



DET NORSKE VERITAS

Energy Rapport
Grunnlagsundersøkelser i Region IX og X -
Barentshavet, 2008.

**SAMMENDRAGSRAPPORT/
ENGLISH SUMMARY**

StatoilHydro Petroleum AS/ Eni Norge AS/ Lundin Norway AS


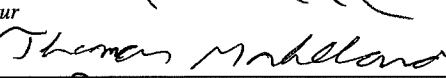

Rapportnr. 2009-0467/DNV Referansenr.: / 120UJH8-20
Rev. 01, 2009-04-06

| | |
|---|--|
| Grunnlagsundersøkelser i Region IX og X - Barentshavet, 2008. | DET NORSKE VERITAS AS Veritasveien 1 1322 Høvik, Norway Tlf: +47 67 57 99 00 Faks: +47 67 57 99 11 http://www.dnv.com Org. nr.: NO 945 748 931 MVA |
| Oppdragsgiver: StatoilHydro Petroleum AS Forusbeen 50 4035 STAVANGER Norway | |
| Oppdragsgivers referanse: Lars Petter Myhre | |

| | | | |
|----------------------------|------------|---------------------|--|
| Dato for første utgivelse: | 2009-04-06 | Prosjektnr.: | 65244075 |
| Rapportnr.: | 2009-0467 | Organisasjonsenhet: | ENENO752 Environmental Risk Management |
| Revisjon nr.: | 01 | Emnegruppe: | |

Sammendrag:

Rapporten oppsummerer resultatene fra grunnlagsundersøkelser på Goliat feltutbygging, Goliat letebrønn, Alke, Nucula 2, Askeladd Beta, Gamma, Lavvo/Skalle, Tornerose avgrensingsbrønn, Snøhvit avgrensingsbrønn, Caurus og Obesum, alle lokalisert i Barentshavet. Regionale stasjoner i området er inkludert i undersøkelsen. Undersøkelsen omfatter sedimentkarakterisering, kjemiske analyser av sedimenter samt biologiske analyser av bunndyrssamfunnet i området.

| | | |
|----------------|--|---|
| Utarbeidet av: | <i>Navn og tittel</i> Sam Arne Nøland Principal Consultant | <i>Signatur</i>  |
| Verifisert av: | <i>Navn og tittel</i> Thomas Møskeland Principal Consultant | <i>Signatur</i>  |
| Godkjent av: | <i>Navn og tittel</i> Tor Jensen Business Development Leader | <i>Signatur</i>  |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, men fri distribusjon innen DNV etter 3 år | Indeksringstermer | |
| <input type="checkbox"/> | Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet | Nøkkelord | Sedimenter, bunnfauna, hydrokarboner |
| <input type="checkbox"/> | Strengt konfidensiell | Service-område | SHE Management |
| <input type="checkbox"/> | Fri distribusjon | Markeds-segment | Oil and Gas |

| | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------|--------------|----------------|
| Revisjon nr. / Dato: | Årsak for utgivelse: | Utarbeidet av: | Godkjent av: | Verifisert av: |
| | | | | |

© 2008 Det Norske Veritas AS

Det er forbudt på noen som helst måte å kopiere hele eller deler av denne rapporten (inkludert papirkopiering eller ved bruk av elektroniske hjelpemiddel) uten forutgående skriftlig samtykke fra Det Norske Veritas AS.

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | SAMMENDRAGSRAPPORT | 1 |
| 1.1 | Resymé | 1 |
| 1.2 | Innledning..... | 3 |
| 1.3 | Materiale og Metoder | 5 |
| 1.4 | Resultater..... | 6 |
| 1.4.1 | Regionale stasjoner..... | 6 |
| 1.4.2 | Goliat TB | 7 |
| 1.4.3 | Goliat TC | 8 |
| 1.4.4 | Goliat TD | 9 |
| 1.4.5 | Goliat TE | 10 |
| 1.4.6 | Goliat TG | 11 |
| 1.4.7 | Goliat letebrønn | 12 |
| 1.4.8 | Gamma..... | 13 |
| 1.4.9 | Nucula 2..... | 14 |
| 1.4.10 | Caurus | 15 |
| 1.4.11 | Tornerose avgrensingsbrønn..... | 16 |
| 1.4.12 | Snøhvit avgrensingsbrønn | 17 |
| 1.4.13 | Obesum | 18 |
| 1.4.14 | Askeladd Beta..... | 19 |
| 1.4.15 | Alke..... | 20 |
| 1.4.16 | Lavvo/Skalle | 21 |
| 1.5 | Regionen i store trekk | 22 |
| 1.6 | Anbefalinger..... | 22 |
| 2 | ENGLISH SUMMARY | 23 |
| 2.1 | Resume | 23 |
| 2.2 | Introduction | 25 |
| 2.3 | Materials and Methods | 27 |
| 2.4 | Results | 28 |
| 2.4.1 | Regional stations..... | 28 |
| 2.4.2 | Goliat Template B..... | 29 |
| 2.4.3 | Goliat Template C..... | 30 |
| 2.4.4 | Goliat Template D | 31 |
| 2.4.5 | Goliat Template E..... | 32 |
| 2.4.6 | Goliat Template G | 33 |
| 2.4.7 | Goliat Letebrønn (exploration well)..... | 34 |
| 2.4.8 | Gamma..... | 35 |
| 2.4.9 | Nucula 2..... | 36 |

| | |
|--|----|
| 2.4.10 Caurus | 37 |
| 2.4.11 Tornerose avgrensingsbrønn (exploration well) | 38 |
| 2.4.12 Snøhvit avgrensingsbrønn (exploration well) | 39 |
| 2.4.13 Obesum | 40 |
| 2.4.14 Askeladd Beta | 41 |
| 2.4.15 Alke | 42 |
| 2.4.16 Lavvo / Skalle | 43 |
| 2.5 Region IX – general features | 44 |
| 2.6 Recommendations | 44 |

Vedlegg / Appendix 1 Stasjonskoordinater / Station coordinates

FORORD

Sedimentovervåking og grunnlagsundersøkelser i Region IX 2008 er utført i fellesskap av Det Norske Veritas og Molab AS på oppdrag fra StatoilHydro, Eni Norge og Lundin Norway AS. Arbeidet ble koordinert av StatoilHydro v/Lars Petter Myhre.

Rapporten presenterer resultatene fra kjemiske og biologiske analyser fra feltene Caurus, Goliat, Gamma, Tornerose, Alke, Snøhvit, Askeladd Beta, Obesum, Nucula 2 og Lavvo/Skalle, alle i Barentshavet.

Medarbeidere

Feltarbeid:

Sam-Arne Nøland (DNV, toktleder)
Øyvind Fjukmoen (DNV, skiftleder)
Thomas Møskeland (DNV, skiftleder)
Mikkel Petersen (DNV)
Christian Volan (DNV)
Gunn Mari Michaelsen (MoLab)
Odd Strandvoll (MoLab)
Martin Ludvigsen (SPERRE AS) – surveyor

Biologiske analyser:

Sortering er utført på DNVs Biolaboratorium på Høvik. Følgende personell har utført sorteringen: Hilde B. Høivang, Mikkel Petersen, Karen Marie Hagen, Christian Volan, Ludvig Søggen Jensen, Sigve Fredrik Høydahl, Haakon Christopher Bakka, Andreas Mørch-Madsen, Jeanette Beckius, Nina Milton, Charlotte Krossholm, Camilla Lockert Friseid, Jacob Søggen Jensen.

Hilde Høivang, med bistand fra Mikkel Petersen og Karen Marie Hagen har vært ansvarlig for sortering av biologiske prøver.

Artsbestemmelse:

Øyvind Fjukmoen (DNV) polychaeta
Øystein Stokland (Marine Bunndyr) polychaeta
Amund Ulfnes (DNV) – echinodermata, mollusca
Thomas Møskeland (DNV) - crustacea
Per Bie Wikander (Molltax) - mollusca

Statistiske analyser: Øyvind Fjukmoen

Kjemiske analyser:

Kornstørrelsesfordeling: Terje Kolberg, Eli Ellingsen
Totalt organisk materiale: Terje Kolberg, Eli Ellingsen
Metallanalyser: Terje Pedersen, Gunn Mari Michaelsen, Wenche Brennbakk
THC analyser: Hege Gaustad, Tove Kristin Dokka Torstensen, Frøydis Oreld
NPD, PAH og dekaliner: Tove Kristin Dokka Torstensen

Utarbeidelse av rapport:



Biologi: Øyvind Fjukmoen, Mikkel Petersen, Christian Volan, Hilde Høivang

Kjemi: Tove Kristin Dokka Torstensen, Hege Gaustad

Hovedrapport: Sam-Arne Nøland

Verifikasjon: Thomas Møskeland

Prosjektleder: Sam-Arne Nøland

| | |
|---|--|
|  NORWEGIAN ACCREDITATION No. TEST 032 | <p>Molab AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for å utføre kjemiske analyser under akkrediteringsnummer Test 032. Akkrediteringen er i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025.</p> <p>Akkrediteringen inkluderer metoder for bestemmelse av totalt innhold av hydrokarboner (THC), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorete bifenyler (PCB), utvalgte hydrokarboner (NPD), metaller og totalt organisk materiale (TOM).</p> |
|  NORSK AKKREDITERING TEST 083 | <p>De biologiske analysene er utført ved DNVs Biolaboratorium, DNV Consulting. Biolaboratoriet er akkreditert av Norsk Akkreditering for å utføre prøvetaking av marine sedimenter og analyser av bløtbunnssamfunn i henhold til Aktivitetsforskriften under akkreditering nr. TEST 083.</p> <p>Akkrediteringen er i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025.</p> |

1 SAMMENDRAGSRAPPORT

1.1 Resymé

Sedimentene er karakterisert ved kornstørrelsesfordeling og innhold av totalt organisk materiale (TOM). De er analysert for innhold av totalmengde hydrokarboner (THC) og metaller, og dessuten kvikksølv, NPD, PAH, dekaliner og radioaktivitet på utvalgte stasjoner. I tillegg er bløtbunnfaunaen analysert og tilstanden til bunndyrssamfunnet vurdert.

