

KAMBO MARINA

## SØKNAD OM PERMANENT TILLATELSE TIL MOTTAK, FORBEHANDLING OG DEMONTERING AV KASSERTE FRITIDSBÅTER PÅ KAMBO MARINA

ADRESSE COWI AS

Kobberslagerstredet 2

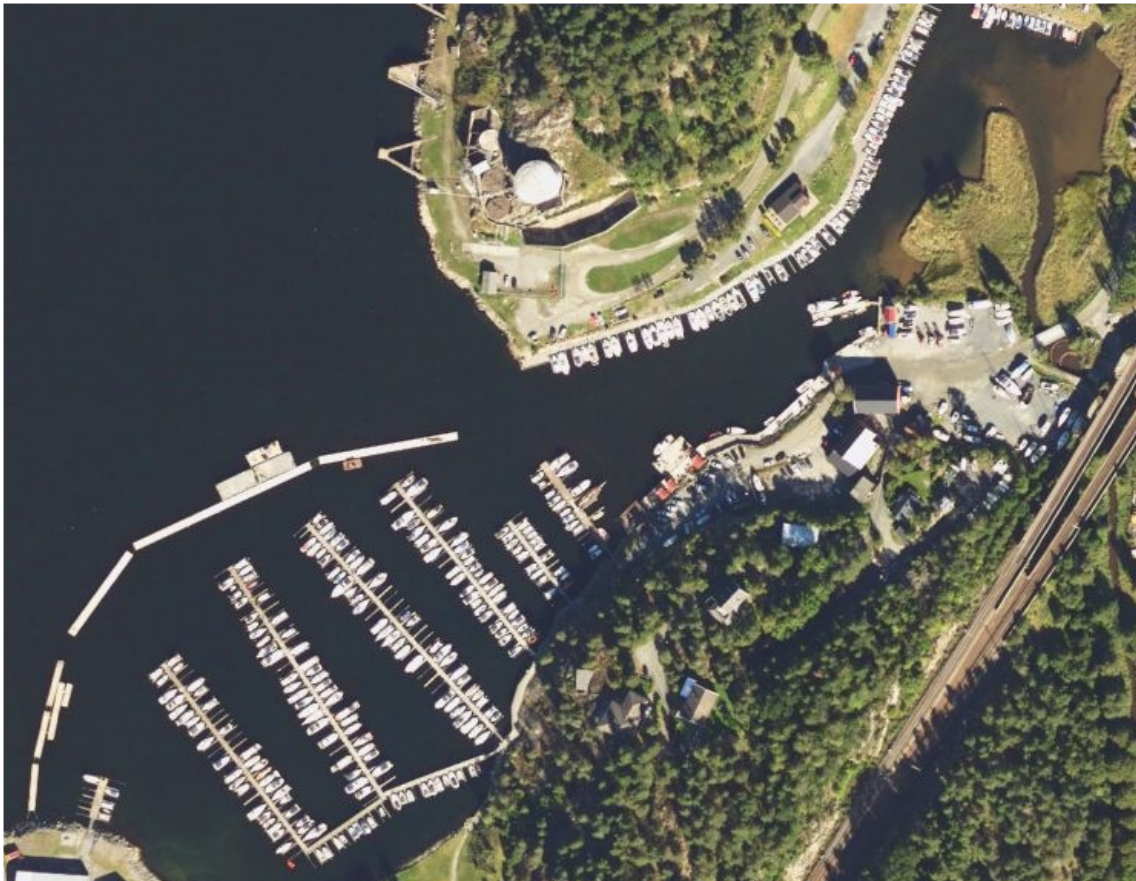
Kråkerøy

Postboks 123

1601 Fredrikstad

TLF +47 02694

WWW cowi.no



OPPDRAGSNR.

A202638

DOKUMENTNR.

1

VERSJON

UTGIVELSESDATO

07.08.20

BESKRIVELSE

Søknad til Fylkesmannen

UTARBEIDET

ABVR

## SAMMENDRAG

Kambo Marina AS søker om endring tillatelse gitt 27.04.2018, ref. 2017/1883 461.3 MAR, i medhold av forurensningsloven §18 for sin virksomhet ved Kambo i Moss kommune. Dagens virksomhet er mottak og behandling av utrangerte fritidsbåter. Det søkes om tillatelse til mottak, forbehandling og demontering av opp til 1000 båter med maks lengde 25 meter, tilsvarende 1 000 tonn. Det søkes også om mellomlagring av inntil 50 båter i påvente av forbehandling og demontering, og mellomlagring av inntil 15 tonn av hver avfallsfraksjon (tilsvarende mellom 10-15 gjennomsnittlige båter) se kapittel 3.1.

I denne søknaden er det gitt utdypende og oppdatert informasjon om dagens virksomhet. Dette omfatter bl.a.: Mottak, forbehandling, demontering- og behandlingsprosess, håndtering av avfall og farlig avfall herunder sortering, mellomlagring og videre levering av avfall.

Innholdet i søknaden er hovedsakelig basert på bestemmelsene i §36-2 og § 36-3 i forurensningsforskriften. Dette omfatter bl.a. følgende informasjon: Opplysninger om søker, eiendommer som blir berørt, gjeldende regulering o.l., beskrivelse av virksomheten, utslippskilder, beskrivelse av utslipp til luft, vann og grunn og hvordan de påvirker miljøet og miljøtilstanden i området.

# INNHOOLD

1	Innledning og bakgrunn	4
2	Opplysninger om søker	5
2.1	Søker	6
2.2	Berørte	6
3	Hva søknaden omfatter	7
3.1	Avfallstyper og mengder	7
3.2	Områder	8
4	Beskrivelse av virksomheten	8
4.1	Mottak	8
4.2	Demontering	9
4.3	Utstyr	9
4.4	Lagring ved virksomheten	9
5	Planlagte utvidelser	10
5.1	Oljeutskiller	10
6	Opprydning på dagens saneringsområde	10
7	Utslipp	10
7.1	Håndtering av vann	10
7.2	Utslipp til grunn	11
8	Miljøtilstand, status	11
9	Støy	11
10	Konklusjon	12
11	Vedlegg	13

## 1 Innledning og bakgrunn

Kambo Marina AS har siden 2001 drevet med mottak og behandling av utrangerte fritidsbåter.

Kambo Marina AS driver i dag utleie av 320 båtplasser med tilhørende opplag av cirka 300 båter om vinteren. Virksomheten har bensin/dieselsalg samt egen båtutstursbutikk og kiosk. Virksomheten er sertifisert for arbeidsdykking og er godkjent av Veritas. Videre har virksomheten slepebåt, 5 lektere, og 17 sertifiserte fendere som jevnlig leies ut til handelsflåten samt NATO. Kambo Marina AS har 18 ansatte. Tillatelse etter denne søknad vil skape minst én fast ansatt i tillegg.

Virksomheten har per i dag en tidsavgrenset tillatelse fra Fylkesmannen til virksomhet etter forurensningsloven som utløper 31.12.2020. Kambo Marina søker om tillatelse til mottak, forbehandling og demontering av opp til 1000 båter med maks lengde 25 meter, tilsvarende 1 000 tonn. Det søkes også om mellomlagring av inntil 50 båter i påvente av forbehandling og demontering. Videre søkes det om tillatelse til mellomlagring av inntil 15 tonn av hver avfallsfraksjon (tilsvarende mellom 10-15 gjennomsnittlige båter) se kapittel 3.1.

Demontering ved virksomheten foregår i dag etter de tillatelser som er gitt av fylkesmannen. Over 80 prosent av båtene som mottas ved Kambo Marinas anlegg, ankommer sjøveien, enten via slep eller for egen maskin. Havarister blir i tråd med tidligere praksis transportert på lektere. Enkelte båter er utfordrende å transportere på veien. Grunnet sikkerhetshensyn blir disse transportert sjøveien med egnet utstyr. Det er nå igangsatt et større byggeprosjekt av en saneringshall for innendørs håndtering av vrakene for å tilfredsstille kravene om at slikt arbeid skal foregå innendørs. Bygget er planlagt ferdigstilt 3. desember 2020 og vil bli ha et bruksareal på totalt 2102 m<sup>2</sup>.



## 2 Opplysninger om søker

Opplysninger om søker og anlegg er gitt i tabell 1 og 2.

*Tabell 1 Opplysninger om søker, anlegg, virksomhet, tillatelser og regulering*

Navn på søker	Kambo Marina AS
Postadresse	Marinabakken 51, 1538 Moss
Besøksadresse kontor	Marinabakken 51, 1538 Moss
Organisasjonsnummer	958 467 362
E-post	post@kambomarina.no
Telefon	909 11 859
Hjemmeside	www.kambomarina.no
Kontaktperson	Ketil Svelland, daglig leder Telefon: 90911859 Epost: <a href="mailto:ketil@kambomarina.no">ketil@kambomarina.no</a>
<b>Anlegg:</b>	
Navn på anlegg	Kambo Marina
Adresse anlegg	Marinabakken 51, 1538 Moss
Kontaktperson	Ketil Svelland, daglig leder Telefon: 90911859 Epost: <a href="mailto:ketil@kambomarina.no">ketil@kambomarina.no</a>
Kommune	Moss
Kommunennummer	3002
<b>Virksomhet:</b>	
Næringskode (NACE)	93.190 Andre sportsaktiviteter
Tillatelser	Fylkesmannen i Østfold: 27.04.2018, gjeldende til 31.12.20.
Regulering	Plannavn: Planidentifikasjon: Areal:

Tabell 2 Opplysninger om gårds- og bruksnummer, grunneiere, koordinater osv.

Gårds-/bruksnummer og grunneiere	3/1904
UTM-koordinater	Sone 32N; 6594299,5N 595694,2Ø
Areal	Totalt 11 272 m <sup>2</sup> , hvorav 6 100 m <sup>2</sup> er avsatt til industri.
Kartvedlegg	Plankart
Avstand nærmeste bebyggelse. (Disse bygg vil bli revet når nytte saneringsbygg er ferdigstilt)	Ca.10 meter
Avstand nærmeste bolig	Ca.50 meter

## 2.1 Søker

Kambo Marina ble stiftet i 1990 og har 18 ansatte. Virksomheten ligger i planområdet som inngår i områderegulering Planid 237 vedtatt av Moss bystyre 14.11.2016 og som består av varierende arealbruk rundt virksomheten. Langs sjøen ligger Norsk Spesialolje og Dynea. Fra nordøst kommer fylkesvegen Osloveien. Langs vegen innenfor planområdet ligger en større innfartsparkering til betjening av togstasjonen. På østsiden av vegen ligger Kambo gård og jordbruksarealer avgrenset av skog, samt E6 i øst. Virksomheten befinner seg cirka midt i planområdet, og marinaens område er regulert til industrivirksomhet.

## 2.2 Berørte

Opplysninger om berørte kommuner, grunneiere, naboer mv. er gitt i tabell 3.

Navn, virksomhet mv.	Adresse
Kambo Fabrikker AS	Marinaveien 64, 1538 Moss
Ketil Svelland	Marinaveien 70, 1538 Moss
Petter Svelland	Marinaveien 71, 1538 Moss
Kambo Fabrikker AS	Marinaveien 72, 1538 Moss

### 3 Hva søknaden omfatter

Kambo Marina AS søker om endring tillatelse gitt 27.04.2018, ref. 2017/1883 461.3 MAR, i medhold av forurensningsloven §18 for sin virksomhet ved Kambo i Moss kommune. Dagens virksomhet er mottak og behandling av utrangerte fritidsbåter. Det er ønskelig at behandling av antall fritidsbåter økes til 1500 båter per år. Årlig mottak av fritidsbåter forblir uendret 1000 tonn.

#### 3.1 Avfallstyper og mengder

Opplysninger om avfallstyper og mengder som oppstår i virksomheten er beskrevet under.

Farlig avfall som oppstår i virksomheten er listet opp i tabell 3. oppgitt i tabell 4.

Tabell 3 Farlig avfall som oppstår i virksomheten

Avfallsstoffnummer	Beskrivelse	EAL-kode	Antatt mengde per år, kg
7022	Oljefilter	160107	130
7092	Blybatterier	160601	4500
7022	Oljeforurenset masse	150202	3500
7154	Kreosot impregnert trevirke	170204	7500
7030	Slopp, diesel, bensin	130403	7500 liter
7051	Malingsavfall	080409	500

Opplysninger om Dette kapitlet viser en kortfattet oversikt over råstoffer og hjelpestoffer oppført i den europeiske avfallslisten (EAL) som det forventes å håndtere under den prosess det søkes om tillatelse til i denne søknad.

Ordinært avfall som oppstår i virksomheten er listet opp i tabell 4. Opplysninger om avfallstyper og mengder som oppstår i virksomheten er oppgitt i tabell 4.

Beskrivelse	Antatt mengde per år, kg
Elektriske og elektroniske komponenter	2000
Treverk	40000
Restavfall/glassfiber	800000
Stein, betong, ballast	1500
Aluminium	25000
Jern, klipp	90000
Jern, kompleks	20000
Syrefast stål	3000
Kobber	1500

### 3.2 Områder

Et plankart /2/ for gjeldende regulering og en oversiktstegning for Kambo Marina er vedlagt i tillegg til aktuelle plandokumenter for saken /2/.

- > Plankart områderegulering Kambo Marina
- > Oversiktstegning anlegg,

## 4 Beskrivelse av virksomheten

Fra marinaens kaianlegg blir fritidsbåter som skal behandles som vrak heist i land for deretter å bli sortert på egen miljøstasjon. Miljøstasjonen er utstyrt med spesialtilpassede maskiner. Det inkluderer gravemaskiner med saks og et system som samler opp eventuell overskuddsvæsker. På miljøstasjonen tømmes alle tanker for væske og annen forurenset masse. Deretter blir båtene demontert i et spesiallaget kar med oljeutskiller. Avfallet sorteres deretter direkte av vårt avfallsteam før det blir transportert til godkjent returstasjon av våre samarbeidspartnere.

Kambo Marina er en mellomstasjon ved demontering av båter. Man kan se på det som båtens første stopp i gjenvinningsprosessen. Når båten er ferdig demontert ved vårt anlegg, blir de ulike delene transportert videre til våre respektive avtalepartnere som innehar nødvendig tillatelse til å ta imot de sanerte delene.

### 4.1 Mottak

Saneringprosessen starter med besiktigelse av båten og at den som ønsker å levere båten legitimerer seg og fyller ut vårt eiererklæringskjema som arkiveres sammen med det aktuelle destruksjonsskjemaet. Båten merkes så med et internt ID-nummer for deretter å bli veid og fotografert.

## 4.2 Demontering

Når det formelle er tatt hånd om foretas en kartlegging før den andre fasen av behandlingsprosessen begynner. Dette skjer inne på fast dekke. Båten tappes for olje, drivstoff, frostvæske og andre væsker som inneholder farlige stoffer som oppbevares på egnede fat og beholdere. Dette henholdsvis pumpes eller suges ut med godkjent utstyr. Olje og drivstoff samt olje- og bensinfilter leveres Norsk Spesialolje AS eller Stena Recycling AS. Disse operasjonene utføres i eget oppsamlingskar på fast dekke. Alt farlig avfall blir deklarerert i avfalldeklarering.no. For fjerning av kloakk og tømning av septiktanker benytter vi Hydroclean AS. Etter at dette er utført fjernes batterier, elektriske og elektroniske komponenter og glassruter. For batterier er det egen returordning. De samles i en godkjent og lukket battericontainer som forløpende tømmes av Norsk Spesialolje.

Når avfall er fjernet fra fritidsbåten demonteres motor, gir, propellanlegg og tanker. Deretter demonteres skroget fra hverandre og sorteres i egne containere for henholdsvis treverk, glassfiber og metall. Etter utført demontering blir de ulike fraksjonene transportert til egnet eksternt mottak. Bedriften samarbeider kun med autoriserte resirkuleringsselskaper som besørger at de enkelte komponenter blir fraktet bort i containere for gjenvinning ved godkjent returstanjon. Per i dag foreligger avtale med Stena Recycling om dette. For å redusere risikoen for utilsiktede utslipp blir ingen av de skadelige stoffene lagret ved vårt anlegg, og alt avfall leveres Stena Recycling forløpende for videre håndtering.

## 4.3 Utstyr

Maskinparken som benyttes til sanering er av nyere dato og tilfredsstillende dagens forskriftkrav. Det vil benyttes saks påmontert graver for oppdeling av primært glassfiber og treverk.

## 4.4 Lagring ved virksomheten

Det forekommer ingen permanent lagring ved virksomheten. All lagring er midlertidig, og skjer i containere i påvente av neste ledd i saneringsprosessen. Opplagsplass for skadede båter som skal saneres vil skje på tett dekke. For å unngå unødvendige miljøbelastninger ved frakt av halvfulle containere vil det tidvis forekomme mellomlagring i påvente av neste båt for å fylle containeren før den forlater virksomheten. Bedriften forplikter seg til å rapportere av avfallsmengde- og typer inn og ut av virksomheten, omfang og håndtering av innslag av ulovlige fraksjoner i avfallet og beskrivelse av status for utslipp. Eventuelle avvik fra gjeldende krav og hvordan avvik er fulgt opp, skal også rapporteres.

### 4.4.1 Midlertidig lagring av fritidsbåter før sanering

Virksomheten har godkjent opplagsplass med plass til lagring av cirka 300 fritidsbåter av gjennomsnittlig størrelse. Tillatelse etter denne søknad baseres på fortløpende sanering uten unødvendig opphold, og vil ikke medføre mellomlagring av mer enn maksimalt 50 båter før sanering.

#### 4.4.2 Midlertidig lagring av ferdig sanerte fritidsbåter

Virksomheten har kapasitet til mellomlagring av anslagsvis 30 ferdig sanerte fritidsbåter av gjennomsnittlig størrelse. Det vil ikke forekomme mellomlagring av mer enn maksimalt 35 tonn av hver avfallsfraksjon (tilsvarende mellom 20-30 gjennomsnittlige båter) ved anlegget.

### 5 Planlagte utvidelser

Det er gitt dispensasjon fra reguleringsplan til oppføring av ny saneringshall for båter med tilhørende anlegg, ref. Moss kommune teknisk utvalg 29.08.20, utvalgssaknr. 067/19, se vedlegg 5.

Det er prosjektert og påbegynt bygging av innendørs behandlingsanlegg i eget bygg. Bygget og anlegget vil være ferdigstilt desember 2020.

#### 5.1 Oljeutskiller, tanker

Bygget, hvor sanering av båter skal foregå fra 1.1.21, vil være koblet til en oljeutskiller av typen SUK\_SR. SUK-SR er en komplett oljeutskiller. Den er testet og godkjent etter NS-EN-858-1 «Class 1» og er dimensjonert til å oppfylle kravene i NS-EN-858-2. Avløpsvannet ledes først inn i sandfanget med dykket innløp. Her vil sand og slam avskilles, for deretter å synke til bunnen. I utskillerkammeret vil flytende olje stige til overflaten i løpet av den tiden avløpsvannet oppholder seg i utskilleren. Midt i utskilleren er det plassert en filtermatte. Oljedråper i dispergert fase med størrelse <150 um vil «smelte» sammen i filtertrådenes skjæringspunkter, til større avskillbare oljedråper. Ferdig rensed avløpsvann vil så passere ut av utskilleren via det dykkede utløpet og gjennom en påmontert prøvetakingskum. Vannet går videre til tett tank som blir tømt og kontrollert jevnlig og minimum 1. gang per år.

### 6 Opprydning på dagens saneringsområde

Området som i dag benyttes for sanering av fritidsbåter vil bli ryddet og bli brukt som opplagsplass for båter.

### 7 Utslipp

Virksomheten har fått utført resipientundersøkelse desember 2019 som viser at tilstanden for vannresipienten er svært dårlig. Se vedlegg 7 Resipientundersøkelse, Rambøll, des. 2019.

#### 7.1 Håndtering av vann

Spyling av båter for marin begroing vil foregå på tett betongdekke med avrenning til en 4 m<sup>3</sup> slamutskiller. Vann fra utskiller samles i tett tank. Avløpsvann vil renses i oljeavskiller som er dimensjonert etter største belastning og drevet i samsvar med forskrift om utslipp av oljeholdig avløpsvann og om bruk og merking av vaske- og avfettingsmidler. Nedstrøms for oljeutskilleren er det en inspeksjonskum og som gir muligheter for å ta prøver av vannet uten at det er nødvendig å stige ned. Det er beregnet at det skal spyles ca. 1500 båter per år

og gjennomsnittlig forbruk av vann per båt er ca. 100 liter. Totalt 150 m<sup>3</sup> vann per år. Oppsamlet avløpsvann hentes av firma som har tillatelse til å håndtere dette.

Totalforbruket av ferskvann på brygger og for spyling i 2016 var 180 kubikk i følge vannmåler. Vi har beregnet at ca. 50 kubikk har gått til spyling per år de forutgående år.

## 7.2 Utslipp til grunn

I Kambo Marinas prosess for mottak og demontering av fritidsbåter vil det ikke forekomme utslipp til grunnen. Båtene blir vasket på spyleplass med oppsamling av vann som føres til olje- og slamutskiller. Videre blir øvrig demontering bli foretatt innendørs i saneringshall. Denne valgte løsningen for driften innebærer minimal lagring av farlige stoffer eller risiko for utslipp. Alt prosessvann blir lagret i tett tank som blir tømt og kontrollert jevnlig og minimum 1. gang per år.

## 8 Miljøtilstand, status

Undersøkelser utført i resipientundersøkelse 2019 viser at evt. utslipp fra virksomheten til Kambo Marina har svært liten virkning på tilstanden i nærliggende resipient eller bidrag til forurensning av sedimenter. Se vedlegg Kambo Marina resipientundersøkelse, Rambøll 2019.

## 9 Støy

Virksomheten rutiner for å begrense støy. Maskinparken består av moderne og stillegående maskiner. En varig tillatelse vil ikke medføre skjemmende støyforurensning for øvrig bebyggelse. I den grad det vil forekomme støy er det innenfor dagens rammer. Det er kun motorlyd fra maskiner som utgjør støy. Arbeidet utføres hverdager etter myndighetenes regelverk. Saneringshall som er under oppføring vil utføres med støyisolerende isolasjon.

Søker har fra før kunder som har båttopplag og leier båt plass ved anlegget. Av hensyn til disse har bedriften en egeninteresse i å skjerme omgivelsene for støy. Målinger utført av bedriften selv viser at støyen ikke overstiger 55 dB(A). Støymålinger foretas jevnlig. Det jobbes kontinuerlig med å begrense støy. Det er i løpet av virksomhetens førtiårige drift ikke innkommet klager på støy. Eventuelle klager vil bli journalført.

Bedriftens bidrag til utendørs støy skal ikke overskride følgende grenser, målt eller beregnet som frittfeltsverdi ved mest støyutsatte fasade angitt i tabell 4.

Tabell 4 Støygrenser

Tidsrom	dB(A)
09-17	55
17-23	50
23-09	45



Støygrensene gjelder all støy fra mottak og demontering og uttransport, inkludert intern transport på bedriftsområdet og lossing/lasting av avfall.

## 10 Beskrive fremtidige resipientundersøkelser

Iht. overvåkningsprogrammet utarbeidet av Rambøll /2/ vil undersøkelser i resipienten (Kambobukta og Mossesundet) inkl. sediment og biota gjennomføres hvert 4. år. Neste prøvetaking blir i 2023, med mindre det skjer betydelige endringer i virksomhetens utslipp. I tillegg vil det i neste prøverunde prøvetas i Kambobekken, oppstrøms Kambo Marine for å kunne vurdere hvor mye Kambobekken bidrar til forurensning av bukta.

## 11 Konklusjon

Det er vurdert alternative løsninger til den omsøkte virksomhet. Etter gjennomgang av alternativene har man landet på at det alternativet som det søkes om i denne søknad, både på kort og på lang sikt, vil være den mest skånsomme løsningen for miljøet.

Erfaring tilsier at mange fritidsbåter vil bli utfordrende å transportere på vei. Ut ifra sikkerhets- og miljøhensyn vil disse bli transport sjøveien via lekter. Transport til anlegget vil ikke medføre vesentlig økning med transport av bil. Anlegget ligger ved sjøen og båtene blir dermed løftet direkte opp av sjøen med truck slik øvrige opplagsbåter blir. Om anlegget ikke hadde hatt tilgang til kysten ville transporten derimot ha økt vesentlig.

Transport ut av anlegget vil foregå med containerbiler. Tar man utgangspunkt i cirka 1 000 tonn avfall i året utgjør det cirka 40 lastebiler med henger årlig. Det utgjør mindre enn én bil per uke. Dette vil utgjøre begrenset slitasje på bedriftens private vei opp til Osloveien. Det vil heller ikke bli vesentlig belastning på Osloveien. Blir båtene i stedet heist i land ved anlegget eller ved tilsvarende anlegg, for videre transport til andre anlegg uten sjøtilgang, vil det derimot medføre en markant økning i veitransporten. Erfaring tilsier at ingen marinaer, båtforeninger eller kommuner vil lagre båter i påvente av transport til destruksjon. Uten demontering på stedet vil det i stedet måtte benyttes en lastebil for hver levert båt, hvilket er svært lite gunstig for miljøet.

Det vises for øvrig til kapittel 2 i avfallsforskriften. Her pålegges kommunene ansvaret for å sikre mottak av mindre fritidsbåter. Formålet fremgår av § 2-1 og er blant annet å øke materialgjenvinningen. Foruten Kambo Marinas anlegg finnes det ikke, verken i Moss kommune eller de tiliggende kommuner, et eneste mottak for fritidsbåter som tilfredsstillende gir krav. Flere kommuner har for øvrig henvendt seg til bedriften med spørsmål om mulighet for samarbeid. I mangel på eget lovpålagt mottak ønsker de tillatelse til å kunne henvise sine innbyggere til Kambo Marina for innlevering av kasserte fritidsbåter.

De alvorlige miljøbelastningene mangel på seriøse og godkjente mottak utgjør, står i sterk kontrast til den begrensede økningen i belastningen på miljøet ved at tillatelse etter denne søknad gis. Vrakbåter som ikke blir innlevert, er en omfattende miljøbelastning. Erfaringsmessig vet man at et stort antall av disse

ender opp som forsøpling, både i marine miljøer og i naturen forøvrig. Det er naivt å tro at det besørgeres tapping og demontering av andre miljøskadelige stoffer fra disse båtene, før de henlegges eller senkes.

