeslett må noteres 1600 *

Tid for flo og fjære 1140 fjære 1750 Flo *

Er arbeid kun utført ved fløende sjø/innadgående strøm til Store Lungegårdsvann med anleggsstopp senest 1 time før full flo? *

 Ja
 Nei, kommenter!

Kommenter hvilke løp det er arbeidet i: 4 *

Volum masser som er håndtert 20m3 cirka *

Hvordan er massene håndtert og transportert? Gravd ut med 1,7 t lastet på lekter med 20 t *

Er det varslet om nådde grenseverdier for turbiditetsmåler? *

 Ja. Avvik er fylt og kommenter her tiltak som er gjort.
 Nei.

Er det gjort noen funn av kulturminner i sjø? *

 Ja. Kommenter om Bergen Sjøfartsmuseum eller annen part er varslet!
 Nei, ingen funn av interesse.

Innmåling av grunn etter utført mudring: *

Gravd ned ca 15-50 cm alt etter hvor i løpet

Endringsarbeider

Tegninger/beskrivelser

Andre entreprenører tilstede denne dag: Einemo as m.h as lm as sfm

Ressurser(bemanning, maskiner, utstyr) 1.7 t lekter med 20t

Gjennomførte kontroller og målinger

HMS/vernetjeneste

Annet

Utfylt av :



01.02.2023

Stian Solberg

Innsendt av **Stian Solberg (3) / 01.02.2023**

OPPDRAAGSGIVER:

ANSV. FIRMA:
LØVAAS MASKIN AS

GODKJENT DATO:
06.01.2023

VERSJONSNR.:
1.0.2

VEDLEGG (1 stk.)

1 - Dagrapport



Dokumenthistorikk:

01.02.2023 14.01

Stian Solberg (3) lagret skjema permanent

09.02.2023 11.53

Eirik Løvaas (3) behandlet skjema: Stikkprøve, Etter kontrollplan

PROSJEKT

220036 BK Mudring Gamle Nygårdsbro

Sted/pel/parsell/akse

Dagsrapport for: 27.01.2023

Var gjerder/sperringer forsvarlig lukket og området viste ingen tegn på uvedkomne? *

 Godkjent Ikke godkjent Ikke relevant

Kommentar:

Værforhold. Opplett regn *

Bemanning

Påbegynte aktiviteter, klokkeslett må noteres Graving løp 2 930 *

Avsluttede aktiviteter, klokkeslett må noteres 1400 *

Tid for flo og fjære 930fjære 1510 flo *

Er arbeid kun utført ved fløende sjø/innadgående strøm til Store Lungegårdsvann med anleggsstopp senest 1 time før full flo? *

 Ja
 Nei, kommenter!

Kommenter hvilke løp det er arbeidet i: *

2

Volum masser som er håndtert *

18m3

Hvordan er massene håndtert og transportert? *

Lastet opp på minste lekter og parkert inne i lungården

Er det varslet om nådde grenseverdier for turbiditetsmåler? *

 Ja. Avvik er fylt og kommenter her tiltak som er gjort.
 Nei.

Er det gjort noen funn av kulturminner i sjø? *

 Ja. Kommenter om Bergen Sjøfartsmuseum eller annen part er varslet!
 Nei, ingen funn av interesse.

Innmåling av grunn etter utført mudring: *

Ca 35 cm med masser tatt vekk

Endringsarbeider**Tegninger/beskrivelser**

Andre entreprenører tilstede denne dag: Einemo as hjortesett as

Ressurser(bemanning, maskiner, utstyr) 1 stor lekter en liten lekter med fastmontert maskin 20t
1,7t maskin**Gjennomførte kontroller og målinger**

HMS/vernetjeneste Hatt gjennomgang av alle

Annet

Utfylt av :

*



31.01.2023

Stian solberg

Signatur



31.01.2023

Stian solberg

Innsendt av

Stian Solberg (3) / 31.01.2023

OPPDRAKSGIVER:

ANSV. FIRMA:
LØVAAS MASKIN AS

GODKJENT DATO:
06.01.2023

VERSJONSNR.:
1.0.2

Dokumenthistorikk:

31.01.2023 11.34

Stian Solberg (3) mellomlagret skjema

31.01.2023 13.01

Stian Solberg (3) lagret skjema permanent

31.01.2023 13.01

Skjema sendt i epost til signatureier: Stian solberg, stianss97@hotmail.com

Template First Site

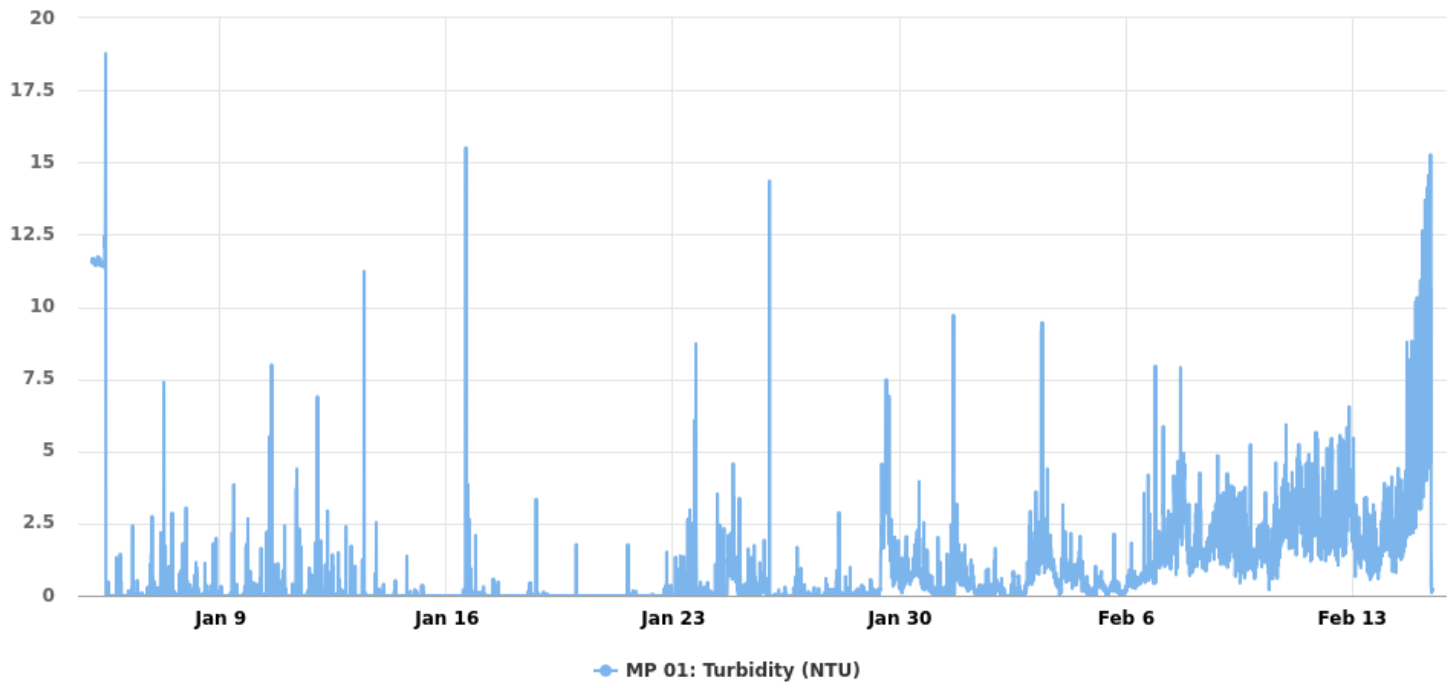
January 5, 2023 - February 15, 2023

Statistical Summary

Sites	Device	Sensors	Parameters	Samples	Min	Max	Mean	Median	Std
MP 01	X2-CB-B2-2G3G- 20244	SDI-12	Turbidity (NTU)	5915	0.00 01-25-2023 22:10:00	18.77 01-05-2023 10:30:00	0.90	0.07	1.84

Plots

Selected Parameters





Tid	Kundemr	Kunde	Prosjektnr	Prosjekt	Vare	Regnr	Egenvekt	Totalvekt	Mottatt vekt
03.02.2023 12:00	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbroen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	14 685	21 340	6 655
03.02.2023 11:37	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbroen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	JV33653	13 270	26 560	13 290
03.02.2023 11:24	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbroen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	14 685	37 300	22 615
03.02.2023 11:06	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbroen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	JV33653	13 270	26 080	12 810
03.02.2023 10:50	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbroen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	14 685	34 280	19 595
03.02.2023 10:42	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbroen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	JV33653	13 270	25 800	12 530

Tonn: 87,50



Tid	Kundenr	Kunde	Prosjektnr	Prosjekt	Vare	Regnr bil	Regnr henger	Egenvekt bi	Eg.vekt henger	Totalvekt	Mottatt vekt
15.02.2023 13:03	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	15 200	565
15.02.2023 09:48	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	32 300	17 665
15.02.2023 09:34	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	31 600	16 965
15.02.2023 09:13	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	18 060	3 425
14.02.2023 14:55	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	32 640	18 005
14.02.2023 14:41	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	31 940	17 305
14.02.2023 14:29	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	37 740	23 105
14.02.2023 14:14	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	31 040	16 405
14.02.2023 13:54	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	23 200	8 565
14.02.2023 13:23	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	32 600	17 965
14.02.2023 13:08	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	38 640	24 005
14.02.2023 12:31	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	41 560	26 925
14.02.2023 12:17	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	32 620	17 985
14.02.2023 12:05	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	41 400	26 765
14.02.2023 11:49	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SV68543	Ingen henger	14 635	-	31 760	17 125

Tonn: 252,78



Tid	Kundenr	Kunde	Prosjektnr	Prosjekt	Vare	Regnr bil	Regnr henger	Egenvekt bi	Eg.vekt henger	Totalvekt	Mottatt vekt
24.02.2023 13:38	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SX18764	0	17 540	-	21 860	4 320
22.02.2023 14:14	30167	Løvaas Maskin AS	1448	Muddermasser Nygårdsbrøen	Forurensede masser tilst. kl. 1-3	SX18764	0	17 540	-	24 860	7 320

Tonn: 11,64

Rapport dybdemålinger Gamle Nygårdsbro

Rapportdato: 19.04.2023



Foto: Bergen kommune

Innholdsfortegnelse

1. Oppdragsbeskrivelse og kartleggingsområde	3
2. Utførelse	3
2.1 Vannstand	4
3. Resultat	5
3.1 Geodetisk datum, kartprojeksjon og vertikalt datum	5
3.2 Resultat	5
3.3 Leveranse	6
4. Bedriftsinformasjon	6

1. Oppdragsbeskrivelse og kartleggingsområde

Oppdragsgiver	Løvaas Maskin AS
Kontaktperson	Eirik Løvås
Tlf	91593350
E-post	eirik@lovaas-maskin.no

2. Utførelse

Veseth AS har på oppdrag fra Løvaas Maskin målt inn dybder under Gamle Nygårdsbro etter mudring. Det ble forsøkt å kartlegge med multistråleekkolodd (fig. 1), men siden broene hindrer satellittdekning (som er nødvendig for å få posisjon og høyde på dataene) var det ikke mulig å utføre målingen med denne metoden. Løsningen ble å skanne broen med laserskanner og georeferere skannet ved bruk av totalstasjon. Bunnen i løpene ble målt ved å måle avstand fra bunn til vannflate med nivellerstang (fig. 2). Høyden er deretter korrigert for tidevann for å få korrekt høyde i NN2000. Formålet med å skanne løpene i broen var å kunne visualisere målingene på en god måte, samt å få med eventuelle tørrlagte områder i løpene.



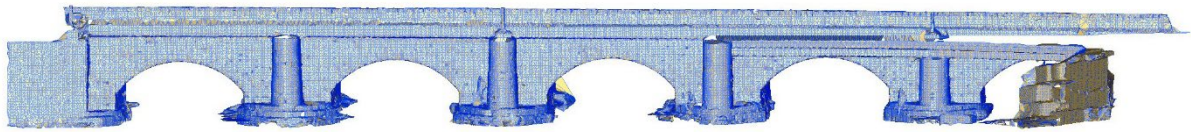
Figur 1: Det ble forsøkt å kartlegge med multistråleekkolodd.



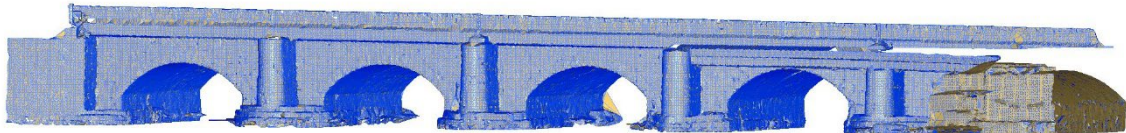
Figur 2: Innmåling av sjøbunn med nivellerstang.

2.1 Vannstand

Målingene ble gjort 29. mars 2023 i tidsrommet 11:50-12.10. Tidevannsforskjellen fra kote 0 i NN2000 til vannflaten er i dette tidsrommet -33 cm. Det vil si at vannflaten ligger 33 cm under kote 0.



Figur 4: Skann av Gamle Nygårdsbro (sett mot nordøst).



Figur 5: Skann av Gamle Nygårdsbro sett mot nord.

3.3 Leveranse

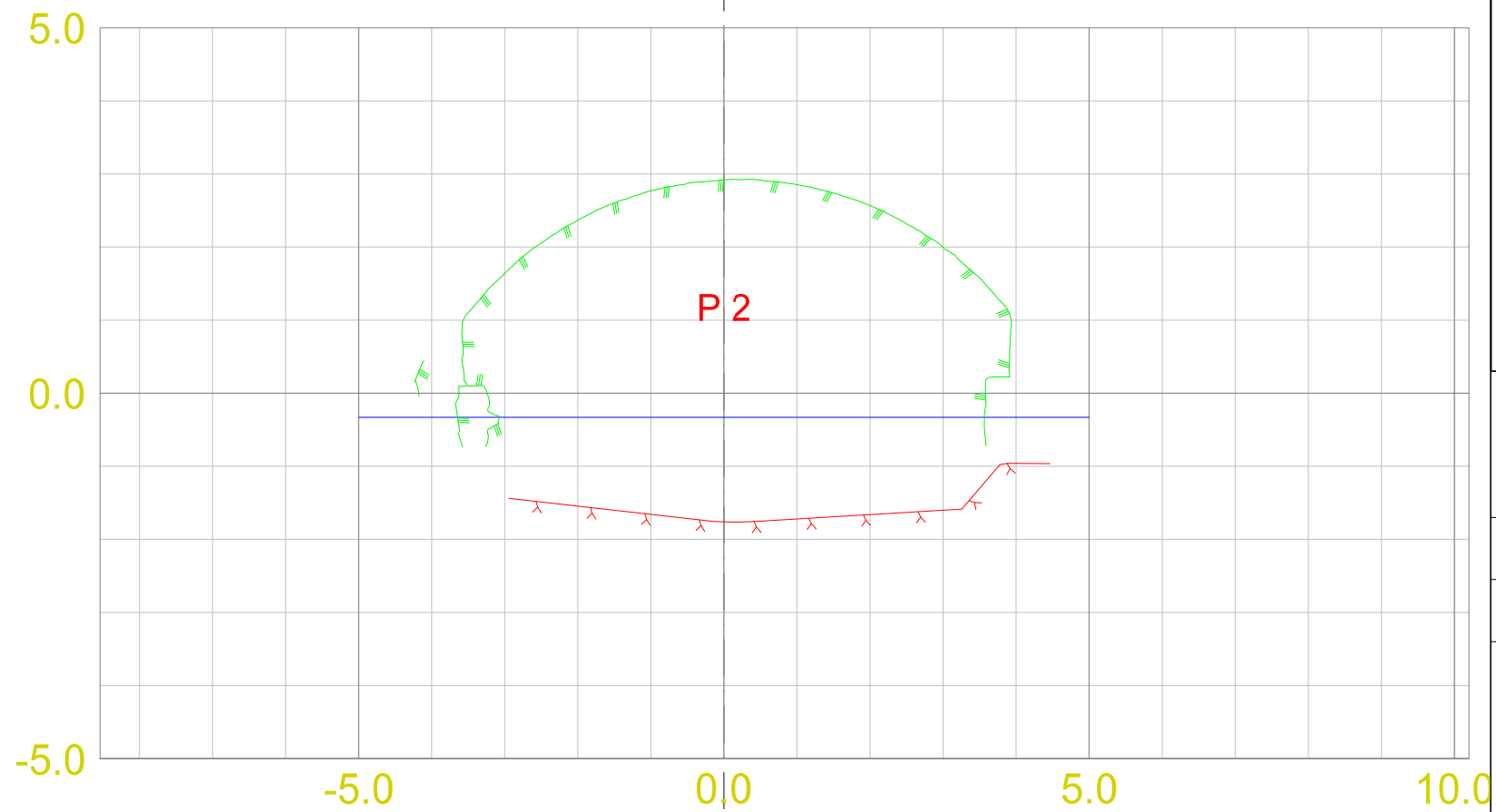
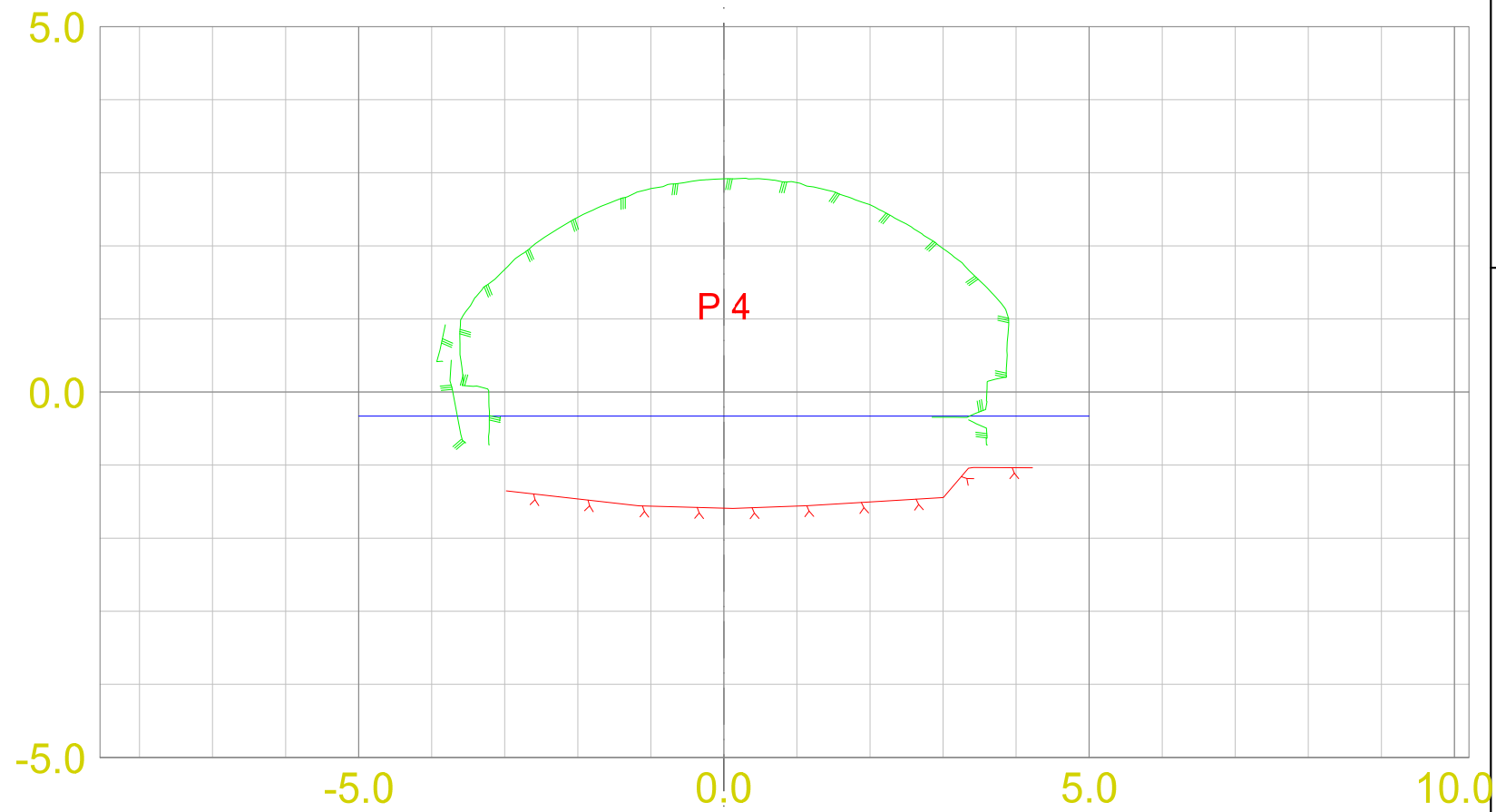
- Rapport
- Tverrprofiler (Vedlegg A)
- Kotekart (Vedlegg B)