Grunnlagsundersøkelsene i Region IX og X 2008 viser følgende:

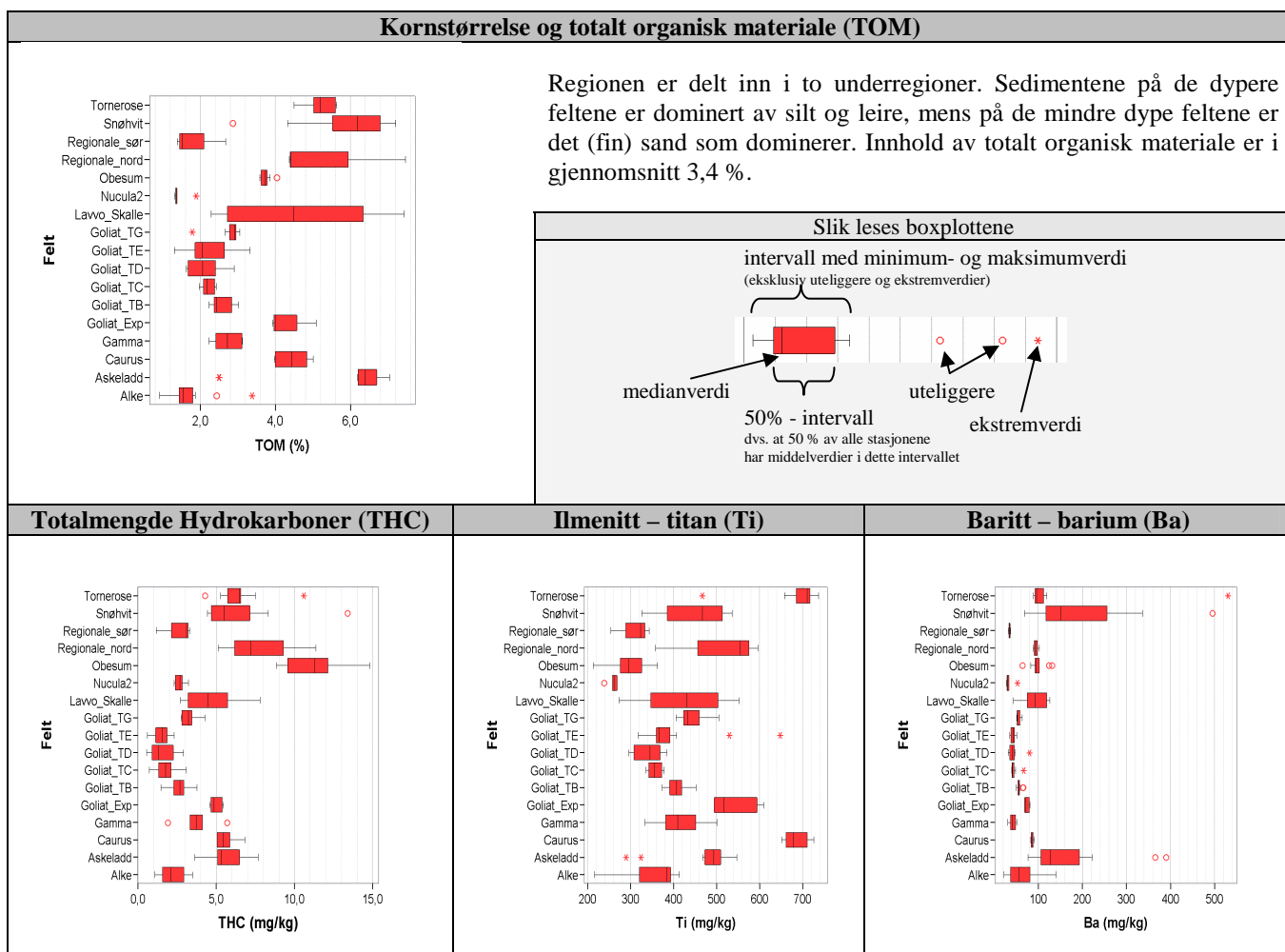
- Regionen er delt inn i to underregioner basert på sedimentkarakteristikk.
 - Dyp underregion med de regionale stasjonene REG9-2, REG9-3 og REG10-1.
 - Grunnere underregionen bestående av REG9-1, REG9-4 og Gol-ref.

Sedimentene på de dypere feltene er dominert av silt og leire, mens på de mindre dype feltene er det (fin) sand som dominerer. Faunaen i regionen viser ikke samme inndeling. Dette beror på flere felt/stasjoner som på bakgrunn av sedimentkarakteristikken tilhører den dype underregionen ligger i områder med mye svamp og spikler, noe som innebærer at faunaen skiller seg ut i forhold til de øvrige dype feltene/stasjonene.

- Innhold av totalt organisk materiale er i gjennomsnitt 3,4 %, og i dypere og grunnere underregion er det henholdsvis 4,4 % og 2,0 %.
- Totalmengde hydrokarboner er lavt, gjennomsnittet er 4 mg/kg. Inndelt i dyp og grunn underregion er gjennomsnittet henholdsvis 6 mg/kg og 2 mg/kg. Høyeste THC-konsentrasjon er påvist på stasjon SNA-10 (240°/50m) på Snøhvit. Kromatogrammene for denne stasjonen indikerer spor av oljehydrokarboner. Også på TOA-6 (240°/100m) på Tornerose indikerer kromatogrammene spor av oljehydrokarboner, men LSC er ikke overskredet på de to stasjonene. Bunnfaunaen på TOA-6, 100m fra borelokasjonen, ansees som lett påvirket.
- Det er lave konsentrasjoner av PAH og NPD, og dekaliner er ikke påvist på regionen.
- Innholdet av ekstraherbart barium er i gjennomsnitt 87 mg/kg, og i dypere og grunnere underregion er det henholdsvis 113 mg/kg og 46 mg/kg. Høyeste konsentrasjon er påvist på Tornerose på stasjon TOA-6 og på Snøhvit på stasjon SNA-10, begge med Ba-innhold på om lag 500 mg/kg. Dette er de samme stasjonene hvor THC-analysen indikerer oljehydrokarboner.
- Innhold av ekstraherbart titan er i gjennomsnitt 430 mg/kg. Forskjellen mellom dypere og grunnere underregion er mindre enn for barium, gjennomsnittet er henholdsvis 480 mg/kg og 360 mg/kg.
- Datagrunnlaget for beregning av LSC-verdiene er lite. På noen av feltene vurderes det som lite sannsynlig at nivået av Ba er over det naturlige bakgrunnsnivået selv om LSC-verdien overskrides. Det anbefales derfor å inkludere flere regionale stasjoner ved neste undersøkelse for å få en mer reell LSC-verdi å sammenligne med.
- Konsentrasjonen av tungmetaller er generelt lav, og forhøyede verdier er bare funnet på enkelte stasjoner.
- Det er få tidligere resultater å sammenligne med, men resultatene fra 2008 gir ikke grunnlag for å si at det har vært en systematisk endring i sedimentenes fysiske og kjemiske egenskaper sammenlignet med tidligere.

- Radioaktivitet er bestemt i fem prøver. Sammenligningsgrunnlaget i Barentshavet er lite, men nivåene tilsvarende det man regner for normalnivå i nordsjøsediment.
- Bunnfaunaen i regionen er generelt sunn og upåvirket med høyt artsmangfold, og kan deles i to grupper på tvers av dyp og grunn underregion;
 - Askeladd Beta, Alke, Gamma, Snøhvit og Lavvo/Skalle som representerer det strømrrike området øst i regionen. De grunneste feltene Gamma og Alke har et sandig sediment, mens svamp og spikler dominerer på Snøhvit og Askeladd Beta. Lavvo/Skalle utgjør en mellomting med begge sedimenttyper. Disse feltene er svært individrike.
 - Nucula2, Obesum, Caurus, Tornerose letebrønn, Goliat feltutbygging og letebrønn som ligger i dypere områder med akkumulasjonsbunn.

Resultatene fra undersøkelsen er i god overensstemmelse med resultatene fra den visuelle kartleggingen gjennomført på samme tid.



Det er gjennomgående påvist lave konsentrasjoner av både THC og metaller. På en stasjon på Snøhvit og en stasjon på Tornerose indikerer kromatogrammene spor av oljehydrokarboner, men LSC-verdien er ikke overskredet. De samme stasjonene har også høyt innhold av Ba (~500 mg/kg), noe som er markert over LSC-verdien. På Goliat TE, TD og TC er det påvist flere verdier over LSC-verdi, men det vurderes som lite sannsynlig at nivået av Ba er over det naturlige bakgrunnsnivået. Det anbefales derfor å inkludere flere regionale stasjoner ved neste undersøkelse for å få en mer reell LSC-verdi å sammenligne med.

Bunnfauna

Bunnfaunaen i regionen er generelt sunn og upåvirket med høyt arts mangfold.

Det er påvist lett forstyrrelse av faunaen på én stasjon 50m fra senter på Tornerose avgrensingsbrønn.

Bunnfaunaen kan deles i to grupper;

- Askeladd Beta, Alke, Gamma, Snøhvit og Lavvo/Skalle som representerer det strømrrike, relativt grunne området øst i regionen. De grunneste feltene Gamma og Alke har et sandig sediment, mens svamp og spikler dominerer på Snøhvit og Askeldd Beta. Lavvo/Skalle utgjør en mellomting med begge sedimenttyper. Disse feltene er svært individrike.
- Nucula2, Obesum, Caurus, Tornerose letebrønn, Goliat feltutbygging og letebrønn som ligger i dypere områder med akkumulasjonsbunn.

Resultatene fra undersøkelsen er i god overensstemmelse med resultatene fra den visuelle kartleggingen gjennomført på samme tid.

1.2 Innledning

Rapporten presenterer resultatene fra grunnlagsundersøkelser i Region IX og X – Barentshavet 2008. Etter ”gjenåpningen” av Barentshavet i 2003 stilles det meget strenge krav til hvilke utslipp som tillates til sjø i forbindelse med boreoperasjoner i Barentshavet. Det er kun tillatt å slippe ut utboret masse (kaks) fra topphullet. Det stilles i dag også krav til gjennomføring av forenklet grunnlagsundersøkelse før boring av nye letebrønner i Barentshavet, ref Aktivitetsforskriften:

”For grunnlagsundersøkelser i Barentshavet vises det til vedtak fra Statens forurensningstilsyn av 20.3.2000, vår referanse 2000/462 – 3 /443 ”Leteboring i Barentshavet – Informasjon om vilkår”. Vedtaket omfatter blant annet krav til at før leteboring starter, skal det minst gjennomføres en forenklet grunnlagsundersøkelse. Med dette menes en biologisk og kjemisk undersøkelse av sedimentet med redusert antall stasjoner i forhold til fullstendig grunnlagsundersøkelse. Videre stilles det krav om at havbunnen skal undersøkes for å avdekke korallrev og kulturminner.”

I tillegg skal det som følge av pålegg fra SFT gjennomføres miljøundersøkelser i etterkant av boring av letebrønner i Region IX.