En vurdering av dagens situasjon tilsier at de marginale utslippene fra Kambo Marinas sorteringsprosess ikke er sammenlignbar med de begrensede og lite miljøvennlige alternativene som finnes.

Kambo Marinas metode er utviklet over flere generasjoner. Med den unike kunnskapen bedriftens ansatte besitter, er man stolte av å kunne si at man gjennom erfaringsbasert utvikling har funnet en av landets beste, enkleste og sikreste metoder for mottak og sortering av kasserte fritidsbåter.

## 12 Vedlegg

- 1 Kambo Marinas internkontrollhåndbok, 2009: kap. 14 Avvik korrigerende og forebyggende tiltak og, beskrevet i IKP07 Avviksbehandling og kap. 14 Håndtering og lagring, beskrevet i IKP-11 kvalitetsplan.
- 2 Plandokumenter:
  - A31-002 Plan 02
  - A31-003 Plan 03 Multiconsult
  - A31-004 - Tomteplan Multiconsult
  - A35-001 - Fasader Sør Øst Multiconsult
  - A35-002 - Fasader Nord Vest Multiconsult
  - B43-100 - Graveplan hall for båtoppugging
  - B43-101 - Form - Fundamentplan
  - B44-201 - Form - Dekke over plan 1
  - B44-301 - Form - Dekke over plan 2
  - B44-401 - Form - Dekke over plan 3 - Tak
  - B47-101 - Snitt og detaljer
  - Planarkiv
  - Plankart
  - Situasjonskart (L) (599927)
  - Situasjonskart Moss Kommune 28.03.19
- 3 Kambo Marina Resipientundersøkelse, Rambøll 2019.

## UTDRAG AV INTERNKONTROLLSYSTEM FOR KAMBO MARINA

### **Kap.14 Avvik, korrigerende og forebyggende tiltak.**

Det er fastlagt handlingsmønster som skal sikre at årsak til ikke tilfredsstillende kvalitet blir systematisk analysert og korrigert.

Videreutvikling av maskiner, utstyr og metoder skal være en kontinuerlig prosess.

Der det er hensiktsmessig skal det dokumenteres at kontroller, vedlikehold eller arbeidsoppgaver er utført. Om de på forhånd fastsatte kontroller, vedlikeholdsrutiner eller arbeidsoppgaver ikke er effektive, skal korrigerende og forebyggende tiltak settes i gang.

Dette er nærmere beskrevet i:

IKP- 07 Avviksbehandling.

### **Kap.14 Håndtering og lagring.**

Kambo Marina bruker utstyr og opplagsplasser som hindrer skade eller forringelse av båter og annet utstyr.

Dette er nærmere beskrevet i:

IKP-11 Kvalitetsplan

Kambo Marina A/S				Dokumentnavn: Avviksbehandling.		Side: 1 a 1	
Utarbeidet: 9.5.2009 IKP – 07		Revidert: 7.7.2017	Utgave: 03	Erstatter: 02	Utarb.av: Førevar Svein Johansen		Godkj.av: KS

### 1. HENSIKT

Sikre at årsakene til ikke tilfredsstillende kvalitet blir systematisk analysert og korrigert.  
 Sikre at kundens klager og reklamasjoner blir registrert og behandlet, samt fastsette fremgangsmåter for å behandle problemer, som krever forebyggende tiltak.  
 Så raskt som mulig, bidra med egne erfaringer og kunnskaper slik at kundens problemer og merkostnader, blir redusert til et absolutt minimum.  
 Fastsette og eliminere årsaken(e) til klager/reklamasjoner.  
 Sikre at kunden får økonomisk kompensasjon som står i forhold til kundens merkostnader.

### 2. OMFANG

Gjelder for alle aktiviteter og tjenester som kan innvirke på kvaliteten, klager og reklamasjoner.

### 3. REFERANSER

NS-EN ISO 9001:2015 kap.10

### 4. ANSVAR OG MYNDIGHET

Den som mottar en reklamasjon eller klage har ansvar for at den blir registrert og rapportert.

Daglig leder skal sørge for:

- Innhenting av relevant informasjon fra kunde
- Foreta en årsaksanalyse
- Utarbeide korrigerende og forebyggende tiltak
- Utføre endringer i kvalitetssystemet frembrakt av de korrigerende tiltak.
- Avgjøre eventuell økonomisk kompensasjon

### 5. PRINSIPPER OG UTFØRELSE

Den som mottar en reklamasjon/klage fra kunden skal om mulig notere følgende informasjon:

- Kunde
- Produkt/tjeneste
- Kontakt person
- Hva feilen består av
- Bestillingsnummer
- Hvilke konsekvenser feilen påfører kunden
- Om ønsket, informeres kunden om årsak og korrigerende tiltak

Kambo Marina A/S		Dokumentnavn: Kvalitetsplan.			Side: 1 a 3
Utarbeidet: 9.5.2009 IKP-11	Revidert: 7.7.2017	Utgave: 03	Erstatter: 02	Utarb.av: Førevar Svein Johansen	Godkj.av: KS

### 1. Hensikt

Sikre at prosessene utføres under styrte forhold.

### 2. Omfang

Inngangskontroll, støping av moringer, opplag av båter, vedlikehold, avfallshåndtering, reklamasjoner, klager og forbedringstiltak.  
Kvalitetssystemet og Intern- kontrollsystemet.

### Referanser

NS-EN ISO 9001:2015 kap.6.2  
Internkontrollforskriften.

### 3. Ansvar og myndighet

Daglig leder har det overordnede ansvar for at prosessene styres etter gjeldende rutiner.

### 4. Prinsipper og utførelse

Inngangskontroll.

Mottaker kontrollerer varen mot fraktbrev, spesifikasjoner eller etter de avtaler som er gjort. Relevant dokumentasjon skal dateres og signeres av mottaker. De varer som ikke tilfredsstillers spesifikerte krav, skal merkes for å hindre utilsiktet bruk.

Støp av moringer.

Støpeformer er laget etter tegninger for å sikre riktig vekt og størrelse.

Tegninger kontrolleres og godkjennes av daglig leder. Former monteres, smøres inn med olje og settes på plastunderlag for å unngå tilgrising. Fraktbrev for ferdig betong kontrolleres for å sikre riktig kvalitet. Etter at betong er tømt i formene, strykes de av på toppen og moringen merkes med: KM, dato og vekt i kg.

Vektkontroll utføres på en moring etter hver produksjon.

Opplag av båter.

Båter heises opp med Truck og gjøres rene med høytrykks spylers. Regntøy og ansiktsmaske skal brukes under rengjøring. Båtene settes på treklosser, eller stativ og støttes opp av bukker eller i-sopor blokker. Noen båter plasseres i plashall. Ved større snøfall skal plashall og presenninger kontrolleres.

Kambo Marina A/S		Dokumentnavn: Kvalitetsplan.			Side: 2 av 3
Utarbeidet: 9.5.2009 IKP-11	Revidert: 7.7.2017	Utgave: 03	Erstatter: 02	Utarb.av: Førevar Svein Johansen	Godkj.av: KS

#### Vedlikehold.

Drivstofftanker, pumper, slipp, bryggeanlegg, trucker, dykkerutstyr og annet utstyr blir vedlikeholdt og kontrollert etter fastlagte intervaller av kvalifisert personell.

Dokumentasjon på utførte kontroller og vedlikehold, arkiveres hos daglig leder.

Ved utlegg av nye bryggeanlegg, følger det med en vedlikeholdsavtale.

#### Avfallshåndtering.

Spillolje, oljefilter, batterier og annet avfall blir plassert i egne containere/beholdere.

Virksomheten har avtale med kvalifisert firma for avhenting av alt avfall.

#### Dykke utstyr.

Det gjøres en funksjonskontroll av det utstyr som skal brukes før hvert oppdrag.

Hovedvedlikehold og kontroll gjøres hvert halvår.

Trykkluftflasker blir kontrollert og trykktestet annet hvert år.

Kambo Marine har godkjenning for å utføre ovennevnte kontroller.

Virksomheten har ikke eget utstyr for kalibrering, men kalibreringsdokumentasjon følger med det utstyret som kjøpes/leies.

#### Underleverandører.

For å sikre at alle underleverandører driver sin virksomhet under styrte forhold, er det utarbeidet et evalueringsskjema rettet mot disse. Der hvor Kambo Marina mener det er nødvendig med en revisjon av underleverandører, skal det forespørres om dette, og IKP-09 brukes. IKP-09 skal sendes underleverandør som en rapport på gjennomført revisjon.

#### Forbedringstiltak.

Den som mottar en klage eller reklamasjon, har ansvar for å rapportere dette til daglig leder. Daglig leder innhenter relevant informasjon hos kunde, og skal så raskt som mulig bidra med egen erfaring og kunnskap slik at kundens problemer og merkostnader blir redusert til et absolutt minimum. Han skal videre fastsette og eliminere årsaken(e) til klagen/reklamasjonen og sikre at kunden får økonomisk kompensasjon som står i forhold til kundens merkostnader.

Kambo Marina A/S		Dokumentnavn: Kvalitetsplan.			Side: 3 av 3
Utarbeidet: 9.5.2009 IKP-11	Revidert: 7.7.2017	Utgave: 04	Erstatter: 03	Utarb.av: Førevar Svein Johansen	Godkj.av: KS

Mars	April	Juni	Sept
Kontrollere pumper	Årlig kontroll av trucker	Ledelsens gjennomgang en gang i året.	Risiko og skade analyse. Vernerunde
Slippen: Bytte vaier			



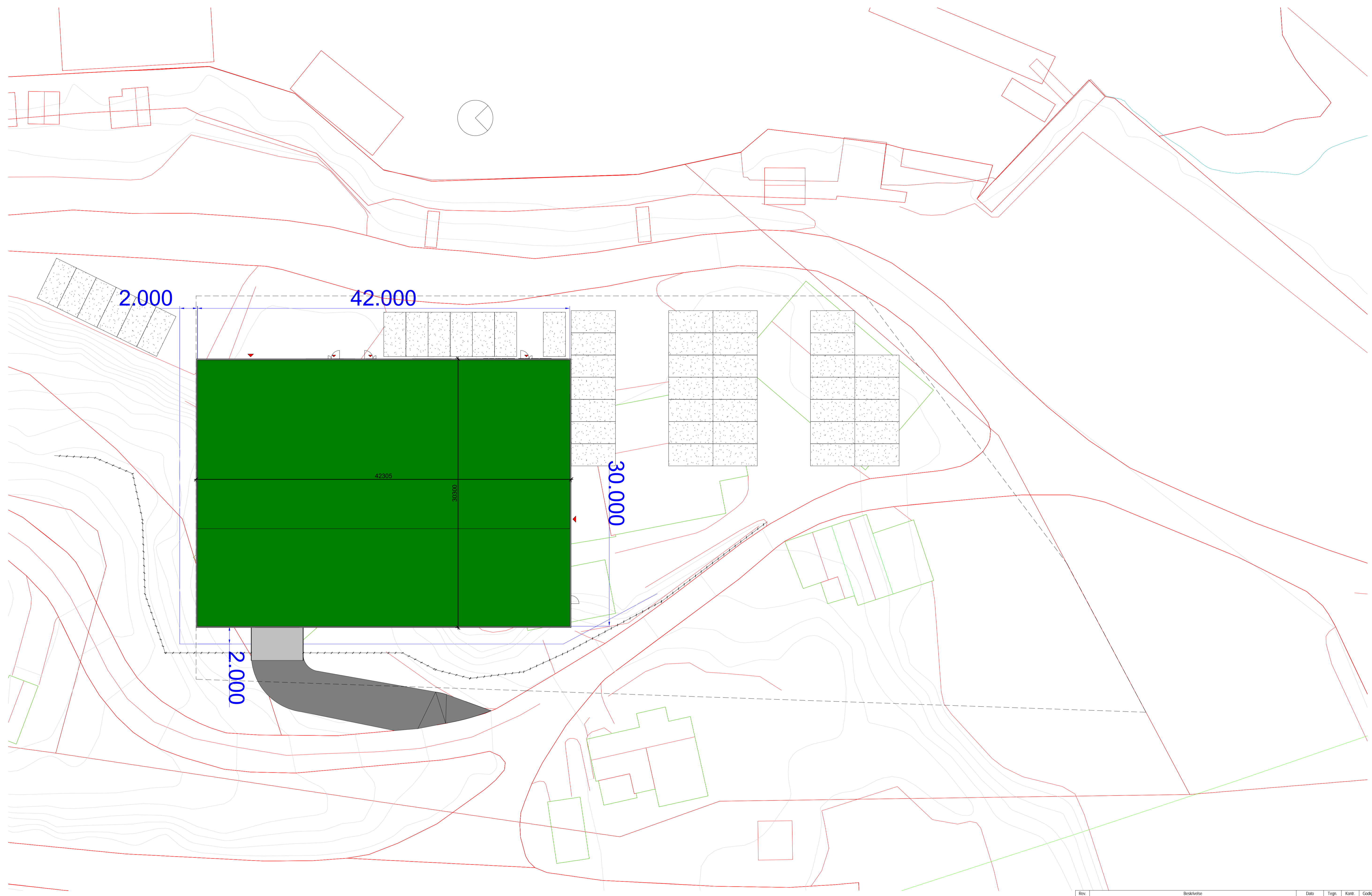




FORKLARING:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	Kambo Marina		ARK		A1
	Hall for båtopphugging	10.05.2019			
	Plan 02				1:100
<b>Multiconsult</b> <small>www.multiconsult.no</small>		Status: Søknadstegning Oppdragsnr.: 10209607-01	Konstr./Tegnet: AA Tegningsnr.:	Kontrollert: BB	Godkjent: SF Rev.:
			A31-002		



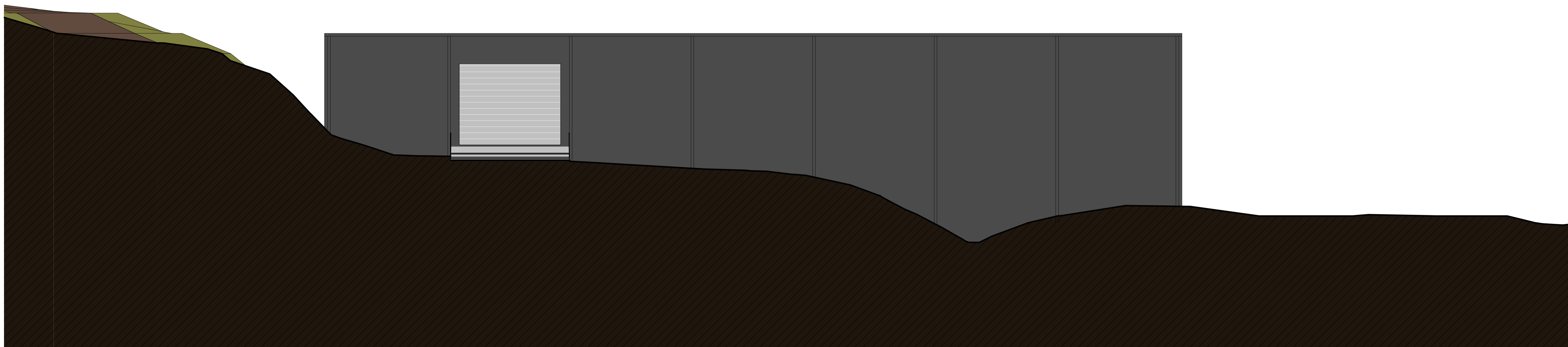


FORKLARING:

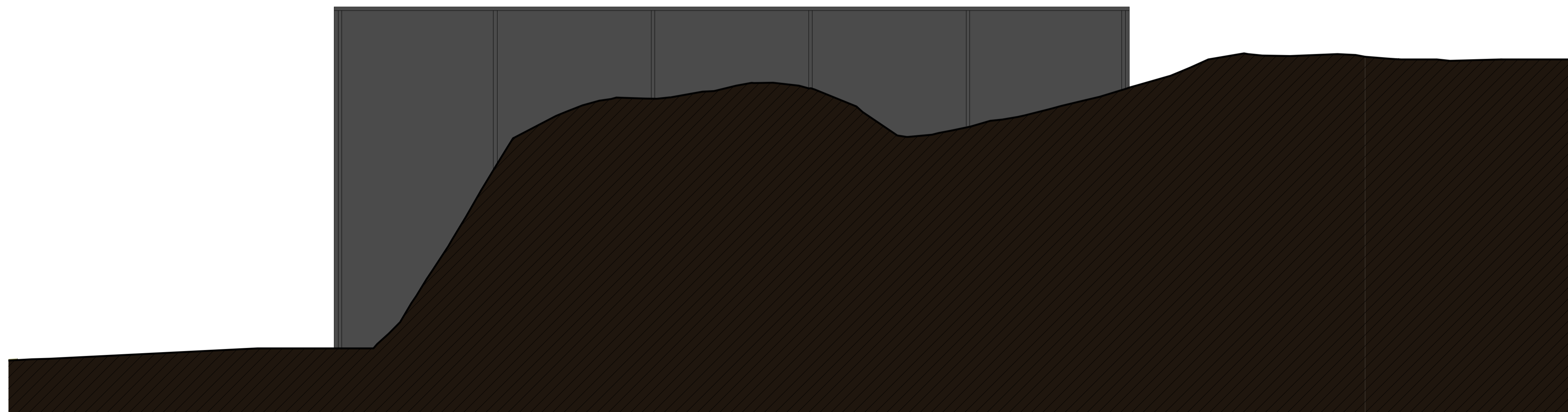
----- Byggegrense

== Sikringsgjerde

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	Kambo Marina		ARK		A1
	Hall for båtoppugging	10.05.2019			
	Tomteplan				1:200
Status: Søknadsstegning		Kontrollert: AA	Kontrollert: BB	Godkjent: SF	
Oppdrager: 10209607-01		Tegningsnr.: A31-004		Rev.	
www.multiconsult.no					



Fasade - Øst  
1:100

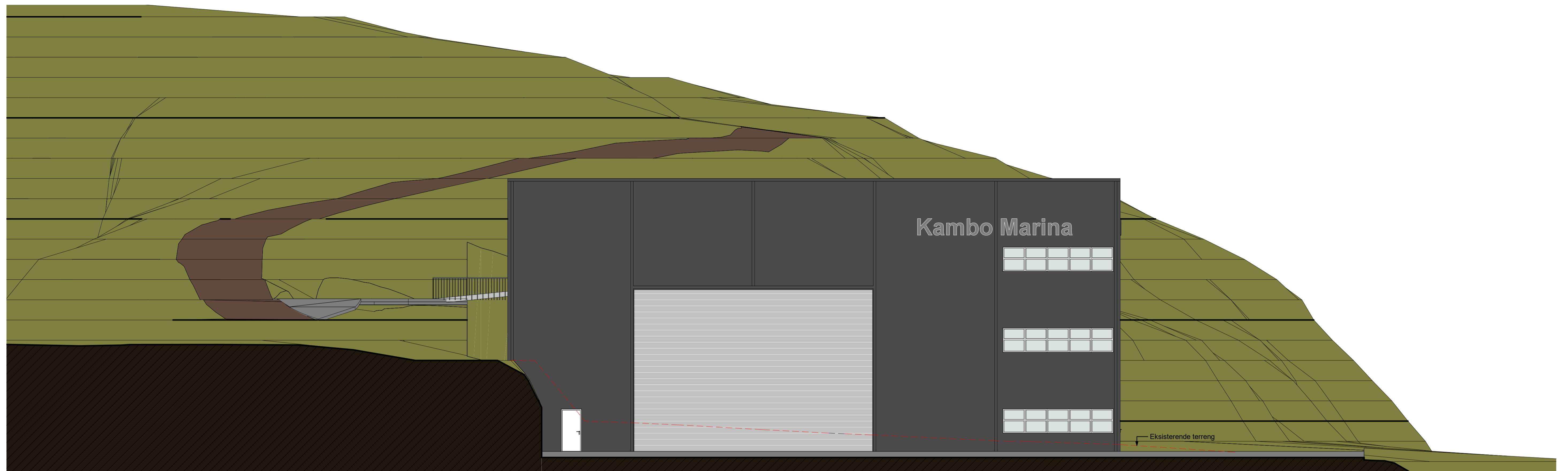


Fasade - Sør  
1:100

FORKLARING:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	Kambo Marina Hall for båtoppugging	10.05.2019	ARK		A1
	Fasader Sør, Øst				1:100
	Status: Søknadsstegning	Kont./Tegnet: AA	Kontrollert: BB	Godkjent: SF	
	Oppdrager: 10209607-01	Tegningnr.: A35-001			
	www.multiconsult.no				





Fasade - Nord  
1:100

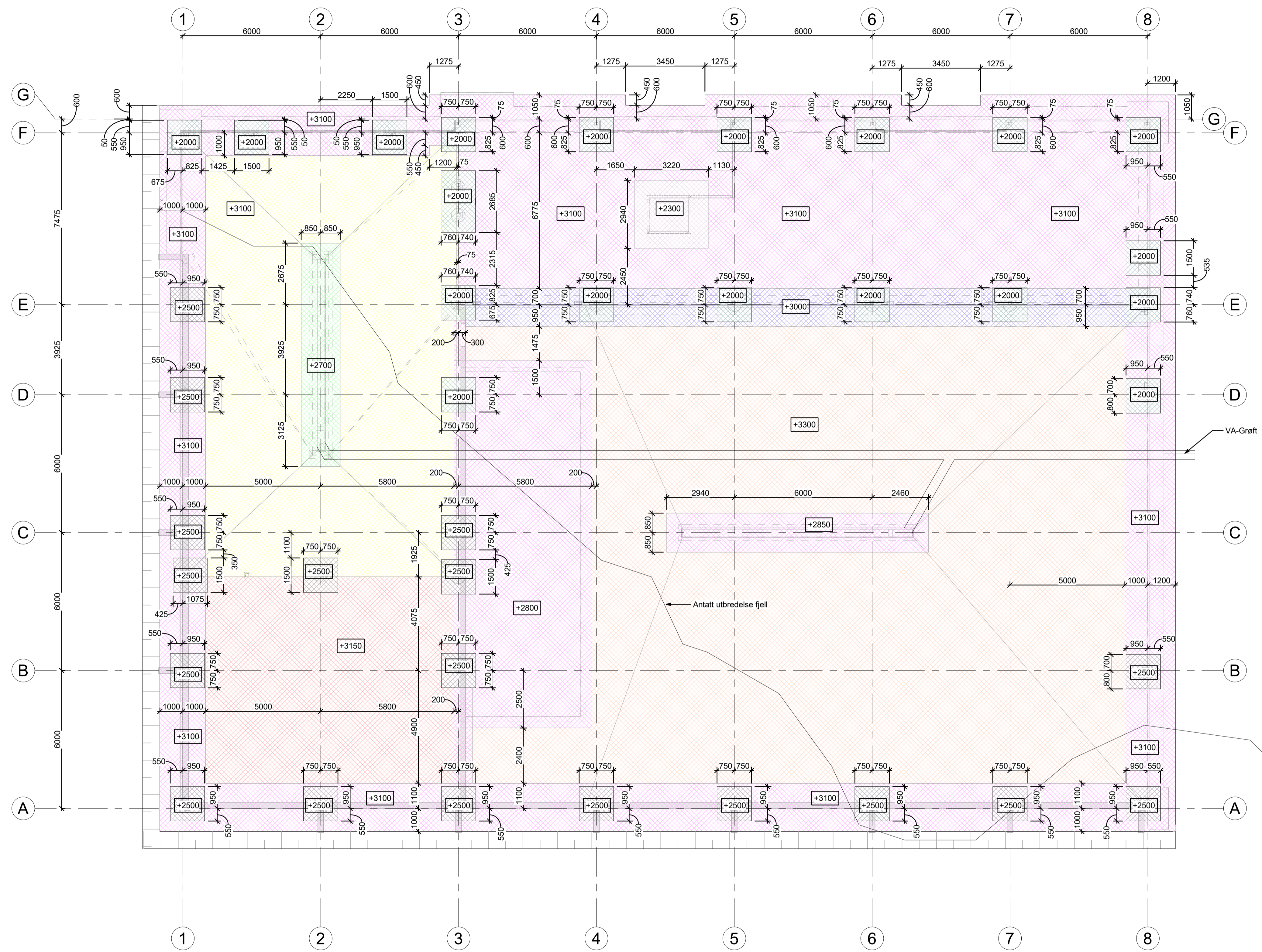


Fasade - Vest  
1:100

FORKLARING:

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	Kambo Marina		ARK		A1
	Hall for båtoppugging	Dato			
		10.05.2019			
	Fasader Nord, Vest	Formål/Målestokk			
		1:100			
Status		Kontrollert	Godkjent		
Søknadsstegning		TIRB	BB	SF	
Oppdrager		Tegningsnr.			
10209607-01		A35-002			
www.multiconsult.no					



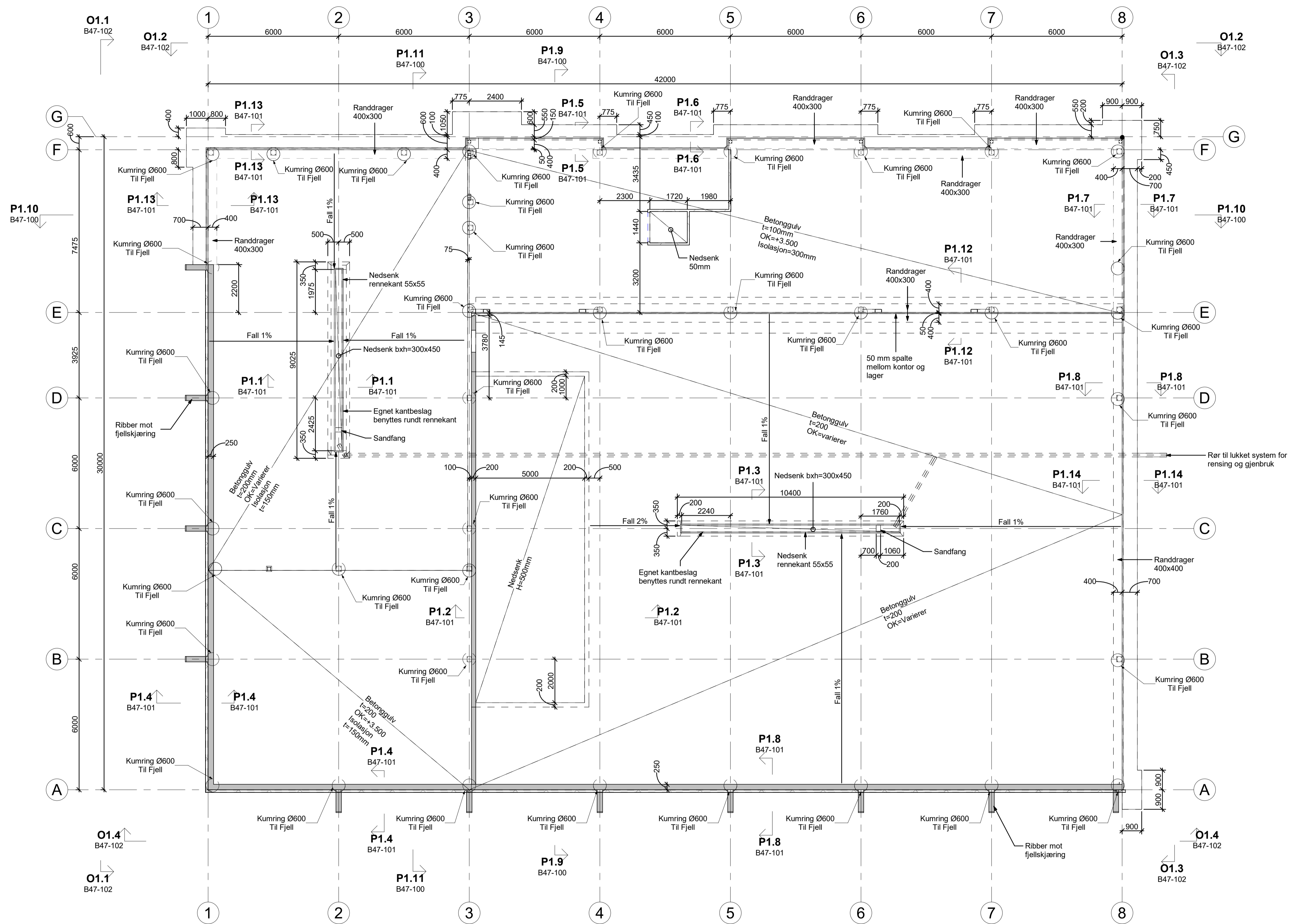


**FORELØPIG**  
17-Feb-20 14:18:09

FORKLARING:  
Alle Gravekoter er OK avretting  
Antatt grave/sprengningsvolum, fastvolum: 5320m<sup>3</sup>

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kont	Godkj
	Kambo Marina		RIB		A1
	Hall for båtopphugging	07.01.2020			
	Graveplan				1:100
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status: Tilbudstegning Oppdrager: 10209607-01	Konstr./Tegnet: TIRB Tegningsnr.: B43-100	Kontrollert: BB Godkjent: SF	Rev.