4. Bedriftsinformasjon

Veseth AS
Post- og besøksadresse: Nedre Åstveit 12, 5106 Øvre Ervik
Daglig leder: Stian Veseth
Tlf: +47 480 10 507
E-post: stian@veseth.as
Web: www.vesethas.no
Org.nr.: 996871592

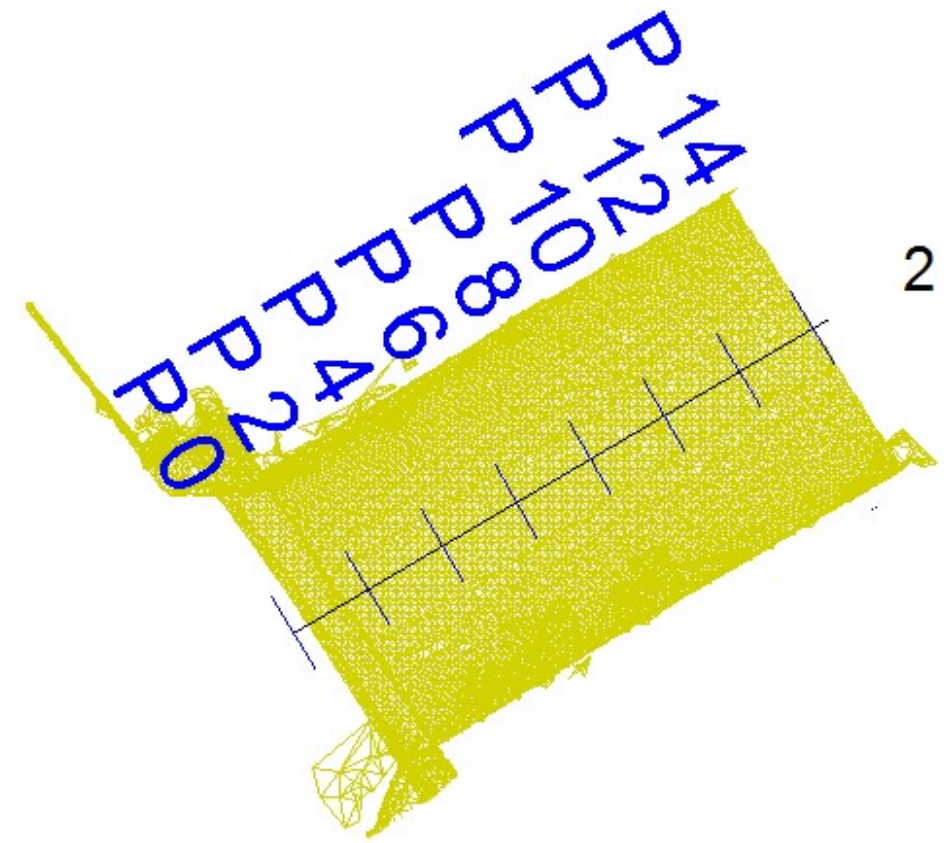


Vedlegg A



LAGTYPER

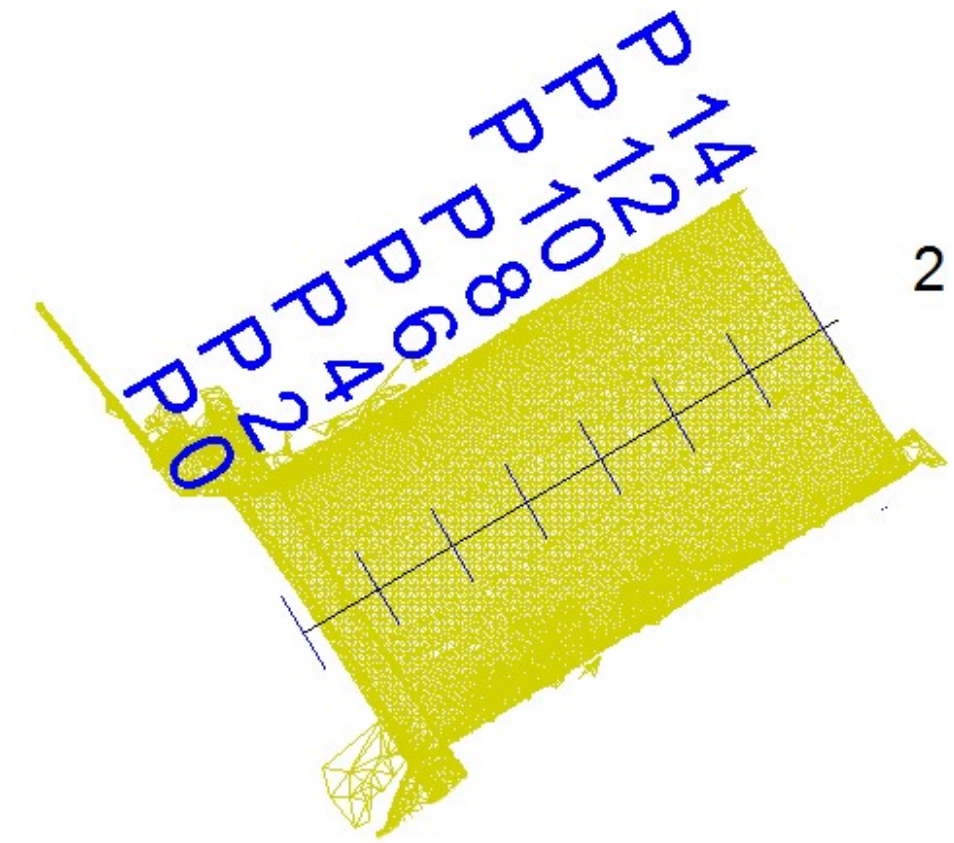
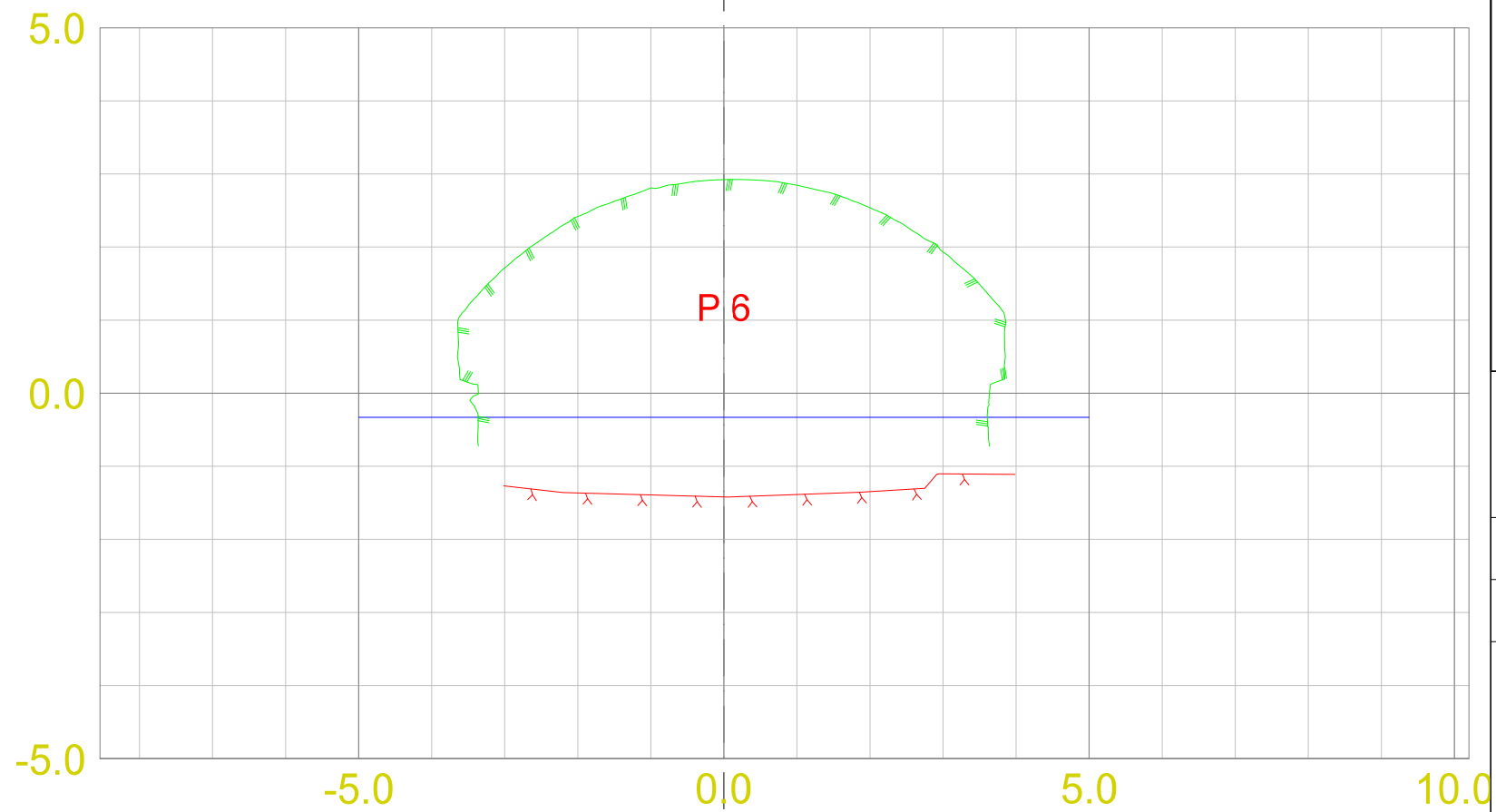
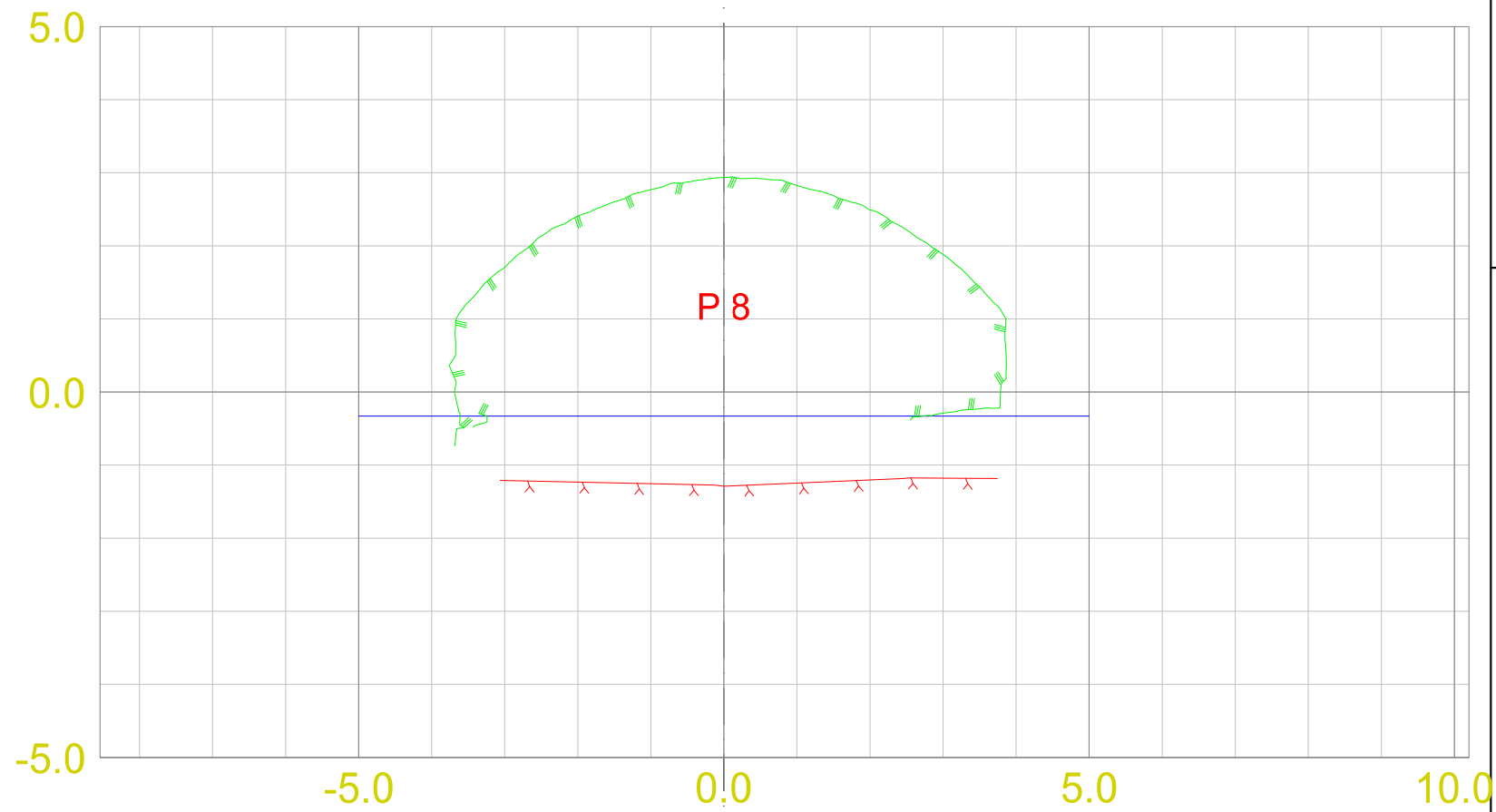
- Fys.Gmi 1: Skann av bro
- Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk		
	ETRS89/UTM SONE 32N	NN 2000 høyder	1:100		
Tverrprofiler LØP 2				Erstatning for:	Erstattet av:
				301	
Henvisning:		Beregning:			