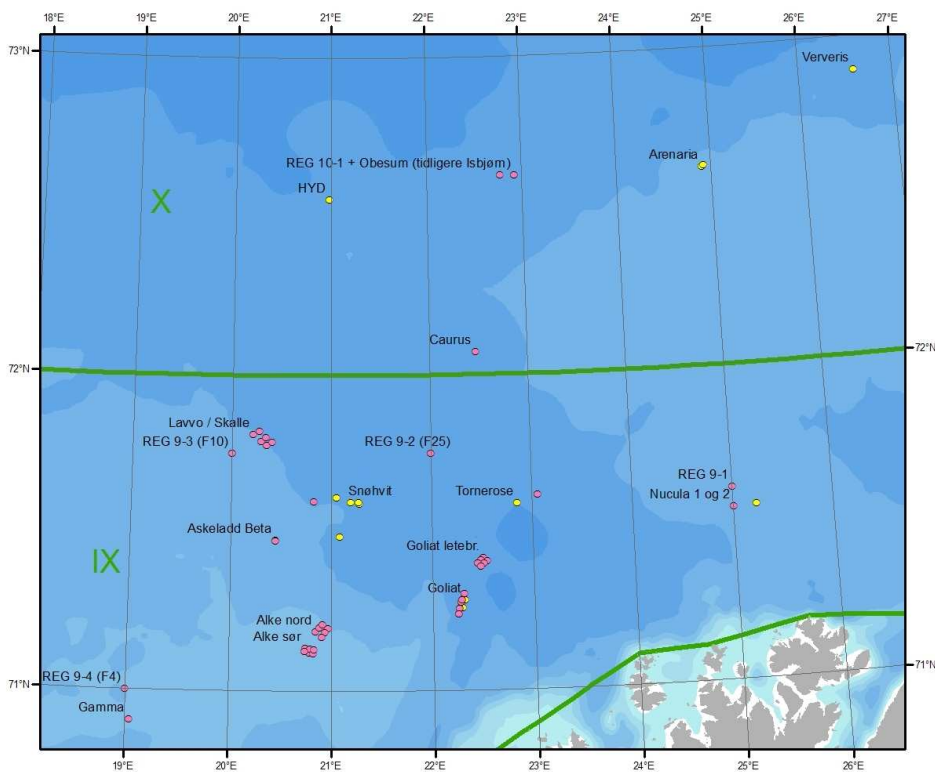
Utgangspunktet for undersøkelsen har vært *Programforslag Sjøbunnsundersøkelse Barentshavet 2008*, utarbeidet av StatoilHydro, Eni og Lundin Norway AS. Feltene inkludert i programmet er vist i Tabell 1-1. Plasseringen av de ulike feltene er vist i Figur 1-1. To av feltene, Caurus og Obesum, ligger i Region X.

Det har vært gjennomført regionale undersøkelser i region IX siden 1998 (DNV, 1999). Hensikten med de regionale undersøkelsene er å studere miljøeffekter fra petroleumsaktiviteter på hvert felt og over et større område. For å få et godt sammenligningsgrunnlag for grunnlagsundersøkelsene er regionale stasjoner inkludert i denne undersøkelsen. Neste regionale undersøkelse skal gjennomføres i 2010.

I forbindelse med økt fokus på koraller og potensielt sårbare naturressurser ble det også gjennomført visuelle undersøkelser av enkelte lokasjoner i regionen. Resultatene fra denne kartleggingen er presentert i en separat rapport (DNV, 2008).

Tabell 1-1. Oversikt over felt som inngår i overvåkingen i Region IX og X 2008.

| Lisens | Prospekt | Brønn | Operatør | Planlagt aktivitet | Type miljøundersøkelse |
|---------|-------------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|--|
| PL 201 | Gamma | 7019/1-2 | Eni | Lete- /avgrensingsboring | Grunnlagsundersøkelse <i>Visuell</i> |
| Pl 229 | Goliat | - | Eni | Feltutvikling (Goliat) | Grunnlagsundersøkelse <i>Visuell</i> |
| PL 229 | Goliat letebrønn | - | Eni | Lete- /avgrensingsboring | Grunnlagsundersøkelse <i>Visuell</i> |
| Pl 489 | Alke | - | Eni | Lete- /avgrensingsboring | Grunnlagsundersøkelse <i>Visuell</i> |
| PL110 | Snøhvit avgr.brønn | 7120/6-2 S | Statoil- Hydro | Boret sommeren 2007 | Grunnlagsundersøkelse på Snøhvitfeltet i 2007 |
| PL110 | Askeladd Beta | 7120/8-4 | Statoil- Hydro | Boret høsten 2007 | Oppfølging (grunnlagsundersøkelse i 2007) |
| PL228 | Obesum | 7122/6-1 | Statoil- Hydro | Boret vinteren 2008 | Oppfølging (grunnlagsundersøkelse i 2006) |
| PL110 C | Tornerose avgr.brønn | 7123/4-1 | Statoil- Hydro | Boret mars 2008 | Grunnlagsundersøkelse på Tornerosefeltet i 2007 |
| PL228 | Caurus | - | Statoil- Hydro | Lete- /avgrensingsboring | Grunnlagsundersøkelse <i>Visuell</i> |
| PL393 | Nucula 2 | - | Statoil- Hydro | Lete- /avgrensingsboring | Grunnlagsundersøkelse |
| PL 438 | Lavvo/ Skalle | - | Lundin Norway AS | Lete- /avgrensingsboring | Grunnlagsundersøkelse <i>Visuell</i> |



- Felt inkludert i denne undersøkelse
- Tidligere undersøkte felt

Figur 1-1. Oversikt over undersøkte lokasjoner i Region IX og X.

Rapporteringen er delt i to deler. I Sammendragsrapport/Summary Report (Rapp.nr. 2009-0467) og er de viktigste resultatene presentert, og i hovedrapporten (denne) er resultatene kommentert og diskutert.

Vedleggsrapporten (vedlagte CD) inneholder:

- Appendiks A – Toktrappert
- Appendiks B – Prøvingsrapport – prøvetaking/biologianalyser
- Appendiks C – Analyserapport - kjemi
- Appendiks D – Statistisk analysemetodikk
- Appendiks E – Undersøkellesprogram

1.3 Materiale og Metoder

Feltarbeidet ble gjennomført av DNV i samarbeid med MOLAB og SPERRE AS fra fartøyet *MV Olympic Poseidon*. Toktet, inklusive visuelle kartlegginger ved hjelp av ROV, ble utført i perioden 21. mai – 8. juni 2008.

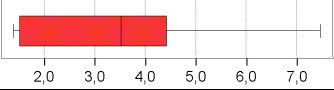
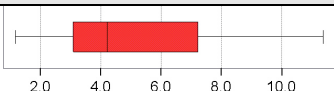
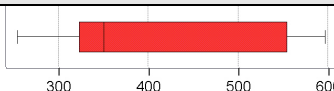
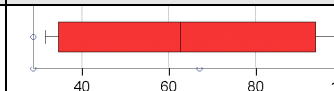
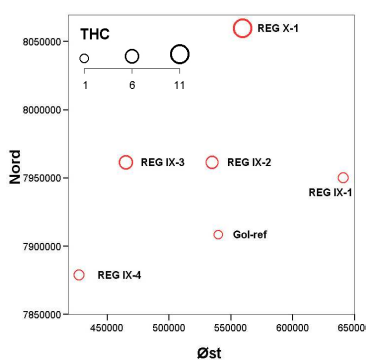
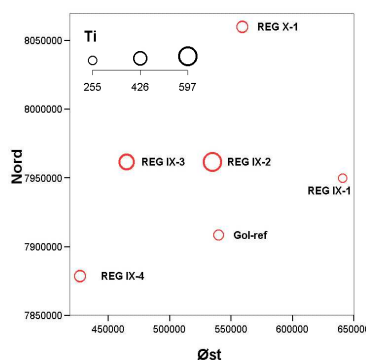
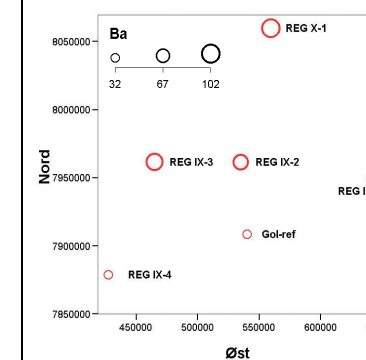
Detaljer fra feltarbeidet er beskrevet i egen toktrappert (DNV rapp. 2008-0900). Feltarbeidet ble utført i henhold til Aktivitetsforskriften og intern akkreditert metode.

Sedimentene er analysert med hensyn på følgende parametre.