**FORKLARING:**

**Generelt:**  
 Kontrollklasse iht. NS-EN 1990:  
 Prosjekteringskontrollklasse: PKK2  
 Utførelseskontrollklasse: UKK2

**Uttørelse:**  
 NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner  
 NS-EN 1090 Utførelse av stålkonstruksjoner

**Betong:**  
 Toleransekrav:  
 Overflatetoleranseklasse: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670  
 Geometriske toleranser: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670

**Betongkvalitet:**  
 Fundamenter: B45, CL-0,2, M40  
 Bunnplate: B45, CL-0,2, M40  
 Dekker: B30, CL-0,2, M60  
 Kjellervegger: B35, CL-0,2, M45  
 Innervegger: B35, CL-0,2, M45

**Nominell Overdekning (inkl. 10mm toleranse):**  
 Fundamenter: 50mm  
 Bunnplate OK/UK: 50/35mm  
 Dekker: 35mm  
 Kjellervegger: 50mm  
 Innervegger: 35mm

**Øvre korntørrelse:**  
 D<sub>max</sub> = 32mm

**Herdeklasse:**  
 Herdeklasse 3

**Armering:**  
 Stålkvalitet: B500NC  
 Forankring / Omfang: 50a hvis ikke annet er angitt  
 OK = Overkant  
 IK = Innerkant  
 UK = Underkant  
 YT = Ytterkant

**Stål:**  
 Toleransekrav:  
 Toleranseklasse stål: iht. NS-EN 1090

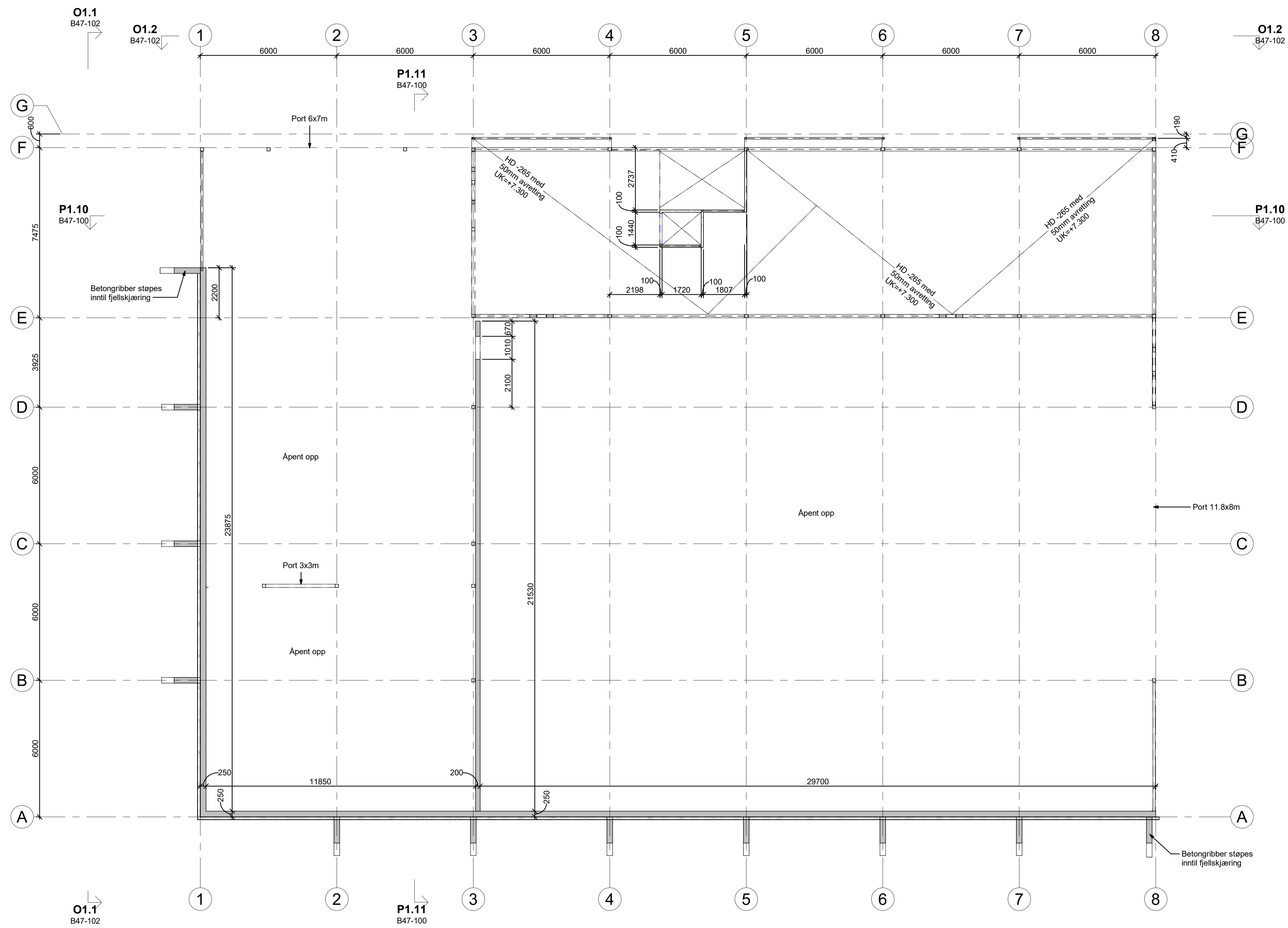
**Stålkvalitet:**  
 Konstruksjonstål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Konstruksjonstål (IRHS, CFR): S355J2, ref. NS-EN 10219-1  
 Instøpt stål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Sveiser: Sveiser utføres iht. NS-EN 1090-2  
 Bolter: NS-EN ISO 4014, 8.8 ref. NS-ISO 898-1  
 Muttere: NS-EN ISO 4032, 8.8 ref. NS-ISO 898-2  
 Skiver: NS-EN ISO 7089, 8.8 ref. NS-ISO 898-2

**Korrosivitetskategori:**  
 Innvendig stål: kl. C1  
 Utvendig stål: kl. C3

**Merknader:**  
 Alle synlige utvendige hjørner avfases med trekanttekt.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
			RIB		A1
<b>Kambo Marina</b> <b>Hall for båtoppugging</b> <b>Form - Fundamentplan</b>					
Dato: xx.01.2020 Form/Målestokk: 1:100					
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status: Tilbudstegning Oppdrager: 10209607-01	Konstr./Tegnet: TIRB Kontrollert: BB	Godkjent: SF	Rev.
<b>B43-101</b>					

C:\Users\Documents\10209607\Hall for båtoppugging - 0019 - 01\skema\_2\_02\_2020\01b01\01b01.dwg



**FORKLARING:**

**Generelt:**  
 Prosjekteringskontrollklasse: PKK2  
 Utførelseskontrollklasse: UKK2

**Utførelse:**  
 NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner  
 NS-EN 1090 Utførelse av stålkonstruksjoner

**Betong:**  
 Toleransekrav:  
 Overflatetoleranseklasse: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670  
 Geometriske toleranser: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670

**Betongkvalitet:**  
 Fundamenter: B45, CL-0,2, M40  
 Bunnplate: B45, CL-0,2, M40  
 Dekker: B30, CL-0,2, M60  
 Kjellervegger: B35, CL-0,2, M45  
 Innervegger: B35, CL-0,2, M45

**Nominell Overdekning (inkl. 10mm toleranse):**  
 Fundamenter: 50mm  
 Bunnplate OK/UK: 50/35mm  
 Dekker: 35mm  
 Kjellervegger: 50mm  
 Innervegger: 35mm

**Øvre kornstørrelse:**  
 D<sub>max</sub> = 32mm

**Herdeklasse:**  
 Herdeklasse 3

**Armering:**  
 Stålkvalitet: B500NC  
 Forankring / Omfaring: 50a hvis ikke annet er angitt  
 OK = Overkant  
 IK = Innerkant  
 UK = Underkant  
 YT = Ytterkant

**Stål:**  
 Toleransekrav:  
 Toleranseklasse stål: iht. NS-EN 1090

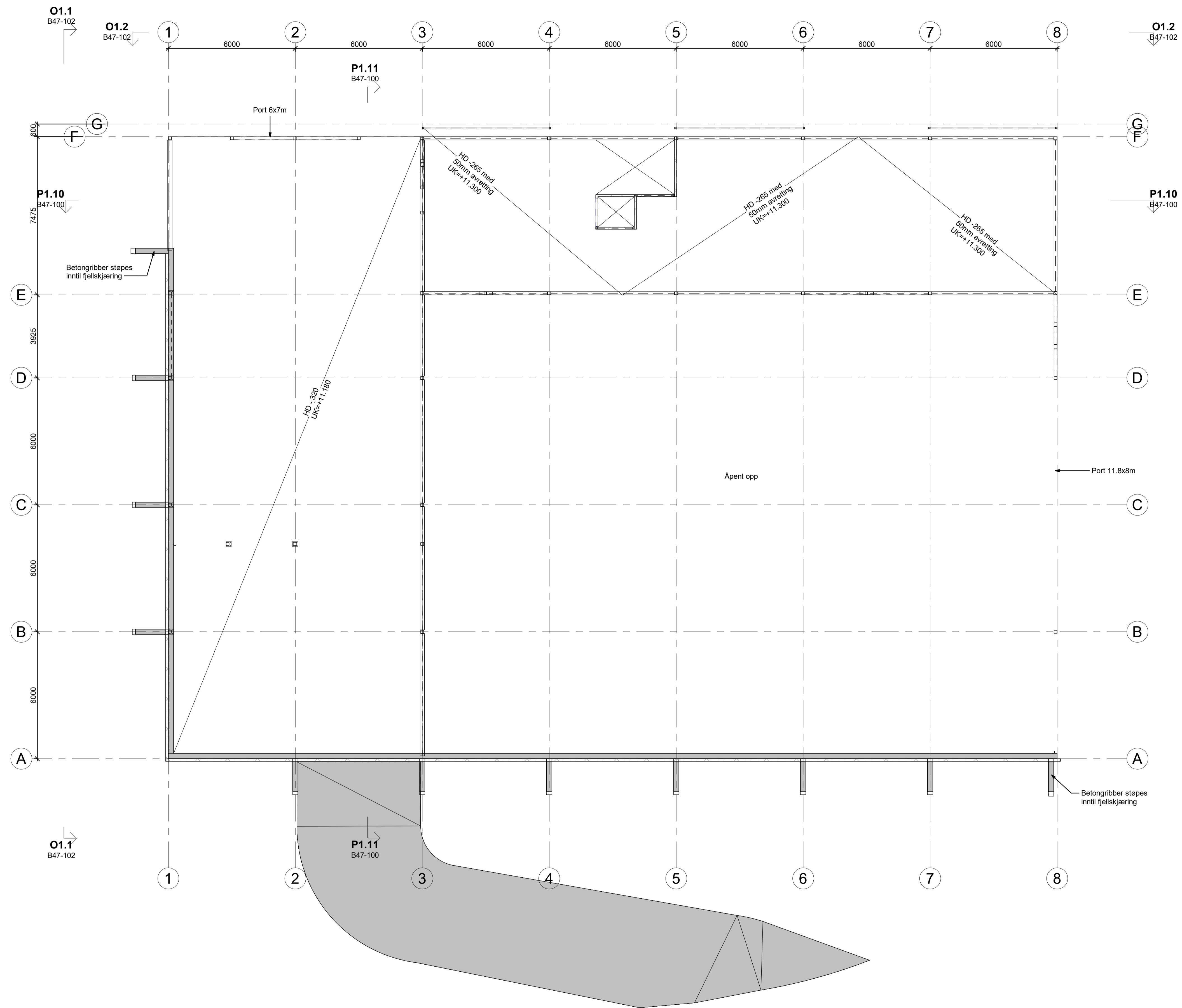
**Stålkvalitet:**  
 Konstruksjonstål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Konstruksjonstål (RHS, CFR): S355J2, ref. NS-EN 10219-1  
 Innstøpt stål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Sveiser: Sveiser utføres iht. NS-EN 1090-2  
 Bolter: NS-EN ISO 4014, 8.8 ref. NS-ISO 898-1  
 Muttere: NS-EN ISO 4032, 8.8 ref. NS-ISO 898-2  
 Skiver: NS-EN ISO 7089, 8.8 ref. NS-ISO 898-2

**Korrosivitetskategori:**  
 Innvendig stål: kl. C1  
 Utvendig stål: kl. C3

**Merknader:**  
 Alle synlige utvendige hjørner avfases med trekanttekt.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	Kambo Marina Hall for båtopphugging		RIB		A1
	Form - Dekke over plan 1	xx.01.2020			1:100
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status: Systemlegning Oppdragnr: 10209607-01	Konstr./Tegnet: TRIB Tegningsnr.:	Kontrollert: BB	Godkjent: SF
		10209607-01		B44-201	

C:\Users\multiconsult\Documents\10209607-Hall for båtopphugging - 0019 - skema\_2\_v02\_2020.dwg



**FORKLARING:**

**Generelt:**  
 Kontrollklasser iht. NS-EN 1990:  
 Prosjekteringskontrollklasse: PKK2  
 Utførelseskontrollklasse: UKK2

**Utførelse:**  
 NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner  
 NS-EN 1090 Utførelse av stålkonstruksjoner

**Betong:**  
 Toleransekrav:  
 Overflatetoleranseklasse: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670  
 Geometriske toleranser: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670

**Betongkvalitet:**  
 Fundamenter: B45, CL-0,2, M40  
 Bunnplatte: B45, CL-0,2, M40  
 Dekker: B30, CL-0,2, M60  
 Kjellervegger: B35, CL-0,2, M45  
 Innervegger: B35, CL-0,2, M45

**Nominell Overdekning (inkl. 10mm toleranse):**  
 Fundamenter: 50mm  
 Bunnplatte OK/UK: 50/35mm  
 Dekker: 35mm  
 Kjellervegger: 50mm  
 Innervegger: 35mm

**Øvre kornstørrelse:**  
 D<sub>max</sub> = 32mm

**Herdeklasse:**  
 Herdeklasse 3

**Armering:**  
 Stålkvalitet: B500NC  
 Forankring / Omfaring: 50% hvis ikke annet er angitt  
 OK = Overkant  
 IK = Innerkant  
 UK = Underkant  
 YT = Ytterkant

**Stål:**  
 Toleransekrav:  
 Toleranseklasse stål: iht. NS-EN 1090

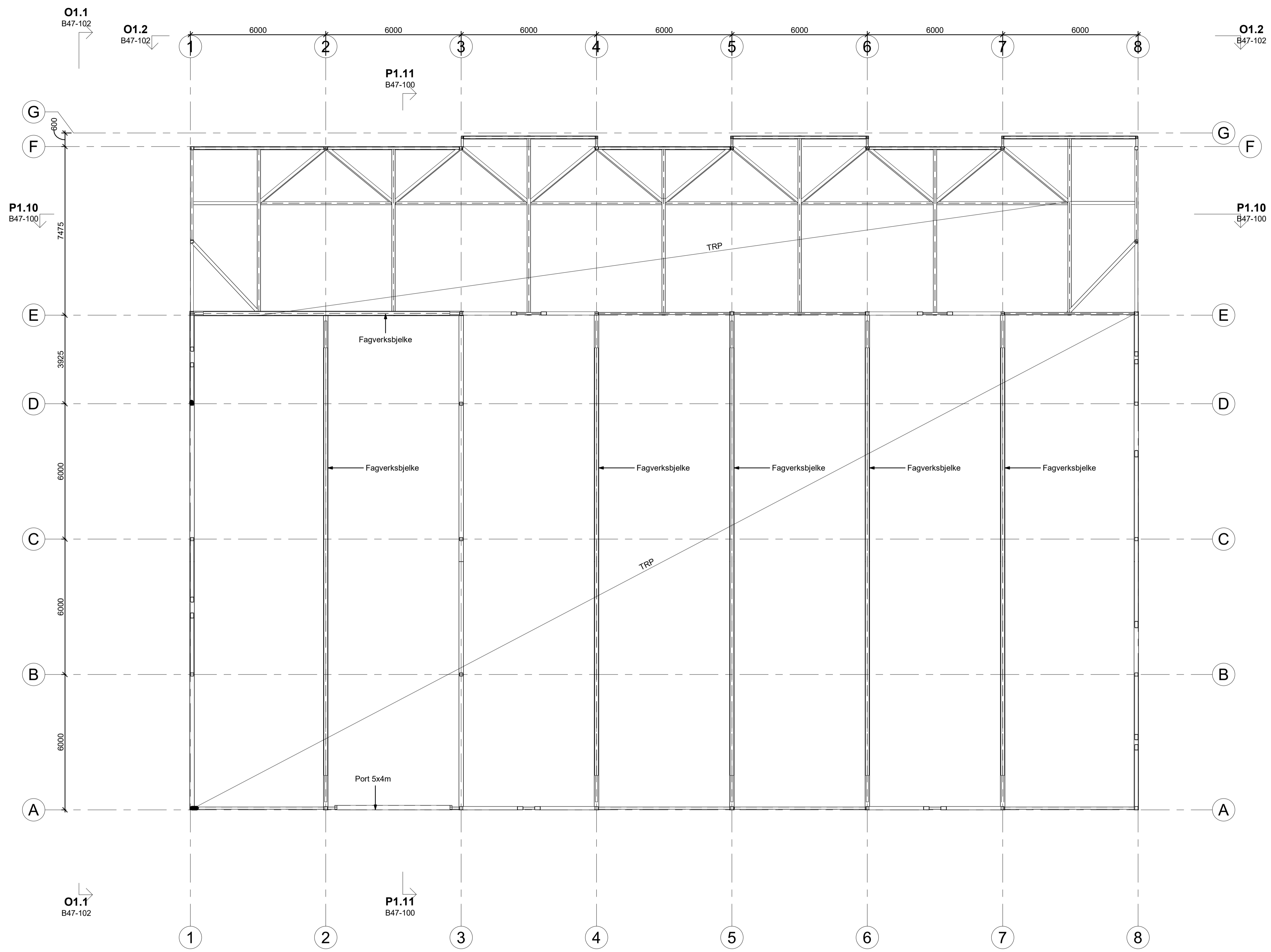
**Stålkvalitet:**  
 Konstruksjonstål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Konstruksjonstål (RHS, CFR): S355J2, ref. NS-EN 10219-1  
 Innstøpt stål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Sveiser: Sveiser utføres iht. NS-EN 1090-2  
 Bolter: NS-EN ISO 4014, 8.8 ref. NS-ISO 898-1  
 Muttere: NS-EN ISO 4032, 8.8 ref. NS-ISO 898-2  
 Skiver: NS-EN ISO 7089, 8.8 ref. NS-ISO 898-2

**Korrosivitetskategori:**  
 Innvendig stål: kl. C1  
 Utvendig stål: kl. C3

**Merknader:**  
 Alle synlige utvendige hjørner avfases med trekanttekt.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	Kambo Marina Hall for båtopphugging		RIB		A1
	Form - Dekke over plan 2	xx.01.2020			1:100
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status: Systemlegning Oppdrag: 10209607-01	Konstr./Tegnet: TIRB Tegningsnr.:	Kontrollert: BB	Godkjent: SF
		10209607-01		B44-301	





**FORKLARING:**

**Generelt:**  
 Prosjekteringskontrollklasse: PKK2  
 Utførelseskontrollklasse: UKK2

**Utførelse:**  
 NS-EN 13670 Utførelse av betongkonstruksjoner  
 NS-EN 1090 Utførelse av stålkonstruksjoner

**Betong:**  
 Toleransekrav:  
 Overflatetoleranseklasse: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670  
 Geometriske toleranser: Toleranseklasse 1, iht. NS-EN 13670

**Betongkvalitet:**  
 Fundamenter: B45, CL-0,2, M40  
 Bunnplatte: B45, CL-0,2, M40  
 Dekker: B30, CL-0,2, M60  
 Kjellervegger: B35, CL-0,2, M45  
 Innervegger: B35, CL-0,2, M45

**Nominell Overdekning (inkl. 10mm toleranse):**  
 Fundamenter: 50mm  
 Bunnplatte OK/UK: 50/35mm  
 Dekker: 35mm  
 Kjellervegger: 50mm  
 Innervegger: 35mm

**Øvre kornstørrelse:**  
 Dmax = 32mm

**Herdeklasse:**  
 Herdeklasse 3

**Armering:**  
 Stålkvalitet: B500NC  
 Forankring / Omfaring: 50% hvis ikke annet er angitt  
 OK = Overkant  
 IK = Innerkant  
 UK = Underkant  
 YT = Ytterkant

**Stål:**  
 Toleransekrav:  
 Toleranseklasse stål: iht. NS-EN 1090

**Stålkvalitet:**  
 Konstruksjonstål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Konstruksjonstål (RHS, CFR): S355J2, ref. NS-EN 10219-1  
 Innstøpt stål: S355J2, ref. NS-EN 10025  
 Sveiser: Sveiser utføres iht. NS-EN 1090-2  
 Bolter: NS-EN ISO 4014, 8.8 ref. NS-ISO 898-1  
 Muttere: NS-EN ISO 4032, 8.8 ref. NS-ISO 898-2  
 Skiver: NS-EN ISO 7089, 8.8 ref. NS-ISO 898-2

**Korrosivitetskategori:**  
 Innvendig stål: kl. C1  
 Utvendig stål: kl. C3

**Merknader:**  
 Alle synlige utvendige hjørner avfases med trekanttekt.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	Kambo Marina Hall for båtopphugging		RIB		A1
	Form - Dekke over plan 3 - Tak	xx.01.2020			1:100
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status: Systemlegning Oppdragsnr.: 10209607-01	Konstr./Tegnet: TIRB Tegningsnr.:	Kontrollert: BB	Godkjent: SF Rev.:
			B44-401		

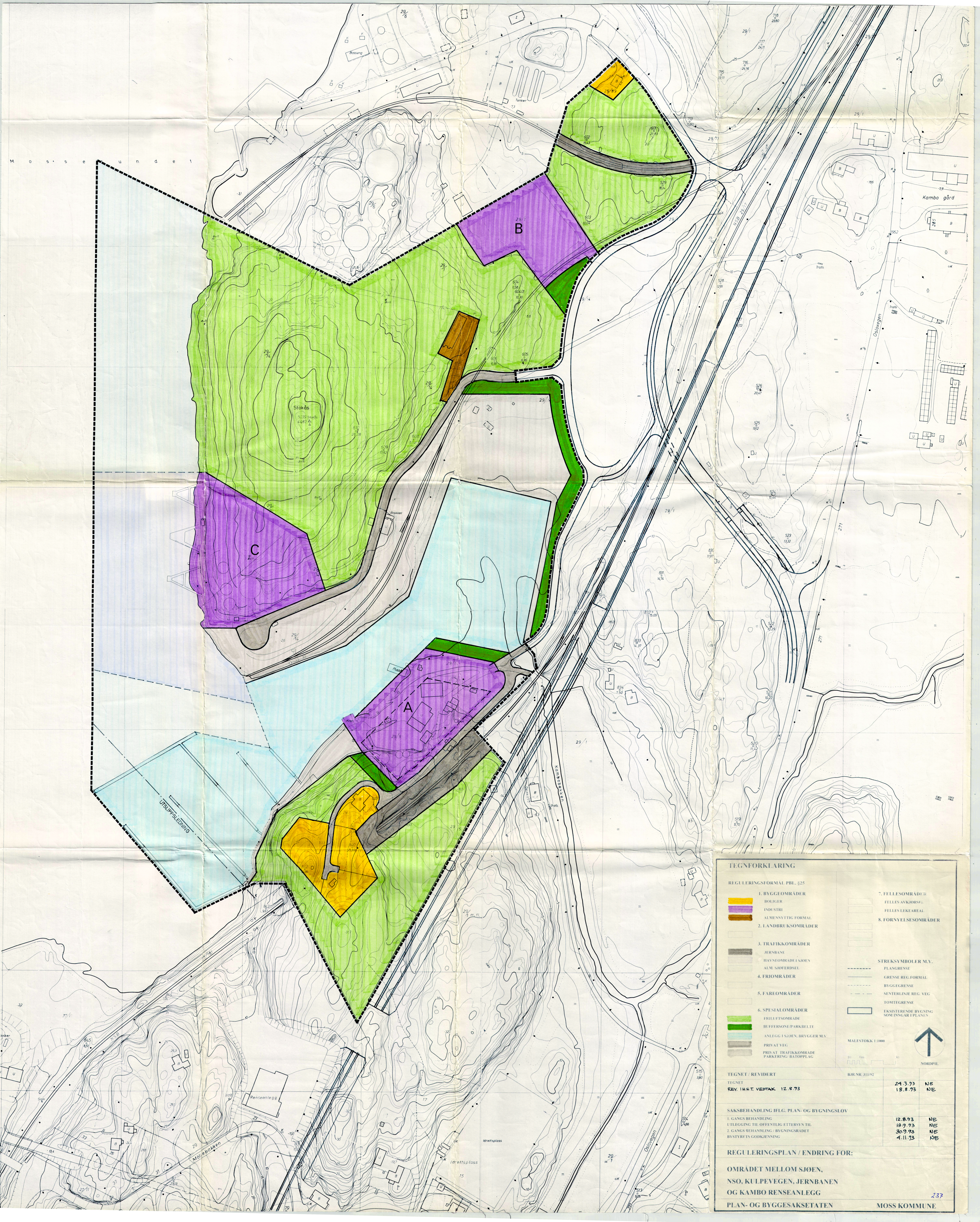


FORSLAG TIL REGULERINGSPLAN FOR OMRÅDET MELLOM SJØEN, NSO-ANLFGGET, KULPEVEGEN, JERNBANEN OG KAMBO RENSEANLEGG.  
REGULERINGSBESTEMMELSER.