LAGTYPER

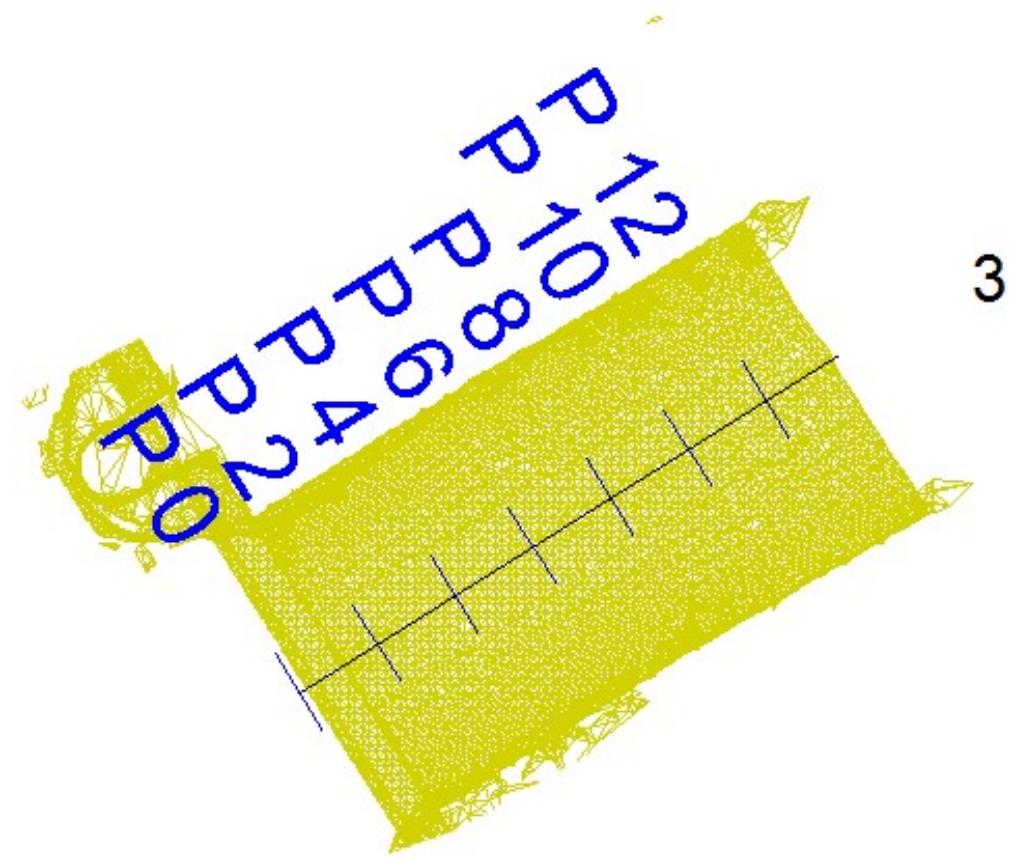
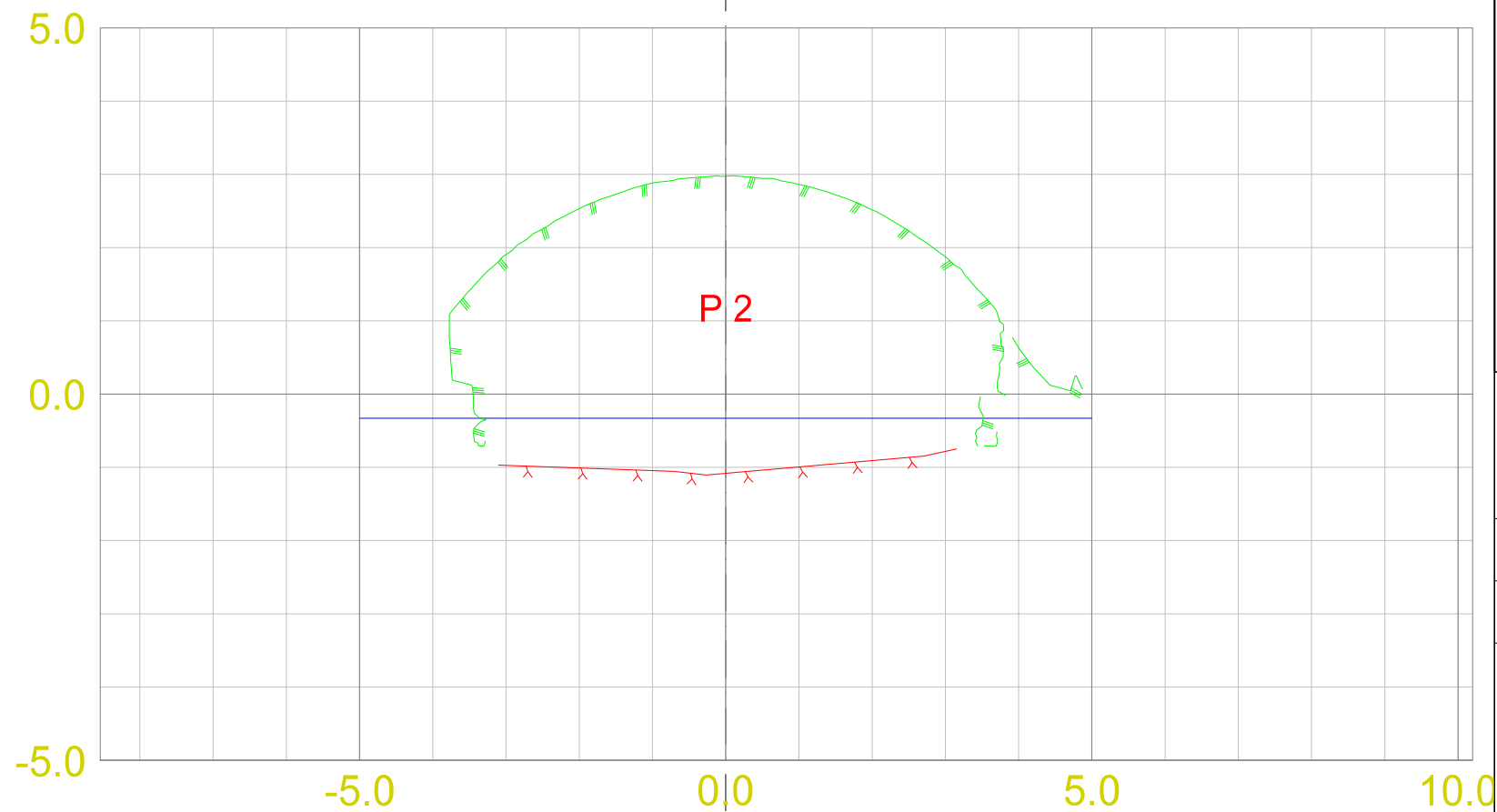
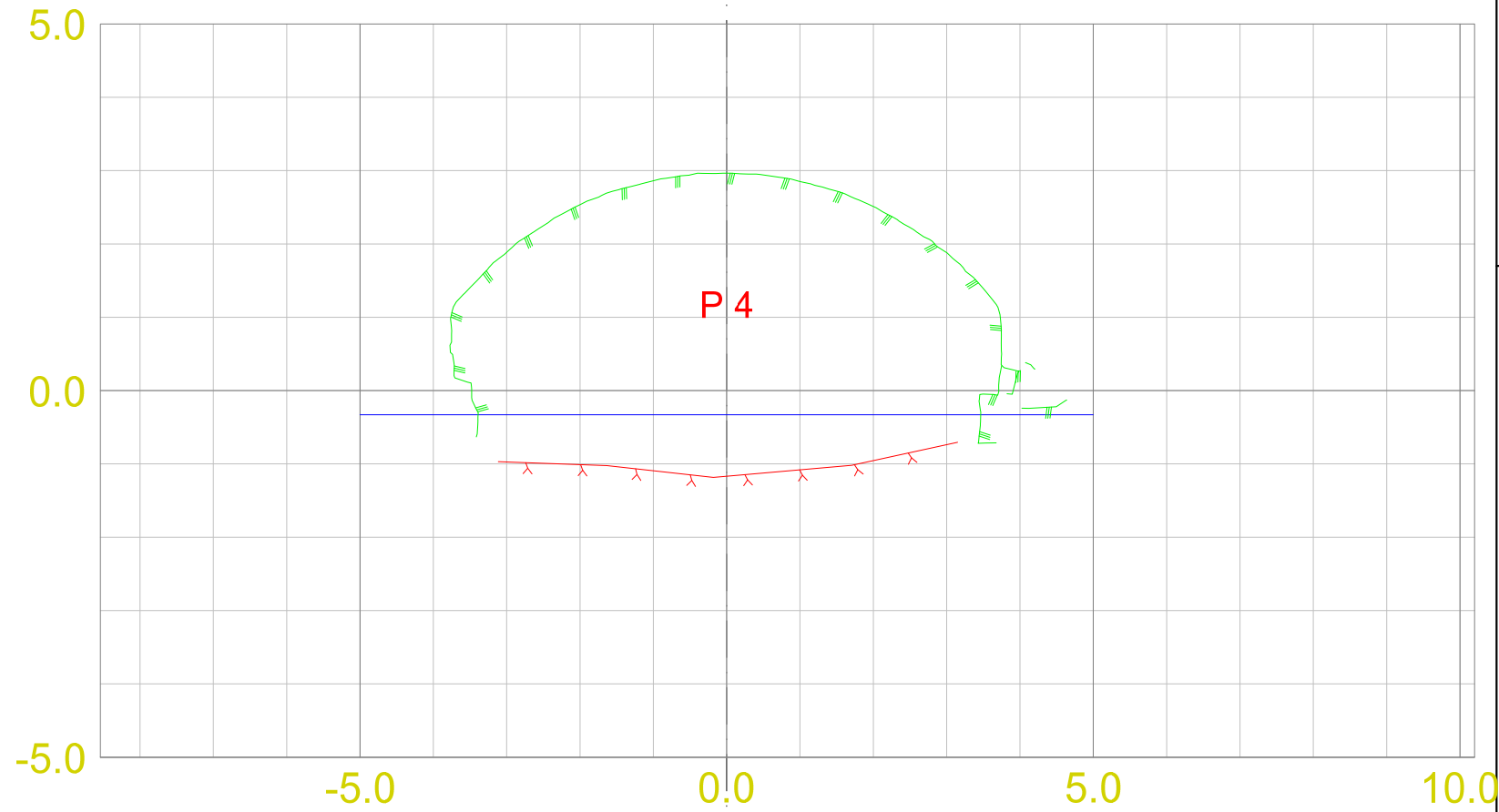
-  Fys.Gmi 1: Skann av bro
-  Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
-  Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder	1:100		
Tverrprofiler LØP 2				Erstatning for:	Erstattet av:
				301	
Henvisning:		Beregning:			

LAGTYPER

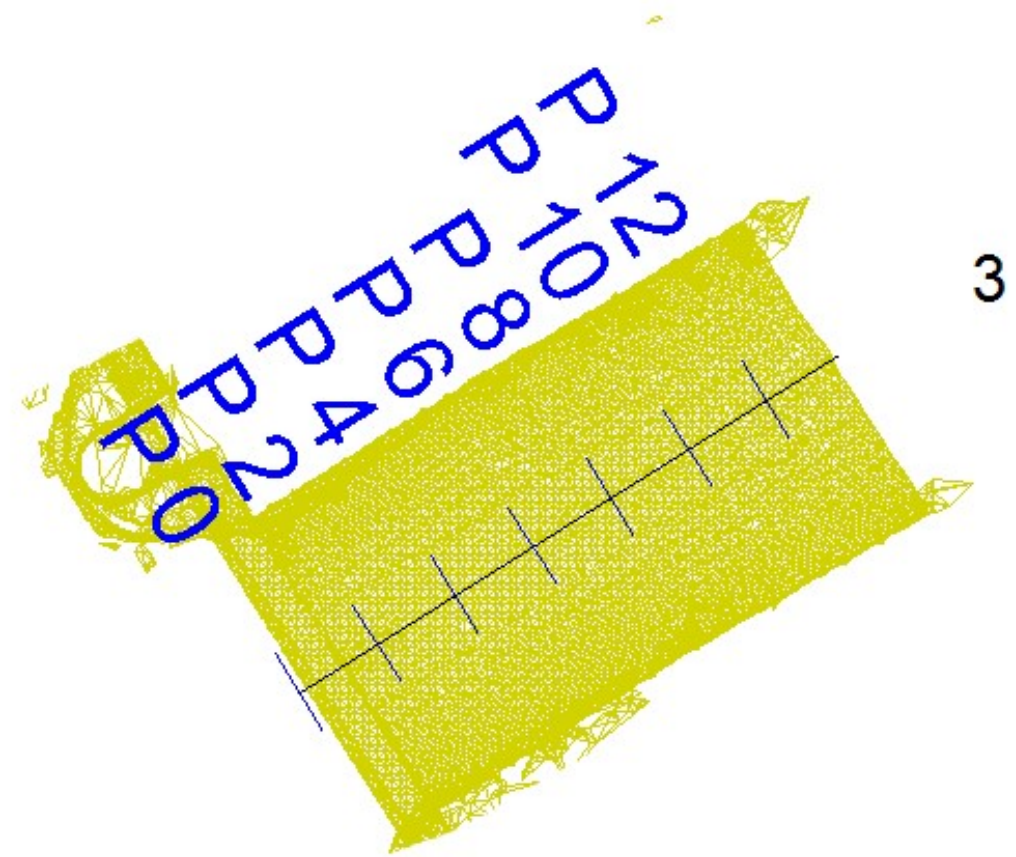
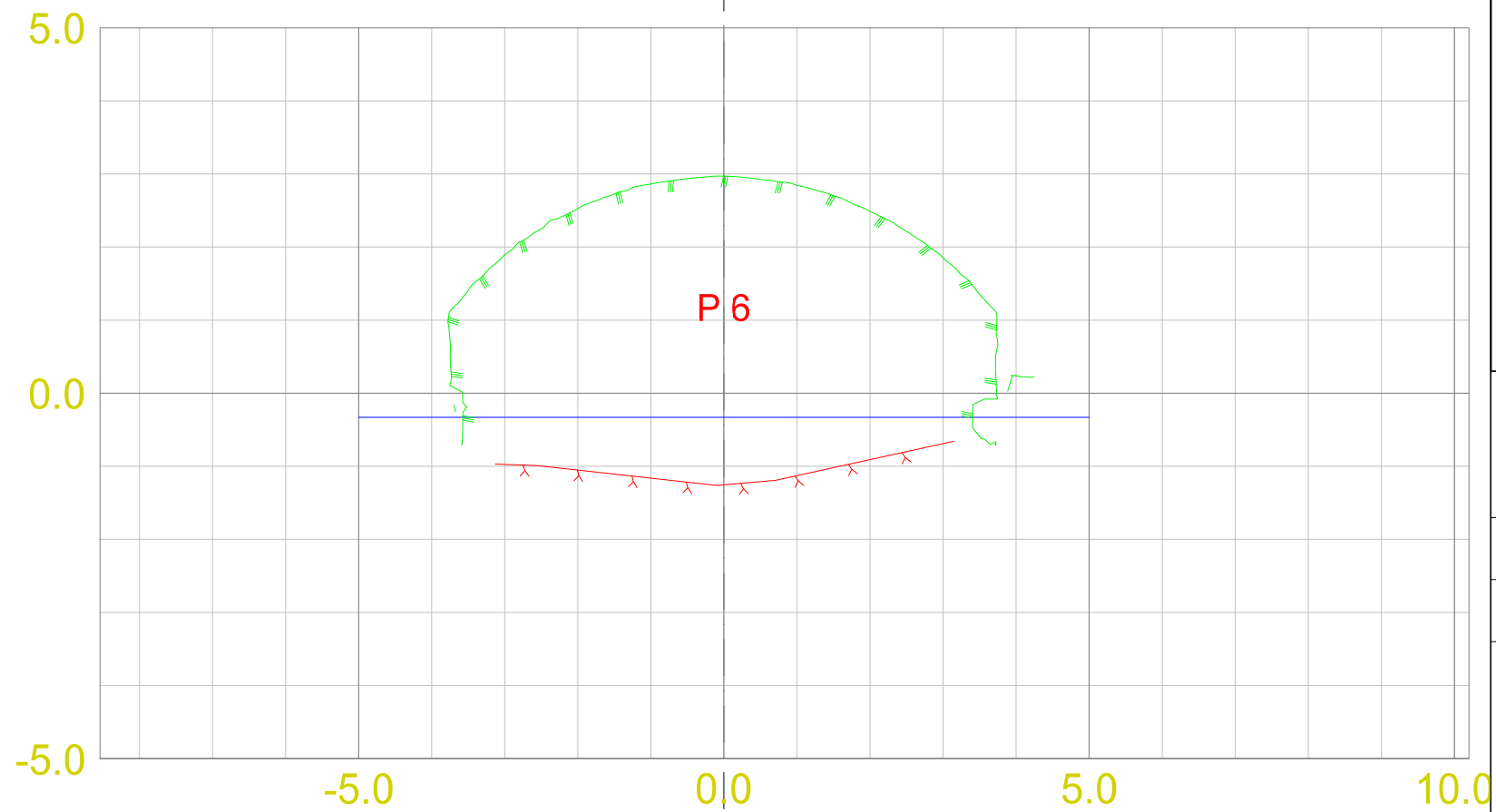
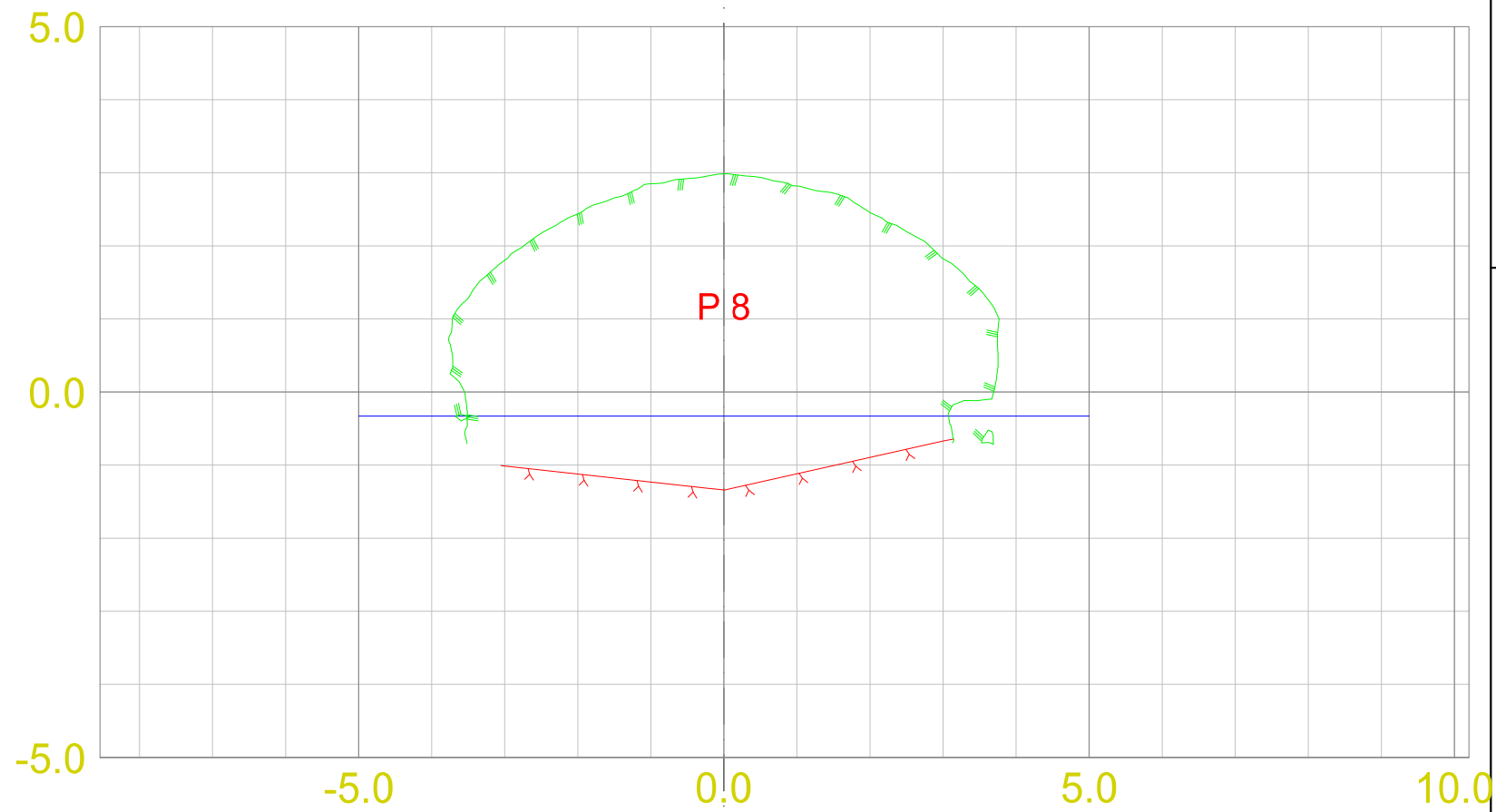
- ▲— Fys.Gmi 1: Skann av bro
- ▲— Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- ▲— Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100	
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder		
Tverrprofiler LØP 3			Erstatning for:	Erstattet av:
			302	
Henvisning:		Beregning:		