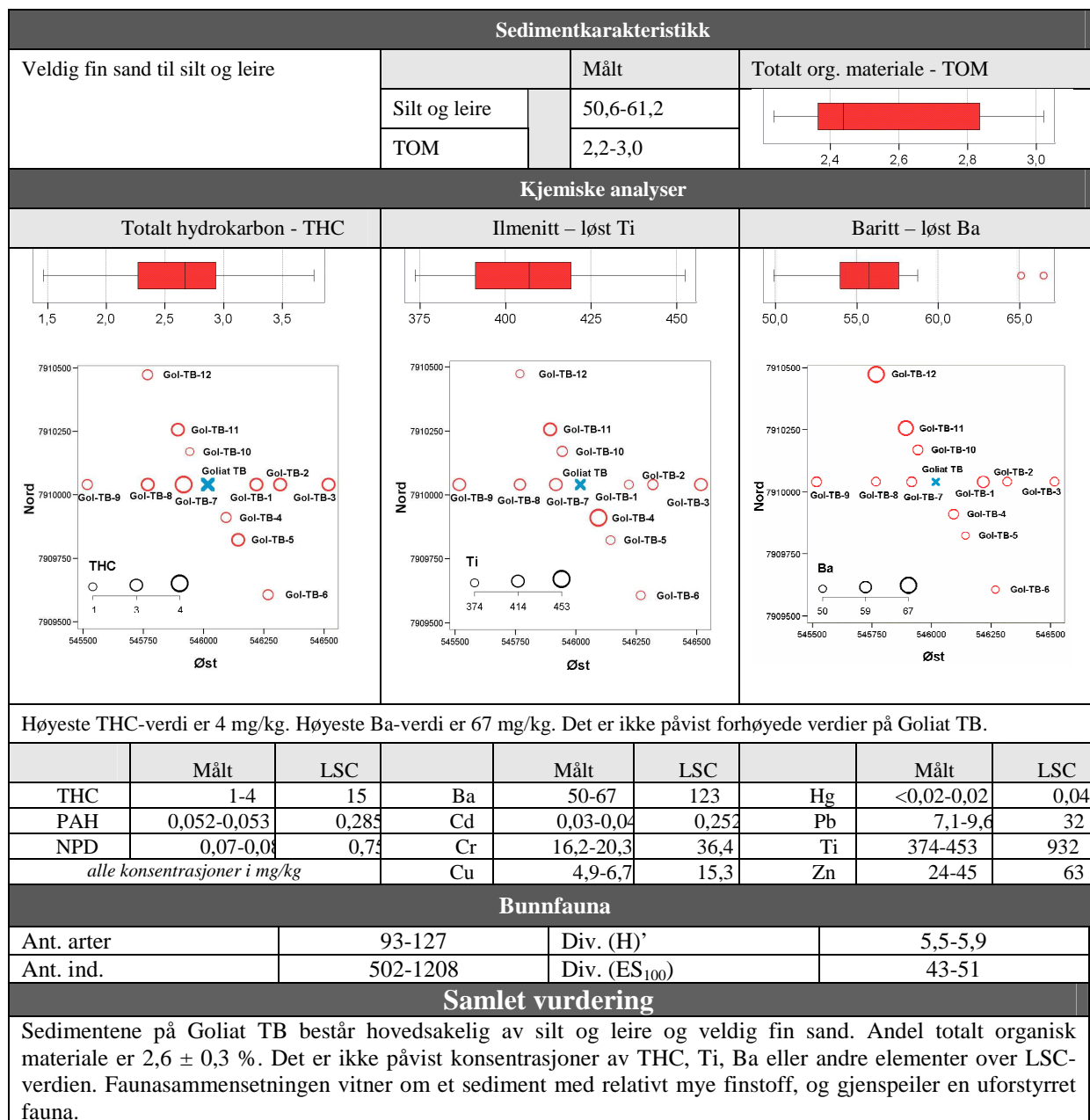
| Analyse | Parameter |
|--------------------------------|---|
| Sedimentkarakterisering | |
| Kornstørrelsesfordeling | <ul style="list-style-type: none"> - fordeling av silt og leire (<63 µm) og sand (>63 µm) - kumulativ vekt% fordeling fra 63-2000 µm - median partikkeldiameter med standardavvik, skjevhet og kurtosis |
| Totalt organisk materiale | <ul style="list-style-type: none"> - % TOM i sedimentet |
| Kjemiske analyser | |
| Hydrokarboner | <ul style="list-style-type: none"> - THC, sum C12-C35 olefiner inkludert - NPD, naftalener, fenantrener og dibenzotiofener – sum og enkeltforbindelser - PAH (polyaromatiske hydrokarboner), 16 EPA forbindelser – sum og enkeltforbindelser - dekaliner, sum av C5-C8 alkyldekaliner |
| Metaller | <ul style="list-style-type: none"> - Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ti og Zn - salpetersyrestraherbart |
| Biologiske analyser | |
| Bunnfauna (makrobenthos) | <ul style="list-style-type: none"> - Antall arter og individer |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Multivariate- og univariate analyser |

1.4 Resultater

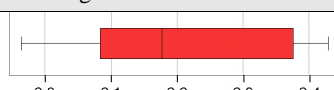
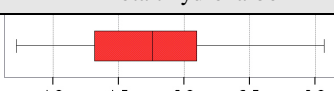
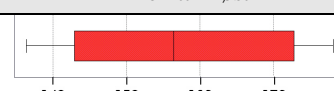
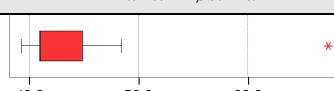
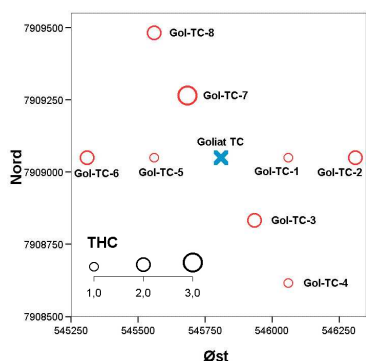
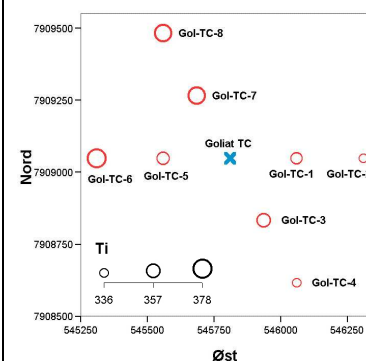
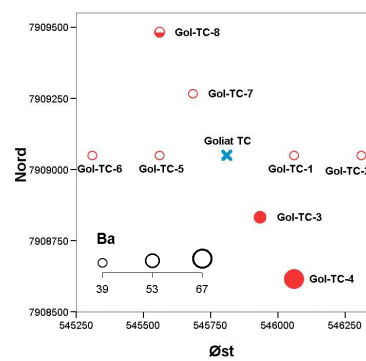
1.4.1 Regionale stasjoner

| Sedimentkarakteristikk | | | | | | | | |
|---|-------------|--|----|---------------------------|---|----|------------|--|
| Fin sand til silt og leire. | | | | Målt | Totalt org. materiale - TOM | | | |
| Silt og leire | | | | 20,4-89,4 |  | | | |
| TOM | | | | 1,39-7,47 | | | | |
| Kjemiske analyser | | | | | | | | |
| Totalt hydrokarbon - THC | | Ilmenitt – løst Ti | | | Baritt – løst Ba | | | |
|  | |  | | |  | | | |
|  | |  | | |  | | | |
| Region IX er inndelt i to underregioner. De høyeste konsentrasjonene ble funnet i den dypeste underregionen. Den dypeste underregionen har også de høyeste LSC-verdiene. | | | | | | | | |
| | Målt | LSC _{grunn} / LSC _{dyp} | | Målt | LSC _{grunn} / LSC _{dyp} | | Målt | LSC _{grunn} / LSC _{dyp} |
| THC | 1-11 | 5 / 15 | Ba | 32-102 | 44 / 123 | Hg | <0,01-0,03 | 0,026 / 0,042 |
| PAH | 0,015-0,189 | 0,059 / 0,285 | Cd | 0,03-0,18 | 0,142 / 0,252 | Pb | 7-24 | 16,7 / 32,0 |
| NPD | 0,43-0,75 | 0,17 / 0,75 | Cr | 11,2-31,0 | 14,8 / 36,4 | Ti | 255-597 | 464 / 932 |
| alle konsentrasjoner i mg/kg | | | Cu | 3,2-13,9 | 6,9 / 15,3 | Zn | 17-53 | 36 / 63 |
| Bunnfauna | | | | | | | | |
| Ant. arter | 93-182 | | | Div. (H)' | 5,2-6,2 | | | |
| Ant. ind. | 290-1288 | | | Div. (ES ₁₀₀) | 39-53 | | | |
| Samlet vurdering | | | | | | | | |
| <p>Basert på sedimentkarakteristikk er Region IX inndelt i to underregioner. I dyp underregion inngår de regionale stasjonene REG IX-2, REG IX-3 og REGX-1. I grunn underregion inngår REG IX-1, REG IX-4 og Gol-ref. De høyeste konsentrasjonene ble funnet i den dypeste underregionen. Den dype underregionen har også de høyeste LSC-verdiene. Høyeste påviste konsentrasjon av THC, Ti og Ba er hhv. 11 mg/kg, 597 mg/kg og 102 mg/kg.</p> <p>Faunasamfunnet er uforstyrret på de regionale stasjonene samt referansestasjonen på Goliat, og det er kun mindre svingninger i faunasammensetning mellom år. Resultatene viser at sedimentsammensetningen på de ulike stasjonene varierer betydelig. På en av stasjonene er det påvist store mengder svampspikler, noe som påvirker artssammensetningen her.</p> | | | | | | | | |