1. Det regulerte området er vist på kart i målestokk 1:1000, sist datert 18.8.93, godkjent i bystyret. *4.11.93*
2. Byggeområde for boligformål - §25.1:  
Innenfor dette området kan oppføres frittliggende boligbebyggelse i inntil 2 etg. med TU = 20%.
3. Byggeområde for industriformål - §25.1:
  - 3.1. Industriområde A og B.
    - a. Innenfor avsatt byggegrense kan oppføres kontor- lager- og industribebyggelse i inntil 2 etg. med maks. gesimshøyde 10 m med TU = 30%. Utvendig materialbruk og farger skal godkjennes av bygningsrådet. Det skal avsettes plass for bilparkering etter gjeldende bygningsvedtekter.
    - b. Gjennom industriområde A skal sikres kjøreadkomst til tilliggende område regulert til småbåthavn.
    - c. Ubebygget del av område A som er eksponert mot sjøen tillates ikke nytt til lagring utover opplag av båter.
  - 3.2. Industriområde C.  
Innenfor dette området kan arealet nyttes til tankanlegg. Eksisterende tank- og kaianlegg inngår i planen, evt. nye tanker skal ikke oppføres i større høyde enn i eksisterende anlegg. Terrenginngrep skal begrenses mest mulig og framgå av evt. utvidelsesplaner.
4. Byggeområde for almennyttig formål - §25.1:  
Eksisterende bygning som nyttes til forsamlingslokale for Kambo Vel inngår i planen.
5. Spesialområde privat trafikkområde - parkering/båtopplag - §25.6:  
Området tillates opparbeidet til parkering og opplag av båter. I området tillates etablert slipp og kran for optak av båter. Bygningsrådet kan tillate oppføring av klubbhus og servicebygning for båthavna i en etasje etter godkjent bebyggelsesplan.
6. Spesialområde for anlegg i sjøen - §25.6:
  - a. Innenfor dette området tillates etablert bryggeanlegg for småbåter etter godkjent bebyggelsesplan. Anlegg skal utformes slik at sjøverts adkomst til tilliggende eiendommer ivaretas.
  - b. Kambobekkens løp kan tillates omlagt etter godkjent bebyggelsesplan. Langs bekkeløpet skal opparbeides et parkbelte på minimum 5 m bredde. Bekkeomleggingen skal utformes og utføres slik at sjø-ørrettens gyteperiode ikke påvirkes og ivareta viltets vandring langs bekken.

- c. Bebyggelseplan som omtalt i pkt. a og b. skal forelegges fylkesmannens miljøvernavdeling og godkjennes av bygningsrådet før tillatelse til arbeid og tiltak som nevnt i §§84 og 93 gis.
  - d. Eksisterende bryggeanlegg ved Kambo Marina inngår i planen. Forholdet til utslippsledning fra Kambo renseanlegg skal reguleres gjennom særskilt avtale.
7. Spesialområde for parkbelte/buffersone - §25.6:
- Mot omgivelsene omkring industri- og båttopplagsområder skal det etableres buffersoner som vist i planen. Buffersoner skal etableres med parkmessig opparbeidelse og beplantes med trær. Eksisterende vegetasjon som kan tjene formålet skal bevares.
8. Spesialområde - friluftsområde - §25.6:
- Ved skogskjøtsel skal flerbrukshensyn og naturområdets eksponerte beliggenhet mot sjøen legges til grunn.





M o s s e u n d e l

UTSLIPSLEDING

**TEGNEFORKLARING**

REGULERINGSFORMAL PBL §25

1. BYGGEOMRÅDER	7. FELLESONRÅDER
1.1 BOLIGER	FELLESAVKJØRS-
1.2 INDUSTRI	FELLESEKTEAREAL
1.3 ALMENNUTLIG FORMÅL	8. FORNYELSEOMRÅDER
2. LANDBRUKSOMRÅDER	
3. TRAFIKKOMRÅDER	
JERNBANE	
HAVNOMRÅDETSIEN	
4. FRIOMRÅDER	STREKSYMBOLER M.V.
5. FAREOMRÅDER	GRENSE REG.FORMAL
6. SPESIALOMRÅDER	BYGGEGRENSE
FRILUFTSOMRÅDE	SENTERLINJE REG.VEG
BUFFERSONE/PARKBELTE	TOMTEGRENSE
ANLEGG I SIEN, BRYGGER M.V.	EKISTERENDE BYGNING
PRIVAT VEG	SOM INNGÅR I PLANEN
PRIVAT TRAFIKKOMRÅDE	
PARKERING/BATOPPLAG	

MALESTOKK 1:1000

TEGNET / REVIDERT

TEGNET

REV. I.H.H.T. VEPTAK. 12.8.93

	BJRN. 311/92		
		24.3.93	NE
		18.9.93	NE
		26.9.93	NE
		4.11.93	NE

SAKSBEHANDLING I.F.L.G. PLAN- OG BYGNINGSLOV

1. GANGS BEHANDLING	12.8.93	NE
1. TILLEGGING TIL OFFENTLIG ETTERSYN TIL		
2. GANGS BEHANDLING / BYGNINGSRADET	26.9.93	NE
BYSTYRETS GODKJENNING	4.11.93	NE

REGULERINGSPLAN / ENDRING FOR:

OMRÅDET MELLOM SJØEN,  
NSO, KULPEVEGEN, JERNBANEN  
OG KAMBO RENSEANLEGG

PLAN- OG BYGGESAKSETATEN

MOSS KOMMUNE

237



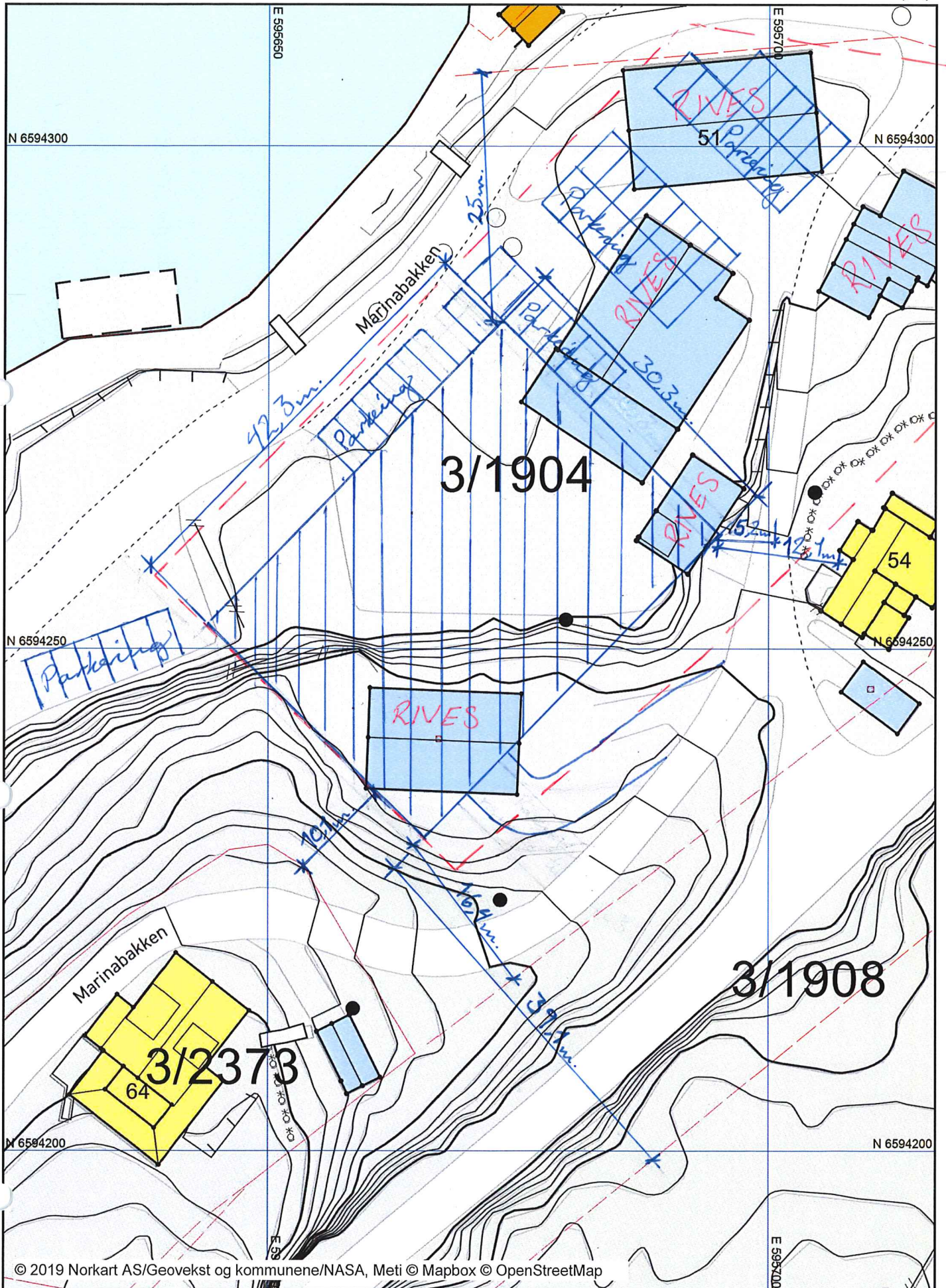


# Situasjonskart Marinabakken 51

Dato: 28.03.2019

Målestokk: 1:500

Koordinatsystem: UTM 32N





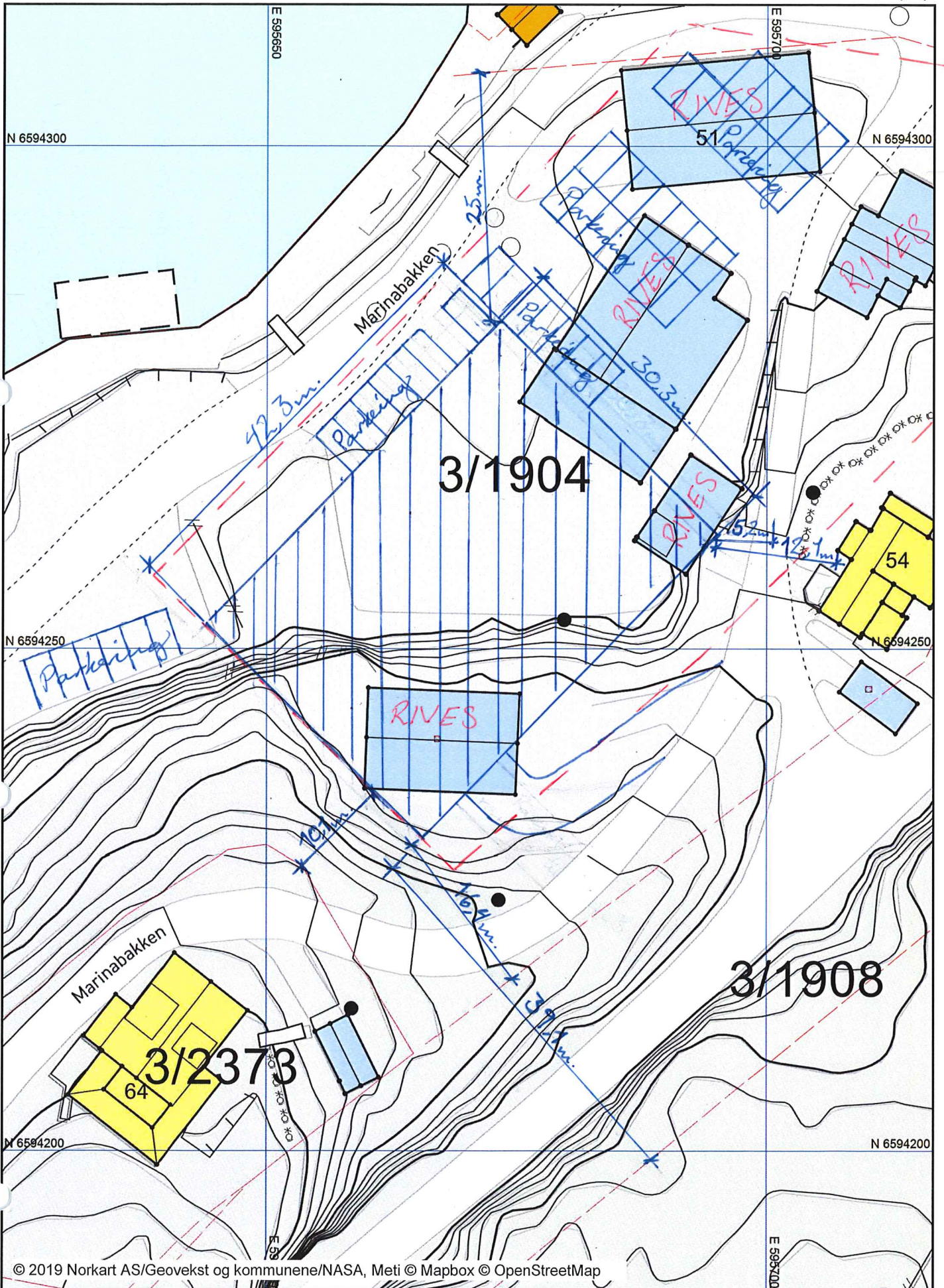


# Situasjonskart Marinabakken 51

Dato: 28.03.2019

Målestokk: 1:500

Koordinatsystem: UTM 32N





Beregnet til  
**Kambo Marina AS**

Dokument type  
**Overvåkingsrapport**

Dato  
**Desember, 2019**

# **KAMBO MARINA AS**

## **RESIPIENTUNDERSØKELSE**

### **2019**



## **KAMBO MARINA AS RESIPIENTUNDERSØKELSE 2019**

Oppdragsnavn **Kambo Marina Resipientovervåking 2019**  
Prosjekt nr. **1350034675**  
Mottaker **Kambo Marina AS**  
Dokument type **Rapport**  
Versjon **01**  
Dato **20.12.2019**  
Utført av **Marte Braathen, Hanne Vidgren**  
Kontrollert av **Maria Mæhle Kaurin**  
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**  
Beskrivelse **Resipientundersøkelse for Kambo Marina AS 2019**

Rambøll  
Hoffsveien 4  
Postboks 427 Skøyen  
0213 Oslo  
  
T +47 22 51 80 00  
F +47 22 51 80 01  
<https://no.ramboll.com>

## SAMMENDRAG

Rambøll har fått i oppdrag av Kambo Marina AS å gjennomføre resipientovervåking i 2019. Overvåkingen ble gjennomført i henhold til overvåkingsprogrammet utarbeidet av Rambøll i 2018. Programmet omfattet prøvetaking av sedimenter og biota (blåskjell). Sedimentene ble analysert for metaller, tributyltinn (TBT), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), Polyklorerte bifenyl (PCB), alifatiske hydrokarboner (C5-C35), benzen, toluen, ethylbenzen og xylen (BTEX). I tillegg ble en prøve analysert for styren, ftalater, bisfenol A, SCCP og MCCP, 4-Dodecylfenol (isomerblanding) og bromerte flammehemmere (PBDE). Blåskjellene ble analysert for metaller, total hydrokarboner (THC) C<sub>10</sub>-C<sub>56</sub>, bisfenol A og F, PAH, PBDE, PCB, TBT og SCCP + MCCP (C<sub>10</sub>-C<sub>17</sub>). Målsetningen med overvåkingen er å vurdere om utslipp fra Kambo Marina kan føre til at miljømålene iht. Vanddirektivet for vannforekomsten ikke nås.

Prøvetakingsprogrammet omfatter prøvetaking av **sedimenter** inne i Kambobukta (to stasjoner), en stasjon ute i Mossesundet og en referansestasjon på motsatt side av Mossesundet i forhold til Kambo. Resultater viser generelt lite variasjon i konsentrasjon av miljøgifter i sedimentene i indre deler av Kambobukta og utover til ytre deler av bukta. Dette tyder på at dårlig tilstand og høye konsentrasjoner av TBT, PCB og enkelte PAHer. Av de prioriterte miljøgiftene som brukes til å klassifisere kjemisk tilstand, var nivåene av antracen klassifisert i tilstandsklasse dårlig ved to stasjoner og moderat ved to stasjoner (inkludert referansestasjonen). Nivåene av benzo(b)fluoranten var klassifisert som dårlig ved to stasjoner, nivåene av indeno(123cd)pyren var klassifiserte som dårlig ved to stasjoner, mens nivåene av TBT var i svært dårlig tilstandsklasse for alle stasjonene inkludert referansestasjonen. For de resterende parameterne som ble analysert, var nivåene innen tilstandsklasse meget god, eller god, bortsett fra to PAH-forbindelser som kommer i moderat tilstandsklasse.

Overvåkingsprogrammet omfatter også prøvetaking av **blåskjell** i Kambobukta. Det ble målt nivåer over EQS-verdi for PBDE og for kvikksølv. Nivåene av de resterende parameterne som ble analysert var kategorisert som ubetydelig eller moderat.

Resultater fra undersøkelsen er importert til Vann-Miljø databasen og brukes for klassifisering av kjemisk (EUs prioriterte miljøgifter) og økologisk tilstand (vannregionspesifikke miljøgifter) i resipienten. Oppsummerte resultater for vannforekomstene prøvetatt, er oppgitt i tabellen nedenfor.

**Tabellen viser kjemisk og økologisk tilstand i vannforekomsten som ble prøvetatt. For hver vannforekomst, er det oppgitt tilstand registrert i Vann-Nett og tilstand basert på resultater fra foreliggende undersøkelse. Rød = dårlig kjemisk tilstand, gul = moderat økologisk tilstand.**

Vannforekomst	Kjemisk tilstand (prioriterte miljøgifter)		Økologisk tilstand (vannregionspesifikke miljøgifter)	
	Indikasjon fra foreliggende undersøkelse	Registrert tilstand i Vann-Nett	Foreliggende undersøkelse indikerer	Registrert tilstand i Vann-Nett
Mossesundet ytre	Dårlig (flere miljøgifter >EQS)	Dårlig (høy presisjon)	Moderat (flere miljøgifter)	Moderat (høy presisjon)

Resipientundersøkelser indikerer at utslippet fra vaskeprosessen ikke har betydelig påvirkning på konsentrasjoner av undersøkte miljøgifter i resipienten. Det er flere utslippskilder til Kambobukta, og resultatene tyder på at utslippet fra Kambo Marina AS har svært lite virkning på tilstanden i resipienten. Resultatene fra de gjennomførte sedimentundersøkelsene viser at utslippet fra Kambo Marina ikke har bidratt til forurensingen i sedimentene.

<b>Sammendrag</b>	<b>1</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>3</b>
1.1 Bakgrunn og formål	3
1.2 Vannforskriften	4
1.3 Informasjon om virksomheten	5
1.3.1 Utslipp til vann fra Kambo Marina	6
1.4 Beskrivelse av resipienten	6
1.5 Dagens tilstand i resipienten og påvirkningsfaktorer	8
1.6 Tidligere undersøkelser i Kambobukta og Kambobekken	8
<b>2. Material og metode</b>	<b>10</b>
2.1 Prøvetakingsprogram	10
2.2 Sedimentundersøkelser	10
2.3 Undersøkelser av miljøgifter i biota	13
2.3.1 Prøvetaking av blåskjell	13
2.3.2 Analyser	14
2.3.3 Tilstandsklassifisering	14
<b>3. Resultater og vurdering</b>	<b>17</b>
3.1 Sedimenter	17
3.1.1 Beskrivelse av sedimentene	17
3.1.2 Kjemiske analyser av sedimentprøver	18
3.1.3 Utvikling i forhold til tidligere overvåking	22
3.2 Biota	23
3.2.1 Kjemiske analyser av blåskjell	23
3.3 Samlet vurdering	26
<b>4. Konklusjoner og anbefalinger</b>	<b>27</b>
<b>5. Referanser (Havforskningsinstituttet, 2019)</b>	<b>28</b>
<b>6. Vedlegg</b>	<b>28</b>

## Vedlegg

Vedlegg 1. Feltlogg fra prøvetaking av sediment

Vedlegg 2. Analyseresultatene for biota

Vedlegg 3. Analyseresultater for sediment

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn og formål

Kambo Marina AS har fått tidsavgrenset tillatelse for mottak, forbehandling (rengjøring og sanering) og demontering av kasserte fritidsbåter, samt mellomlagring av fritidsbåter i påvente av håndtering og avfallsfraksjoner etter demontering. Med innføringen av Vanddirektivet, har kravet til dokumentasjon av potensiell påvirkning på resipient økt for mange norske industribedrifter. Også Kambo Marina er pålagt å gjennomføre undersøkelser i resipienten for å dokumentere hvordan utslipp fra renseløsning ved vaskeområdet påvirker tilstanden i vannforekomsten. Iht. tillatelsen skal bedriften også undersøke for sine utslipp av prioriterte miljøgifter.

Det er utarbeidet et overvåkningsprogram for sjøresipienten iht. bedriftens utslippstillatelse (Rambøll, 2019: *Overvåkingsprogram Kambo Marina. 1350029533, Notat nr. 01*). Overvåkningsprogrammet er utarbeidet med hensikt å undersøke hvordan utslipp fra bedriften med renseløsningen påvirker den økologiske og kjemiske tilstanden i Kambobukta og eventuelt videre i andre deler av Mossesundet. Ved utarbeidelse av overvåkningsprogrammet, ble utslipp til vann fra renseinnretningen ansett som veldig begrenset. Det forventes derfor ikke at utslippet vil påvirke miljøkvaliteten i vannforekomsten i betydelig grad, eller hindre at miljømålene nås. Det må likevel gjøres resipientundersøkelser for å kartlegge påvirkningen på vannforekomsten fra driften ved Kambo Marina. Resipientundersøkelsen er gjennomført etter vannforskriftens bestemmelser og belyser påvirkning fra pågående og tidligere utslipp fra bedriften. Undersøkelsene skal belyse bedriftens bidrag til samlet tilstand i vannforekomsten. Bedriften skal også undersøke for sine utslipp av prioriterte miljøgifter.

Rambøll har på oppdrag fra Kambo Marina AS gjennomført en resipientundersøkelse i Kambobukta (vannforekomst Mossesundet-ytre) i henhold til kravene i utslippstillatelsen. Det er gjennomført prøvetaking av sediment og biota for analyser av de miljøgiftene som er vurdert relevant å undersøke med tanke på utslipp fra renseinnretningen.

Det er ikke tidligere utført resipientundersøkelse for Kambo Marina AS, men i vurderingen av resultatene fra prøvetakingen, er det også benyttet datagrunnlag fra tidligere sedimentundersøkelser i resipienten. Aktuelle tidligere undersøkelser er oppsummert i Del. 1.6.



## 1.2 Vannforskriften

EUs vanddirektiv ble innført i Norge i 2006, med det formål å sikre en samlet og bærekraftig forvaltning av kystvann, ferskvann og grunnvann. Dette medfører at alle vannforekomster i landet skal tilstandsklassifiseres. For overflatevann, er direktivets hovedmål at alle vannforekomster skal oppnå minst «*God økologisk og kjemisk tilstand*».