LAGTYPER

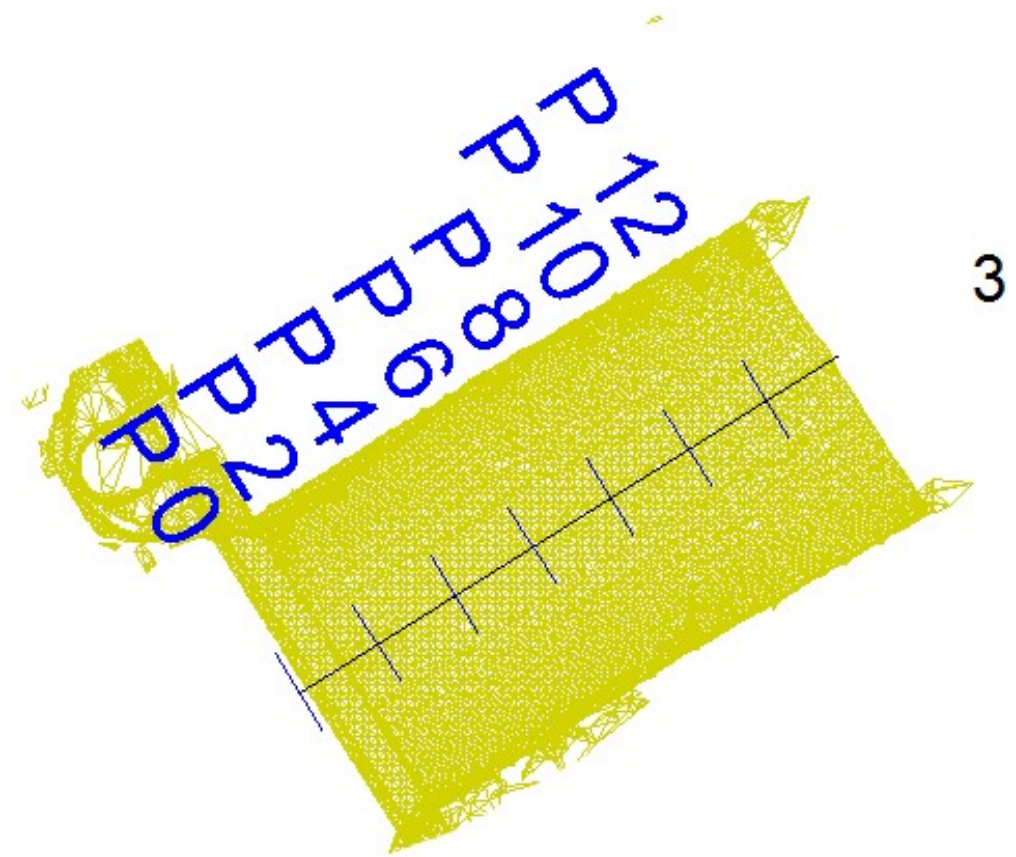
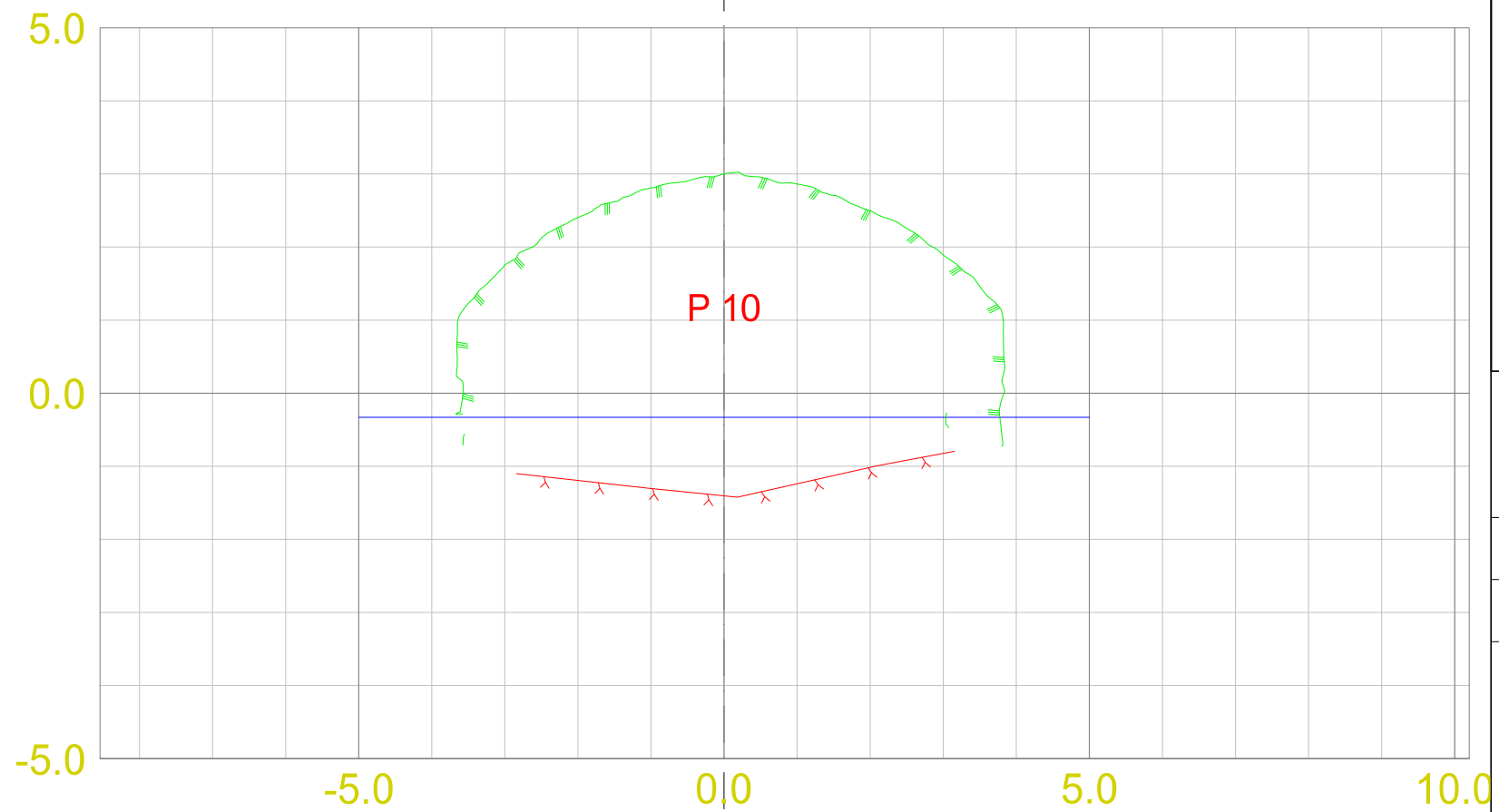
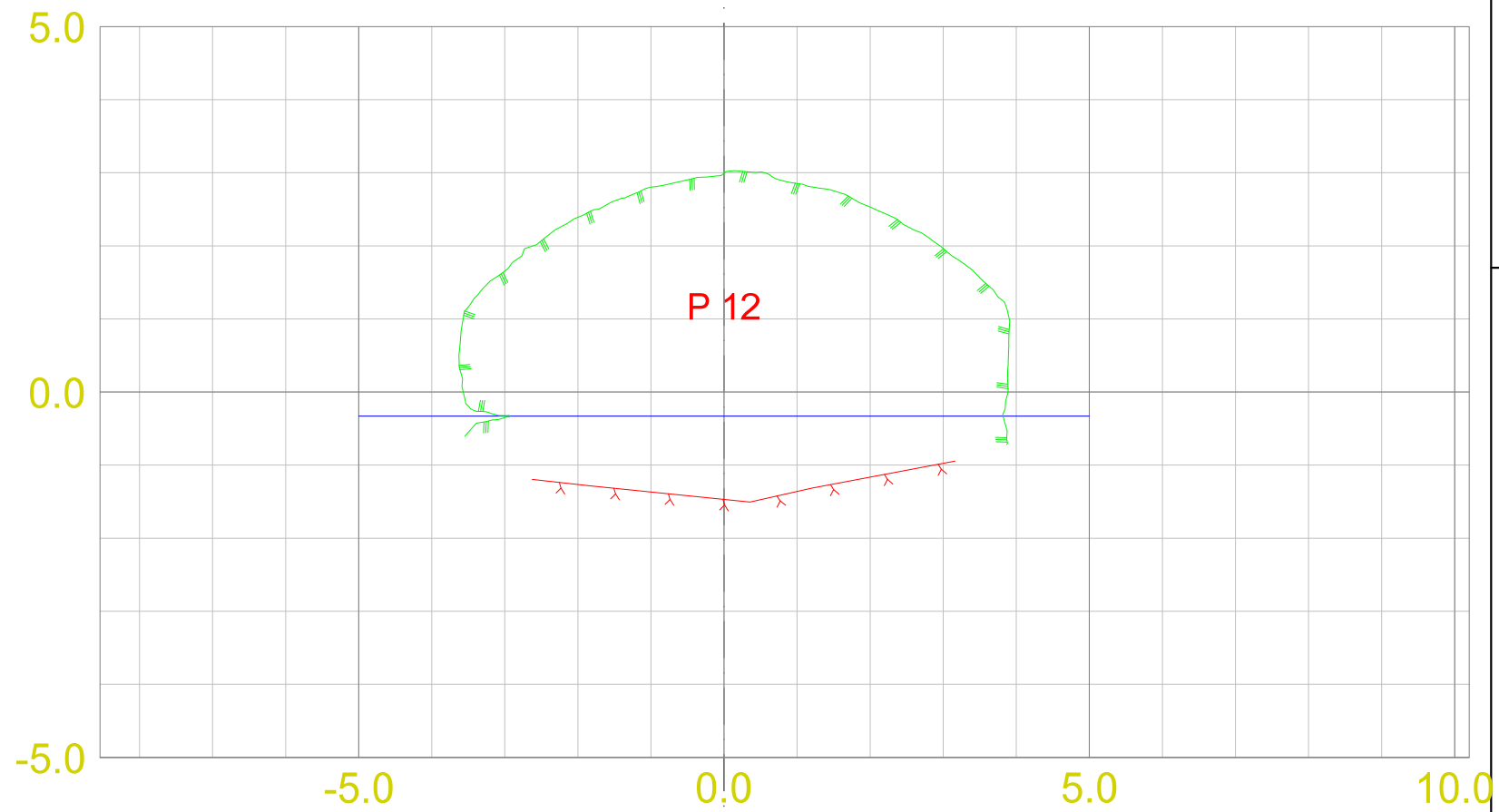
- ▲— Fys.Gmi 1: Skann av bro
- ▲— Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- ▲— Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100	
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder		
Tverrprofiler LØP 3			Erstatning for:	Erstattet av:
			302	
Henvisning:		Beregning:		

LAGTYPER

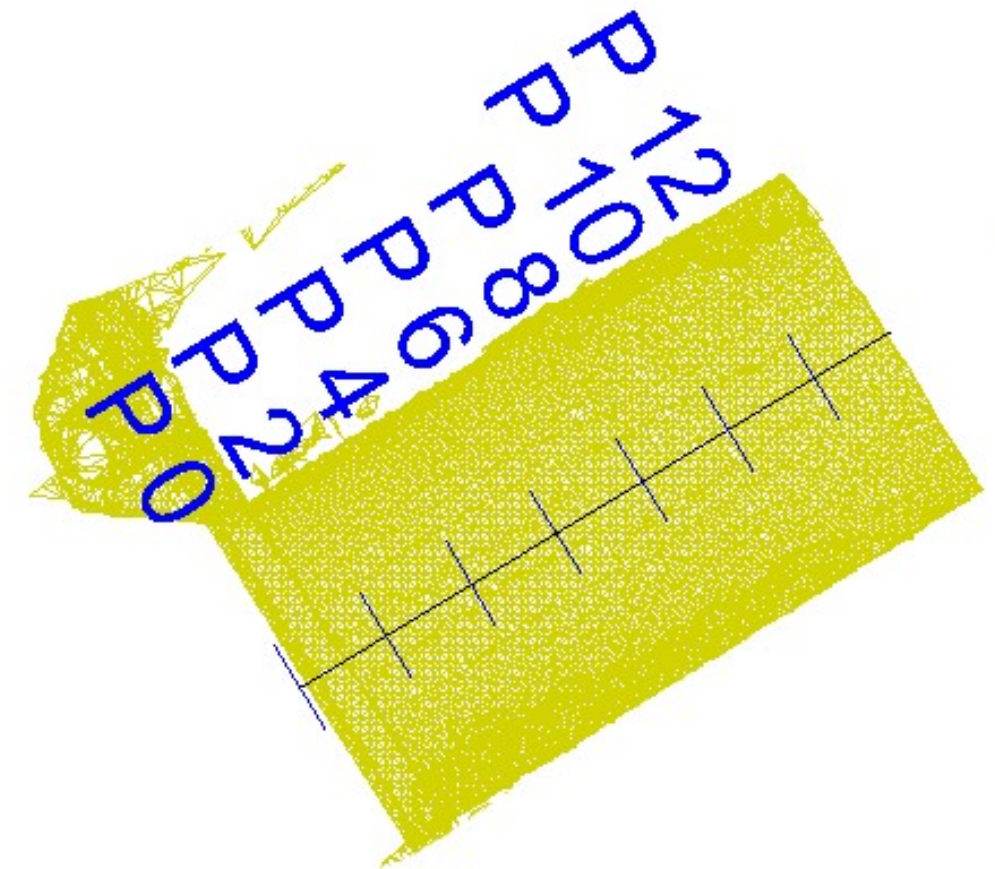
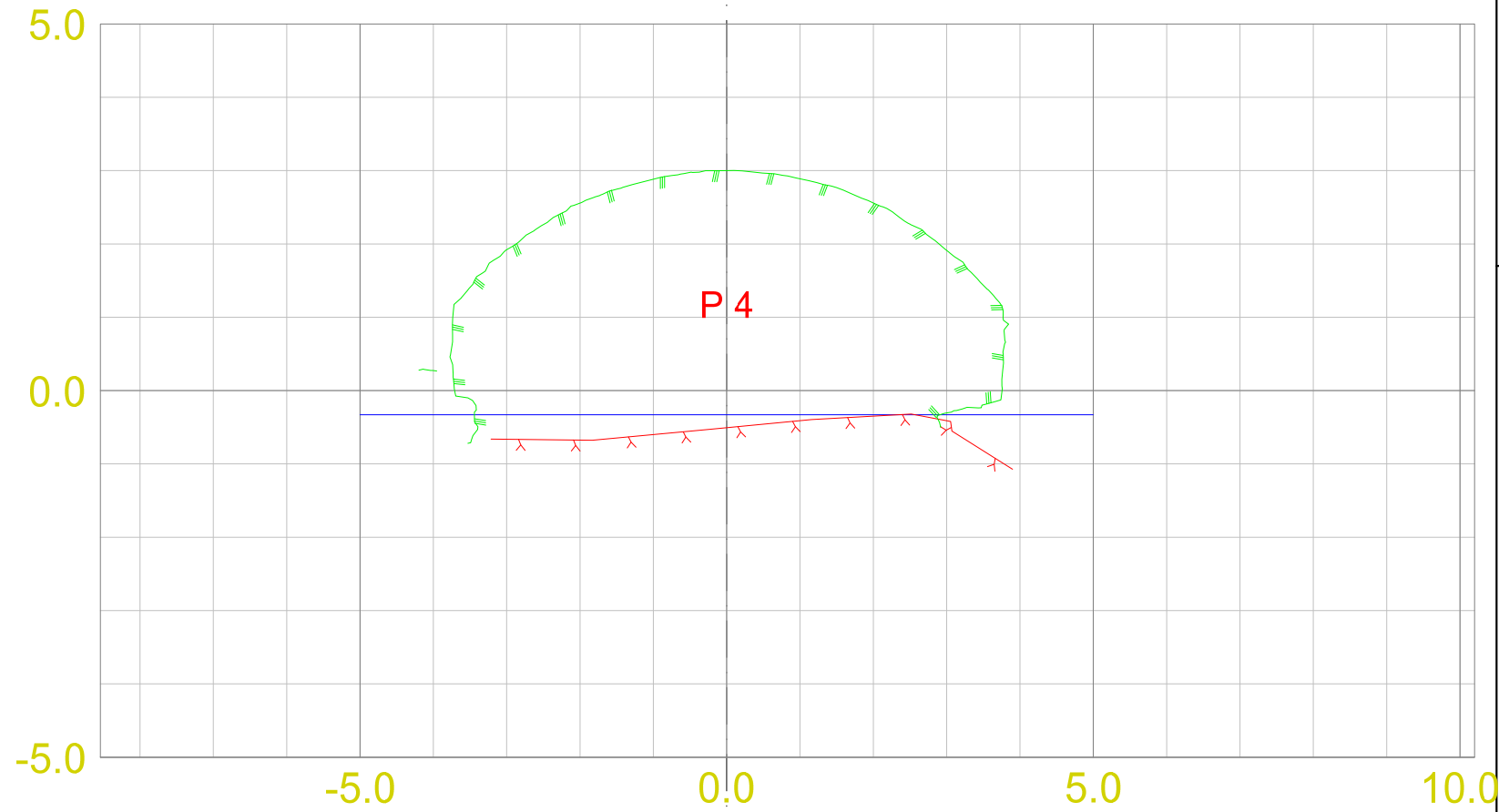
- ▲— Fys.Gmi 1: Skann av bro
- ▲— Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- ▲— Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100	
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder		
Tverrprofiler LØP 3			Erstatning for:	Erstattet av:
			302	
Henvisning:		Beregning:		