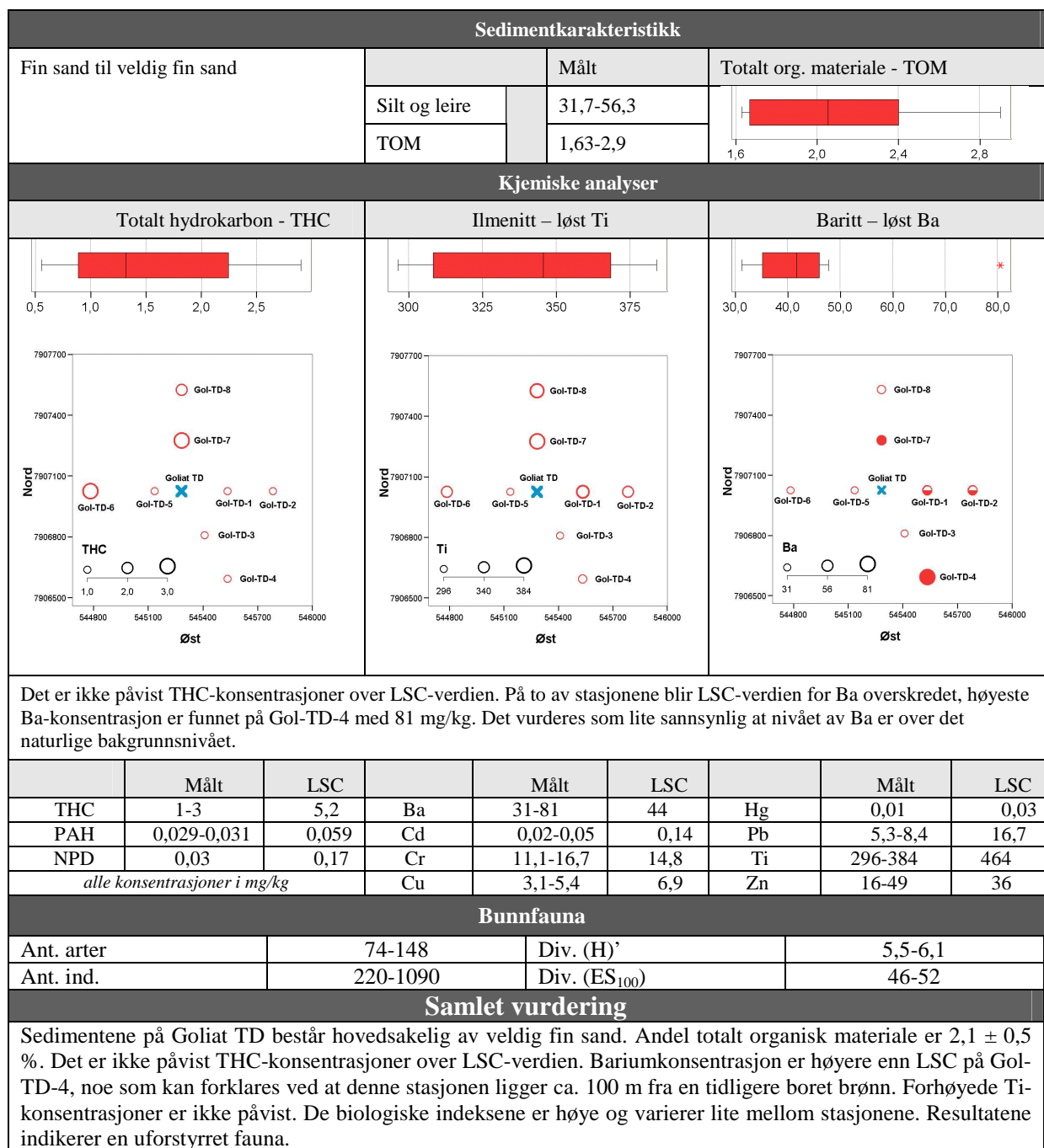
1.4.2 Goliat TB



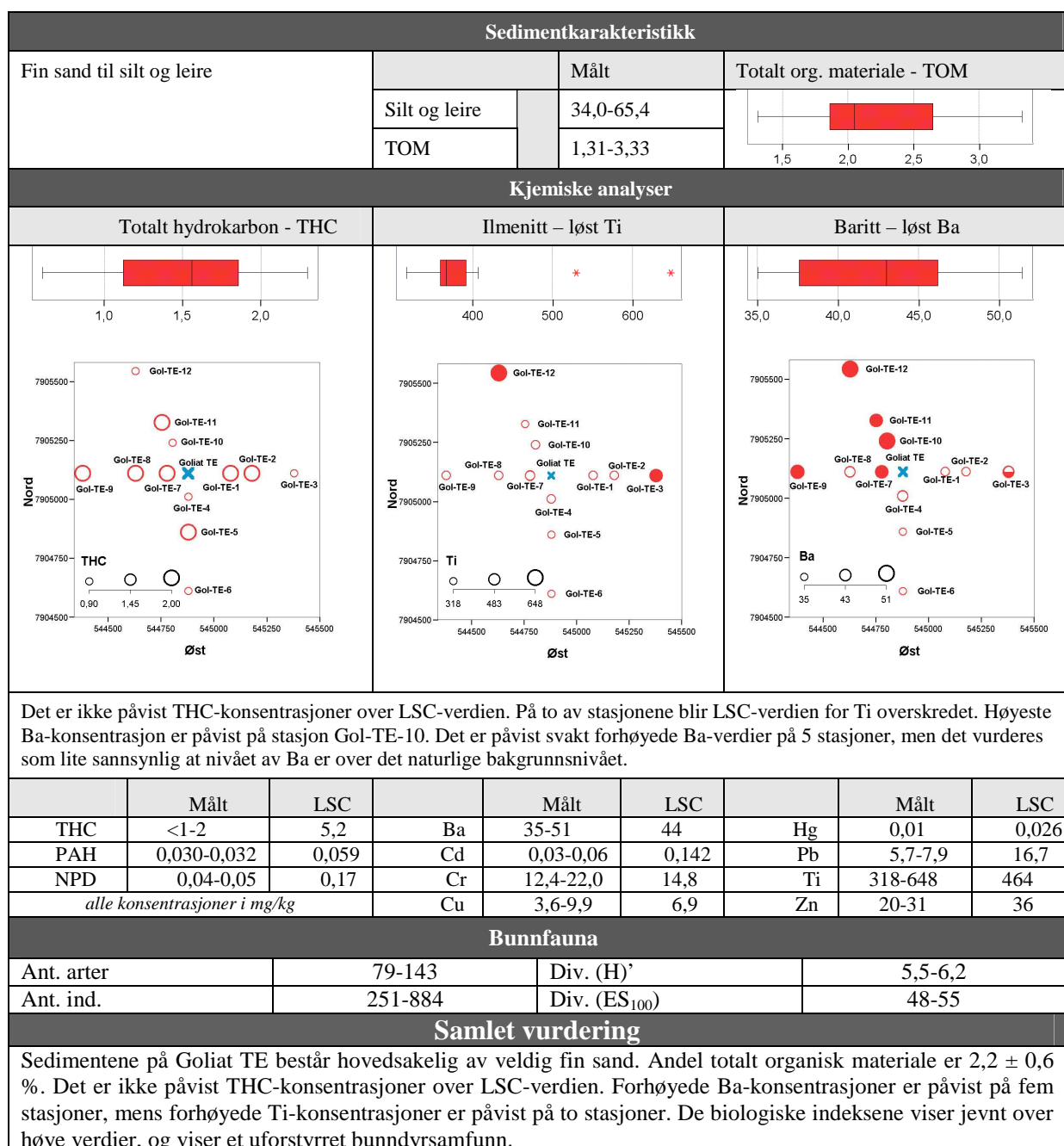
1.4.3 Goliat TC

| Sedimentkarakteristikk | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|--|---------------------------|-----------|--|---------|-------|
| Veldig fin sand til silt og leire | | | | | Målt | Totalt org. materiale - TOM | | |
| Silt og leire | | | | | 43,5-59,7 |  | | |
| TOM | | | | | 1,96-2,43 | | | |
| Kjemiske analyser | | | | | | | | |
| Totalt hydrokarbon - THC | | | Ilmenitt – løst Ti | | | Baritt – løst Ba | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | |  | | |
| <p>Det er ikke påvist THC-konsentrasjoner over LSC-verdien. På to av stasjonene er LSC-verdien for Ba overskredet, høyeste Ba-konsentrasjon er funnet på Gol-TC-4 med 67 mg/kg. Det vurderes som lite sannsynlig at nivået av Ba er over det naturlige bakgrunnsnivået.</p> | | | | | | | | |
| | Målt | LSC | | Målt | LSC | | Målt | LSC |
| THC | 1-3 | 5,2 | Ba | 39-67 | 44 | Hg | 0,01 | 0,026 |
| PAH | 0,035-0,037 | 0,059 | Cd | 0,03-0,04 | 0,142 | Pb | 5,5-7,0 | 16,7 |
| NPD | 0,04-0,05 | 0,17 | Cr | 12,9-15,9 | 14,8 | Ti | 336-378 | 464 |
| alle konsentrasjoner i mg/kg | | | Cu | 4,1-5,3 | 6,9 | Zn | 20-25 | 36 |
| Bunnfauna | | | | | | | | |
| Ant. arter | 112-141 | | | Div. (H)' | 5,6-5,8 | | | |
| Ant. ind. | 794-1359 | | | Div. (ES ₁₀₀) | 44-48 | | | |
| Samlet vurdering | | | | | | | | |
| <p>Sedimentene på Goliat TC består hovedsakelig av veldig fin sand. Andel totalt organisk materiale er $2,2 \pm 0,2$ %. Det er ikke påvist THC-konsentrasjoner over LSC-verdien. To stasjoner har forhøyede Ba-konsentrasjoner, forhøyede Ti-konsentrasjoner er ikke påvist. To stasjoner inneholder Ba høyere enn LSC. Disse stasjonene ligger nærmest en tidligere boret brønn (7122/7-5), og det kan ikke utelukkes påvirkning fra boringen på denne brønnen. Generelt er det knyttet usikkerhet til hvilke LSC-verdier som skal gjelde i dette området av Goliatfeltet. Bunnryndeksene er høye og jevne på alle stasjonene og gjenspeiler en havbunn uten tegn på forstyrrelser fra menneskelige aktiviteter.</p> | | | | | | | | |