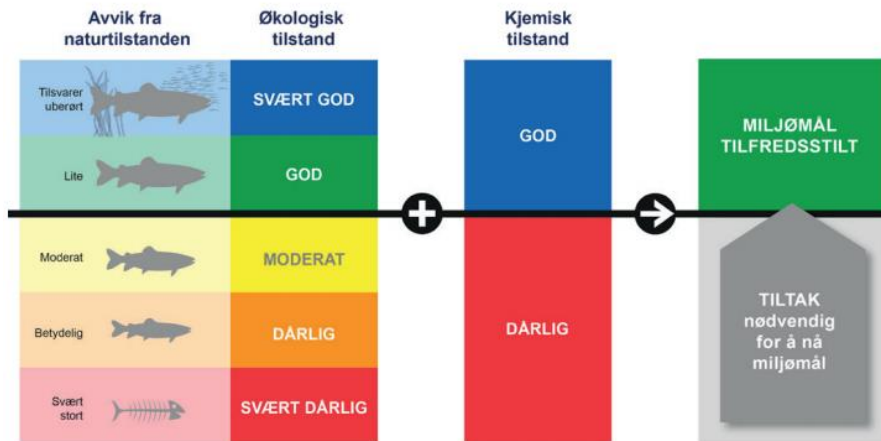
Ved økologisk tilstandsklassifisering, skal vannforekomsten plasseres i en av 5 tilstandsklasser, svært god, god, moderat, dårlig eller svært dårlig. Klassifiseringen skal reflektere vannforekomstens avvik fra naturtilstanden, det vil si den opprinnelige tilstanden før menneskelig påvirkning. For kjemisk tilstand, vurderes det kun om denne er god eller dårlig. Om god tilstand ikke oppnås i en vannforekomst, skal det settes inn tiltak for å forbedre tilstanden.

**Kjemisk tilstand** blir bestemt på bakgrunn av observerte nivåer av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften (Vedlegg VIII) er det 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer. For disse stoffene er det utviklet grenseverdier eller miljøkvalitetsstandarder (EQS: *Environmental Quality standard*), som er en grense mellom god og dårlig kjemisk tilstand. Vannforskriften inneholder nå grenseverdier for totalt 45 prioriterte miljøgifter i vann. Av disse 45 miljøgiftene, er 23 gjeldende for biota og 28 gjeldende for sediment. Når man bestemmer kjemisk tilstand, er det altså kun EUs prioriterte stoffer som vurderes. Alle andre miljøgifter (vannregionspesifikke stoffer) inngår i klassifisering av økologisk tilstand.

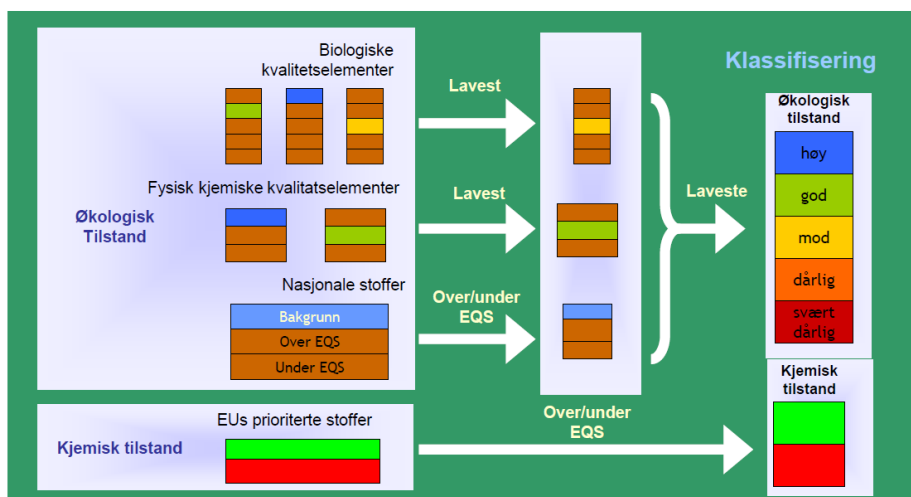
**Økologisk tilstand** blir bestemt på bakgrunn av biologiske kvalitetselementer (bunnfauna, planteplankton, makroalger og ålegress), fysisk-kjemiske kvalitetselementer (næringssaltinnhold, siktedyp og oksygenkonsentrasjon i bunnvannet) og nivå av vannregionspesifikke miljøgifter (målt i sediment, vann eller biota). *De vannregionspesifikke stoffene inngår som et økologisk støtteelement, og en overskridelse av dette vil føre til dårlig tilstand for det aktuelle stoffet (støtteelementet) som videre inngår i klassifisering av økologisk tilstand, iht. retningslinjer for klassifisering av økologisk tilstand.*

Det er i hovedsak gjennomsnittskonsentrasjoner av resultater fra vannforekomsten som benyttes som grunnlag for å klassifisere tilstanden. Metodikken for tilstandsklassifisering illustreres nærmere i Figur 1 og Figur 2. For en fullstendig beskrivelse av metodikken henvises det til veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.*

## Miljøtilstand- og miljømål-klassifisering



Figur 1. Illustrasjon av tilstandsklasser benyttet ved økologisk klassifisering i henhold til vanddirektivet. (Kilde: Veileder 02:2018)



Figur 2. Figuren viser metodikken for tilstandsklassifiseringen iht. EUs Vanddirektiv. Økologisk tilstand i en vannforekomst settes ved å kombinere biologiske og fysisk kjemiske kvalitetselementer og nasjonale stoffer etter «verste styrer» prinsippet. Kjemisk tilstand settes etter om EQS verdiene er overskredet for 45 prioriterte stoffer.

### 1.3 Informasjon om virksomheten

Kambo Marina AS har utleie av 320 båtplasser med tilhørende opplag av cirka 300 båter om vinteren. Bedriften har bensin/dieselsalg, samt egen båtutstursbutikk og kiosk. Bedriften har tillatelse til årlig mottak, sanering og demontering av opp til 900 båter, tilsvarende 1 000 tonn, samt mellomlagring av inntil 50 båter i påvente av forestående håndtering. De har også tillatelse til mellomlagring av inntil 15 tonn av hver avfallsfraksjon.

Bedriften har tidsavgrenset utslippstillatelse (2018.0333.T) datert 27.04.2018 som gjelder til og med 31. desember 2020. Bedriften skal sørge for at håndtering av avfall ikke medfører forurensende utslipp til vann ved søl, lekkasjer eller andre lignende diffuse utslipp. Virksomheten skal ikke ha

utslipp til Kambobekken. Vann fra vaskeplassen for kasserte båter skal føres til renseinnretning slik at grenseverdien for olje (5 mg/l) blir holdt før vannet slippes til sjø. Det er ikke oppgitt grenseverdier for øvrige komponenter.

### **1.3.1 Utslipp til vann fra Kambo Marina**

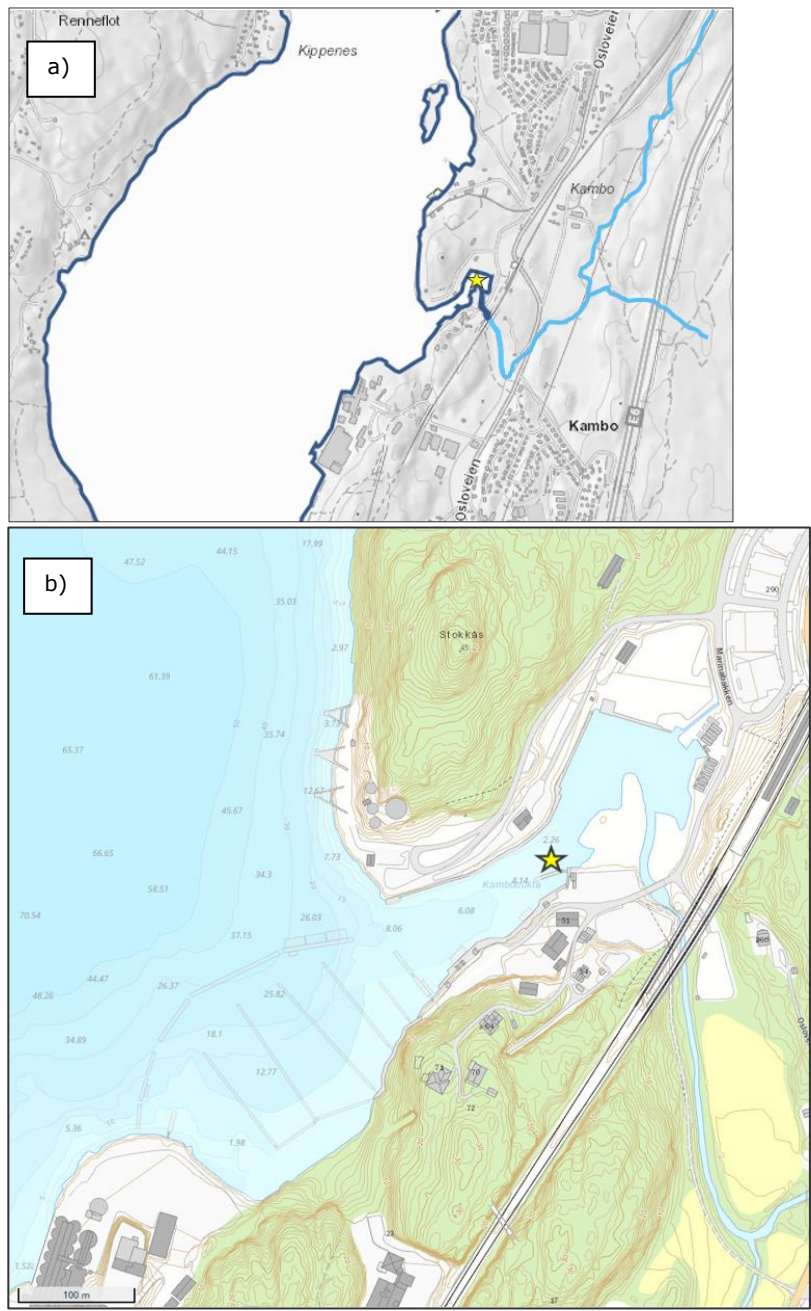
Kambo Marina har ett utslippspunkt til sjø fra en renseinnretning ved vaskeplass på kai. Det forutsettes at denne driftes og vedlikeholdes som den skal, og oppfyller kravene som er gitt i tillatelsen. Videre skal rørene fra jernkaret som båtene demonteres i, føres fra tiltaksområdet til renseinnretningen ved vaskeplass på kai. Utslipet går videre fra renseinnretning til sjø. Dette skal gjøres på en slik måte at det ikke medfører fare for forurensning. I utslippstillatelsen er det oppgitt grenseverdi for olje i utslippsvann til sjø, 5 mg/l. Vannmengde som slippes ut til sjø fra vaskeprosessen er ukjent, men er tidligere vurdert å være svært lav. Det er ikke rapportert utslippstall fra bedriften i Miljødirektoratets database Norske Utslipp.

### **1.4 Beskrivelse av resipienten**

Utslippsvann fra vaskeprosessen ved Kambo Marina ledes til Kambobukta. Kambobukta er lokalisert i den østlige delen av vannforekomst Mossesundet-ytre (0101020400-3-C, se Figur 1a). Bedriften har ett utslippspunkt fra en renseinnretning til sjø, ved vaskeplass på kai. Utslippssted er markert i Figur 1a og b. Kambobukta er en ca. 400 m lang og 30-100 m bred bukt med relativt lite vandyp. Den innerste delen av bukta, der utslippssted er lokalisert, har lite vandyp (mellom 1-4 m, se Figur 1b). Dybden øker gradvis til over 50 m ved utløpet til Mossesundet.

Vannforekomst 003-100-R Kambobekken ligger rett ved anlegget. Kambobekken har utløp til den innerste delen av bukta. Bedriften har ikke tillatelse til å slippe ut vann til Kambobekken som ligger oppstrøms anlegget. Det er derfor i all hovedsak vannforekomsten Mossesundet-ytre som kan bli påvirket av utslippet fra vaskeprosessen. I henhold til Miljødirektoratets database Naturbase, er det registrert forekomst av ålegras innerst i Kambobukta. Kambobekken er klassifisert som viktig bekkedrag. Det er ikke registrert verneområder i umiddelbar nærhet til utslippssted.

Mossesundet-ytre ligger i Økoregion Skagerak og er del av vannregion Glomma. Mossesundet-ytre er klassifisert som beskyttet kyst / fjord, med moderat oppholdstid for bunnvann (uker). Tidevannsforskjellen i Mossesundet er relativt liten (gjennomsnittlig ca. 25 cm).



**Figur 3. a) Vannforekomstene «Mossesundet-ytre» og «Kambobekken» er markert i kart med hhv. mørk og lys blått. Kart modifisert fra Vann-Nett. b) Dybdekart for området ved Kambo Marina AS sitt anlegg. Plassering av utslippspunktet fra Kambo Marina er markert med stjerne i begge kartene.**

### **1.5 Dagens tilstand i resipienten og påvirkningsfaktorer**

I henhold til Vann-Nett, er vannforekomsten «Mossesundet-ytre» i moderat økologisk og dårlig kjemisk tilstand, med risiko for å ikke nå miljømålene innen 2021.

Den økologiske tilstanden i resipienten er satt med høy grad av sikkerhet basert på undersøkelser av bløtbunnsfauna, planteplankton og næringssaltinnhold. Det er forhøyede verdier av fosfor som medfører at tilstanden i resipienten er moderat. Tilstanden av biologiske kvalitetselementer er rapportert som god.

Den kjemiske tilstanden har også høy grad av sikkerhet og det er overskridelse av grenseverdi for TBT og ulike PAH-forbindelser som senker tilstanden til dårlig (Vann-Nett). Mossesundet ytre er en relativt stor vannforekomst med mange påvirkningsfaktorer, blant annet avrenning og utslipp fra industri og tettsteder. Kun de mest aktuelle øvrige potensielle kilder til forurensning i nærheten av Kambo marina, er nevnt i avsnittene nedenfor.

Langs sjøen rett vest og nord for Kambobukta, ligger industriområder tilhørende Norsk Spesialolje og Dynea. På Dynea og Norsk Spesialolje foregår ulike former for industrivirksomhet med mottak av metanol og behandling av spillolje. Anleggene har dypvannskai, og transport til området foregår både med skip og lastebil. Sør for Kambobukta ligger Felleskjøpets anlegg med mølle- og industrivirksomhet. I tillegg har Movars renseanlegg utløp ved Kambobukta. (kilde: Vann-Nett)

Fylkesvegen Osloveien går mot nordøst fra virksomheten. Langs veien innenfor planområdet ligger en større innfartsparkering tilknyttet togstasjonen. På østsiden av veien ligger Kambo gård og jordbruksarealer avgrenset av skog, samt E6 i øst. I henhold til Vann-Nett er diffus avrenning fra byer / tettsteder, fulldyrket mark og transport / infrastruktur en kilde for kjemisk forurensning i vannforekomsten. I tillegg er det registrert i Vann-Nett at PCB-flux fra nedlagt deponi i Trolldalen tilføres Mossesundet-ytre med kjemisk forurensning.

Iht. Vann-Nett, er Kambobekken i svært dårlig tilstand og i risiko for ikke å nå miljømålene om god økologisk tilstand innen 2021. Kambobekken har en sårbar bestand av sjøørret. I henhold til Vann-Nett påvirker diffus avrenning og utslipp fra transport / infrastruktur tilstanden i bekken i stor grad. Det er blant annet avrenning fra E6 til bekken, dette inkluderer også tunnelvaskevann. Bekken mottar også sigevann fra deponiet i Trolldalen som har medført forhøyede konsentrasjoner av blant annet PCB i bekkesedimentene (Rambøll, 2010). Tilførsel fra Kambobekken forventes også å påvirke tilstanden i sjøresipienten.

### **1.6 Tidligere undersøkelser i Kambobukta og Kambobekken**

Det er tidligere blitt gjennomført flere undersøkelser av miljøgifter i sedimentet i Mossesundet og i denne forbindelse er det også tatt sedimentprøver fra indre og ytre del av Kambobukta, samt langs kaien til Felleskjøpet. Resultatene fra tidligere undersøkelser er rapportert blant annet i følgende rapporter:

- Rambøll 2010: Mossesundet – Miljøgifter i sedimenter. Miljøtekniske undersøkelser og risikovurdering
- NIVA. 2009. Undersøkelser av miljøgifter i sedimenter fra Mossesundet i 2008. NIVA-rapport 5805-2009.

Undersøkelsene gjennomført av NIVA (2009) og Rambøll (2010) viste at sedimentene ved Kambobukta hadde høye konsentrasjoner av PCB og TBT. PCB ble påvist i tilstandsklasse III og TBT i tilstandsklasse V. PAH ble registrert i det dypeste området inne i selve Kambokilen, men ikke i de grunne områdene lenge inn og heller ikke i det dypere området utenfor Felleskjøpets brygge.

Tidligere undersøkelser viste at sedimentene ved Kambo hadde lave konsentrasjoner av metaller, tilsvarende tilstandsklasse I – II. Øvrige miljøgifter ble ikke analysert.

Det har blitt identifisert aktive kilder til PCB i Kambobekken som renner ut innerst i Kambobukta (Rambøll, 2014). I henhold til Vann-Nett er det påvist PCB-flux fra nedlagt deponi i Troll dalen, men det er gjort / skal gjennomføres tiltak ved deponi.

## 2. MATERIAL OG METODE

### 2.1 Prøvetakingsprogram

Prøvetaking av biota og sediment er gjennomført iht. prøvetakingsprogram (Rambøll, 2019) som er godkjent av Fylkesmannen. Ved utarbeidelse av overvåkingsprogrammet, er det antatt at utslippet fra virksomheten kun vil påvirke konsentrasjonen av miljøgifter i vannforekomsten. Det er tidligere vurdert at en eventuell påvirkning på økologisk og kjemisk tilstand, enklest vil fanges opp ved å måle miljøgifter i sediment og biota (Rambøll, 2019). Overvåkingsprogrammet omfatter overvåking av resipienten Mossesundet – ytre.

En av stasjonene for sedimentprøvetaking (stasjon KM-3) ble flyttet ca. 300 m nærmere land og utslippsstedet grunnet utfordringer med prøvetaking på 80 m dyp der stasjon 3 opprinnelig ble plassert. Ellers ble undersøkelse gjennomført iht. overvåkingsprogrammet. Det er ikke gjennomført overvåking i øvrige resipienter.

I overvåkingsprogrammet, er det foreslått innsamling av sediment ved fire fastsatte stasjoner og innsamling av blåskjell ved 2 stasjoner. KM-ref og B-ref er referansestasjoner hhv for sediment og blåskjell, mens de andre stasjonene skal indentifisere eventuell påvirkning fra deponiet på resipienten.

Innsamling av prøvemateriale ble gjennomført den 9. og 22. mai 2019 av personell fra Rambøll med bistand fra oppdragsgiver.

**Tabell 2-1. Oversikt over stasjoner for prøvetaking av sedimenter og blåskjell inkludert i overvåkingsprogram.**

Vannforekomst	Sediment (S)	Blåskjell (B)
Mossesundet – ytre	KM-1, KM-2, KM-3 og KM-ref (referansestasjon)	B-1, B-ref (referansestasjon)

### 2.2 Sedimentundersøkelser

#### 2.2.1 Prøvetaking av sediment

Det ble tatt prøve fra fire stasjoner. Koordinater for de prøvetatte stasjonene er oppgitt i

Tabell 2-2 og plassering av stasjonene er vist i Figur 4. Hver prøve består av sediment fra det bioaktive laget (0-10 cm) fra fire punkter innenfor arealet som stasjonen representerer. Plassering av stasjonene er iht. overvåkingsprogrammet (Rambøll, 2019). Prøvetaking av sediment ble gjennomført fra lettboat i 22.5.2019 av Rambølls personell.

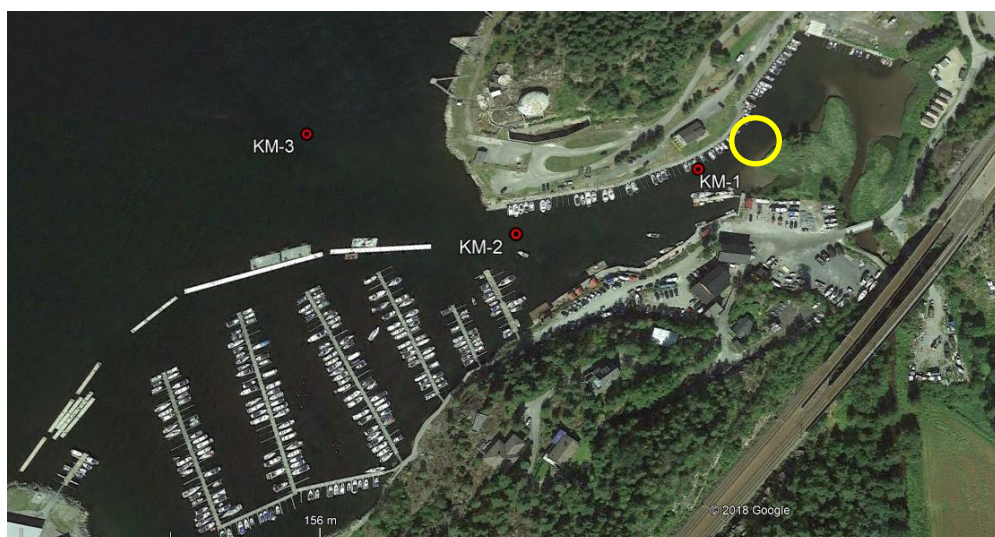
For prøvetaking av de øvre 10 cm av sedimentene, ble det benyttet en van Veen grabb med overflateareal på 0,025 m<sup>2</sup>. Det ble gjort flere forsøk på å prøveta sediment med en fallprøvetaker (med indre diameter på 80 mm). Trolig grunnet bratt skråning ved stasjonene KM-ref og KM-3, lyktes det ikke å hente prøve fra disse stasjonene.

Det lyktes ikke å ta sedimentkjerner fra overvåkingsstasjonene og derfor ble sedimentprøvene fra alle stasjonene tatt med grabb. Som bilder i Vedlegg 1 viser, var overflatelaget (0-1 cm) uforstyrret i grabbprøvene og representative prøver kunne tas, også fra øvre lag (0-1 cm). Det ble vurdert at det var riktigst å ta sedimentprøver med samme metode ved alle stasjonene, i dette tilfellet grabbprøvetaker.



Tabell 2-2. UTM-koordinater (UTM32) for alle av stasjoner for uttak av sedimentprøver i Kambobukta (KM-1, KM-2 og KM-3) og Mossesundet (KM-ref) (prøvene ble tatt 22.mai 2019).

Stasjon	Breddegrad (Nord)	Lengdegrad (Øst)	Vanddyp ved delstasjoner (ca. m)
KM-1	595663	6594353	3-4 m
KM-2	595566	6594285	15-17 m
KM-3	595480	6594305	25-28 m
KM-ref	594140	6594327	4-6 m



Figur 4. a) Oversiktskart over alle stasjoner (KM-1, KM-2, KM-3 og KM-ref) for uttak av sedimentprøver i Mossesundet (Flyfoto er hentet fra Google Earth). b) Kart som viser plassering av stasjoner KM-1 til KM-3 i Kambobukta. Utslippssted fra Kambo Marina er markert med gul sirkel.

### 2.2.2 Analyser

Sedimentprøvene KM-1 til KM-3 og KM-ref (intervaller 0-1 cm og 1-10 cm) ble analysert for følgende parametere:

- Kornfordeling: leire (< 2 µm), silt (> 2 µm og < 63 µm) og sand/grus (> 63 µm)
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Arsen (As) og tungmetallene aluminium (Al), krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), kadmium (Cd), sink (Zn), bly (Pb) og kvikksølv (Hg)
- Tributyltinn (TBT)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)
- Polyklorerte bifenyler (PCB)
- Alifatiske hydrokarboner (C5-C35)
- Benzen, toluen, ethylbenzen og xylen (BTEX) – kun prøve KM-1

I tillegg ble prøven KM-1 0-10 cm analysert for følgende parametere:

- BTEX
- Styren
- Ftalater
- Bisfenol A
- SCCP og MCCP
- 4-Dodecylfenol (isomerblanding)
- Bromerte flammehemmere

De kjemiske analysene er utført av Eurofins Norge, som er akkreditert for alle utførte analyser. Fullstendige analyserapporter fra sedimentanalyser fra Eurofins er gitt i Vedlegg 3.

Analyseresultatene (Vedlegg 3) viser en usikkerhet relatert til de benyttede analysemetodene ved laboratoriet. Tolkningen av analyseresultatene i denne rapporten baserer seg på de faktiske rapporterte konsentrasjonene som er presentert i analyserapportene. For ytterligere opplysninger vedrørende usikkerhet, se vedlagte analyserapporter.

Grunnet intern feil hos analyselaboratorium og deres underleverandør ble ftalater ikke analysert for prøven KM-1 0-10 cm som planlagt. Dersom analyser kan gjennomføres i løpet av høsten 2019, vil resultater rapporteres i et kort tilleggsnotat, eller eventuelt kan denne rapporten revideres hvis ftalater blir analysert.

### 2.2.3 Tilstandsklassifisering

Konsentrasjonen av de ulike metallene og organiske miljøgiftene fra de kjemiske analysene er sammenlignet med grenseverdier for sediment angitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. Veilederen M-608/2016 angir fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad (tilstandsklasse I – V,

Tabell 2-3). I klassifiserings-systemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene. Øvre grense for klasse II i klassifiseringssystemet er i samsvar med Vanddirektivets miljøkvalitetsstandard EQS.

**Tabell 2-3. Klassifiseringssystem for vann og sediment i Miljødirektoratets veileder M-608:2016. (PNEC: Predicted No-Effect Concentration, AF: sikkerhetsfaktor)**

Tilstandsklasse	I - Meget god	2 – God	3 – Moderat	4 – Dårlig	5 – Svært dårlig
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense	Bakgrunnsnivå	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNECakutt* AF1)	Nedre grense farlig avfall

#### *Kjemisk tilstand*

Kjemisk tilstand blir satt på bakgrunn av observerte nivåer av 45 prioriterte stoffer basert på kjemiske analyser. Relevante grenseverdier er gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016.

#### *Økologisk tilstand*

Miljøgifter som ikke står på EU liste over prioriterte stoffer inngår i klassifiseringen av økologisk tilstand. Disse stoffene er i Vanddirektivet definert som nasjonale eller vannregionspesifikke stoffer. Relevante grenseverdier er gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016.