LAGTYPER

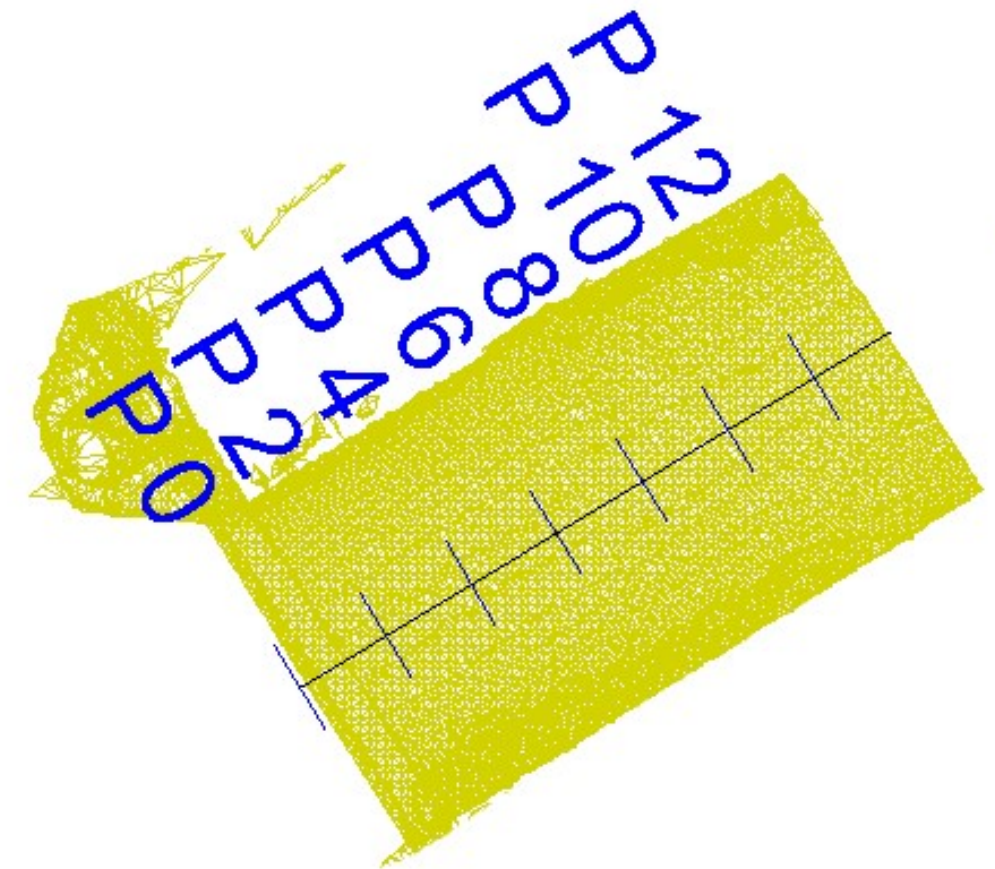
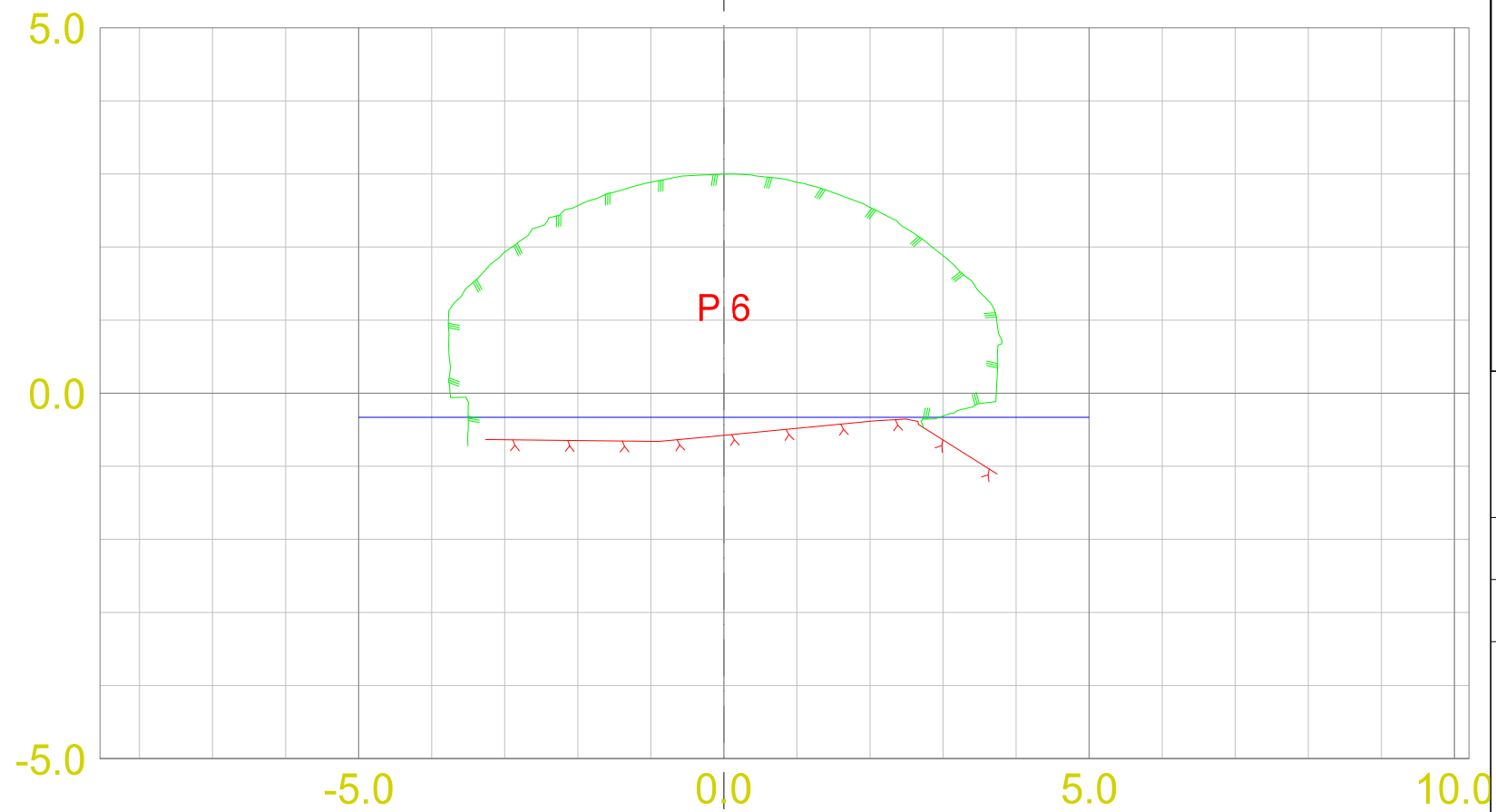
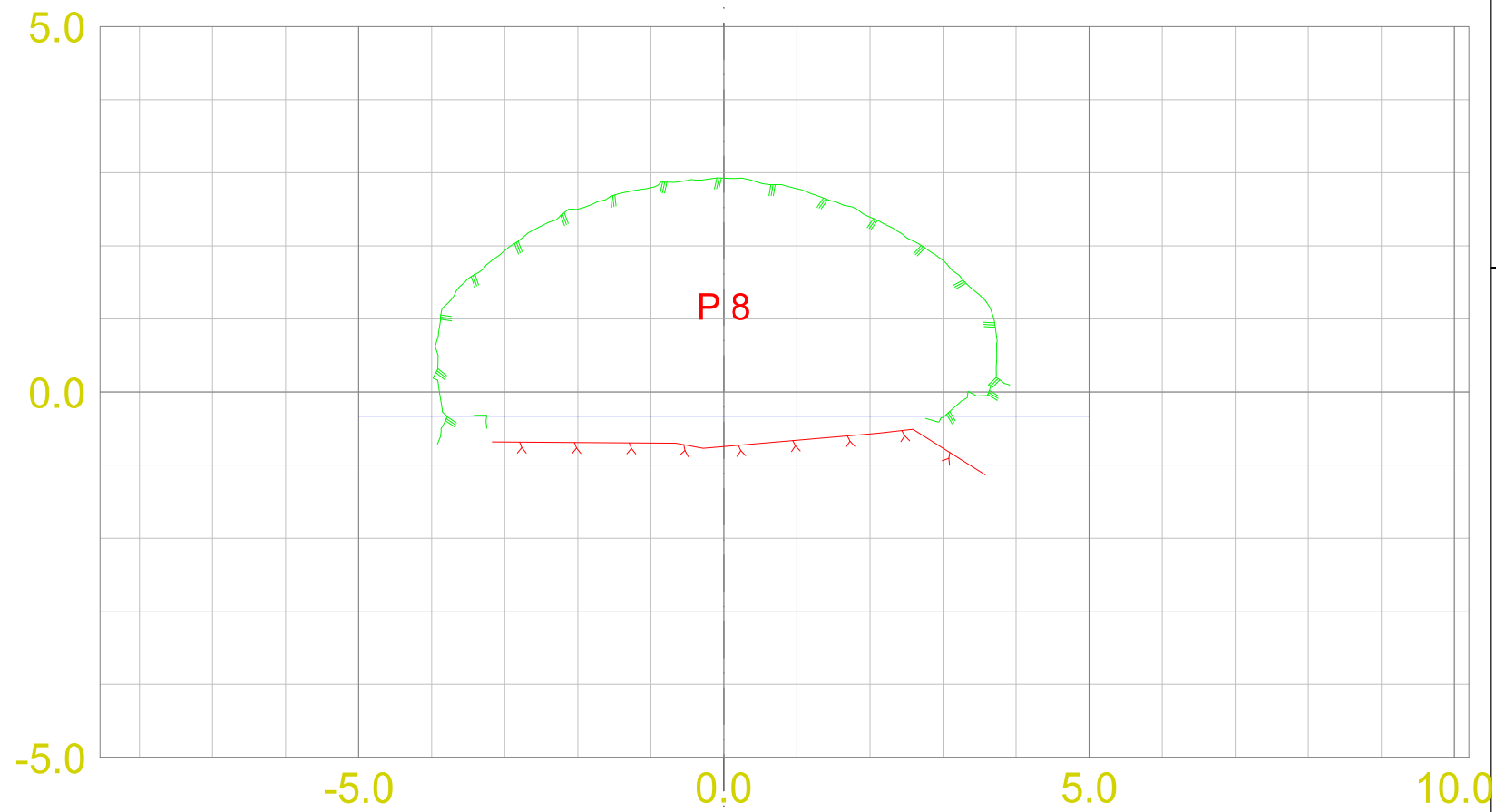
- ▲— Fys.Gmi 1: Skann av bro
- ▲— Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- ▲— Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



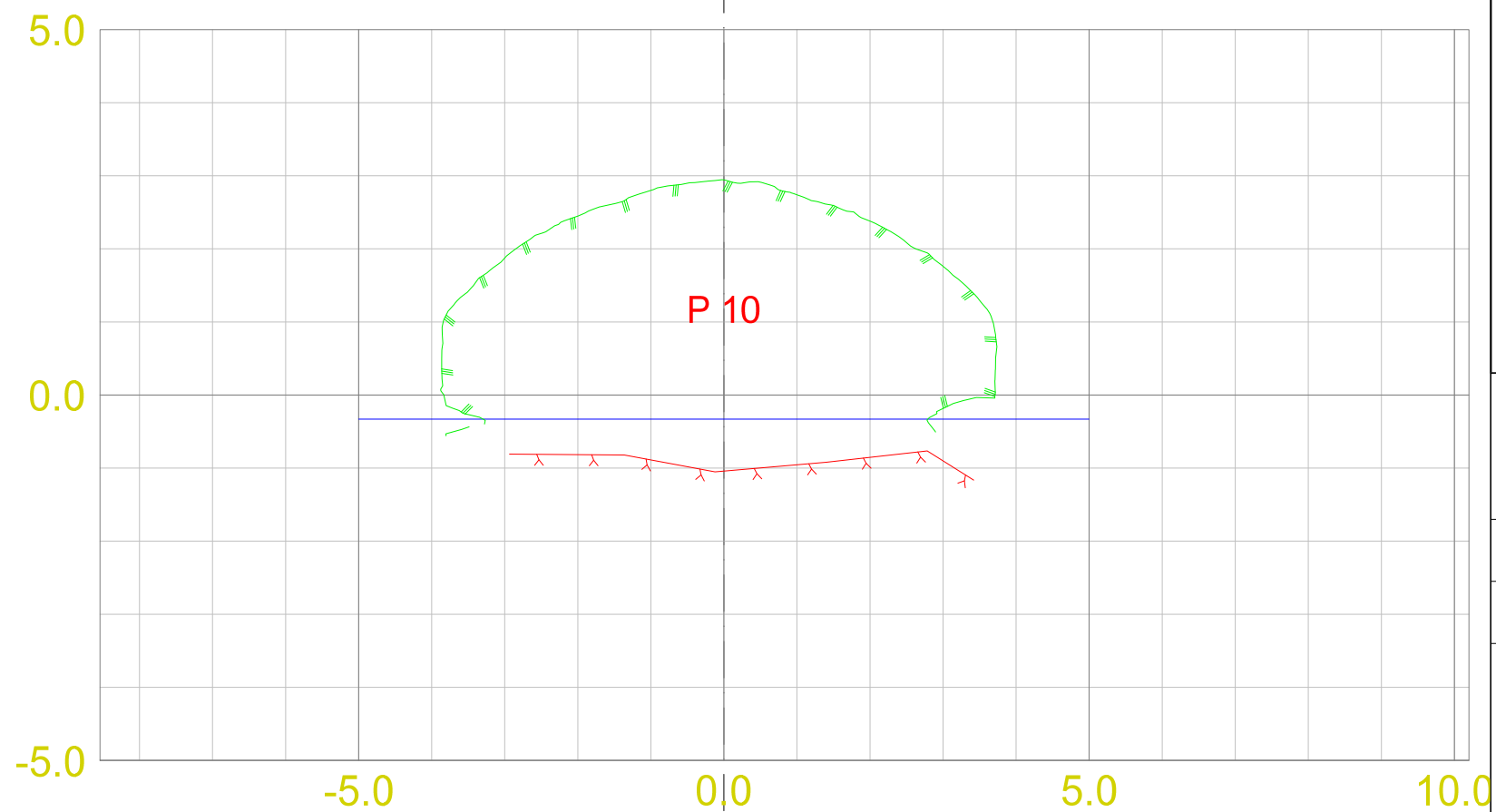
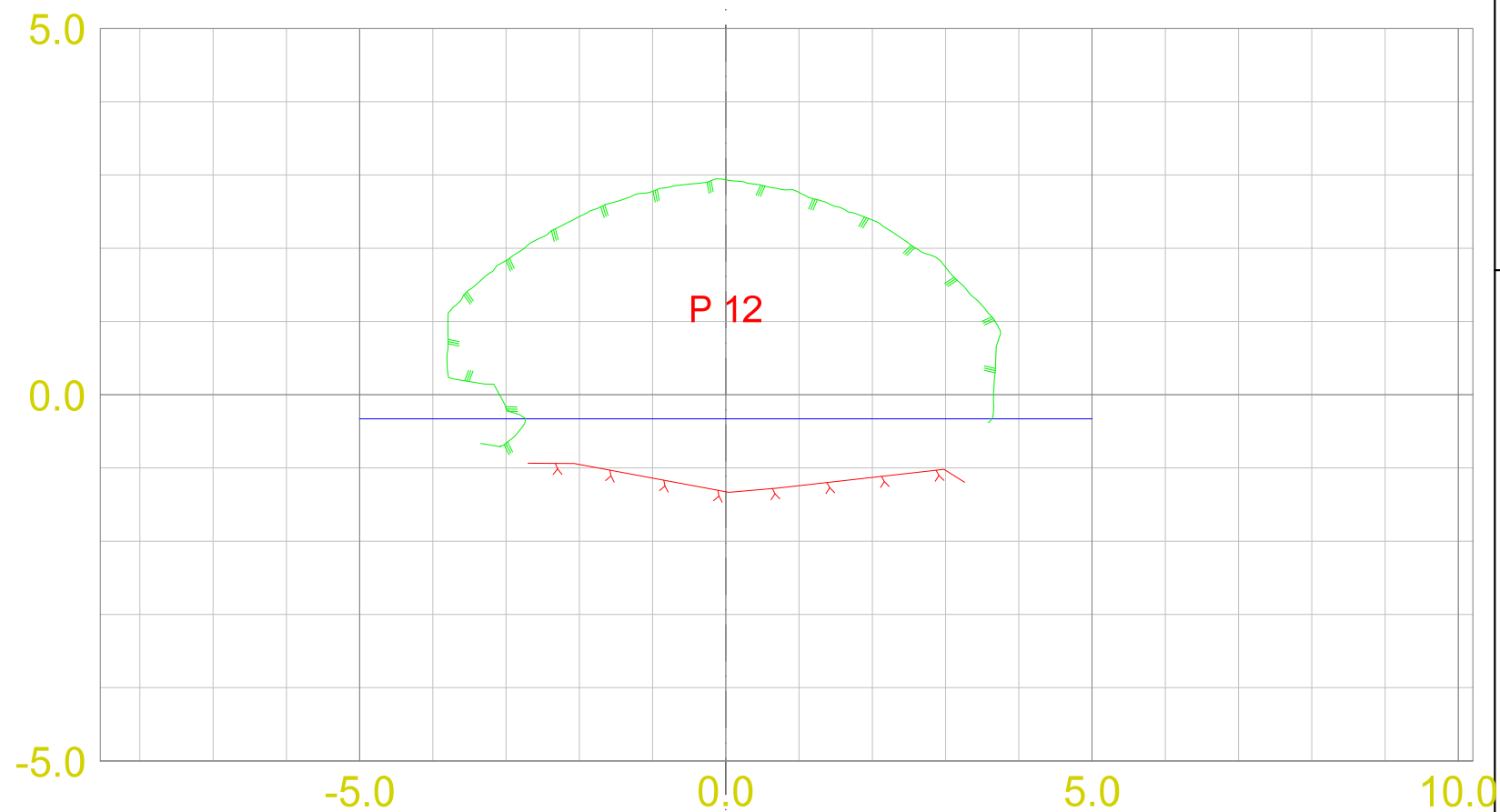
Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 4				Erstatning for:	Erstattet av:
				303	
Henvisning:		Beregning:			

LAGTYPER

- ▲— Fys.Gmi 1: Skann av bro
- ▲— Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- ▲— Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm

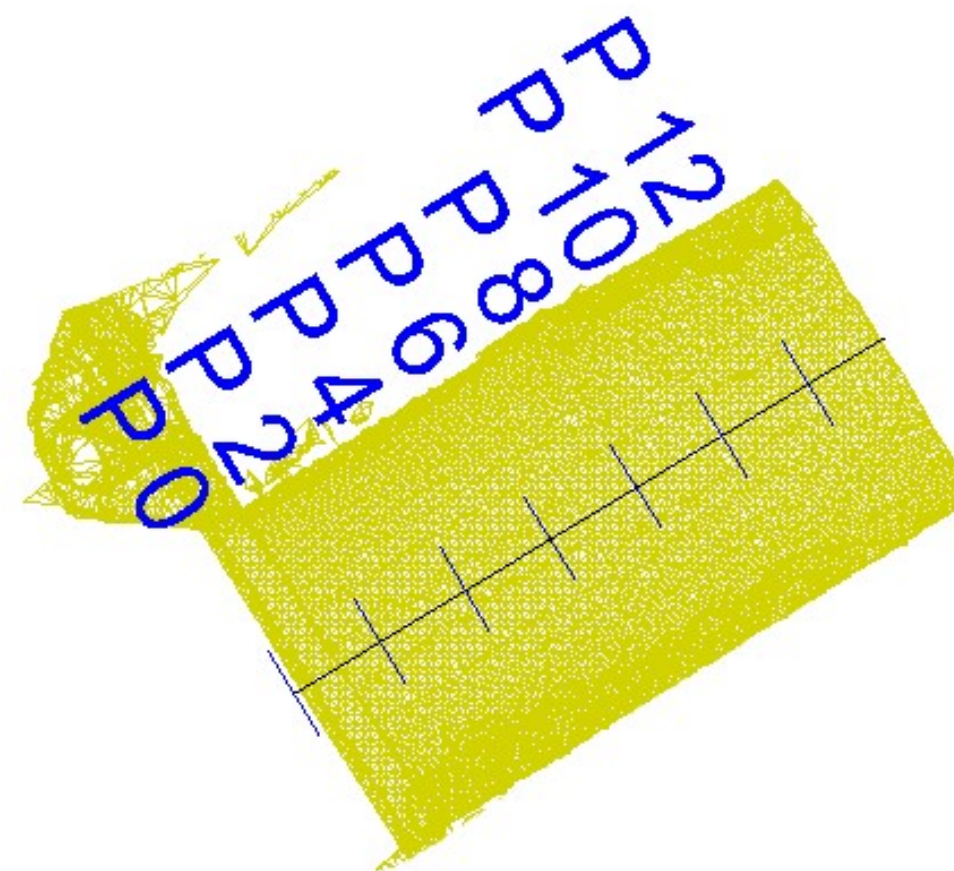


Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 4				Erstatning for:	Erstattet av:
				303	
Henvisning:		Beregning:			