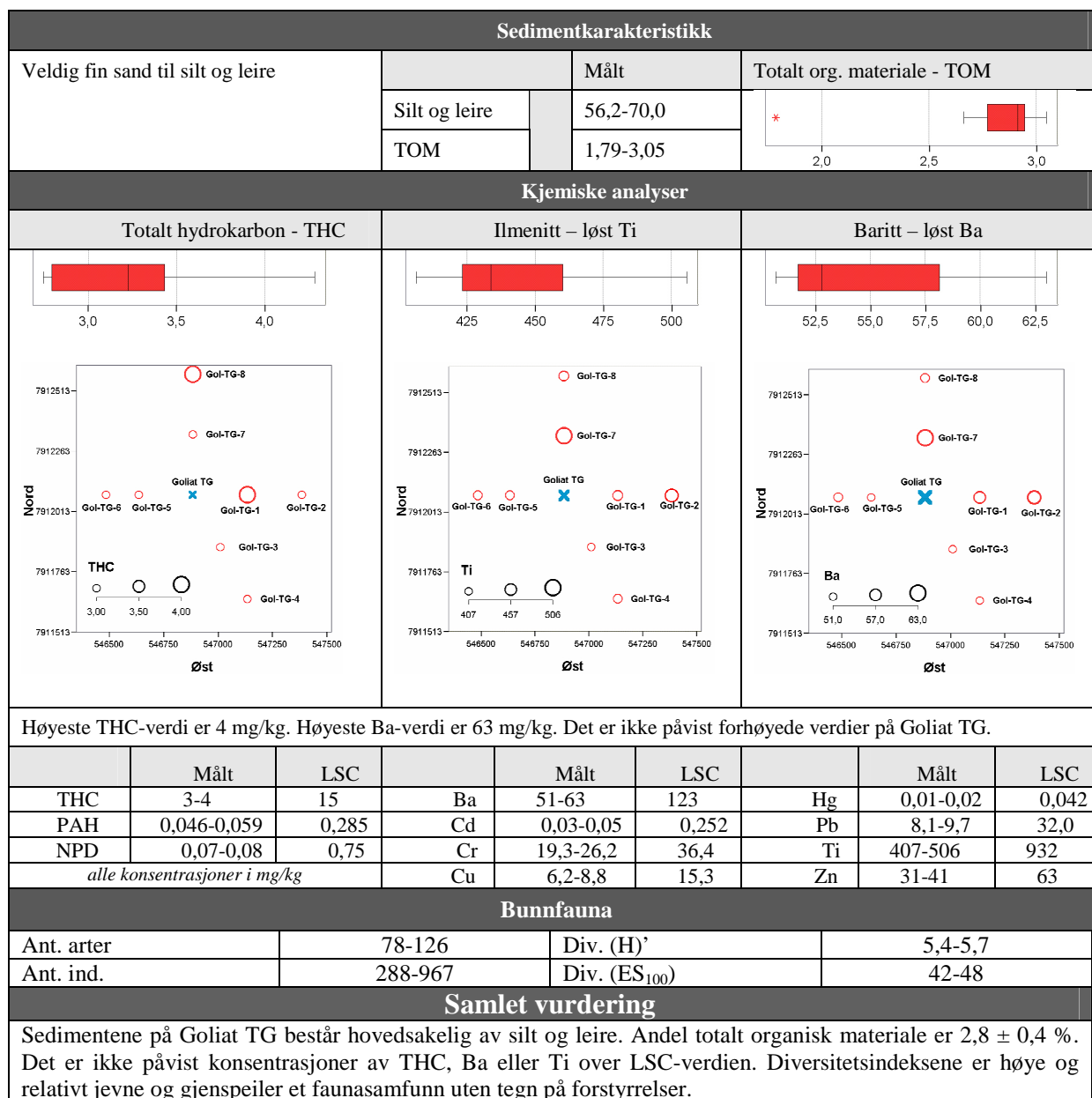
1.4.4 Goliat TD



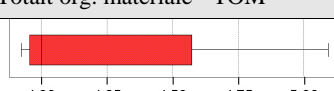
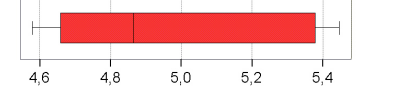
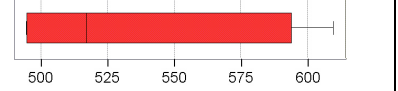
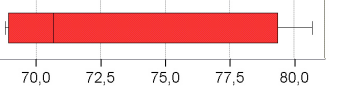
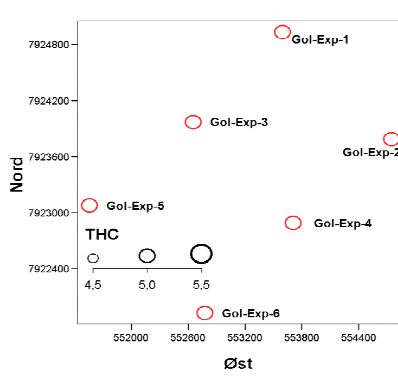
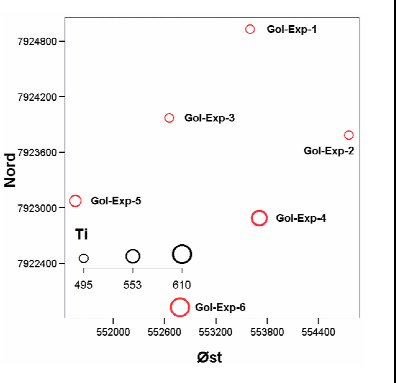
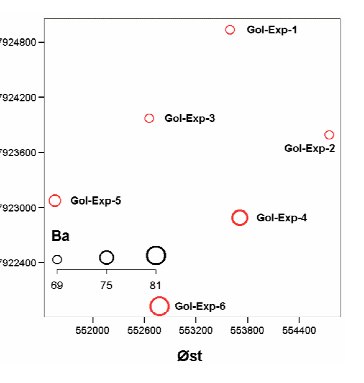
1.4.5 Goliat TE



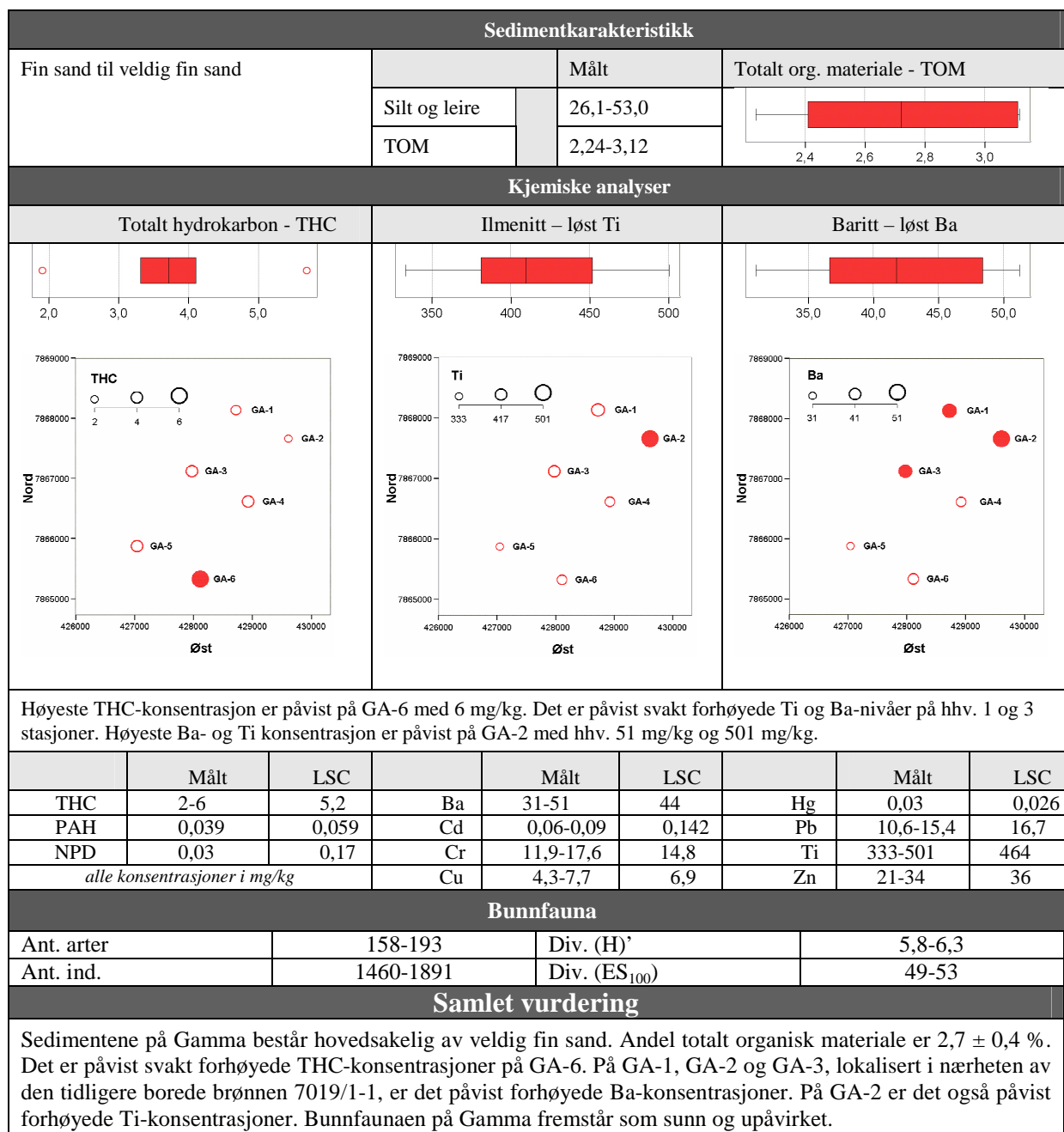
1.4.6 Goliat TG



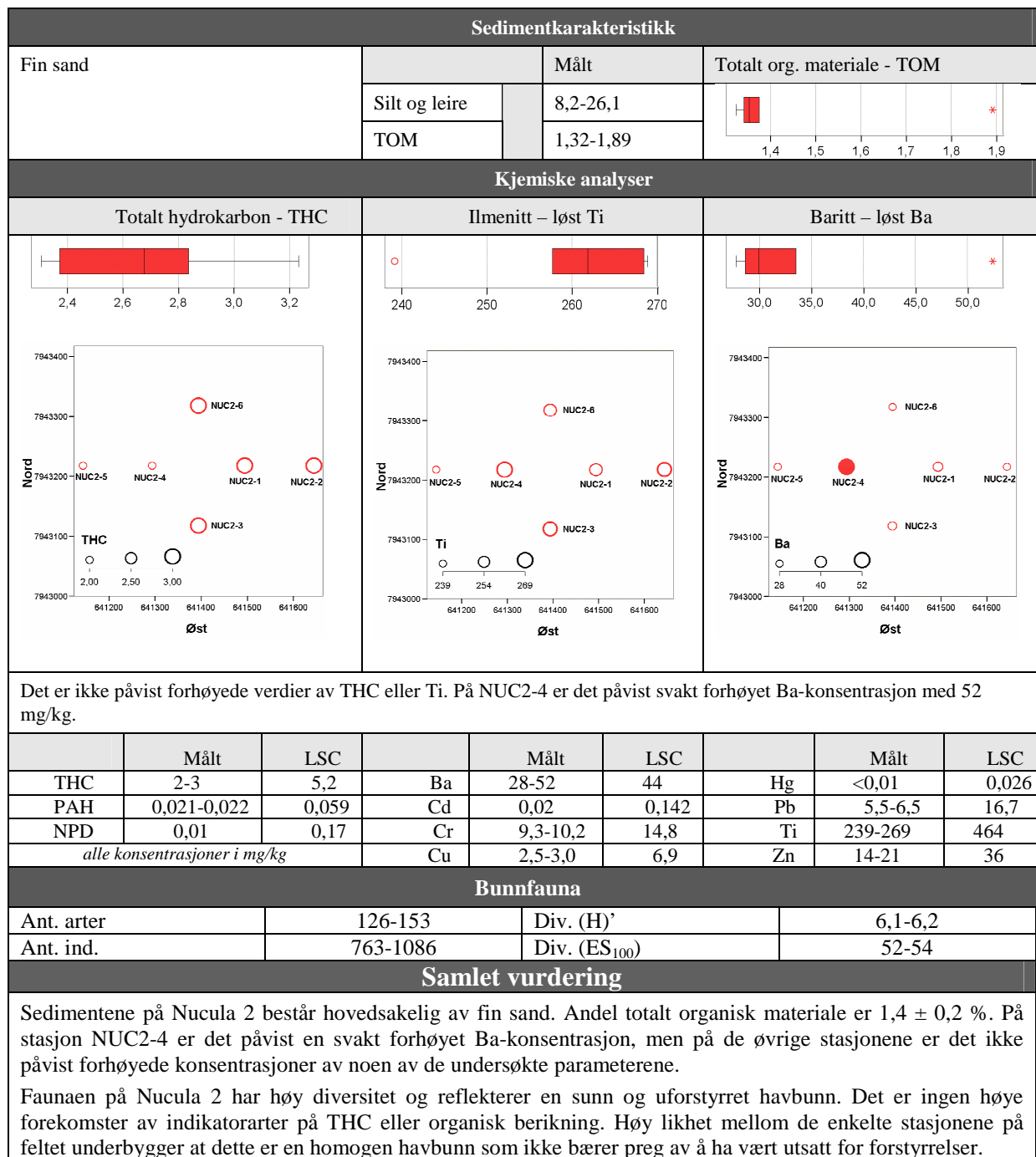
1.4.7 Goliat letebrønn

| Sedimentkarakteristikk | | | | | | | | |
|--|-------------|-------|---|---------------------------|---|--|-----------|-------|
| Silt og leire | | | Målt | | Totalt org. materiale - TOM | | | |
| Silt og leire | | | 83,2-86,4 | |  | | | |
| TOM | | | 3,92-5,09 | | | | | |
| Kjemiske analyser | | | | | | | | |
| Totalt hydrokarbon - THC | | | Ilmenitt – løst Ti | | | Baritt – løst Ba | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | |  | | |
| Høyeste THC-verdi er 5 mg/kg. Høyeste Ba-verdi er 81 mg/kg. Det er ikke påvist forhøyede verdier på Goliat letebrønn. | | | | | | | | |
| | Målt | LSC | | Målt | LSC | | Målt | LSC |
| THC | 5 | 15 | Ba | 69-81 | 123 | Hg | 0,02 | 0,042 |
| PAH | 0,077-0,098 | 0,285 | Cd | 0,06-0,08 | 0,252 | Pb | 13,3-14,7 | 32,0 |
| NPD | 0,10 | 0,75 | Cr | 25,4-30,8 | 36,4 | Ti | 495-610 | 932 |
| alle konsentrasjoner i mg/kg | | | Cu | 9,4-11,3 | 15,3 | Zn | 43-54 | 63 |
| Bunnfauna | | | | | | | | |
| Ant. arter | 92-125 | | | Div. (H)' | 5,0-5,5 | | | |
| Ant. ind. | 507-890 | | | Div. (ES ₁₀₀) | 40-46 | | | |
| Samlet vurdering | | | | | | | | |
| Sedimentene på Goliat letebrønn består hovedsakelig av silt og leire. Andel totalt organisk materiale er 4,3 ± 0,5 %. Innhold av THC er lavere enn LSC-verdien, og det er ikke påvist konsentrasjoner over LSC-verdien for noen av metallene. Faunaen ved Goliat letebrønn fremstår som sunn og uforstyrret, uten indikasjoner på påvirkning fra menneskelige aktiviteter. | | | | | | | | |