Andre stoffer som ikke finnes i vanddirektivet

I tillegg finnes det PNEC / EQS verdier for styren, ftalater, bisfenol A, SCCP, MCCP, 4-Dodecylfenol (isomerblanding) og bromerte flammehemmere (PBDE) i saltvannssediment. Det finnes ikke klassegrenser for alifatiske hydrokarboner (C5-C35) og BTEX i sediment. Konsentrasjoner av disse komponentene er derfor sammenlignet med PNEC-verdier fra litteratur eller med grenseverdier for forurenset grunn for å få indikasjon av forureningsgrad. Aktuelle grenseverdier er diskutert sammen med tolkning av resultater i Del 3.1.

### **2.3 Undersøkelser av miljøgifter i biota**

#### **2.3.1 Prøvetaking av blåskjell**

Blåskjell gyter om våren når vanntemperaturen overstiger rundt 12°C. Det bør unngås å benytte blåskjell i og rett etter gyteperioden ettersom blåskjellene kvitter seg med fett og dermed miljøgifter bundet til fettvev gjennom gytingen. Blåskjell er festet med byssustråder til hardbunn. Det forekommer ofte i stort antall i tidevannssonen, men finnes også under tidevannssonen. Skjellet dominerer mange steder, både i antall og produksjon, bunnfaunaen i kyst- og fjordstrøk. Et voksent blåskjell filtrerer godt over hundre liter vann i løpet av ett døgn (Havforskningsinstituttet, 2019). Miljøgifter i vannet vil i varierende grad oppkonsentreres i organismene på grunn av stoffenes lipofile egenskaper. Blåskjell anses derfor som en god indikatororganisme når det gjelder miljøgifter i sjøvann og inngår i det nasjonale miljøovervåkingsprogrammet.

Det ble tatt skjell fra 2 stasjoner. Stasjon 1 var skjell fra brygga til Kambo Marina (se Figur 5) og stasjon 2 var referansestasjon rett sør for Kippenes, på den andre siden av Mossesundet. Det ble samlet inn i overkant av 50 skjell i skallstørrelsen 3-7,5 cm. Prøvetaking ble gjennomført i 9.5.2019 av Rambølls personell. Oppdragsgiver bidro med båt og dykking ved referansestasjonen, der det kun var mulig å samle blåskjell innunder kaia.

Hele skjell ble levert til Eurofins laboratorier i Moss for rensing og analyse. Innhøstingen skjedde i mai, rett før gytingen fant sted. Det ble først kjørt en screening ved stasjon 1, mens prøvene fra referansestasjonen ble frosset ned i påvente av analyse ved stasjon 1. Parametere som inngikk i screeningen er listet i tabell 2. Prioriterte stoffer, eller grupper som inneholder prioriterte stoffer er merket med rødt. Parametere for referansestasjonen velges etter at resultater fra stasjon 1 foreligger.



**Figur 5. Bilde fra stasjon for prøvetaking av blåskjell ved utslippssted. Prøvelokasjon ligger ca. 50 m unna utslippspunktet fra Kambo Marina AS. I tillegg ble det samlet inn blåskjell ved referansestasjonen som ligger ved den vestlige siden av Mossesundet (ca. 2 km unna utslippssted), under tilsvarende kaia, men blåskjell fra referansestasjon ble ikke analysert, da de analyserte nivåene i blåskjell fra Kambo marina i stor grad var på bakgrunnsnivå.**

### 2.3.2 Analyser

De innsamlede blåskjellene ble analysert for følgende parametere:

- Arsen (As), Bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), sink (Zn), aluminium (Al) og nikkel (Ni)
- Total Hydrokarboner (THC) C<sub>10</sub>-C<sub>56</sub>
- Bisfenol A og F
- ΣPAH16
- ΣPBDE 6 stk
- ΣPCB7
- TBT
- SCCP + MCCP (C<sub>10</sub>-C<sub>17</sub>)

De kjemiske analysene for biota er utført av Eurofins Norge, som er akkreditert for alle utførte analyser. Fullstendige analyserapporter fra sedimentanalysene fra Eurofins er gitt i Vedlegg 2.

Analyseresultatene (Vedlegg 2) viser en usikkerhet relatert til de benyttede analysemetodene ved laboratoriet. Tolkningen av analyseresultatene i denne rapporten baserer seg på de faktiske rapporterte konsentrasjonene som er presentert i analyserapportene. For ytterligere opplysninger vedrørende usikkerhet, se vedlagte analyserapporter.

### 2.3.3 Tilstandsklassifisering

Kjemisk tilstand vurderes på bakgrunn av observerte nivåer av 23 prioriterte stoffer i biota (Vannforskriften Vedlegg VIII) basert på kjemiske analyser. Grenseverdier for stoffer som er



relevante for biota, er gitt i Vanndirektivet (KLD og OED, 2019) og i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016) (se Tabell 2-4). Disse verdiene tilsvarer Vanndirektivets miljøkvalitetsstandard EQS.

**Tabell 2-4: Relevante EQS-verdier i biota i henhold til Vannforskriften (KLD og OED, 2019). Alle verdier er oppgitt i µg/kg våtvekt**

Stoff	EQS-verdi
Kvikksølv	20
Tributyltinnforbindelser	150
Kortkjedete klorparafiner (SCCP)	6 000
Fluoranten	30
Naftalen	2 400
Oktylfenol	0,004
Nonylfenol	3 000
Benzo(a)pyren	5
Bromerte difenyletere-A (µg/kg))	0,0085

Det er imidlertid flere miljøgifter som inngår i klassifiseringen av økologisk tilstand, som ikke står på EUs liste over prioriterte stoffer. Disse stoffene er i Vanndirektivet definert som nasjonale eller vannregionspesifikke stoffer. Det finnes med andre ord ikke, ikke grenseverdier for flere av de vannregionspesifikke stoffene for biota i Vanndirektivet. Relevante grenseverdier for vannregionspesifikke stoffer i biota er derfor hentet fra Molvær *et al.* 1997 (SFT, 1997) for å gi en indikasjon på påvirkningsgrad. Merk at det er forskjell på benevnelsen og hvorvidt resultatene er gitt på tørrveks- eller våtvektsbasis i de to tabellene. Videre gjøres det oppmerksom på at klasse II i denne sammenhengen beskrives som «moderat», mens tilsvarende tabell for sedimenter beskrives som «god»

**Tabell 2-5. Klassifisering av tilstand ut fra miljøgiftkonsentrasjonen i blåskjell (SFT, 1997).**

Stoff	Kl. I Ubetydelig – lite forurenset	Kl. II Moderat forurenset	Kl. III Markert forurenset	Kl. IV Sterkt forurenset	Kl. V Meget sterkt forurenset
Kvikksølv (mg/kg t.v.)	<0,2	0,2-0,5	0,5-1,5	1,5-4	>4
Kadmium (mg/kg t.v.)	<2	2-5	5-20	20-40	>40
Bly (mg/kg t.v.)	<3	3-15	15-40	40-100	>100
Arsen (mg/kg t.v.)	<10	10-30	30-100	100-200	>200
Sink <sup>1</sup> (mg/kg t.v.)	<200	200-400	400-1 000	1 000-2 500	>2 500
Krom (mg/kg t.v.)	<3	3-10	10-30	30-60	>60
Nikkel (mg/kg t.v.)	<5	5-20	20-50	50-100	>100
Kobber <sup>1</sup> (mg/kg t.v.)	<10	10-30	30-100	100-200	>200
ΣPCB <sub>7</sub> (µg/kg v.v.)	<4	4-15	15-40	40-100	>100
ΣPAH 16 (µg/kg v.v.)	<50	50-200	200-2 000	2 000-5 000	>5 000

<sup>1</sup>Blåskjell har evne til å regulere opptak, særlig ved moderate konsentrasjoner

Det understrekes at miljøkvalitetsstandardene for organismer som er oppgitt i vannforskriften ikke er spesifikke vedrørende art eller vev. Miljøkvalitetsstandardene er risikobaserte, dvs. de er basert på toksikologiske tester og skal beskytte det akvatiske miljøet mot mulige skader.

## 3. RESULTATER OG VURDERING

### 3.1 Sedimenter

#### 3.1.1 Beskrivelse av sedimentene

Beskrivelse av delprøvene fra stasjonene KM-1 til KM-3 og KM\_ref er oppgitt i Vedlegg 1. Sedimentene i Kambobukta (stasjoner KM-1 til KM-3) bestod hovedsakelig av medium faste finkornete masser, med en del organisk materiale. Det ble registrert tydelig oljelukt i prøver fra stasjoner KM-1 og KM-2. Ingen tydelig lukt ble registrert i øvrige prøver. Fargen i prøver fra stasjoner KM-1 til KM-3 var svartbrun. Substratet i prøven fra stasjon KM\_ref hadde noe gråere farge, ellers var konsistens relativt lik prøver fra stasjoner KM-1 til KM-3. Enkeltprøvene fra hver av stasjonene viste liten grad av variasjon i kornstørrelse, konsistens, farge og lukt. For mer detaljert beskrivelse av sedimentprøvene se Vedlegg 1.



Tabell 3-1 viser resultater fra analyse av kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) i det øverste laget (0-10 cm) av bunnsedimenter i Kambobukta og referansestasjon. Mengde finstoff (partikler < 63 µm) i prøvene KM-1, KM-2 og KM-3 er mellom 73,4 og 85,6 % og andelen sand (partikler > 63 µm) er henholdsvis mellom 14,4 og 26,6 %. Det er ikke gjort ytterligere fraksjonering for å skille ev. grus fra sand, og sediment større enn 63 µm omtales følgelig som sand. Det høyeste innholdet av sand ble registrert ved stasjonen KM-3, som ligger i ytre delen av Kambobukta, på ca. 25-30 m dyp. Stasjonen ligger i et område nær Mossesundet hvor strømhastigheten trolig er høyere, noe som kan være årsak til noe grovere bunnssubstrat ved stasjonen. Stasjonen ligger ved en skråning og sedimenteringsforholdene er trolig noe dårligere her sammenlignet med stasjoner KM-1 og KM-2. Andelen av leire (partikler mindre 2 µm) i sedimentprøvene tatt fra Kambobukta er mellom 3,7 og 4,3 %.

Ved referansestasjon (KM\_ref) er innholdet av sand mellom 27,3 og 28,7 %, og dermed noe høyere enn i Kambobukta. Andelen silt og leire er i henholdsvis 66,2-67,4 % og 5,1-5,3 %. Andelen leire ved referansestasjon er noe høyere enn i Kambobukta.

Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) i det øverste laget av bunnsedimentene i Kambobukta, er forholdsvis lavt, og varierer mellom 2,3 og 3,1 %. Det lave innholdet av organisk materiale tyder på gode nedbrytningsforhold eller lite grad av tilførsel. Den laveste TOC konsentrasjonen er målt ved stasjonen KM-1 som ligger innerst i bukta i grunt vann. På referansestasjonen, er innhold av TOC i det øverste laget av bunnsedimentet betydelig lavere, mellom 0,46-0,56 %.

Resultater fra analyser av TOC og kornfordeling viser at variasjonen er relativt stor når det gjelder innhold av TOC, mens det i mindre grad er variasjon i kornfordeling mellom Kambobukta og referansestasjonen (Tabell 3). Substratet i disse to delområdene er relativt ulike.

**Tabell 3-1. Kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC) i sedimenter fra Kambobukta (stasjonene KM-1 til KM-3) og referansestasjon i Mossesundet (KM\_ref). Resultatene er angitt i enheten % av tørrstoff (TS).**

	Stasjon, prøveinterval	Sand (> 63 µm, % TS)	Silt (> 2 µm og < 63 µm, % TS)	Leire (< 2 µm, % TS)	Totalt organisk karbon, TOC (% TS)
<b>Kambo-bukta</b>	KM1 0-1 cm	18,9	77,4	3,7	2,30
	KM1 1-10 cm	17,3	78,7	4,0	2,53
	KM2 0-1 cm	15,7	80,0	4,3	2,52
	KM2 1-10 cm	14,4	81,4	4,2	2,61
	KM3 0-1 cm	26,6	69,3	4,1	2,97
	KM3 1-10 cm	21,9	73,9	4,2	3,09
<b>Referanse-stasjon</b>	KM_ref 0-1 cm	27,3	67,4	5,3	0,56
	KM_ref 1-10 cm	28,7	66,2	5,1	0,46

### 3.1.2 Kjemiske analyser av sedimentprøver

Miljøgiftkonsentrasjonen i alle prøvene fra dybdeintervaller 0-1 cm og 1-10 cm er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608, som angir fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad (tilstandsklasse I – V, Tabell 3). Resultatene fra kjemiske analyser og klassifisering av forurensningsgrad i prøvene fra stasjonene KM-1 til KM-3 og KM-ref er vist i Tabell 3-2. Prioriterte miljøgifter som brukes til å klassifisere kjemisk tilstand er markert med \*\*\* i tabellen. Andre stoffer brukes for å klassifisere økologiske tilstand.

#### Metaller

Konsentrasjonen av metaller ved stasjonene KM-1 til KM-3 tilsvarer i hovedsak bakgrunnsnivå eller god tilstand (klasse I eller II), men konsentrasjon av arsen (vannregionspesifikt stoff) er påvist i tilstandsklasse III (moderat tilstand) i prøven KM-3 1-10 cm. Konsentrasjonen i prøven (21 mg/kg) er akkurat over grenseverdien for tilstandsklasse III (18 mg/kg). I det øverste 1 cm av sedimentet ved stasjon KM-3, er konsentrasjonen av arsen lavere og tilsvarer tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå). Konsentrasjon av øvrige metaller er ikke påvist over tilstandsklasse II. Det er generelt lite variasjon i konsentrasjon av metaller i Kambobukta, og gjennomført prøvetaking indikerer ikke noen tydelig trend i konsentrasjon av metaller med økende avstand fra utslippssted fra Kambo Marina. Det er heller ikke noen tydelig forskjell i konsentrasjon av metaller i det øvre 0-1 cm og i de dypere liggende sedimentene (1-10 cm).

Sedimentprøvene ble også analysert for aluminium. Det foreligger ikke EQS-verdier for konsentrasjon av aluminium i marine sedimenter. Påvist konsentrasjon av aluminium ved stasjonene KM-1 til KM-3, er mellom 11 000-13 000 mg/kg. Ved referansestasjon KM-ref, er konsentrasjonen noe lavere og mellom 7 000-8 300 mg/kg. Ved referansestasjonen, er sedimentene også noe mer grovkornet og dette er trolig årsaken til lavere konsentrasjoner av aluminium. I Kambobukta er trenden i Al-konsentrasjoner svakt økende mot ytre deler av bukta, noe som tyder på at utslipp fra Kambo Marina i liten grad har bidratt til aluminiumkonsentrasjonene i området.

#### PAH-forbindelser

ΣPAH16 er påvist i tilstandsklasse II (god tilstand) ved alle stasjonene KM-1 til KM-3, men konsentrasjon av enkelte PAH – forbindelser er påvist i tilstandsklasse III eller IV (moderat / dårlig tilstand) i bunnsedimentene. Påviste konsentrasjoner av PAH – forbindelser er høyest ved stasjon KM-3 som ligger i den ytre delen av Kambobukta (Figur 4). I prøven fra stasjon KM-3 tilsvarer konsentrasjon av antracen, benzo[b]fluoranten, og indeno[123cd]pyren tilstandsklasse IV, mens

pyren, benzo[a]antracen og benzo[a]pyren er påvist i tilstandsklasse III. Konsentrasjonen av disse PAH – forbindelsene overskrider øvre grensen for tilstandsklasse II også i prøver fra enkelte andre stasjoner. Det er generelt lite forskjell i konsentrasjoner av PAH – forbindelser i sedimentene i Kambobukta. Det er heller ikke noe tydelig forskjell i konsentrasjonen i det øverst laget (0-1 cm) og dypereliggende sedimentene (1-10 cm).

#### PCB

Sedimentprøver ble analysert for de syv vanligste PCB-kongenerne. Konsentrasjoner av  $\Sigma$ PCB7 er tilsvarende tilstandsklasse III (moderat tilstand) i alle prøvene fra stasjonene KM-1 til KM-3. Det er ikke tydelig forskjell i konsentrasjon av  $\Sigma$ PCB7 mellom stasjonene i Kambobukta, konsentrasjoner er veldig like ved alle stasjoner og dybdeintervaller. Det ble ikke påvist noen PCB-kongener i sedimentprøven fra referansestasjon (KM-ref).

Kilden til PCB til Kambobukta er tidligere identifisert å være i avrenning av forurenset vann til Kambobekken. Iht. Vann-Nett fungerer renseløsning av sigevann ved søppeldeponi dårlig.

#### TBT

Konsentrasjonen av TBT er svært høy i sedimentene i Kambobukta, og mellom 63 og 230  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , dette i hhv. 1970 og 7187 ganger høyere enn øvre grense for tilstandsklasse V for TBT (effektbasert). I 2009 ble det tatt sedimentprøver fra Kambobukta ved 3 stasjoner (Rambøll, 2010), i prøvene tatt i 2009 varierte konsentrasjon av TBT mellom 95 – 230  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , dvs. veldig lik konsentrasjonene som ble målt i 2019. Tilstanden med hensyn på TBT har ikke endret seg betydelig i Kambobukta siden 2009, og det er lite som tyder på at utslipp fra Kambo Marina har medført endringer i tilstanden med hensyn på TBT i sedimenter.

TBT har vært i bruk i bunnstoff på båter siden 60-tallet, men ble totalforbudt i 2008. TBT finnes derfor ofte i høye konsentrasjoner i havnesedimenter på grunn av høy persistens mot nedbrytning. Resultatene viser ingen tegn at utslippet fra prosessene i Kambo Marina AS er hovedårsak til svært høye konsentrasjoner i Kambobukta.

**Tabell 3-2. Analyseresultater fra overflatesedimenter (intervaller 0-1 cm og 1-10 cm) fra stasjoner KM-1 til KM-3 i Kambobukta og KM-ref i Mossesundet. Prøvene ble tatt 22. mai 2019. Resultatene er fargekodet etter tilstandsklasser i henhold til Miljødirektoratets veileder M-608:2016. Alle konsentrasjoner er i mg/kg TS.**

Parameter	Enhet	Tilstandsklasser iht. M-608:2016							
		Kambobukta						Referansestasjon	
		KM-1 0-1 cm	KM-1 1-10cm	KM-2 0-1 cm	KM-2 1-10 cm	KM-3 0-1 cm	KM-3 1-10 cm	KM-ref 0-1 cm	KM-ref 1-10 cm
Arsen	mg/kg	6,2	4,9	7,2	6,9	11	21	2,9	2,7
Bly ***	mg/kg	27	31	27	29	30	29	7,6	6,8
Kobber	mg/kg	48	46	31	38	60	52	6,2	5,6
Krom	mg/kg	18	19	19	21	23	44	13	11
Kadmium ***	mg/kg	0,17	0,19	0,097	0,18	0,23	0,34	0,017	0,021
Kvikksølv ***	mg/kg	0,05	0,053	0,083	0,094	0,129	0,121	0,016	0,017
Nikkel ***	mg/kg	14	14	14	15	18	28	12	9,9
Sink	mg/kg	97	100	85	100	110	110	32	28
Naftalen ***	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftalen	mg/kg	< 0,010	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren	mg/kg	0,011	0,012	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,016	< 0,010	< 0,010
Fenantren	mg/kg	0,12	0,1	0,079	0,069	0,078	0,14	0,024	< 0,010
Antracen ***	mg/kg	0,031	0,028	0,021	0,023	0,03	0,034	0,01	< 0,010
Fluoranten	mg/kg	0,24	0,21	0,16	0,16	0,2	0,25	0,05	0,017
Pyren	mg/kg	0,2	0,18	0,15	0,15	0,18	0,23	0,04	0,018
Benzo[ <i>a</i> ]antracen	mg/kg	0,13	0,11	0,084	0,082	0,1	0,1	0,029	< 0,010
Chrysen	mg/kg	0,11	0,093	0,064	0,069	0,08	0,1	0,027	< 0,010
Benzo[ <i>b</i> ]fluoranten ***	mg/kg	0,15	0,14	0,13	0,13	0,16	0,18	0,046	0,013
Benzo[ <i>k</i> ]fluoranten ***	mg/kg	0,053	0,056	0,04	0,043	0,055	0,063	0,017	< 0,010
Benzo[ <i>a</i> ]pyren ***	mg/kg	0,092	0,08	0,062	0,067	0,083	0,085	0,028	< 0,010
Dibenzo[ <i>a,h</i> ]antracen	mg/kg	0,015	0,012	< 0,010	0,011	0,012	0,013	< 0,010	< 0,010
Benzo[ <i>ghi</i> ]perylene ***	mg/kg	0,06	0,064	0,054	0,058	0,072	0,073	0,015	< 0,010
Indeno[123 <i>cd</i> ]pyren ***	mg/kg	0,071	0,064	0,053	0,061	0,075	0,085	0,017	< 0,010
PAH16	mg/kg	1,3	1,2	0,9	0,92	1,1	1,4	0,3	0,048
PCB7	mg/kg	0,02	0,018	0,018	0,021	0,018	0,019	nd	nd
TBT Effektbasert ***	mg/kg	0,063	0,19	0,094	0,098	0,12	0,23	0,0033	<0,0025
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	0,063	0,19	0,094	0,098	0,12	0,23	0,0033	<0,0025

**Tabell 3-3. Konsentrasjon av aluminium i prøvene analysert fra stasjon KH-1 til KH-3 og KH-ref.**

	Enh et	KM-1 0-1 cm	KM-1 1-10cm	KM-2 0-1 cm	KM-2 1-10 cm	KM-3 0-1 cm	KM-3 1-10 cm	KM-ref 0-1 cm	KM-ref 1-10 cm
Aluminium	mg/kg	11000	12000	12000	13000	13000	13000	8300	7000

#### Alifatiske hydrokarboner (vannregionsspesifikke)

Tabell 3-4 viser analyseresultater for alifatiske hydrokarboner. Kun prøver fra stasjon KM-1 som ligger nærmest utslippspunktet ble analysert for alifater, og deretter ble det vurdert behov for tilleggsanalyser etter at resultatene fra stasjonen ble tilgjengelig.

Siden påviste konsentrasjoner av alifater er lave ved stasjon KM-1, ble det ikke analysert flere prøver for innhold av alifater. Resultater viser ingen tydelige tegn på at utslipp fra Kambo Marina har hatt effekt i konsentrasjon av alifatiske hydrokarboner i sedimentene. Det ble påvist lave konsentrasjoner av lengre kjeder (C12-C35) i overflatesedimentene.

#### BTEX forbindelser

Av BTEX-forbindelser ble det kun detektert benzen i sedimentene ved utslippsstedet. Konsentrasjon av benzen er imidlertid lav sammenlignet med grenseverdier for forurenset grunn (TA-2553:2009). Konsentrasjonene detektert ved stasjon KM-1 overskrider ikke normverdien for forurenset grunn (0,01 mg/kg). Sammenligning med grenseverdier for forurenset grunn vil ikke kunne vurdere risikoen som sedimentene utgjør, men kan likevel benyttes for vurdering av forureningsgrad.

**Tabell 3-4. Analyseresultater for sedimentprøvene tatt i Kambobukta (stasjon KM-1) i 22. mai 2019. Analyseresultatene er sammenlignet med Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009, og normverdiene gitt i forurensningsforskriften.**

Stoff	Normverdi	KM-1 0-1cm	KM-1 1-10cm
		mg/kg	mg/kg
Benzen	0,01	0,0072	0,0084
Toluen	0,3	< 0,10	< 0,10
Etylbenzen	0,2	< 0,10	< 0,10
Xylen	0,2	< 0,10	< 0,10
Alifater > C5-C8	7	< 7,0	< 7,0
Alifater > C8-C10	10	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	50	< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C35	100	59	55

Forklaring:

Tilstandsklasse 1	Tilstandsklasse 4	Under normverdi	<0,010 (under deteksjonsgrense)
Tilstandsklasse 2	Tilstandsklasse 5	Over normverdi	
Tilstandsklasse 3	Farlig avfall		

#### Øvrige, vannregionspesifikke stoffer

Konsentrasjonene av bromerte flammehemmere, styren, ftalater, bisfenol A, SCCP, MCCP og isomerblanding påvist i prøven KM-1 0-10 cm, er vist i Tabell 3-5. Tabellen viser også EQS verdier for de de stoffene som er gitt i Veileder M-608:2018. Mulige kilder for disse komponentene er oppgitt i overvåkingsprogrammet (Rambøll, 2019).

Konsentrasjon av alle analyserte bromerte flammehemmere, bisfenol a og isomerblanding (4-dodevylfenol) er under deteksjonsgrensen. Det ble påvist enkelte ftalater, SCCP og MCCP i overflatesediment (0-10 cm) ved stasjon KM-1, men konsentrasjoner er godt under EQS verdier gitt i M-608:2016.

Siden konsentrasjonene av analyserte komponenter var lav, ble det ikke analysert flere prøver for komponenter vist i Tabell 3-5. Resultater viser at utslipp fra Kambo Marina har ikke medført betydelig forurensning av disse komponentene.