LAGTYPER

- Fys.Gmi 1: Skann av bro
- Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



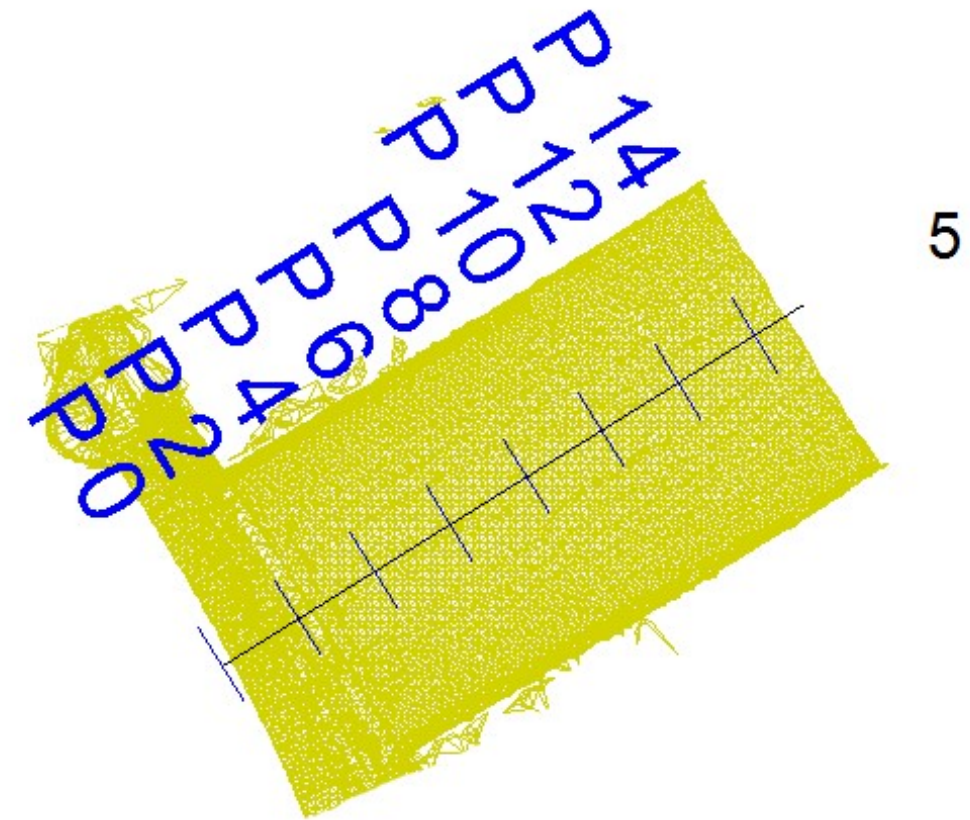
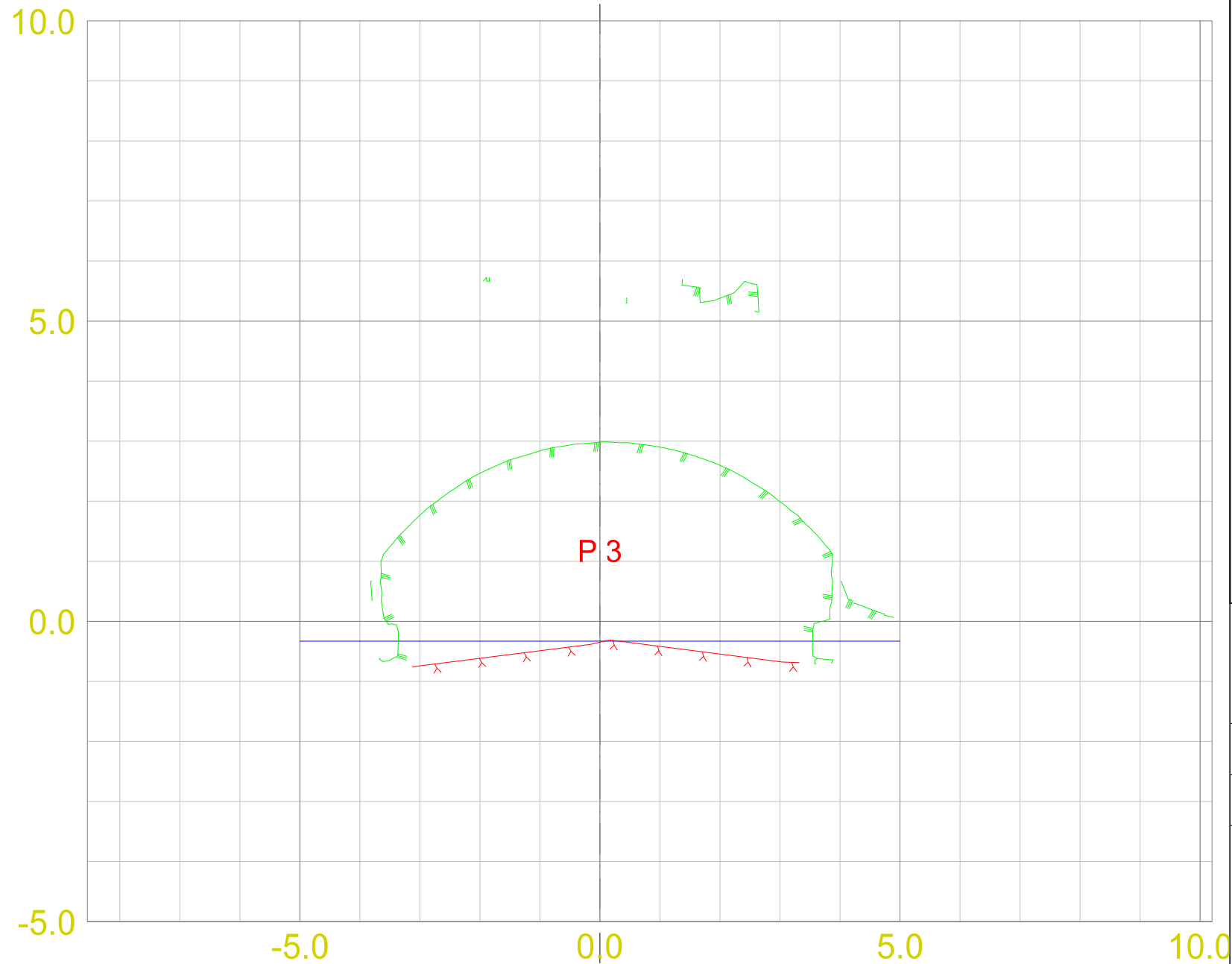
4



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 4				Erstatning for:	Erstattet av:
				303	
Henvisning:		Beregning:			


LAGTYPER

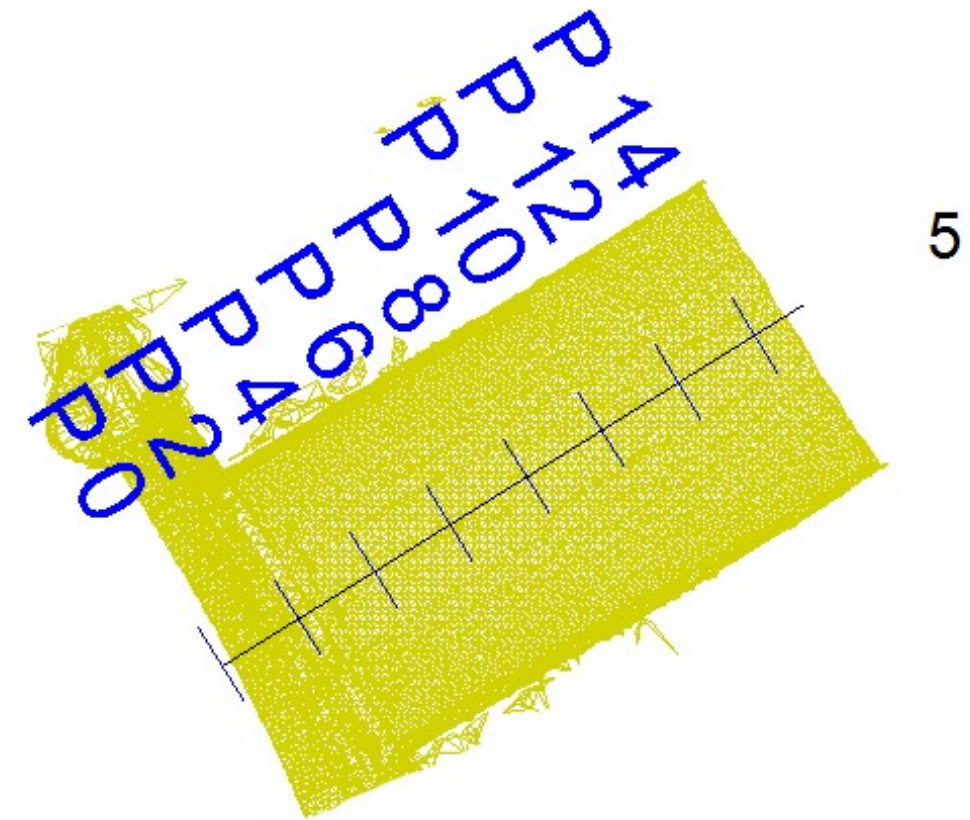
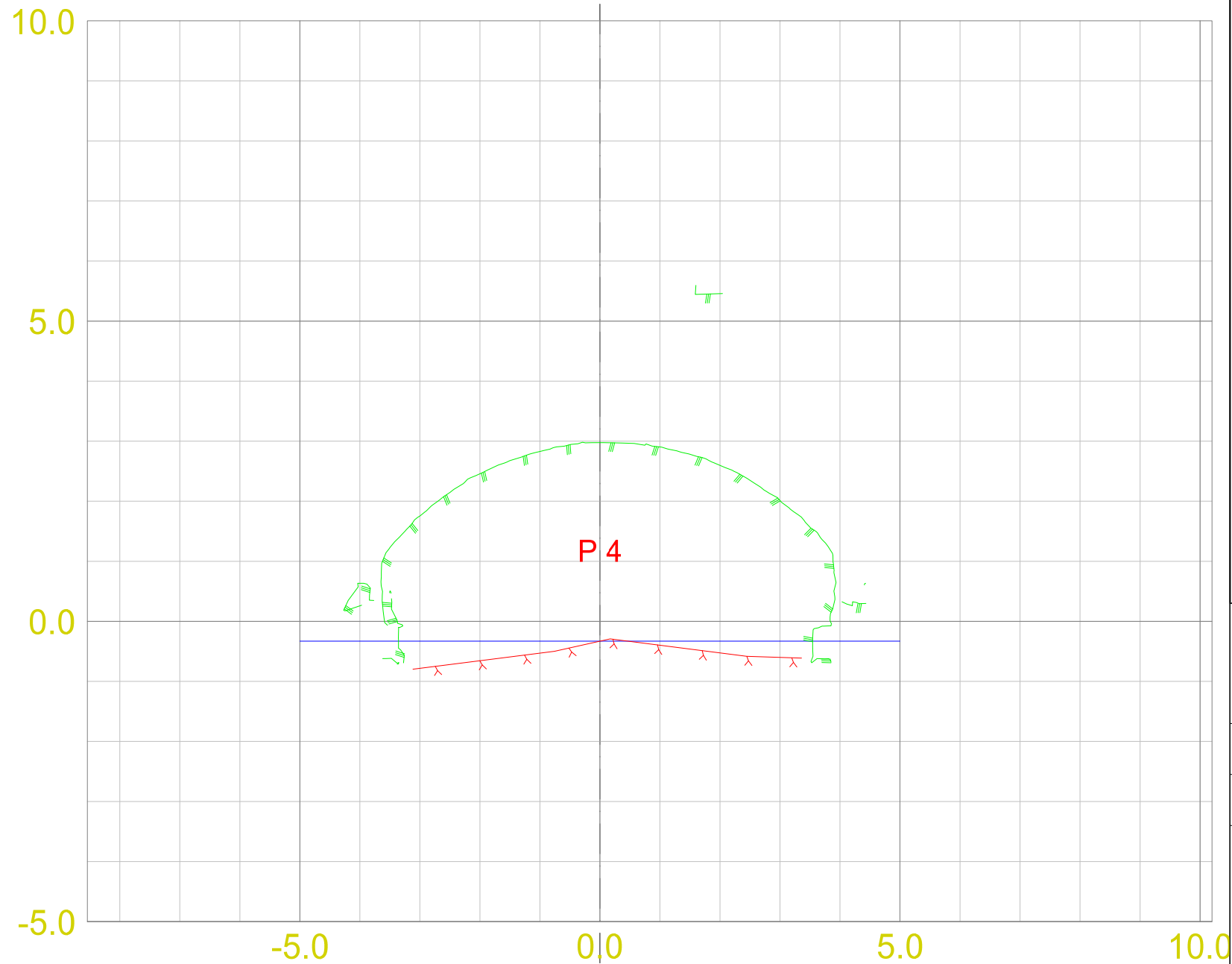
-  Fys.Gmi 1: Skann av bro
-  Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
-  Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 5				Erstatning for:	Erstattet av:
				304	
Henvisning:		Beregning:			

LAGTYPER

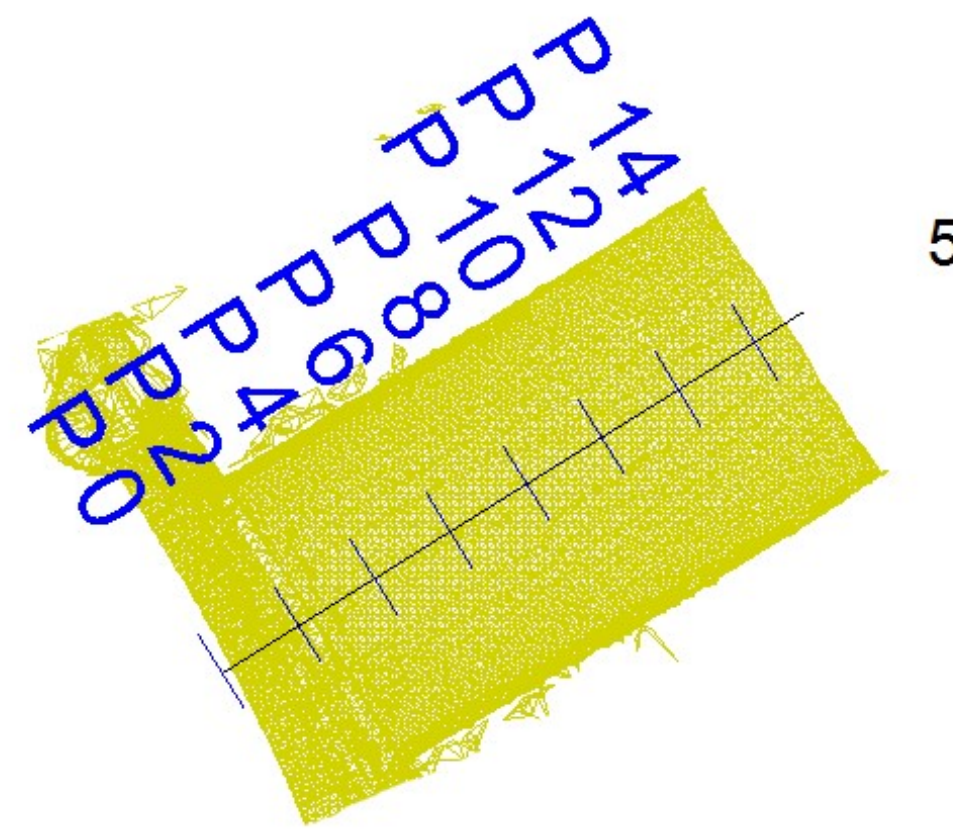
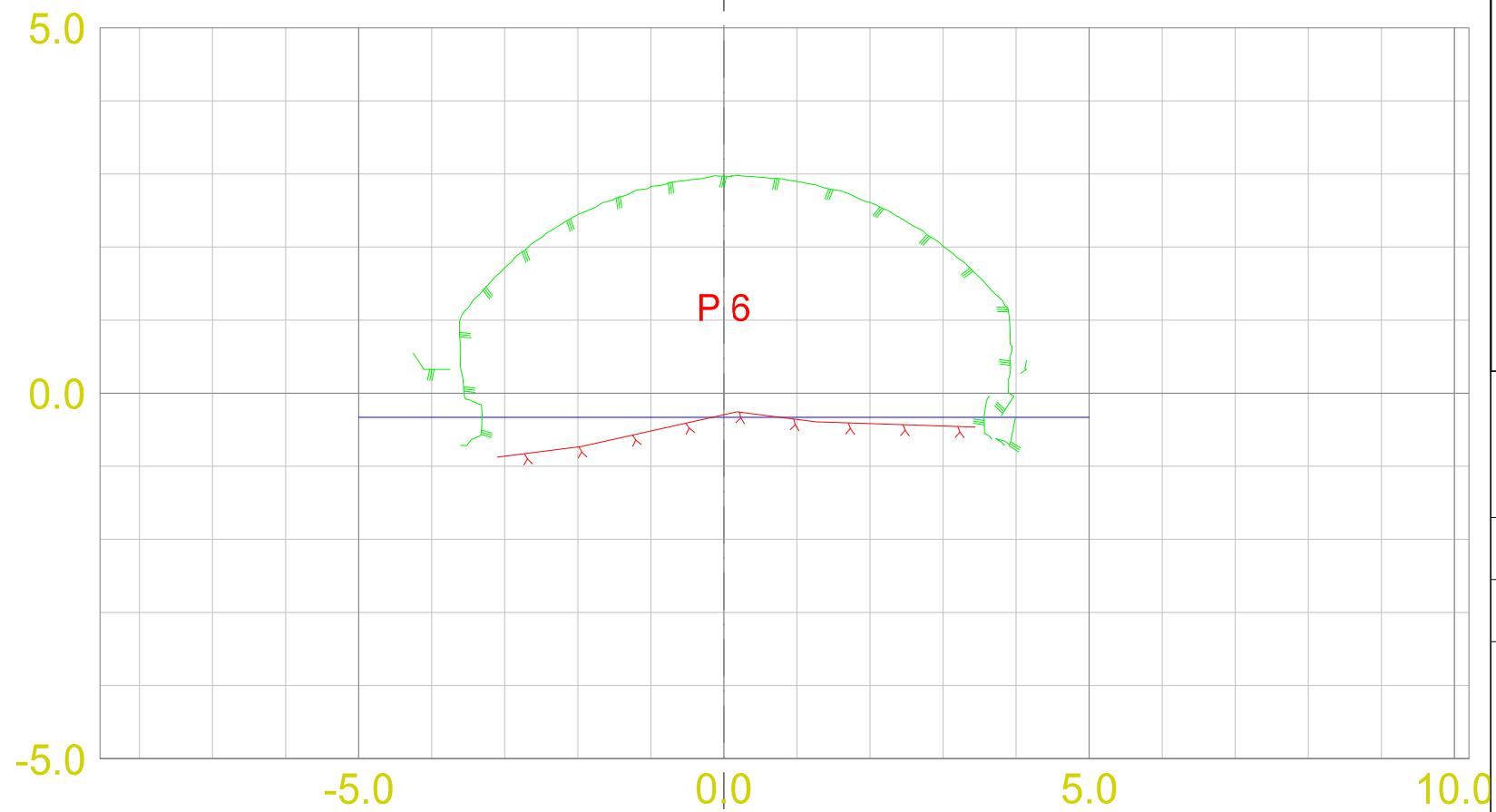
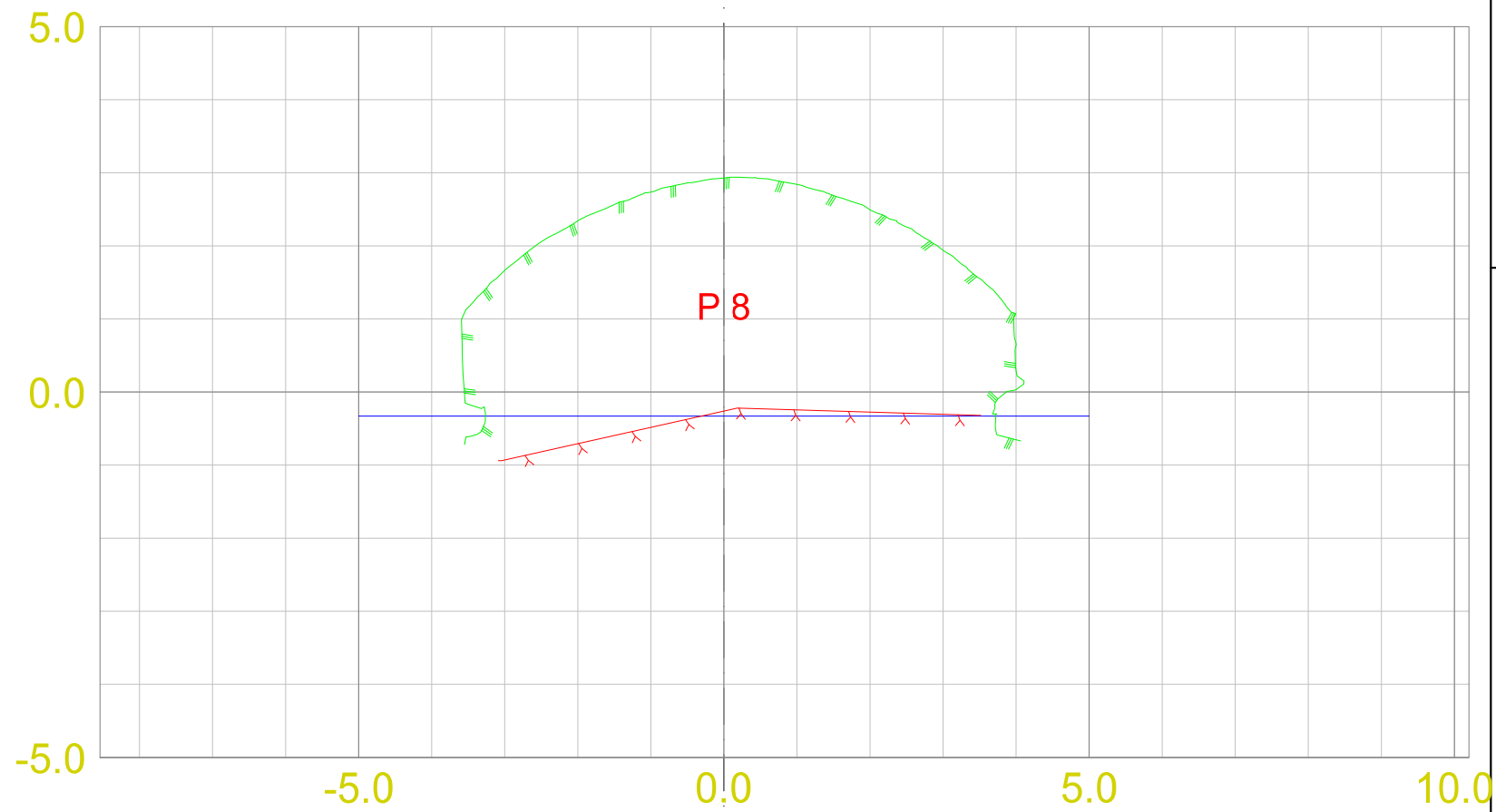
-  Fys.Gmi 1: Skann av bro
-  Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
-  Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 5				Erstatning for:	Erstattet av:
				304	
Henvisning:		Beregning:			