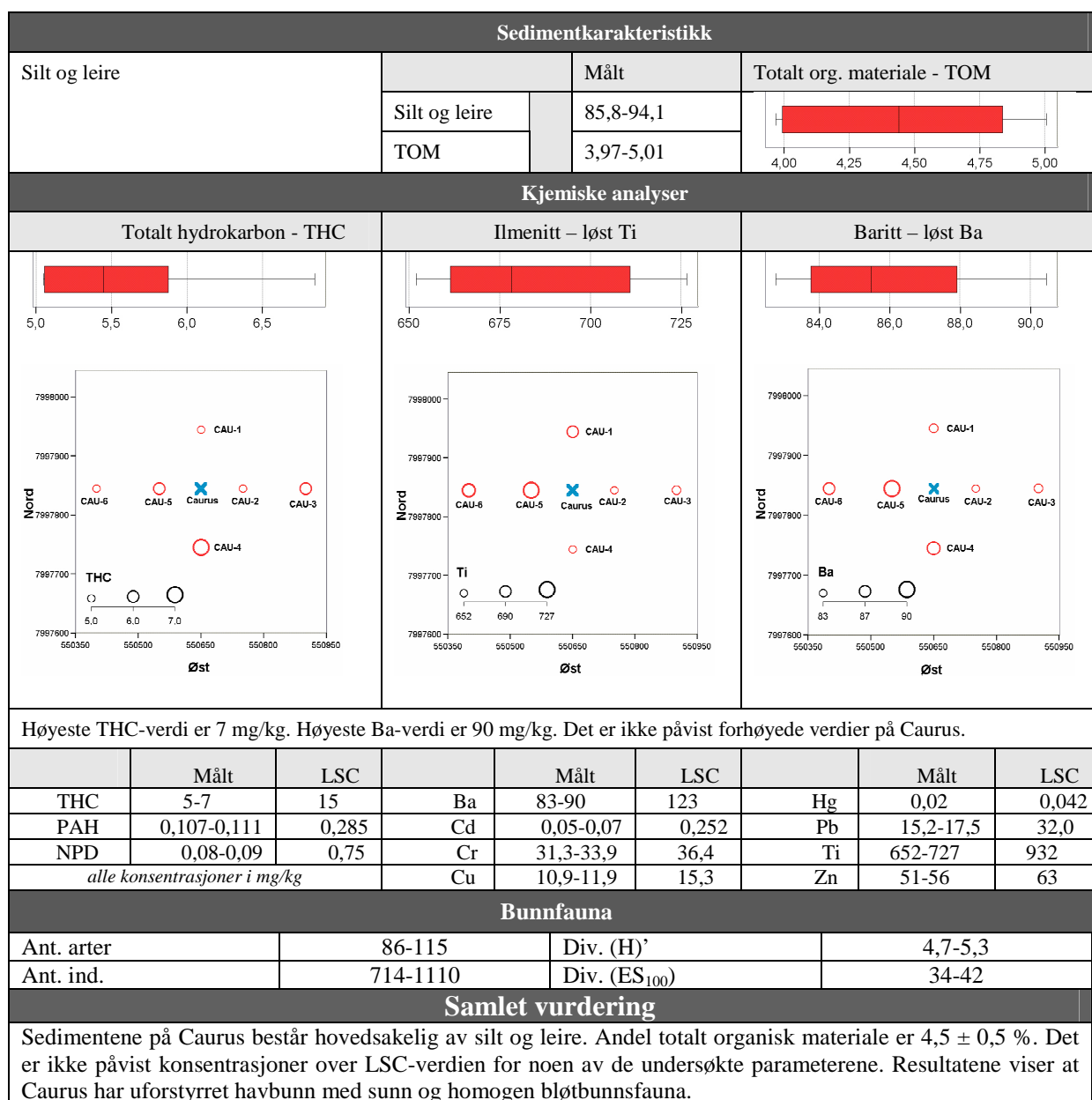
1.4.8 Gamma



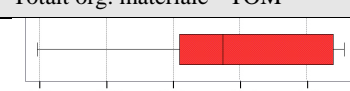
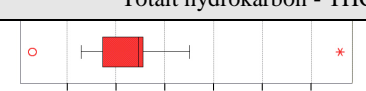
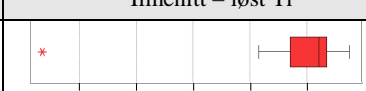
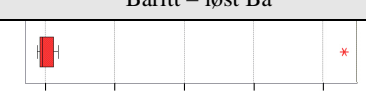
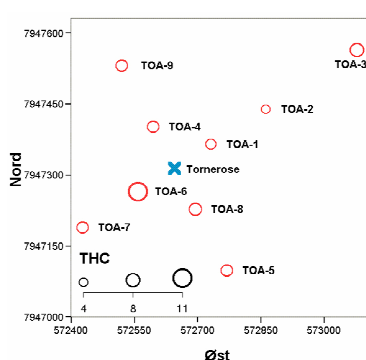

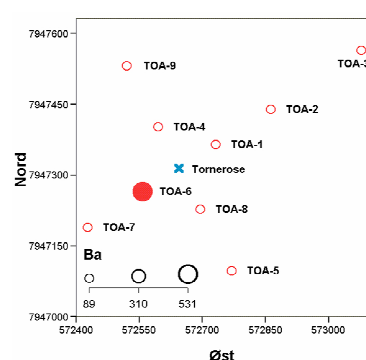
1.4.9 Nucula 2



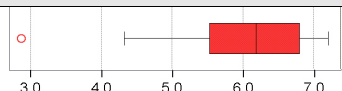

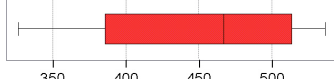
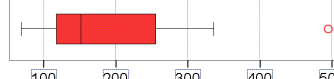
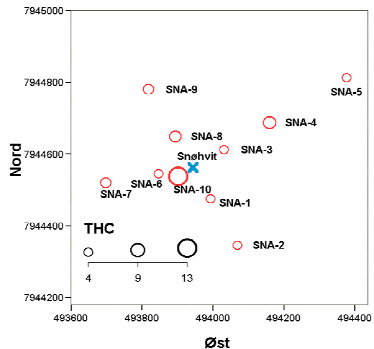
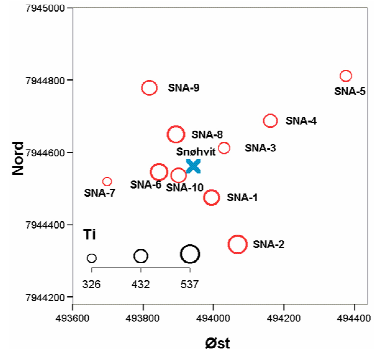
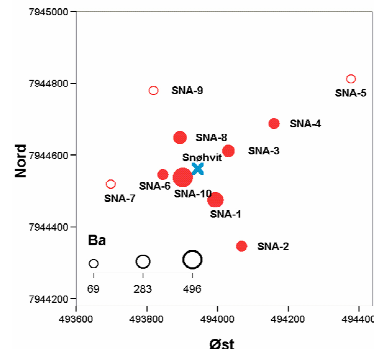
1.4.10 Caurus