**Tabell 3-5. Analyseresultater for sedimentprøven fra stasjon KM-1 (0-10 cm). Prøven ble tatt 22. mai 2019. EQS verdier iht. M608:2016 er oppgitt for de forbindelser som ble påvist i prøven.**

Gruppe	Parameter	Enhet	KM-1 0-10 cm	Øvre grense for klasse II / EQS (M-608:2016)
Isomerblanding	4-Dodecylfenol	µg/kg TS	<100	4,4
Bisfenol A	Bisfenol A	µg/kg TS	<2,0	1,1
Bromerte flammehemmere	Bromcyclen	µg/kg	<5	
	Heksabrombenzen	µg/kg	<5	
	Heksabromcyclododekan	µg/kg	<200	
	Pentabrombifenyl, PBB-101	µg/kg	<5	
	Heksabrombifenyl, PBB-153	µg/kg	<20	
	Tetrabrombifenyl, PBB-52	µg/kg	<5	
	Pentabromdifenyleter, PBDE-100	µg/kg	<5	
	Heksabromdifenyleter, PBDE-138	µg/kg	<5	
	Heksabromdifenyleter, PBDE-153	µg/kg	<20	
	Heksabromdifenyleter, PBDE-154	µg/kg	<5	
	Heptabromdifenyleter, PBDE-183	µg/kg	<20	
	Heptabromdifenyleter, PBDE-190	µg/kg	<100	
	Oktabromdifenyleter, PBDE-203	µg/kg	<5	
	Dekabromdifenyleter, PBDE-209	µg/kg	<100	
	Tribromdifenyleter, PBDE-28	µg/kg	<5	
	Tetrabromdifenyleter, PBDE-47	µg/kg	<5	
	Pentabromdifenyleter, PBDE-99	µg/kg	<5	
	Sum Oktabromdifenyleter	µg/kg	<50	
	Sum Pentabromdifenyleter	µg/kg	<5	
	3,3',5,5'-Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	µg/kg	<5	
Ftalater	Dietylftalat	µg/kg TS	<37	
	Dietylheksylftalat (DEHP)	µg/kg TS	290	10 000
	Dihexyl phthalate (DHXP)	µg/kg TS	<5,0	
	Dimetylftalat	µg/kg TS	98	
	Di-n-oktylftalat (DNOP)	µg/kg TS	<22	
	Octylbutyl phthalate	µg/kg TS	<20	
	Phthalic acid, benzylbutyl ester (BBP)	µg/kg TS	<20	
SCCP+MCCP	Sum C10- til C13-klorparaffiner inkl. LOQ	µg/kg tv	40	46 000
	Sum C10-til C13-klorparaffiner ekskl. LOQ	µg/kg tv	ND	
	Sum C14- til C17-klorparaffiner ekskl. LOQ	µg/kg tv	142	46 000
	Sum C14- til C17-klorparaffiner inkl. LOQ	µg/kg tv	210	46 000
Styren mg/kg tv	Styren	mg/kg tv	< 0,05	

Særlig organiske miljøgifter er ofte knyttet til organiske materialer og dette kan forklare de noe lavere konsentrasjonene av organiske forbindelser i sedimentene ved referansestasjonen. Vurdering av resultater i foreliggende rapport er imidlertid gjennomført for totale konsentrasjoner i sedimentene og det er ikke gjort normalisering av konsentrasjoner av miljøgifter til innhold av TOC og finstoff / leire. Lavere innhold av TOC kan forklare noen forskjeller i konsentrasjon av miljøgifter mellom disse delområdene.

### 3.1.3 Utvikling i forhold til tidligere overvåking

I 2009 (Rambøll, 2010) ble det målt relativt like konsentrasjoner i overflatesedimentet i Kambobukta som i denne undersøkelsen. Konsentrasjonen av antracen ble tidligere (Rambøll, 2010) påvist i tilstandsklasse III i andre deler av Mossesundet, men ikke i bukta. Det er mulig at spredning av arsen fra andre deler av Mossesundet er kilde til den påvist forhøyede konsentrasjonen ved stasjon KM-3. I prøven tatt fra referansestasjon (KM-ref), er imidlertid konsentrasjonen av alle

metaller noe lavere enn i prøvene tatt fra Kambobukta og tilsvarer tilstandsklasse I. Det er likevel lite trolig at de forhøyede konsentrasjonene av arsen ved stasjon KM-3 skyldes utslipp fra Kambo Marina. Man ville i så fall forventet en enda høyere konsentrasjon like ved utslippsstedet.

I 2009 var konsentrasjonen av  $\Sigma$ PBC7 i overflatesedimentene (0-10 cm) mellom 0,0246 – 0,0266 mg/kg. I denne undersøkelsen ble det målt noe høyere enn konsentrasjoner i overflatesedimentene (0,018 – 0,021 mg/kg). Resultatene viser at utslippet av PCB kan ha blitt redusert noe siden 2009, forskjellen er imidlertid liten. Resultatene viser ingen tegn at det er utslipp av PCB fra Kambo Marina som påvirker sedimenttilstanden med hensyn på PCB i resipienten.

Konsentrasjon av THC, alifater, BTEX, bromerte flammehemmere, styren, ftalater, bisfenol A, SCCP, MSSP og isomerblanding ble undersøkt for første gang i år og utviklingen kan dermed ikke beskrives.

### **3.2 Biota**

Blåskjellene i dette studiet ble samlet inn om våren og vanntemperaturen på prøvetidspunktet hadde ikke oversteget 12°C på dette tidspunktet. Innholdet i blåskjellene tydet også på at gytingen ikke hadde satt i gang enda.

Klassifisering av analyseresultater for blåskjell er gjort i henhold til Vannforskriften, Miljødirektoratets veileder M-608:2016 og Molvær et al. 1997.

#### **3.2.1 Kjemiske analyser av blåskjell**

Resultatene fra den kjemiske analysen av blåskjellene er vist i Tabell 3-6. Tabellen viser resultater vurdert opp mot både vandirektivet (KLD og OED, 2019) og (SFT, 1997) Resultatene viser at nivåene av kvikksølv og PBDEer er høyere enn EQS-verdiene. To av stoffene (arsen og kobber) er innenfor kategorien moderat forurensning, mens resten er i kategori ubetydelig forurensning, eller under deteksjonsgrensen. Det var ifølge analyselaboratoriet ikke mulig å analysere innhold av styren og dodecylfenyl i biota.

Tabell 3-6 Miljøkvalitetsstandarder biota i henhold til vannforskriften (KLD og OED, 2019)\* og (SFT, 1997)\*\*. Stoffer som er over EQS-verdien er vist med fet skrift, mens fargekategoriseringen er iht. (SFT, 1997). Merk at grensene tatt fra (SFT, 1997) er gitt på enten tørrvekts (t.v.)- eller våtvektsbasis (V:V), avhengig av stoff.

Stoff	Analyseresultater EQS		EQS prioriterte miljøgifter (µg/kg v.v.)	Grense klasse II (NIVA, 2013)
	Våtvekt (µg/kg)	Tørrvekt (µg/kg)		
Arsen**	<b>3 300</b>	<b>16 500</b>		30 000 t.v.
Bly**	580	2 900		15 000 t.v.
Kobber**	<b>2 200</b>	<b>11 000</b>		30 000 t.v.
Krom**	270	1 350		10 000 t.v.
Kadmium**	280	1 400		5 000 t.v.
Kvikksølv*, **	<b>21</b>	<b>105</b>	20	150 t.v.
Nikkel**	300	1 500		25 000 t.v.
Sink**	24 000	120 000		400 000 t.v.
Aluminium	79 000	395 000		
Benzo(a)pyren*	0,57	2,85	5	
PCB7**	<b>0,795</b>	<b>0,795</b>		15 v.v.
Tributyltinnforbindelser*	23	115	150	
THC (C10 til C56)	23 000	115 000		
Kortkjedete klorparafiner (SCCP)*	32,1	162	6 000	
Mellomkjedede klorparafiner (MCCP)	14,4	72		
PAH16**	<b>31,3</b>	<b>156,5</b>		200 v.v.
Fluoranten*	6,46	32,3	30	
Naftalen*	<47	-	2 400	
Bisfenol A	<1	-		
Oktylfenol*	<8,52	-	0,0004	
Nonylfenol*	<22,9	-	3 000	
Bromerte difenyletere-A*	<b>0,24</b>	<b>1,20</b>	<b>0,0085</b>	

For å se på relative verdier på stoffer som ikke er med i vannforskriften, er konsentrasjonene i blåskjellene sammenliknet med SFTs (nåværende Miljødirektoratet) klasser (SFT, 1997). Merk at resultatene fra metallanalysene her er gitt på tørrvektsbasis. Resultatene, som i utgangspunktet var gitt på våtvektsbasis, ble derfor omregnet ved antakelsen at tørrvekt utgjør 20% av konsentrasjonene gitt på våtvektsbasis (NIVA, 2008).

Blåskjellene hadde fettinnhold på 8,7 %. Dette anses som svært høyt, blant annet så hadde blåskjellene analysert i rapporten «Contaminants in coastal waters of Norway» (NIVA, 2017) et fettinnhold på rundt 1%. Dette skyldes sannsynligvis at blåskjellene i dette studiet var mer eller mindre gyteklare da prøvene ble tatt.



### *Metaller*

Blåskjellene ble analysert for Arsen (As), Bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), sink (Zn), aluminium (Al) og nikkel (Ni). Det eneste metallet som det finnes EQS-verdier for, kvikksølv. Grensen er på 20 µg/kg, og det ble målt 21 µg/kg i blåskjellene fra Kambo. Kvikksølvnivåene ligger derfor så vidt over EQS-verdien. Ved sammenlikning med grensene gitt i (NIVA, 2013), er nivåene godt under høyeste nivå i klassen «ubetydelig forurenset». Kvikksølv vil uansett derfor være med på å klassifisere den kjemiske tilstanden som dårlig. For de resterende metallene det ble analysert for, er det i henhold til (SFT, 1997) kun kobber og arsen som er i tilstandsklasse moderat, ikke bakgrunnsnivå. Alle metallene er likevel innenfor øvre grense for moderat nivå, noe som anses som bra i et område med såpass mange faktorer som kan påvirke den kjemiske tilstanden i negativ forstand.

### *Mettet mineralolje C<sub>10</sub>-C<sub>56</sub>*

Det er ingen grenseverdier for oljeinnhold i biota. For å sette resultatene i en sammenheng, ble det gjort en overvåkingsstudie av blåskjell utenfor oljeraffineriet på Mongstad i 2013 (Uni-Research, 2013). Der lå referansenivåene på rundt 3 mg/kg v.v., mens nivåene ved Kambo marina lå på 23 mg/kg v.v. Det er med andre ord grunn til å tro at blåskjellene har tatt opp oljeforbindelser fra marinaen. Dette anses som logisk i og med at det er mange båter som bruker olje som drivstoff i området. I tillegg er det kjent at Kambobekken bidrar med avrenning fra tunnelvaskevann og sigevann fra et deponi i Trollaldalen. Det er med andre ord flere mulige kilder til denne oljeforurensningen.

### *Alkylfenoler (oktylfenol, nonylfenol)*

Det ble ikke funnet alkylfenoler over deteksjonsgrensen i prøvene av blåskjell fra Kambo Marina.

### *PAH-forbindelser*

Benzo[a]pyren anses som representativ for PAH-forbindelser i vannforskriften. Nivåene av Benzo[a]pyren var imidlertid rundt en tiendedel av EQS-grensen for stoffet. I (NIVA, 2013), er det gitt tilstandsklasser for PAH16, som er summen av 16 PAH-forbindelser. Også disse nivåene lå langt under grenseverdien for tilstandsklasse II. Det finnes også EQS-verdier for naftalen og fluoranten. Nivåene av fluoranten utgjorde en femtedel av EQS-verdien, mens naftalen ikke ble funnet i konsentrasjoner over deteksjonsgrensen i blåskjell fra Kambo marina.

### *Bromerte difenyletere (PBDE)*

Her ble det analysert for kongenerne BDE28, 47, 99, 100, 153 og 154. Disse kongenerne inngår i EQS-verdiene for biota og anses derfor som representative for stoffgruppen. Nivåene av de to kongenerne BDE47 og BDE99 var svært høye og bidro til at nivåene av ΣPBDE var over 28 ganger høyere enn EQS for denne stoffgruppen. Nivåene av BDE47 i blåskjellene fra Kambo Marina er imidlertid på nivå eller lavere enn ved 5 av 10 stasjoner studert i (NIVA, 2017). Nivået av BDE99 er imidlertid høyere enn ved alle ti lokalitetene fra det samme studiet (0,10 µg/kg vs. <=0,08µg/kg). Dette kan tyde på at nivåene av spesielt BDE 47, er på nivå med andre lokaliteter ved Norskekysten og sannsynligvis skyldes generell belastning av stoffet i norske kystfarvann. I et annet studie av NIVA (NIVA, 2004), er det tatt prøver av blåskjell ved fem lokasjoner langs Norskekysten. Nivåene av blant annet PBDE 47 og 99 er her gitt både på våtvekts- og på fettvektsbasis. I dette studiet er nivåene gitt på våtvektsbasis stor sett lavere enn i blåskjellene ved Kambo marina, mens nivåene gitt på fettvektsbasis, er høyere ved fire av de fem studerte lokasjonene. Bromerte flammehemmere er kjent for å være fettløselige. Den høye fettprosenten i de analyserte prøvene, er rundt 8 ganger høyere i prøvene fra Kambo marina enn de fra NIVA-studiet. Dette skyldes sannsynligvis at prøvene ble tatt rett før skjellene skulle gyte. Dette kan

være med på å forklare de høye nivåene funnet på våtvektsbasis, da denne metoden ikke tar høyde for andelen av vev som akkumulerer dette stoffet (her: fettvev).

#### *ΣPCB7*

Det finnes 209 ulike kongener av PCB. *ΣPCB7* består av de syv kongenerne PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153 og -180. Miljøgiften er svært tungt nedbrytbart og har høy fettløselighet. Det gjør at PCB lagres i fettrike deler i organismer og oppkonsentreres i næringskjeden. Det ble funnet PCB i blåskjellprøven fra Kambo marina, men nivåene var over seks ganger lavere enn øvre grense for ubetydelig belastning i henhold til (NIVA, 2013). Tatt i betraktning PCBs høye fettløselighet og den høye fettprosenten i blåskjellene, er det grunn til å tro at PCB-nivåene er på bakgrunnsnivå.

#### *TBT*

Det er som nevnt i sedimentkapitlet svært vanlig å finne relativt høye nivåer av TBT i havneområder. Nivåene av TBT i blåskjellene fra Kambo marina var imidlertid langt under EQS-verdiene for TBT i biota, så det er lite som tyder på nevneverdig TBT forurensning fra marinaen basert på resultatene fra blåskjellanalysene.

#### *Klorparafiner (SCCP + MCCP)*

Klorparafiner brukes først og fremst som myknere og brannhemmere. Det er tidligere rapportert om høye nivåer av kortkjedete klorparafiner i Indre Oslofjord. Det finnes EQS-verdier for kortkjedete klorparafiner, men nivåene av disse i blåskjellene fra Kambo marina var på om lag 200 ganger lavere enn denne grensen. Det er med andre ord lite som tyder på forurensning av kortkjedete klorparafiner ved Kambo marina. Nivåene av mellomkjedete klorparafiner var lavere enn nivåene for de kortkjedete klorparafinene.

### **3.3 Samlet vurdering**

Det ble tatt 3 sedimentprøver fra Kambobukta med økende avstand til utslippssted fra Kambo Marina. Resultater viser generelt lite variasjon i konsentrasjon av miljøgifter i sedimentene i indre deler av Kambobukta og utover til ytre deler av bukta. Dette tyder på at dårlig tilstand og høye konsentrasjoner av TBT, PCB, enkelte PAH – forbindelser skyldes mer diffuse kilder og andre punktkilder, og ikke utslipp fra Kambo Marina. Hvis høye konsentrasjoner av TBT, arsen og PAH skyldes utslipp fra Kambo Marina, hadde en forventet å finne de høyeste konsentrasjonene like ved utslippspunktet. Dette var ikke tilfelle for sedimentene som ble undersøkt i bukta. Resultatene viste også svært lite forskjeller i konsentrasjon av miljøgifter i øverste 1 cm av sediment og i dypereliggende sediment.

Blåskjell analysert ved Kambo marina hadde høye nivåer av bromerte flammehemmere. Dette kan skyldes utslipp fra vaskeplassen i og med at forbindelsene finnes i tekstiler og brannhemmende materialer, noe som ikke kan utelukkes at kommer fra båtene i marinaen. Nivåene av kvikksølv klassifiserte også marginalt over EQS-grensen. Dette vil derfor bidra til at den kjemiske tilstanden i resipienten er dårlig. Imidlertid er det flere mulige kilder til kvikksølvforurensning i området, for eksempel så er det kjent at Kambobekken får tilførsel fra avfallsdeponiet i Trollidalen.

Resipientundersøkelser indikerer at utslippet fra vaskeprosessen ikke har betydelig påvirkning på konsentrasjoner av undersøkte miljøgifter i resipienten. Det er flere utslippskilder til Kambobukta, og resultatene tyder på at utslippet fra Kambo Marina AS har svært lite virkning på tilstanden i resipienten. Resultatene fra de gjennomførte sedimentundersøkelsene viser at utslippet fra Kambo Marina ikke har bidratt til forurensingen i sedimentene. Høye PCB-konsentrasjoner i overflatesedimentet skyldes med høy sannsynlighet aktive kilder til Kambobekken. Det er

tilsynelatende ingen sammenheng mellom nivåene av miljøgifter som ble funnet i sedimentene og de som ble funnet i blåskjell. Høyst sannsynlig skyldes funnene diffuse utslipp fra de ulike kildene i området.

#### *Økologisk og kjemisk tilstand*

Basert på foreliggende undersøkelse av miljøgifter i sediment og blåskjell i Kambobukta vurderes den kjemiske tilstanden som dårlig og økologiske tilstanden som moderat.

I Vann-Nett er den økologiske tilstanden klassifisert som moderat, den kjemiske tilstanden er klassifisert som dårlig. Resultatene fra denne overvåkingen vil ikke endre klassifiseringen som har blitt gjennomført i Vann-Nett.

## 4. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Det er utført resipientundersøkelse (inkl. sediment og biota) iht. overvåkingsprogrammet til Kambo Marina AS. Resultatene fra denne undersøkelsen er tilsvarende kjemisk og økologisk klassifisering for vannforekomsten i Vann-Nett. Resultater vil derfor ikke endre klassifiseringen i Vann-Nett.

Området der bedriften har utslipp til sjø i Kambobukta, Mossesundet, har flere påvirkningsfaktorer. Sedimentprøvene ble tatt med økende avstand fra utslippssted og mot ytre deler av bukta. Dette for å kunne skille påvirkningsgrad fra utslippet fra anlegget til Kambo Marina. Prøvetatte sedimenter i nærheten av utslippspunkt i Kambobukta (stasjoner KM-1 til KM-3) klassifiseres i tilstandsklasse IV (svært dårlig tilstand) i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem for sedimenter (M-608:2016). Påvist forurensing i bunnsedimentene ved tiltaksområdet omfatter TBT, arsen og enkelte PAH komponenter. Forurensning i biota omfatter bromerte flammehemmere og kvikksølv. Forurensningen er trolig forårsaket av både utslipp fra aktivitet knyttet til småbåthavna, båttrafikk og tilførsel fra Kambobekken, og i svært begrenset grad av utslippet fra Kambo Marina AS. Utslippet fra Kambo Marina vurderes å være svære lite sammenlignet med tilførsel av forurensing fra Kambobekken og andre kilder i området. Konsentrasjoner av TBT, metaller, PCB og PAH var relativt like sammenlignet med konsentrasjoner i overflatesediment i Kambobukta i 2009. Det ble ikke påvist overkonsentrasjoner av utslippsspesifikke miljøgifter i sedimentene i Kambobukta.

Iht. overvåkingsprogrammet, vil undersøkelser i resipienten (inkl. sediment og biota) gjennomføres hvert 4. år. Neste prøvetaking av sediment blir i 2023, med mindre det skjer betydelige endringer i bedriftens utslipp.

Det anbefales at prøvene i neste overvåkingrunde også analyseres for totalt hydrokarbon (THC), i tillegg til alifater. Konsentrasjon av THC i sedimentene gir et generelt bilde av det totale hydrokarboninnholdet i undersøkelsesområdet, og inkluderer både PAH, monoaromatiske hydrokarboner, alkaner og sykloalkaner. THC-nivåene i blåskjell anses som relativt betydelige. THC-nivåer er en bedre indikator hvis det har vært tydelig oljeutslipp i området. Det ble påvist lave konsentrasjoner av alifater i sedimentene i Kambobukta, men ettersom to av prøvene hadde en tydelig lukt av olje, kan det likevel ikke utelukkes at sedimentene er forurenset av olje, da sannsynligvis aromater, ikke alifater. Dette understøttes av at blåskjellene hadde tydelige nivåer av THC.

Ved neste prøverunde, vil det være tilstrekkelig å ta ut prøve av den øverste cm ettersom denne representerer nyere påvirkning. Sedimentasjonshastigheten i Kambobukta er ikke kjent, men trolig relativt lav (Rambøll antar omtrent smaks 5 mm per år). I neste prøvetakingsrunde anbefales det

også å prøveta sedimentene i Kambobekken, oppstrøms utslippssted fra Kambo Marina. Dette vil kunne være nyttig for å vurdere hvor mye Kambobekken bidra til forurensing i bukta, og eventuelt hvilke miljøgifter tilføres til bukta fra bekken.

Det anbefales videre at blåskjell fortsetter å inngå i analyseprogrammet. For å avdekke kilden til de høye nivåene av bromerte flammehemmere, så anbefales det at det tas prøver fra en ekstra stasjon lengre ute i Kambobukta. Analyse av bisfenoler kan sløyfes, men resten av de rapporterte stoffene kan inngå i programmet, også neste gang

I henhold til overvåkingsprogrammet prøvetas biota hvert 2. år. Neste prøvetaking blir i vår 2021.

Resultater fra denne undersøkelsen (innkledning sediment og biota) er registrert i databasen Vannmiljø.

## 5. REFERANSER (HAVFORSKNINGSINSTITUTTET, 2019)

Fylkesmannen i Østfold. 2018. Tidsavgrenset tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven For Kambo Marina. Datert 27.04.2019

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-409, Risikovurdering av forurenset sediment. 106 s.

Miljødirektoratet (2016). Veileder M-608, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 s.

NIVA. 2009. Undersøkelser av miljøgifter i sedimenter fra Mossesundet i 2008. NIVA rapport 5805-2009.

NIVA, 2013 Klassifisering av miljøtilstand i industrifjorder - Hvor godt samsvarer miljøgifter og bløtbunnsfauna? Miljødirektoratets rapport M-75.

Rambøll 2019. Overvåkingsprogram Kambo Marina. 1350029533, Notat nr. 01.

Miljødirektoratet, Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, in TA-2553/2009. 2009. p. 27.

Rambøll, 2014. Miljøgifter i Trolldalsbekken - Kildesporing. Rambøll rapport 1350003451, 26 s.

Rambøll, 2010. Mossesundet- Miljøgifter i sedimenter.



## 6. VEDLEGG



Vedlegg 1. Feltlogg fra prøvetaking av sediment

Vedlegg 2. Analyseresultatene for biota

Vedlegg 3. Analyseresultater for sediment

**Vedlegg 1. Feltlogg fra prøvetaking av sediment, prøvetakingsdato 22.5.2019.**

Stasjon (UTM32 øst, nord)	Beskrivelse av sediment	Bilde (utvalgte prøver)
<b>KM-1</b>  <b>(595663, 6594353)</b>	<p>Stasjonen ligger i indre delen av Kambobukta, ca. 10-20 m sørvest for utslippspunktet fra Kambo Marina (Figur 4).</p> <p>Vanndyp mellom 3-4 m.</p> <p>Det ble tatt 4 delprøver fra stasjonen (a til d). Tykkelse av sediment i delprøvene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 8 cm</li> <li>b) 8 cm</li> <li>c) 7 cm</li> <li>d) 8 cm</li> </ul> <p>Substratet bestod av fint sediment med svart farge. Tydelig oljelukt i alle delprøver. Noe mer brunt overflatelag med mer organisk materiale i overflate, ellers ingen tydelig lagdeling. Medium faste masser.</p>	 <p>Delprøve c</p>
<b>KM-2</b>  <b>(595566, 6594285)</b>	<p>Stasjonen ligger midt i Kambobukta, ca. 100 m «nedstrøms» utslippspunkt (Figur 4).</p> <p>Vanndyp ved stasjonen ca. 15-17 m.</p> <p>Fire delprøver tatt (a til d), ingen bomskudd.</p> <p>Tykkelse av sediment i delprøvene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 10 cm</li> <li>b) 9 cm</li> <li>c) 10 cm</li> <li>d) 8 cm</li> </ul> <p>Tynt brunt overflatelag, ellers bestod substratet av svartbrunt sediment, med en del organisk material. Finstoff, lite sand. Tydelig oljelukt i alle delprøver. Ingen lagdeling dypere i sedimentet. Medium fast. Delprøve d var noe fastere enn øvrige prøver (a til c).</p>	 <p>Delprøve d</p>

<p><b>KM-3</b> <b>(595480,</b> <b>6594305)</b></p>	<p>Stasjon ligger rett utenfor Kambobukta, ca. 400 m unna utslippssted (Figur 4).</p> <p>Vanndyp mellom 25-28 m. Fire delprøver tatt (a til d), ingen bomskudd. Tykkelse av sediment i delprøver</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 8 cm</li> <li>b) 7 cm</li> <li>c) 7 cm</li> <li>d) 6 cm</li> </ul> <p>Medium faste sediment, finstoff, lite sand. Gråbrun farge. Ingen lukt registrert.</p>	 <p>Delprøve c</p>
<p><b>KM-ref</b> <b>(594140,</b> <b>6594327)</b></p>	<p>Referansestasjon på motsatt siden av Mossesundet (Figur 4). Vanndyp ved stasjonen ca. 4-6 m. Fire delprøver tatt (a til d), noen bunnskudd. Tykkelse av sediment i delprøver</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 7 cm</li> <li>b) 6 cm</li> <li>c) 8 cm</li> <li>d) 6 cm</li> </ul> <p>Medium faste masser, mye finstoff og mindre sand. Gråbrun farge. Ingen lukt registrert. Børstemarkhull.</p>	 <p>Delprøve d</p>

## **Vedlegg 2. Analyseresultater for biota**



Rambøll Norge AS  
 Postboks 427 Skøyen  
 0213 OSLO  
**Attn: Marte Braathen**

**AR-19-MM-052249-01**
**EUNOMO-00227076**

Prøvemottak: 09.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 10.05.2019-22.07.2019