LAGTYPER

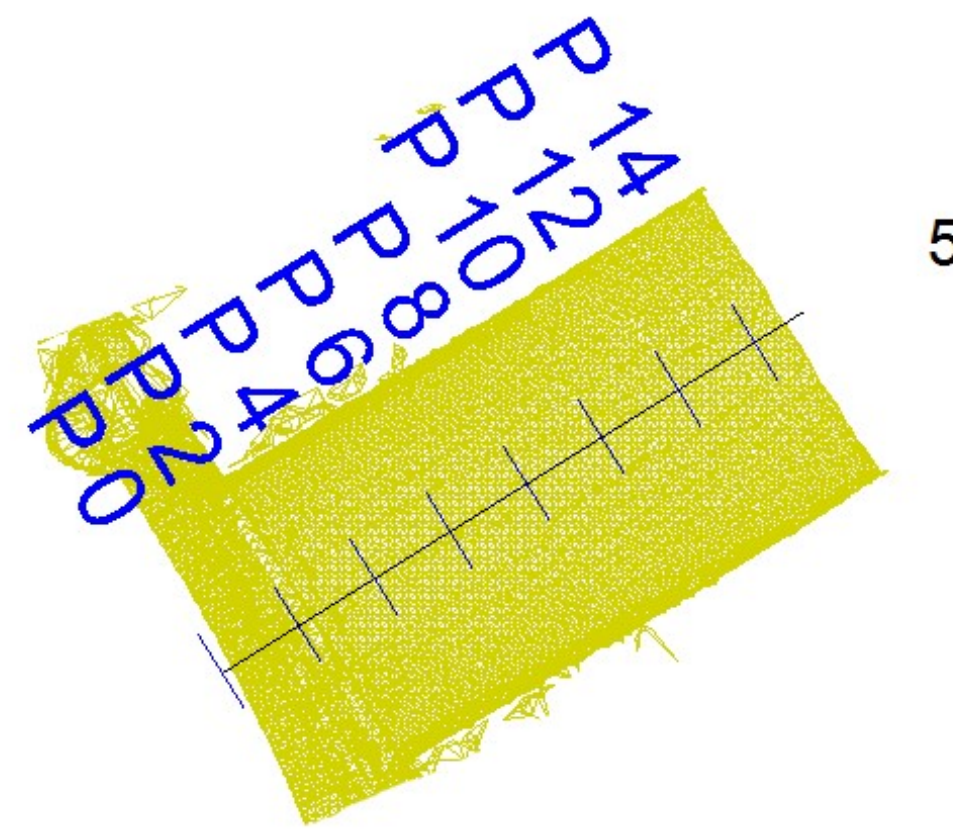
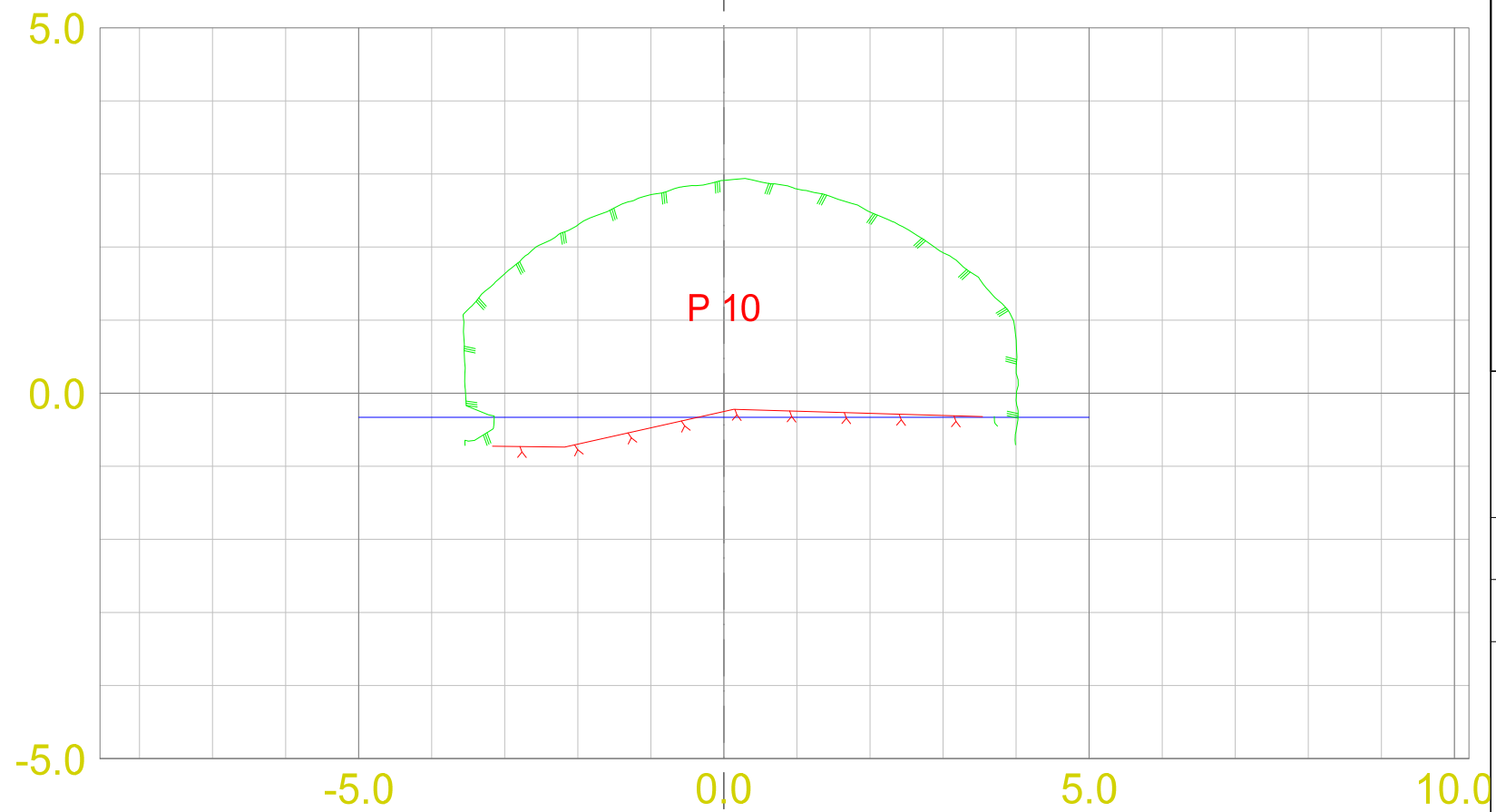
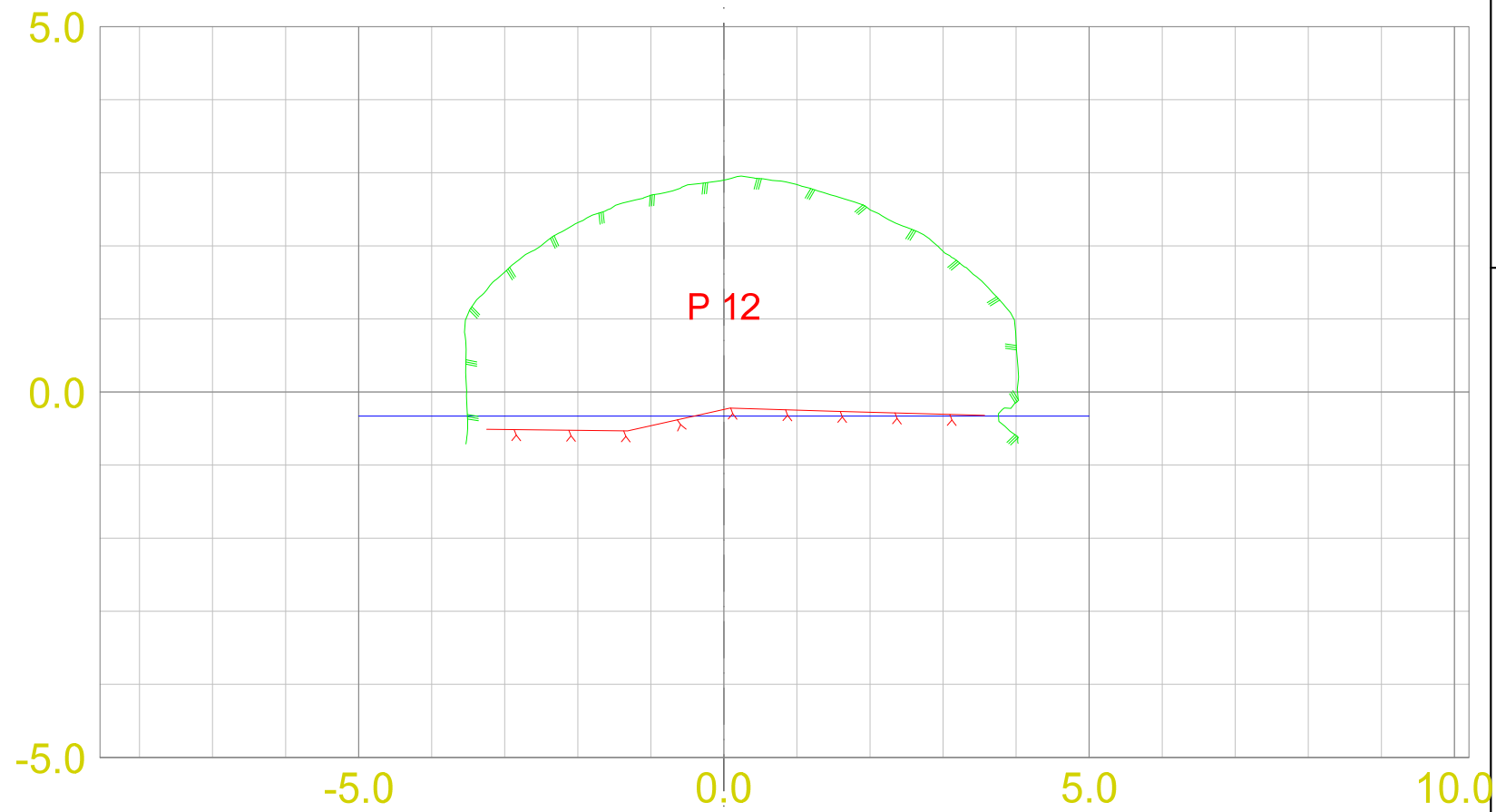
- ▲— Fys.Gmi 1: Skann av bro
- ▲— Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
- ▲— Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 5				Erstatning for:	Erstattet av:
				304	
Henvisning:		Beregning:			


LAGTYPER

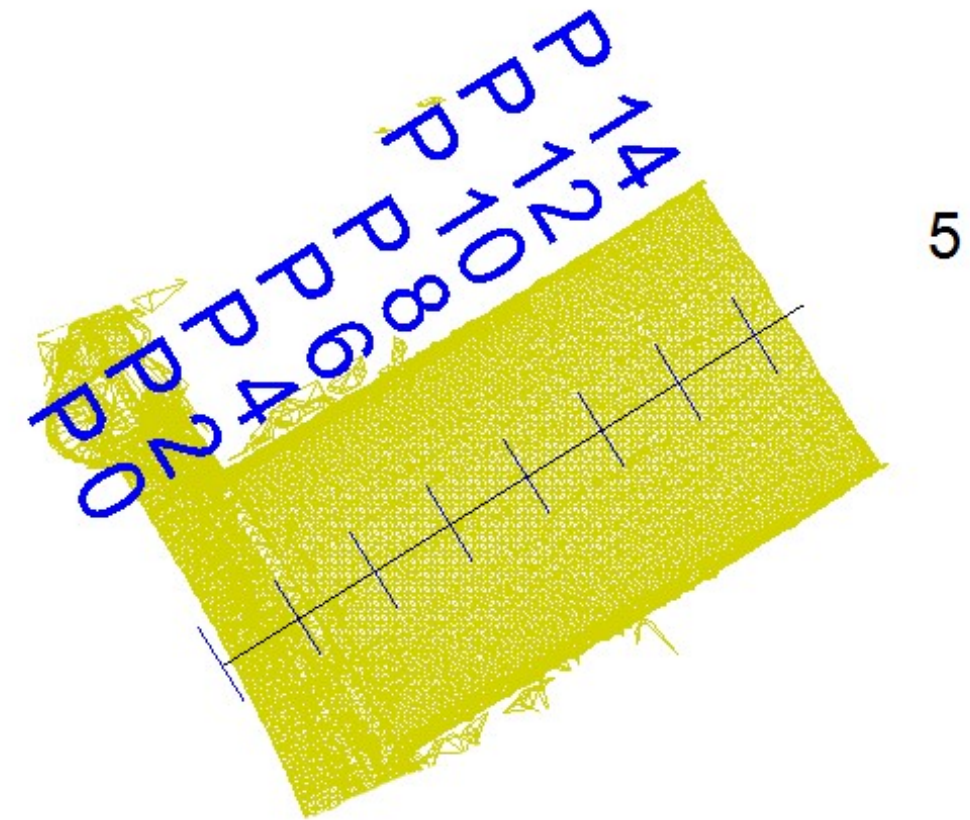
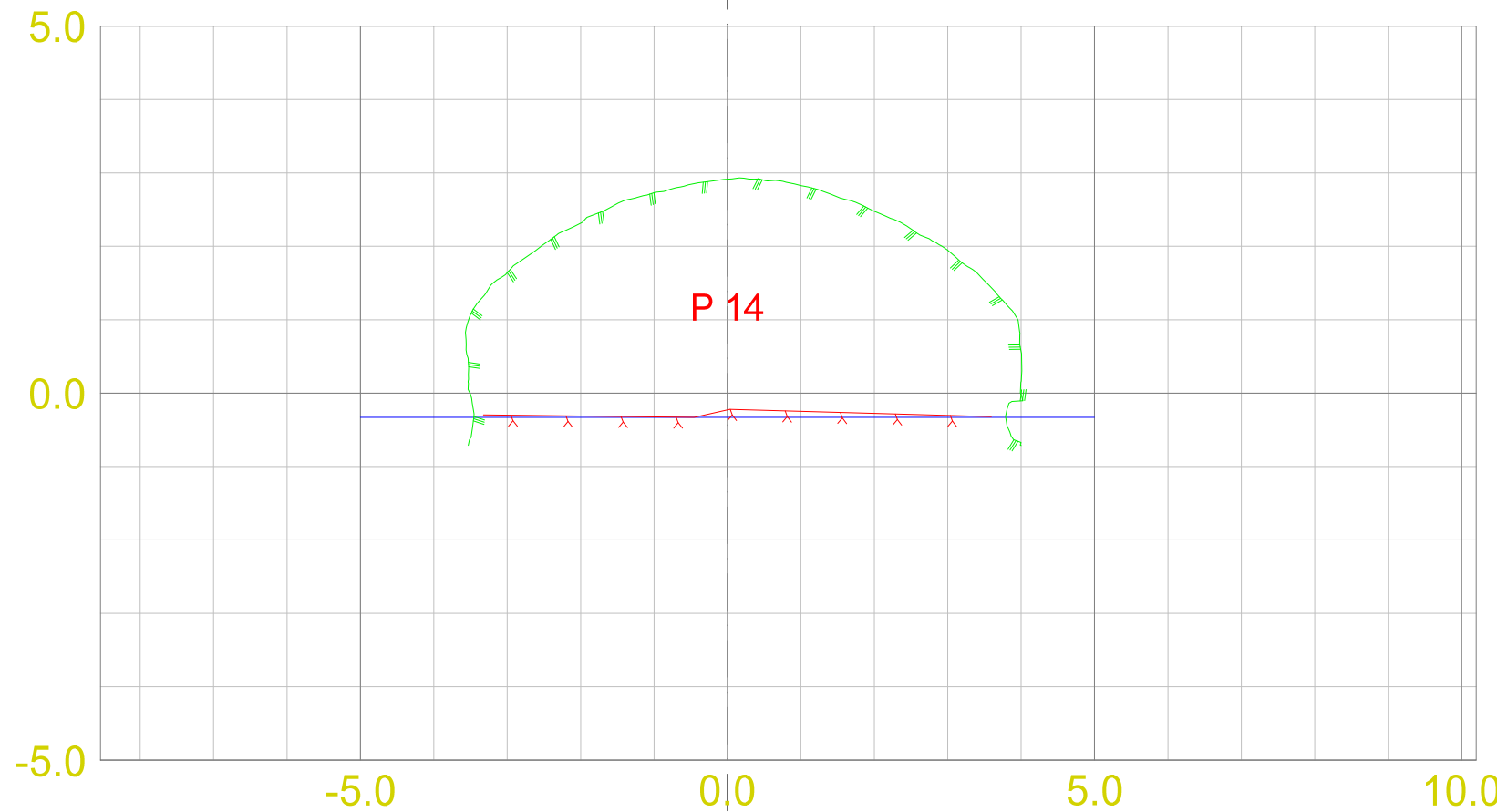
-  Fys.Gmi 1: Skann av bro
-  Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
-  Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100		
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 5				Erstatning for:	Erstattet av:
				304	
Henvisning:		Beregning:			

LAGTYPER

-  Fys.Gmi 1: Skann av bro
-  Fys.Gmi 6: Bunn etter mudring
-  Fys.Gmi 11: Vannstand 29.03.2023 :-33 cm



Dato 19.04.2023	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100	Erstatning for:	Erstattet av: 304
ETRS89/UTM SONE 32N		NN 2000 høyder			
Tverrprofiler LØP 5					
Henvisning:		Beregning:			



Dato	Konstr./tegn	Godkjent	Målestokk	
19.04.2023			1:1000	
ETRS89/UTM SONE 32N NN 2000 høyder				
Kotekart 0,5 m ekvidistanse				Erstatning for:
				Erstattet av:
				902
Henvising:		Beregning:		

Vedlegg 2

Analyserapporter fra Eurofins AS

COWI AS
 Solheimsgate 13
 Postboks 6051 Bedriftssenteret
 5892 Bergen
Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

AR-23-MX-007021-01
EUNOBE-00062744

Prøvemottak: 07.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 07.03.2023 09:52 -

24.03.2023 10:38

Referanse:

POM ST3 og ST4

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-077	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST3-1	Analysestartdato:	07.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* PAH 16 med POM					
* Acenaften	5.13	ng/l	0.001		Intern metode
* Acenaftyleen	2.82	ng/l	0.001		Intern metode
* Antracen	2.28	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]antracen	0.220	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]pyren	0.105	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[b]fluoranten	0.155	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[ghi]perylene	0.034	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[k]fluoranten	0.066	ng/l	0.001		Intern metode
* Dibenzo[a,h]antracen	0.013	ng/l	0.001		Intern metode
* Fenantren	14.0	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluoranten	4.74	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluoren	10.7	ng/l	0.001		Intern metode
* Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.035	ng/l	0.001		Intern metode
* Krysen	0.552	ng/l	0.001		Intern metode
* Naftalen	26.6	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* PCB 101	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 118	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 138	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 153	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 180	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 28	0.003	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 52	0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Pyren	4.34	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* Sum 7 PCB	0.006	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Sum PAH(16) EPA	71.8	ng/l	0.001		Intern metode

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

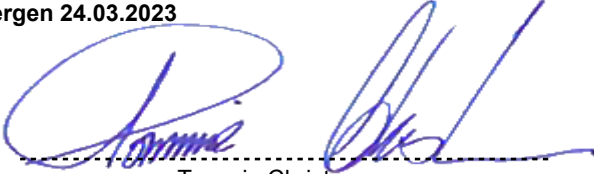
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Bergen 24.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

AR-23-MX-007022-01

EUNOBE-00062744

Prøvemottak: 07.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 07.03.2023 09:52 -

24.03.2023 10:38

Referanse:

POM ST3 og ST4

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 441-2023-0307-078			Prøvetakingsdato: 03.03.2023		
Prøvetype: Resipientvann (salt)			Prøvetaker: rakj		
Prøvemerkning: ST3-3			Analysestartdato: 07.03.2023		
* PAH 16 med POM					
* Acenaften	4.31	ng/l	0.001		Intern metode
* Acenaftalen	1.97	ng/l	0.001		Intern metode
* Antracen	1.53	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]antracen	0.553	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]pyren	0.157	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[b]fluoranten	0.226	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[ghi]perylene	0.035	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[k]fluoranten	0.096	ng/l	0.001		Intern metode
* Dibenzo[a,h]antracen	0.019	ng/l	0.001		Intern metode
* Fenantren	14.2	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluoranten	6.36	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluoren	10.2	ng/l	0.001		Intern metode
* Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.057	ng/l	0.001		Intern metode
* Krysen	1.02	ng/l	0.001		Intern metode
* Naftalen	21.4	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* PCB 101	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 118	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 138	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 153	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 180	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 28	0.005	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 52	0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Pyren	3.51	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* Sum 7 PCB	0.007	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Sum PAH(16) EPA	65.6	ng/l	0.001		Intern metode

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

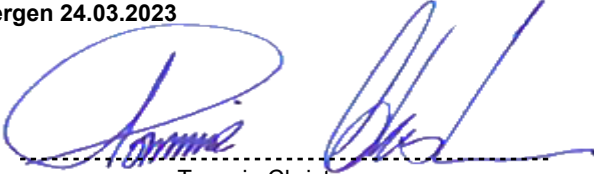
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Bergen 24.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS
Solheimsgate 13
Postboks 6051 Bedriftssenteret
5892 Bergen
Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

AR-23-MX-007023-01
EUNOBE-00062744

Prøvemottak: 07.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 07.03.2023 09:52 -

24.03.2023 10:38

Referanse:

POM ST3 og ST4

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-079	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-1	Analysestartdato:	07.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* PAH 16 med POM					
* Acenaften	3.75	ng/l	0.001		Intern metode
* Acenaftyleen	2.02	ng/l	0.001		Intern metode
* Antracen	1.44	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]antracen	0.186	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]pyren	0.073	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[b]fluoranten	0.125	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[ghi]perylene	0.027	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[k]fluoranten	0.057	ng/l	0.001		Intern metode
* Dibenzo[a,h]antracen	0.012	ng/l	0.001		Intern metode
* Fenantren	9.25	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluoranten	1.88	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluoren	8.72	ng/l	0.001		Intern metode
* Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.028	ng/l	0.001		Intern metode
* Krysen	0.425	ng/l	0.001		Intern metode
* Naftalen	20.7	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* PCB 101	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 118	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 138	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 153	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 180	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 28	0.003	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 52	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Pyren	1.33	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* Sum 7 PCB	0.005	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Sum PAH(16) EPA	50.0	ng/l	0.001		Intern metode

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

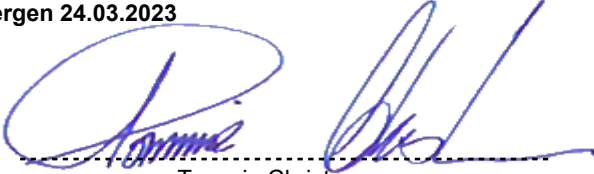
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Bergen 24.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy
AR-23-MX-007020-01
EUNOBE-00062744

Prøvemottak: 07.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 07.03.2023 09:52 -

24.03.2023 10:38

Referanse:

POM ST3 og ST4

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-080	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-3	Analysestartdato:	07.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* PAH 16 med POM					
* Acenaften	4.92	ng/l	0.001		Intern metode
* Acenaftyleen	3.55	ng/l	0.001		Intern metode
* Antracene	0.952	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]antracene	0.246	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[a]pyren	0.079	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[b]fluoranten	0.164	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[ghi]perylene	0.022	ng/l	0.001		Intern metode
* Benzo[k]fluoranten	0.065	ng/l	0.001		Intern metode
* Dibenzo[a,h]antracene	0.011	ng/l	0.001		Intern metode
* Fenantren	11.7	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluoranten	3.98	ng/l	0.001		Intern metode
* Fluorene	10.0	ng/l	0.001		Intern metode
* Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.029	ng/l	0.001		Intern metode
* Krysen	0.747	ng/l	0.001		Intern metode
* Naftalen	28.2	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* PCB 101	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 118	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 138	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 153	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 180	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 28	0.002	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 52	<0.001	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Pyren	2.62	ng/l	0.001		Intern metode
* PCB 7 med POM					
* Sum 7 PCB	0.004	ng/l	0.001		Intern metode
* PAH 16 med POM					
* Sum PAH(16) EPA	67.2	ng/l	0.001		Intern metode

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

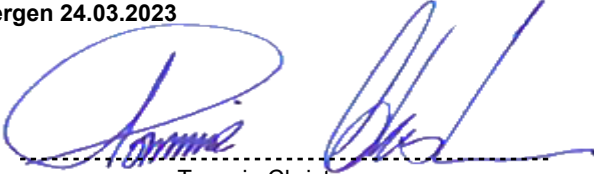
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Bergen 24.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

AR-23-MX-006862-01**EUNOBE-00062745**

Prøvemottak: 07.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 07.03.2023 09:52 -

23.03.2023 08:30

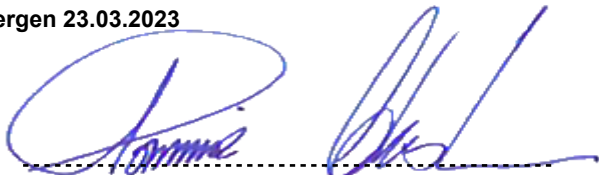
Referanse:

Sedimentfeller RHB

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-081	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST3-1 - trakt	Analysestartdato:	07.03.2023		
	2 bokser				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	19.95	g			Preparering

Bergen 23.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

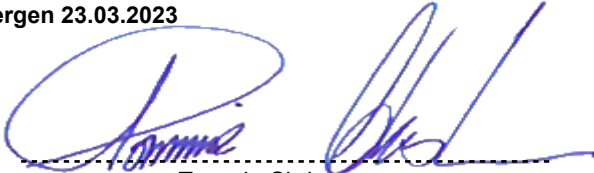
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS
Solheimsgate 13
Postboks 6051 Bedriftssenteret
5892 Bergen
Attn: **Ragnhild Austbø Kjøsøy**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-082	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST3-1	Analysestartdato:	07.03.2023		
	2 bokser				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	3.19	g			Preparering

Bergen 23.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

AR-23-MX-006861-01**EUNOBE-00062745**

Prøvemottak: 07.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 07.03.2023 09:52 -
23.03.2023 08:30

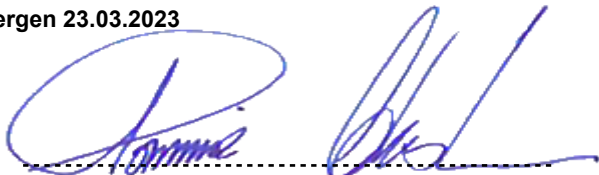
Referanse:

Sedimentfeller RHB

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-083	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST3-3 - trakt	Analysestartdato:	07.03.2023		
	2 bokser				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	17.81	g			Preparering

Bergen 23.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

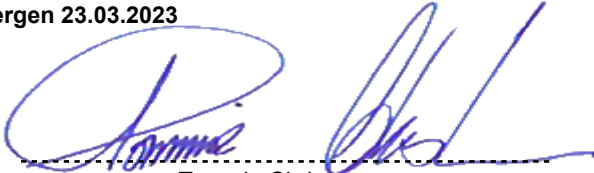
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS
Solheimsgate 13
Postboks 6051 Bedriftssenteret
5892 Bergen
Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-084	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST3-3 2 bokser	Analysestartdato:	07.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	2.47	g			Preparering

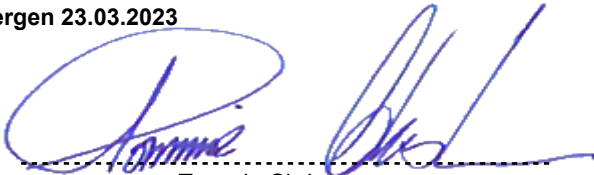
Bergen 23.03.2023

Tommie Christensen
Kundeveileder (ASM)**Tegnforklaring:*** Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS
Solheimsgate 13
Postboks 6051 Bedriftssenteret
5892 Bergen
Attn: **Ragnhild Austbø Kjøsøy****ANALYSERAPPORT**

Prøvenr.:	441-2023-0307-085	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-1 - trakt 2 bokser	Analysestartdato:	07.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	72.64	g			Preparering

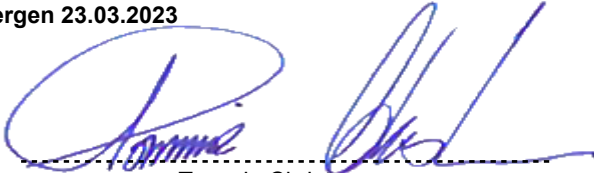
Bergen 23.03.2023

Tommie Christensen
Kundeveileder (ASM)**Tegnforklaring:*** Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS
Solheimsgate 13
Postboks 6051 Bedriftssenteret
5892 Bergen
Attn: **Ragnhild Austbø Kjøsøy****ANALYSERAPPORT**

Prøvenr.:	441-2023-0307-086	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-1 1 boks	Analysestartdato:	07.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	12.45	g			Preparering

Bergen 23.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

AR-23-MX-006863-01**EUNOBE-00062745**

Prøvemottak: 07.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 07.03.2023 09:52 -

23.03.2023 08:30

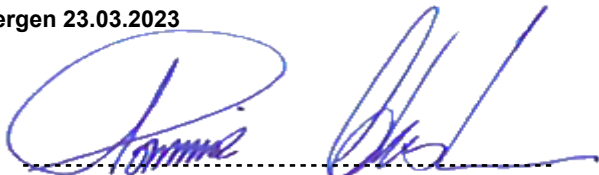
Referanse:

Sedimentfeller RHB

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0307-087	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-3 - trakt	Analysestartdato:	07.03.2023		
	2 bokser				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	16.69	g			Preparering

Bergen 23.03.2023



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS
Solheimsgate 13
Postboks 6051 Bedriftssenteret
5892 Bergen
Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy**ANALYSERAPPORT**

Prøvenr.:	441-2023-0307-088	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-3 2 bokser	Analysestartdato:	07.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Sedimentfelle preparering					
* Vekt til tørket prøve	9.02	g			Preparering

Bergen 23.03.2023

Tommie Christensen
Kundeveileder (ASM)**Tegnforklaring:*** Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



**Eurofins Environment Testing Norway
(Bergen)**

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@eurofins.no

AR-23-MX-010091-01

EUNOBE-00063182

Prøvemottak: 23.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 23.03.2023 09:35 -
02.05.2023 08:31

Referanse: Sedimentfeller RHB - ST3
og ST4

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0323-054	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST3-1 og ST3-1 - trakt (slås sammen) 441-2023-0307-081 + 082	Analysestartdato:	23.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	50	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	100	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.92	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	130	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	43	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	1.4	mg/kg TS	0.0009	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	19	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	300	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	190	µg/kg TS	1	50%	Internal Method 2085

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

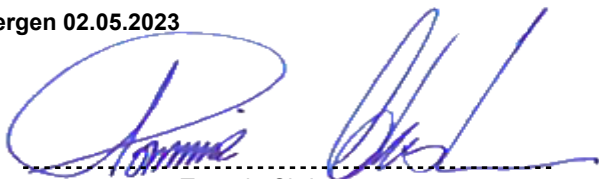
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

PAH 16				
Naftalen	58.7 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Acenaftilen	31.8 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Acenaften	41.2 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Fluoren	69.4 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Fenantren	493 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Antracen	143 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Fluoranten	958 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Pyren	974 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]antracen	446 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Krysen	498 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[b]fluoranten	775 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[k]fluoranten	370 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]pyren	706 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Indeno[1,2,3-cd]pyren	540 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Dibenzo[a,h]antracen	112 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[ghi]perylene	614 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	6830 µg/kg TS	2	35%	Intern metode
PCB 7				
PCB 101	5.71 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 118	5.05 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 138	11.2 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 153	12.0 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 180	6.47 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 28	0.77 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 52	3.21 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
Sum 7 PCB	44.4 µg/kg TS	1	30%	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT)	460 µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 02.05.2023


Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@eurofins.no

AR-23-MX-010092-01

EUNOBE-00063182

Prøvemottak: 23.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 23.03.2023 09:35 - 02.05.2023 08:31

Referanse: Sedimentfeller RHB - ST3 og ST4

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0323-055	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST3-3 og ST3-3 - trakt (slås sammen) 441-2023-0307-083 + 084	Analysestartdato:	23.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	11	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	110	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.75	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	88	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	27	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.88	mg/kg TS	0.0009	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	14	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	240	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	170	µg/kg TS	1	50%	Internal Method 2085

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

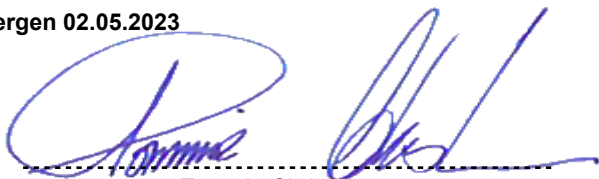
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

PAH 16				
Naftalen	36.9 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Acenaftylen	27.4 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Acenaften	20.4 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Fluoren	34.3 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Fenantren	290 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Antracen	87.4 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Fluoranten	701 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Pyren	675 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]antracen	383 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Krysen	414 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[b]fluoranten	757 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[k]fluoranten	384 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]pyren	594 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Indeno[1,2,3-cd]pyren	475 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Dibenzo[a,h]antracen	148 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[ghi]perylen	491 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	5520 µg/kg TS	2	35%	Intern metode
PCB 7				
PCB 101	3.08 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 118	2.52 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 138	5.65 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 153	5.96 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 180	3.28 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 28	0.44 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 52	1.90 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
Sum 7 PCB	22.8 µg/kg TS	1	30%	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT)	410 µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 02.05.2023


Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurolins



Eurofins Environment Testing Norway

(Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@eurofins.no

AR-23-MX-010093-01

EUNOBE-00063182

Prøvemottak: 23.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 23.03.2023 09:35 -

02.05.2023 08:31

Referanse:

Sedimentfeller RHB - ST3 og ST4

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0323-056	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-1 og ST4-1 - trakt (slås sammen) 441-2023-0307-085 + 086	Analysestartdato:	23.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	13	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	53	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.40	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	100	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	32	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.61	mg/kg TS	0.0009	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	23	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	260	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	48	µg/kg TS	1	50%	Internal Method 2085

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

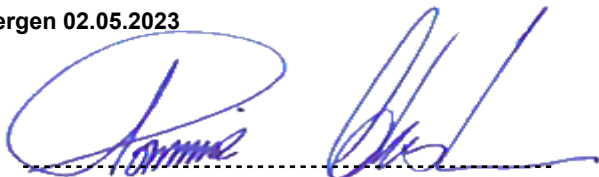
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

PAH 16				
Naftalen	22.6 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Acenaftylen	15.4 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Acenaften	13.6 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Fluoren	34.6 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Fenantren	216 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Antracen	84.4 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Fluoranten	477 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Pyren	460 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]antracen	226 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Krysen	248 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[b]fluoranten	321 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[k]fluoranten	146 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]pyren	303 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Indeno[1,2,3-cd]pyren	194 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Dibenzo[a,h]antracen	40.3 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Benzo[ghi]perylen	224 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	3030 µg/kg TS	2	35%	Intern metode
PCB 7				
PCB 101	3.13 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 118	2.75 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 138	5.15 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 153	5.49 µg/kg TS	0.1	30%	Intern metode
PCB 180	2.86 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 28	0.31 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 52	1.82 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
Sum 7 PCB	21.5 µg/kg TS	1	30%	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT)	120 µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering

Merknader:
TS satt til 100 %.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 02.05.2023


Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

(Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@eurofins.no

AR-23-MX-010094-01

EUNOBE-00063182

Prøvemottak: 23.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 23.03.2023 09:35 -

02.05.2023 08:31

Referanse:

Sedimentfeller RHB - ST3 og ST4

COWI AS

Solheimsgate 13

Postboks 6051 Bedriftssenteret

5892 Bergen

Attn: Ragnhild Austbø Kjøsøy

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2023-0323-057	Prøvetakingsdato:	03.03.2023		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	rakj		
Prøvemerkning:	ST4-3 og ST4-3 - trakt (slås sammen) 441-2023-0307-087 + 088	Analysestartdato:	23.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	100.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	10	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	78	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.54	mg/kg TS	0.009	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	450	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	29	mg/kg TS	0.45	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.64	mg/kg TS	0.0009	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	23	mg/kg TS	0.45	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	520	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	44	µg/kg TS	1	50%	Internal Method 2085

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

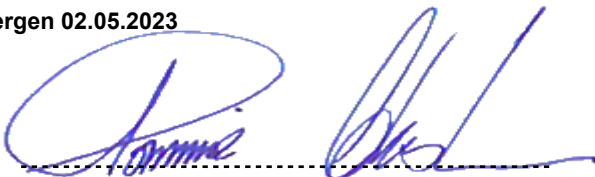
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

PAH 16				
Naftalen	26.7 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Acenaftalen	15.7 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Acenaften	25.8 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Fluoren	37.8 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Fenantren	303 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Antracen	76.5 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Fluoranten	660 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Pyren	626 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]antracen	277 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Krysen	306 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[b]fluoranten	395 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[k]fluoranten	177 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[a]pyren	355 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Indeno[1,2,3-cd]pyren	233 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Dibenzo[a,h]antracen	51.5 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Benzo[ghi]perylene	275 µg/kg TS	0.1	35%	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	3840 µg/kg TS	2	35%	Intern metode
PCB 7				
PCB 101	3.01 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 118	2.59 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 138	4.39 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 153	4.59 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 180	2.18 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 28	0.50 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 52	2.19 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
Sum 7 PCB	19.5 µg/kg TS	1	30%	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT)	110 µg/kg tv	2.4	40%	Kalkulering

Merknader:
TS satt til 100 %.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 02.05.2023


Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.