Referanse: Rambøll HAVD

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05100052</b>	Prøvetakingsdato:	09.05.2019		
Prøvetype:	Fisk & skalldyr	Prøvetaker:	Marte Braathen		
Prøvemerkning:	B-1 Rambøll HAVD	Analysestartdato:	10.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* Arsen (As)	3.3	mg/kg	0.1	20%	DIN EN ISO 15763 (2010)
b)* Bly (Pb)	0.58	mg/kg	0.05	21%	DIN EN ISO 15763 (2010)
b)* Kadmium (Cd)	0.28	mg/kg	0.01	20%	DIN EN ISO 15763 (2010)
b)* Kobber (Cu)	2.2	mg/kg	0.1	20%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
<b>b)* Krom (ICP-MS, mat)</b>					
b)* Krom (Cr)	0.27	mg/kg	0.05	25%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
<b>b)* Kvikksølv, Hg (ICP-MS)</b>					
b)* Kvikksølv (Hg)	0.021	mg/kg	0.005	28%	DIN EN ISO 15763 (2010)
b)* Sink (Zn)	24	mg/kg	0.5	20%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
<b>b) THC C10-C56</b>					
b) Intervall		C12-C54			Internal Method 1
b) Mettet mineralolje C10-C56	23	mg/kg	0.6	31%	Internal Method 1
<b>a)* Alkylfenoler</b>					
a)* 4-n-oktylfenol	< 8.52	ng/g			Internal Method 1
a)* 4-tert-oktylfenol	< 8.52	ng/g			Internal Method 1
a)* 4-Nonylfenol	nd				Internal Method 1
a)* 4-n-nonylfenol	< 22.9	ng/g			Internal Method 1
b)* Aluminium (Al)	79	mg/kg	0.5	20%	EN ISO 11885, mod.
<b>b) Bisfenol A og F</b>					
b) Bisfenol A	<1	µg/kg	1		Internal Method 6
b) Bisfenol F	<10	µg/kg	10		Internal Method 6
a)* Fettinnhold - ekstraherbart	8.73	%			Internal Method 1
<b>b)* Nickel (ICP-MS, food)</b>					
b)* Nikkel (Ni)	0.3	mg/kg	0.1	33%	EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]
<b>a) PAH (16 EPA)</b>					
a) Naftalen	< 46.9	ng/g			Internal Method 1
a) Acenaftylen	< 0.843	ng/g			Internal Method 1

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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).

a)	Acenaften	< 0.850 ng/g	Internal Method 1
a)	Fluoren	< 3.23 ng/g	Internal Method 1
a)	Fenantren	10.2 ng/g	Internal Method 1
a)	Antracen	0.792 ng/g	Internal Method 1
a)	Fluoranten	6.46 ng/g	Internal Method 1
a)	Pyren	5.21 ng/g	Internal Method 1
a)	Benz(a)antracen	1.09 ng/g	Internal Method 1
a)	Krysen	2.82 ng/g	Internal Method 1
a)	Benzo[b]fluoranten	2.10 ng/g	Internal Method 1
a)	Benzo[k]fluoranten	0.452 ng/g	Internal Method 1
a)	Benzo[a]pyren	0.570 ng/g	Internal Method 1
a)	Dibenz(a,h)antracen	0.141 ng/g	Internal Method 1
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.482 ng/g	Internal Method 1
a)	Benzo[ghi]perylene	1.02 ng/g	Internal Method 1
a)	Sum 16 EPA-PAH eksl. LOQ	31.3 ng/g	Internal Method 1
a)	Sum 16 EPA-PAH inkl. LOQ	83.1 ng/g	Internal Method 1
<b>a) PBDE (24) biota</b>			
a)	2,2',4'-TriBDE (BDE-17)	< 0.00199 ng/g	Internal Method 1
a)	2,4,4'-TriBDE (BDE-28)	0.00301 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',4,4'-TetraBDE (BDE-47)	0.104 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',4,5'-TetraBDE (BDE-49)	< 0.00199 ng/g	Internal Method 1
a)	2,3',4,4'-TetraBDE (BDE-66)	< 0.00199 ng/g	Internal Method 1
a)	2,3',4',6-TetraBDE (BDE-71)	< 0.00199 ng/g	Internal Method 1
a)	3,3',4,4'-TetraBDE (BDE-77)	< 0.00199 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3,4,4'-PentaBDE (BDE-85)	< 0.00397 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',4,4',5-PentaBDE (BDE-99)	0.102 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',4,4',6-PentaBDE (BDE-100)	0.0312 ng/g	Internal Method 1
a)	2,3',4,4',6-PentaBDE (BDE-119)	< 0.00397 ng/g	Internal Method 1
a)	3,3',4,4',5-PentaBDE (BDE-126)	< 0.00397 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3,4,4',5'-HeksaBDE (BDE-138)	< 0.00596 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',4,4',5,5'-HeksaBDE (BDE-153)	< 0.00596 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',4,4',5,6'-HeksaBDE (BDE-154)	< 0.00596 ng/g	Internal Method 1
a)	2,3,3',4,4',5-HeksaBDE (BDE-156)	< 0.00596 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3',4,4',5,6'-HeptaBDE (BDE-183)	< 0.00993 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3,4,4',6,6'-HeptaBDE (BDE-184)	< 0.00993 ng/g	Internal Method 1
a)	2,3,3',4,4',5',6-HeptaBDE (BDE-191)	< 0.00993 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3,4,4',5,5',6-OktaBDE (BDE-196)	< 0.0199 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3,3',4,4',6,6'-OktaBDE (BDE-197)	< 0.0199 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonaBDE (BDE-206)	< 0.0397 ng/g	Internal Method 1
a)	2,2',3,3',4,4',5,6,6'-NonaBDE (BDE-207)	< 0.0397 ng/g	Internal Method 1
a)	DekaBDE (BDE-209)	< 0.199 ng/g	Internal Method 1
a)	Sum av analysert TriBDEs (eks. LOQ)	0.00301 ng/g	Internal Method 1
a)	Sum av analysert TriBDEs (inkl. LOQ)	0.00500 ng/g	Internal Method 1
a)	sum TetraBDEs (eks. LOQ)	0.104 ng/g	Internal Method 1
a)	sum TetraBDEs (inkl. LOQ)	0.112 ng/g	Internal Method 1
a)	sum PentaBDEs (eks. LOQ)	0.133 ng/g	Internal Method 1
a)	sum PentaBDEs (inkl. LOQ)	0.145 ng/g	Internal Method 1
a)	sum HexaBDEs (eks. LOQ)	nd	Internal Method 1
a)	sum HexaBDEs (inkl. LOQ)	0.0238 ng/g	Internal Method 1
a)	sum HeptaBDEs (eks. LOQ)	nd	Internal Method 1
a)	sum HeptaBDEs (inkl. LOQ)	0.0298 ng/g	Internal Method 1
a)	Sum av analysert OctaBDEs (eks. LOQ)	nd	Internal Method 1
a)	Sum av analysert OctaBDEs (inkl. LOQ)	0.0397 ng/g	Internal Method 1

Teorforklaring:

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

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).

a)	Sum av analysert NonaBDEs (eks. LOQ)	nd		Internal Method 1
a)	Sum av analysert NonaBDEs (inkl. LOQ)	0.0795 ng/g		Internal Method 1
a)	Sum BDE (eks. LOQ)	0.240 ng/g		Internal Method 1
a)	Sum BDE (inkl. LOQ)	0.633 ng/g		Internal Method 1
<b>a)</b>	<b>PCB (12+6)</b>			
a)	PCB 77	28.4 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 81	2.12 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 105	290 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 114	9.74 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 118	795 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 123	13.7 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 126	2.08 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 156	105 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 157	24.8 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 167	71.7 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 169	< 3.38 pg/g		Internal Method 1
a)	PCB 189	10.8 pg/g	0%	Internal Method 1
a)	WHO(2005)-PCB TEQ (medium-bound)	0.301 pg/g		Internal Method 1
a)	WHO(2005)-PCB TEQ eksl. LOQ	0.251 pg/g		Internal Method 1
a)	WHO(2005)-PCB TEQ inkl. LOQ	0.352 pg/g		Internal Method 1
a)	PCB 28	< 0.282 ng/g		Internal Method 1
a)	PCB 52	0.650 ng/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 101	1.39 ng/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 138	2.06 ng/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 153	2.42 ng/g	0%	Internal Method 1
a)	PCB 180	0.422 ng/g	0%	Internal Method 1
a)	Sum 6 DIN-PCB eksl. LOQ	6.95 ng/g		Internal Method 1
a)	Total 6 ndl-PCB (medium-bound)	7.09 ng/g		Internal Method 1
a)	Sum 6 DIN-PCB inkl. LOQ	7.23 ng/g		Internal Method 1
<b>a)</b>	<b>SCCP+MCCP</b>			
a)	Sum C10- til C13-klorparaffiner inkl. LOQ	32.3 µg/kg		Internal Method 1
a)	Sum C10-til C13-klorparaffiner eksl. LOQ	32.1 µg/kg		Internal Method 1
a)	Sum C14- til C17-klorparaffiner eksl. LOQ	14.4 µg/kg		Internal Method 1
a)	Sum C14- til C17-klorparaffiner inkl. LOQ	20.7 µg/kg		Internal Method 1
<b>a)</b>	<b>Tinnorganiske forbindelser (8)</b>			
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.5 ng/g		Internal Method 1
a)	Monobutyltinn (MBT) - Sn	3.0 ng/g		Internal Method 1
a)	Dibutyltinn (DBT)	5.6 ng/g		Internal Method 1
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	2.9 ng/g		Internal Method 1
a)	Tributyltinn (TBT)	23 ng/g		Internal Method 1
a)	Tributyltinn (TBT) - Sn	9.6 ng/g		Internal Method 1
a)	Tetrabutyltinn (TTBT)	< 0.74 ng/g		Internal Method 1
a)	Tetrabutyltinn (TTBT) - Sn	< 0.25 ng/g		Internal Method 1
a)	Monooktyltinn (MOT)	1.3 ng/g		Internal Method 1
a)	Monooktyltinn (MOT) - Sn	0.64 ng/g		Internal Method 1
a)	Dioktyltinn (DOT)	< 0.74 ng/g		Internal Method 1
a)	Dioktyltinn-Sn (DOT-Sn)	< 0.26 ng/g		Internal Method 1
a)	Trifenyltinn (TPhT)	4.5 ng/g		Internal Method 1
a)	Trifenyltinn (TPhT) - Sn	1.5 ng/g		Internal Method 1
a)	Trisykloheksyltinn (TCyT)	< 1.5 ng/g		Internal Method 1
a)	Trisykloheksyltinn (TCyT) - Sn	< 0.48 ng/g		Internal Method 1

Teorforklaring:

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

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).

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg  
a) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00,  
b)\* Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg  
b) Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg EN ISO/IEC 17025:2005 DAKKS D-PL-14602-01-00,

**Kopi til:**

Hanne Vidgren (hanne.vidgren@ramboll.no)  
Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

**Moss 22.07.2019**

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

**Teorforklaring:**

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

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).

### **Vedlegg 3. Analyseresultater for sediment**

Rambøll Norge AS  
Postboks 427 Skøyen  
0213 OSLO  
Attn: Hanne Vidgren

**AR-19-MM-052836-01**

**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290173</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM1_0-1cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	59	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
* Alifater >C12-C35	59	mg/kg TS	8		Beregnet
* Alifater C5-C35	59	mg/kg TS	20		Beregnet
b) Benzen	0.0072	mg/kg TS	0.0035	30%	EPA 5021
b) Toluen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
b) Etylbenzen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
b) m/p/o-Xylen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
b) Sum TEX	< 0.20	mg/kg TS	0.2		EPA 5021
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	6.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	27	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.17	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	48	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	18	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.050	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	14	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	97	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.0013	mg/kg TS	0.0005	30%	EN 16167

### Teorforklaring:

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

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).

b)	PCB 52	0.0014 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 101	0.0024 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 118	0.0021 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 153	0.0045 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 138	0.0049 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 180	0.0030 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	Sum 7 PCB	0.020 mg/kg TS		25%	EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	0.011 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.12 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.031 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.24 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.20 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.13 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.11 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.15 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.053 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.092 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.071 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.015 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylene	0.060 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.3 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	63 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	35 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	13 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	81.1 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	23000 mg/kg TS	1000	20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrestoff	43.6 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	11000 mg/kg TS	10	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	18 µg Sn/kg tv	2	30%	XP T 90-250

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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).



a)* Monobutyltinn kation	9.1 µg Sn/kg tv	2	35%	XP T 90-250
a)* Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	26 µg Sn/kg TS	2	35%	XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**



-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

**Teorforklaring:**

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

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).

Rambøll Norge AS  
 Postboks 427 Skøyen  
 0213 OSLO  
**Attn: Hanne Vidgren**

**AR-19-MM-052837-01**
**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290174</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM1_1-10cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	55	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
* Alifater >C12-C35	55	mg/kg TS	8		Beregnet
* Alifater C5-C35	55	mg/kg TS	20		Beregnet
b) Benzen	0.0084	mg/kg TS	0.0035	30%	EPA 5021
b) Toluen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
b) Etylbenzen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
b) m/p/o-Xylen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
b) Sum TEX	< 0.20	mg/kg TS	0.2		EPA 5021
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	4.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	31	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.19	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	46	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	19	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.053	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	14	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	100	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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).

b)	PCB 52	0.00077 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 101	0.0023 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 118	0.0021 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 153	0.0046 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 138	0.0047 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	PCB 180	0.0034 mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b)	Sum 7 PCB	0.018 mg/kg TS		25%	EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftalen	0.011 mg/kg TS	0.01	40%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	0.012 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.100 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.028 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.21 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.18 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.11 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.093 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.14 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.056 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.080 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.064 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.012 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylene	0.064 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.2 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	190 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	72 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	23 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	82.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	25300 mg/kg TS	1000	20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrestoff	50.7 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	12000 mg/kg TS	10	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	37 µg Sn/kg tv	2	30%	XP T 90-250

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

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

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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).

a)* Monobutyltinn kation	16 µg Sn/kg tv	2	35%	XP T 90-250
a)* Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	78 µg Sn/kg TS	2	35%	XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**



-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

**Teorforklaring:**

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

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).

Rambøll Norge AS  
 Postboks 427 Skøyen  
 0213 OSLO  
**Attn: Hanne Vidgren**

**AR-19-MM-059124-01**
**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-15.08.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

**Merknader prøveserie:**

439-2019-05290175: Di-n-butylftalat, dietylheksyladipat og diisononylftalat utgår, da analysemetoden ikke er egnet for prøvetypen.

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290175</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM1_0-10cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
	Bland				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b)* 4-Dodecylfenol (isomerblending)	<100	µg/kg TS	100		Internal Method 6
b) Bisfenol A	<2.0	µg/kg TS	2		Internal Method 6
<b>a) Bromerte flammehemmere</b>					
a) Bromcyclen	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Heksabrombenzen	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Heksabromcyclododekan	<200	µg/kg	200		Intern metode
a) Pentabrombifenyl, PBB-101	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Heksabrombifenyl, PBB-153	<20	µg/kg	20		Intern metode
a) Tetrabrombifenyl, PBB-52	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Pentabromdifenyleter, PBDE-100	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Heksabromdifenyleter, PBDE-138	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Heksabromdifenyleter, PBDE-153	<20	µg/kg	20		Intern metode
a) Heksabromdifenyleter, PBDE-154	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Heptabromdifenyleter, PBDE-183	<20	µg/kg	20		Intern metode
a) Heptabromdifenyleter, PBDE-190	<100	µg/kg	100		Intern metode
a) Oktabromdifenyleter, PBDE-203	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Dekabromdifenyleter, PBDE-209	<100	µg/kg	100		Intern metode
a) Tribromdifenyleter, PBDE-28	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Tetrabromdifenyleter, PBDE-47	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Pentabromdifenyleter, PBDE-99	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) Sum Oktabromdifenyleter	<50	µg/kg	50		Intern metode
a) Sum Pentabromdifenyleter	<5	µg/kg	5		Intern metode
a) 3,3',5,5'-Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	<5	µg/kg	5		Intern metode
<b>b)* Diethyl phthalate (DEP) from LSG5B</b>					
b)* Dietylftalat	<37	µg/kg TS	20		Internal Method 6
<b>b)* Diethylhexylphthalate (DEHP) from LSG5B</b>					
b)* Dietylheksylftalat (DEHP)	290	µg/kg TS	20	30%	Internal Method 6
<b>b)* Dihexyl phthalate (DHXP) from LSG5B</b>					
b)* Dihexyl phthalate (DHXP)	<5.0	µg/kg TS	5		Internal Method 6
<b>b)* Dimethylphthalate from LSG5B</b>					
b)* Dimetylftalat	98	µg/kg TS	40	31%	Internal Method 6
<b>b)* Di-n-octylphthalate (DNOP) from LSG5B</b>					

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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.

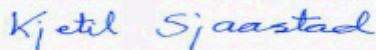
b)*	Di-n-oktylfthalat (DNOP)	<22 µg/kg TS	20	Internal Method 6
b)*	Injeksjon	-		LC injeksjon
<b>b)* Octylbutyl phthalate from LSG5B</b>				
b)*	Octylbutyl phthalate	<20 µg/kg TS	20	Internal Method 6
<b>b)* Phthalic acid, benzylbutyl ester (BB from LSG5B)</b>				
b)*	Phthalic acid, benzylbutyl ester (BBP)	<20 µg/kg TS	20	Internal Method 6
<b>b)* Preptest GC-MS/MS</b>				
b)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
<b>d) SCCP+MCCP</b>				
d)	Sum C10- til C13-klorparaffiner inkl. LOQ	40.0 µg/kg tv		Internal Method 1
d)	Sum C10-til C13-klorparaffiner ekskl. LOQ	nd		Internal Method 1
d)	Sum C14- til C17-klorparaffiner ekskl. LOQ	142 µg/kg tv		Internal Method 1
d)	Sum C14- til C17-klorparaffiner inkl. LOQ	210 µg/kg tv		Internal Method 1
<b>c) Styren mg/kg tv</b>				
c)	Styren	< 0.05 mg/kg tv	0.05	EN ISO 22155: 2006-07
c)*	Total tørrstoff	48.4 % (w/w)	0.1	EN 14346: 2007-03

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) GALAB Laboratories GmbH, Am Schleusengraben 7, 21029, Hamburg (Akkreditert ekstern underleverandør),  
b)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
b) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
c)\* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf  
c) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,  
d) Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 15.08.2019**


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

**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.

Rambøll Norge AS  
 Postboks 427 Skøyen  
 0213 OSLO  
**Attn: Hanne Vidgren**

**AR-19-MM-052838-01**
**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290176</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM2_0-1cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	33	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
* Alifater >C12-C35	33	mg/kg TS	8		Beregnet
* Alifater C5-C35	33	mg/kg TS	20		Beregnet
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	7.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	27	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.097	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	31	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	19	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.083	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	14	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	85	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.0016	mg/kg TS	0.0005	30%	EN 16167
b) PCB 52	0.0013	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 101	0.0020	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 118	0.0020	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 153	0.0039	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	0.0042	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 180	0.0026	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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).



b)	Sum 7 PCB	0.018 mg/kg TS	25%	EN 16167
b)	<b>PAH(16) Premium LOQ</b>			
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.079 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.021 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.16 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.15 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.084 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.064 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.13 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.040 mg/kg TS	0.01 30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.062 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.053 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.054 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.90 mg/kg TS		ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	94 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	50 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	19 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.3 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	84.3 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	25200 mg/kg TS	1000 20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	40.8 %	0.1 5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>			
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	12000 mg/kg TS	10 25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	25 µg Sn/kg tv	2 30%	XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	13 µg Sn/kg tv	2 35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	39 µg Sn/kg TS	2 35%	XP T 90-250

**Teqforklaring:**

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

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).

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

---

**Teorforklaring:**

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

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).

Rambøll Norge AS  
 Postboks 427 Skøyen  
 0213 OSLO  
**Attn: Hanne Vidgren**

**AR-19-MM-052839-01**
**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290177</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM2_1-10cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	42	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
* Alifater >C12-C35	42	mg/kg TS	8		Beregnet
* Alifater C5-C35	42	mg/kg TS	20		Beregnet
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	6.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	29	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.18	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	38	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	21	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.094	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	15	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	100	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.00080	mg/kg TS	0.0005	30%	EN 16167
b) PCB 52	0.0011	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 101	0.0026	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 118	0.0023	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 153	0.0056	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	0.0056	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 180	0.0033	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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).

b)	Sum 7 PCB	0.021 mg/kg TS	25%	EN 16167
b)	<b>PAH(16) Premium LOQ</b>			
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.069 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.023 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.16 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.15 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.082 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.069 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.13 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.043 mg/kg TS	0.01 30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.067 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.061 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.011 mg/kg TS	0.01 30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.058 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.92 mg/kg TS		ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	98 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	78 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	29 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.2 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	85.6 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	26100 mg/kg TS	1000 20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	51.8 %	0.1 5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>			
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	13000 mg/kg TS	10 25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	40 µg Sn/kg tv	2 30%	XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	20 µg Sn/kg tv	2 35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	40 µg Sn/kg TS	2 35%	XP T 90-250

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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).

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

**Teorforklaring:**

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

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).

Rambøll Norge AS  
Postboks 427 Skøyen  
0213 OSLO  
Attn: Hanne Vidgren

**AR-19-MM-052840-01**

**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290178</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM3_0-1cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	35	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
* Alifater >C12-C35	35	mg/kg TS	8		Beregnet
* Alifater C5-C35	35	mg/kg TS	20		Beregnet
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	30	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.23	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	60	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	23	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.129	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	18	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	110	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	0.00090	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 101	0.0025	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 118	0.0028	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 153	0.0047	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	0.0041	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 180	0.0029	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167

### Teorforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet

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

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

Før mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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).

b)	Sum 7 PCB	0.018 mg/kg TS	25%	EN 16167
b)	<b>PAH(16) Premium LOQ</b>			
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftilen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.078 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.030 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.20 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.18 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.100 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.080 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.16 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.055 mg/kg TS	0.01 30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.083 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.075 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.012 mg/kg TS	0.01 30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.072 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.1 mg/kg TS		ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	120 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	71 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	21 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.1 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	73.4 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	29700 mg/kg TS	1000 20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	38.2 %	0.1 5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>			
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	13000 mg/kg TS	10 25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	36 µg Sn/kg tv	2 30%	XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	14 µg Sn/kg tv	2 35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	48 µg Sn/kg TS	2 35%	XP T 90-250

**Teqforklaring:**

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

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).



**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

---

**Teorforklaring:**

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

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).

Rambøll Norge AS  
Postboks 427 Skøyen  
0213 OSLO  
Attn: Hanne Vidgren

**AR-19-MM-052841-01**

**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290179</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM3_1-10cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	46	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
* Alifater >C12-C35	46	mg/kg TS	8		Beregnet
* Alifater C5-C35	46	mg/kg TS	20		Beregnet
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	21	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	29	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.34	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	52	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	44	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.121	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	28	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	110	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	0.0012	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 101	0.0026	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 118	0.0028	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 153	0.0055	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	0.0043	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 180	0.0021	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167

### Teorforklaring:

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

Før 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).

b)	Sum 7 PCB	0.019 mg/kg TS	25%	EN 16167
b)	<b>PAH(16) Premium LOQ</b>			
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	0.016 mg/kg TS	0.01	30% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.14 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.034 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.25 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.23 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.10 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.10 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.18 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.063 mg/kg TS	0.01	30% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.085 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.085 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.013 mg/kg TS	0.01	30% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.073 mg/kg TS	0.01	25% ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.4 mg/kg TS		ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	230 µg/kg tv	4	0% XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	120 µg/kg tv	4	0% XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	45 µg/kg tv	4	0% XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.2 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	78.1 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	30900 mg/kg TS	1000	20% NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	45.9 %	0.1	5% EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>			
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	13000 mg/kg TS	10	25% EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	61 µg Sn/kg tv	2	30% XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	30 µg Sn/kg tv	2	35% XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	96 µg Sn/kg TS	2	35% XP T 90-250

**Teqforklaring:**

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

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).

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

---

**Teorforklaring:**

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

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).

Rambøll Norge AS  
Postboks 427 Skøyen  
0213 OSLO  
Attn: Hanne Vidgren

**AR-19-MM-052842-01****EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290180</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM_ref_0-1cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 10	mg/kg TS	10		SPI 2011
* Alifater >C12-C35	nd				Beregnet
* Alifater C5-C35	nd				Beregnet
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	7.6	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.017	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	6.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	13	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.016	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	12	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	32	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167

### Teorforklaring:

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

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).

b)	Sum 7 PCB	nd			EN 16167
b)	<b>PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.024 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.010 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.050 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.040 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.029 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.027 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.046 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.017 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.028 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.017 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.015 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.30 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	3.3 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	5.3 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	72.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5590 mg/kg TS	1000	21%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	60.7 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	8300 mg/kg TS	10	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Teorforklaring:**

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

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).

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

**Teorforklaring:**

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

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).



Rambøll Norge AS  
 Postboks 427 Skøyen  
 0213 OSLO  
**Attn: Hanne Vidgren**

**AR-19-MM-052843-01**
**EUNOMO-00228838**

Prøvemottak: 27.05.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 29.05.2019-23.07.2019

Referanse: Kambo Marina

1350034675

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2019-05290182</b>	Prøvetakingsdato:	22.05.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Hanne Vidgren & Cathrine Rask-Jensen		
Prøvemerkning:	KM_ref_1-10cm	Analysestartdato:	29.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.0A.01.09
b) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 10	mg/kg TS	10		SPI 2011
* Alifater >C12-C35	nd				Beregnet
* Alifater C5-C35	nd				Beregnet
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.7	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	6.8	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.021	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	5.6	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.017	mg/kg TS	0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	9.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	28	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167

**Teorforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn    &gt;: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

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).

b)	Sum 7 PCB	nd			EN 16167
b)	<b>PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaftilen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.017 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.018 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.013 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.048 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	5.1 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	71.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	4590 mg/kg TS	1000	21%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
b)	Tørrstoff	73.7 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)	Aluminium (Al)	7000 mg/kg TS	10	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Teorforklaring:**

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

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).

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Cathrine Rask (cathrine.rask@ramboll.no)

**Moss 23.07.2019**

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

-----  
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

---

**Teqforklarinq:**

\* Ikke omfattet av akkrediterinq LOQ: Kvantifiserinqsgrense MU: Måleusikkerhet

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

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

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).