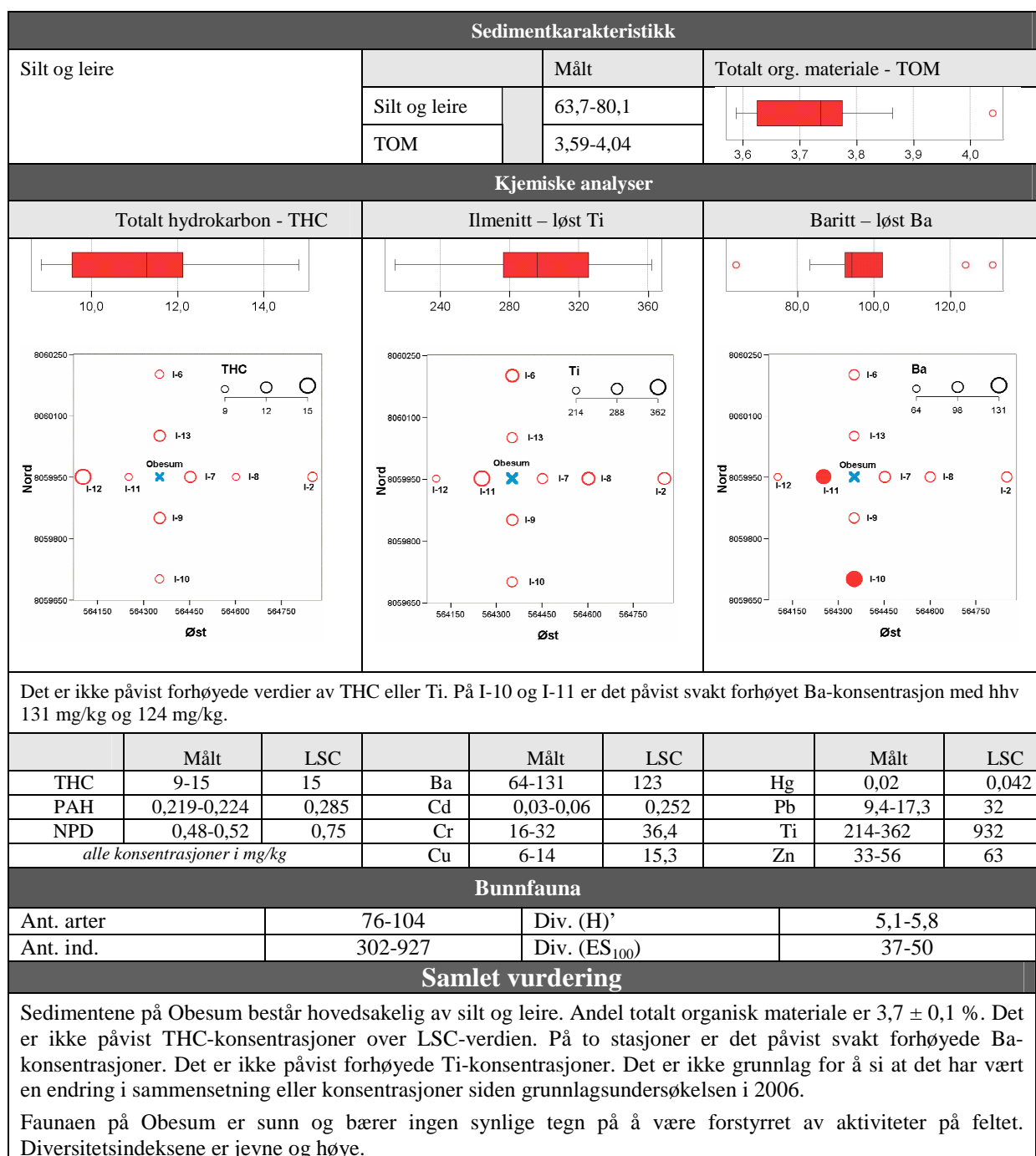
1.4.11 Tornerose avgrensingsbrønn

| Sedimentkarakteristikk | | | | | | | | |
|--|-----------|-------|--|---------------------------|---|--|-----------|-------|
| Silt og leire | | | Målt | | Totalt org. materiale - TOM | | | |
| Silt og leire | | | 92,5-96,8 | |  | | | |
| TOM | | | 4,49-5,64 | | | | | |
| Kjemiske analyser | | | | | | | | |
| Totalt hydrokarbon - THC | | | Ilmenitt – løst Ti | | | Baritt – løst Ba | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | |  | | |
| <p>Høyeste THC-verdi er 11 mg/kg. Det er ikke påvist forhøyede verdier av THC eller Ti, men kromatogrammene på TOA-6 (SV 100 m) indikerer spor av oljehydrokarboner. Samme stasjon har forhøyet konsentrasjon av Ba, med 531 mg/kg.</p> | | | | | | | | |
| | Målt | LSC | | Målt | LSC | | Målt | LSC |
| THC | 4-11 | 15 | Ba | 89-531 | 123 | Hg | 0,02-0,03 | 0,042 |
| PAH | 0,105 | 0,285 | Cd | 0,06-0,09 | 0,252 | Pb | 15,7-19,1 | 32 |
| NPD | 0,10-0,15 | 0,75 | Cr | 30,8-35,3 | 36,4 | Ti | 468-737 | 932 |
| alle konsentrasjoner i mg/kg | | | Cu | 11,7-16,2 | 15,3 | Zn | 53-62 | 63 |
| Bunnfauna | | | | | | | | |
| Ant. arter | 63-137 | | | Div. (H)' | 4,3-5,7 | | | |
| Ant. ind. | 367-1124 | | | Div. (ES ₁₀₀) | 33-46 | | | |
| Samlet vurdering | | | | | | | | |
| <p>Sedimentene på Tornerose avgrensingsbrønn består hovedsakelig av silt og leire. Andel totalt organisk materiale er $5,2 \pm 0,4$ %. Kromatogrammene for stasjon TOA-6 indikerer spor av oljehydrokarboner, men det er ikke påvist konsentrasjoner av THC som overstiger LSC-verdien. Fauna-analysene viser at få individer og arter, lave diversitetsindekser og annerledes artssammensetning på stasjon TOA-6 har sammenheng med forhøyet THC på denne stasjonen. TOA-6 ligger 100 m sydvest av brønnpunktet. Funn av gråsvart slam, lik det som ble observert i feltsenteret, støtter opp under at stasjonen er lett påvirket av prøveboringen på feltet.</p> <p>TOA-6 har Ba-konsentrasjon på 530 ± 300 mg/kg. Dette overstiger LSC-verdien, ellers er det ikke påvist konsentrasjoner som overstiger LSC-verdien for Ba eller Ti.</p> | | | | | | | | |

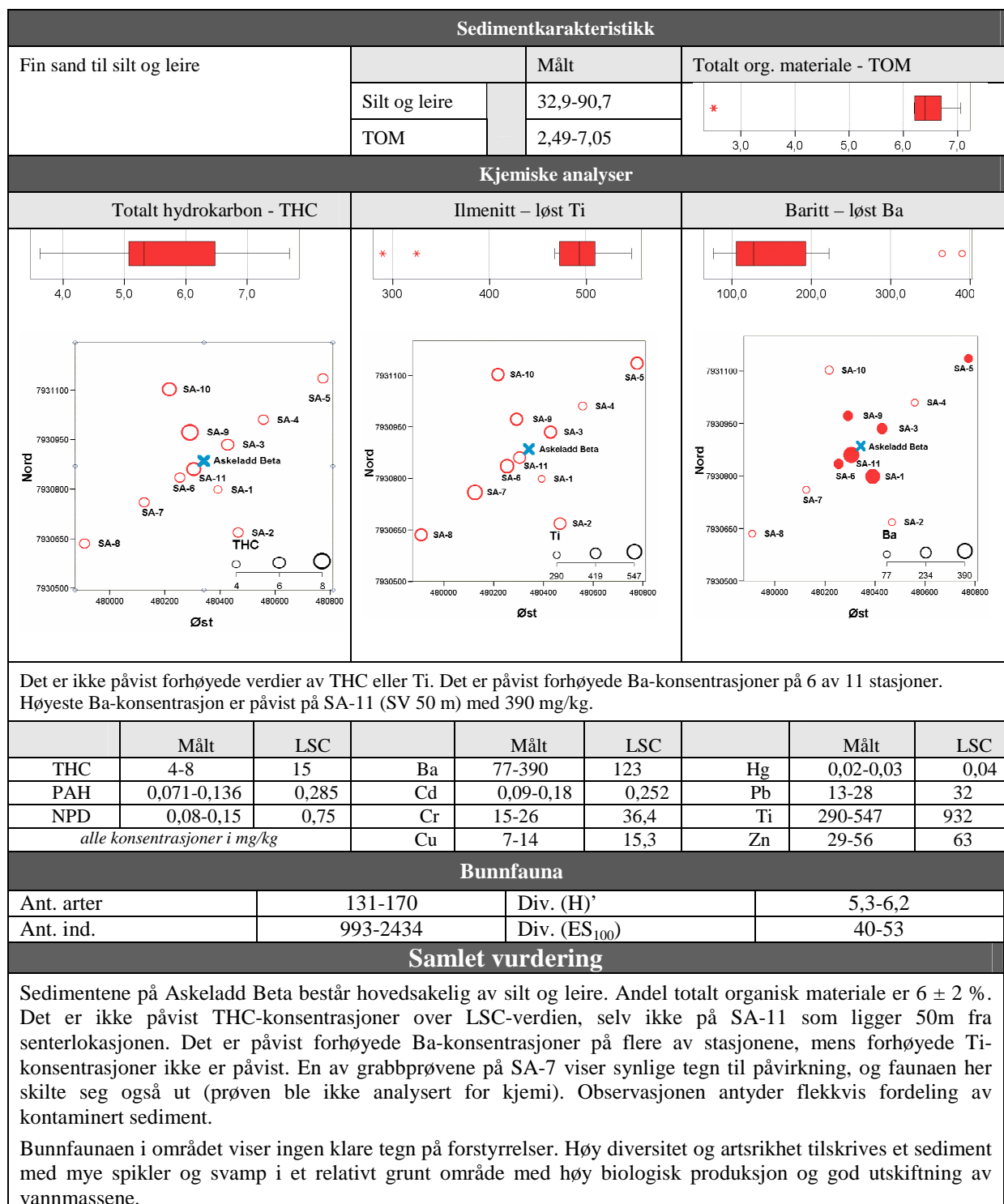
1.4.12 Snøhvit avgrensingsbrønn

| Sedimentkarakteristikk | | | | | | | | |
|---|-------------|----------|--|---------------------------|---|--|-----------|-------|
| Veldig fin sand til silt og leire | | | Målt | | Totalt org. materiale - TOM | | | |
| Silt og leire | | | 44,7-93,9 | |  | | | |
| TOM | | | 2,87-7,20 | | | | | |
| Kjemiske analyser | | | | | | | | |
| Totalt hydrokarbon - THC | | | Ilmenitt – løst Ti | | | Baritt – løst Ba | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | |  | | |
| <p>Høyeste THC-verdi er 13 mg/kg. Det er ikke påvist forhøyede verdier av THC eller Ti, men kromatogrammene på SNA-10 (SV 50 m) indikerer spor av oljehydrokarboner. 7 av 10 stasjoner har forhøyede Ba-konsentrasjoner, høyeste konsentrasjon er funnet på SNA-10.</p> | | | | | | | | |
| | Målt | LSC | | Målt | LSC | | Målt | LSC |
| THC | 4-13 | 15 | Ba | 69-496 | 123 | Hg | 0,02-0,03 | 0,042 |
| PAH | 0,130-0,133 | 0,285 | Cd | 0,06-0,14 | 0,252 | Pb | 11,4-22,6 | 32 |
| NPD | 0,17-0,18 | 0,75 | Cr | 19,0-38,8 | 36,4 | Ti | 326-537 | 932 |
| alle konsentrasjoner i mg/kg | | | Cu | 6,4-13,6 | 15,3 | Zn | 29-58 | 63 |
| Bunnfauna | | | | | | | | |
| Ant. arter | | 114-138 | | Div. (H)' | | 5,4-6,0 | | |
| Ant. ind. | | 694-1521 | | Div. (ES ₁₀₀) | | 40-51 | | |
| Samlet vurdering | | | | | | | | |
| <p>Sedimentene på Snøhvit avgrensingsbrønn består hovedsakelig av silt og leire. Andel totalt organisk materiale er 6 ± 1 %. Kromatogrammene for stasjon SNA-10, som er plassert kun 50m fra brønnen, indikerer spor av oljehydrokarboner, men det er ikke påvist konsentrasjoner av THC som overstiger LSC-verdien. Det er påvist forhøyede Ba-konsentrasjoner på flere av stasjonene. Det er ikke påvist forhøyede Ti-konsentrasjoner.</p> | | | | | | | | |
| <p>Sedimentet på Snøhvit avgrensingsbrønn inneholder store mengder svampspikler. Bunnfaunaen på er sunn og uforstyrret med høye diversitetsindekser.</p> | | | | | | | | |

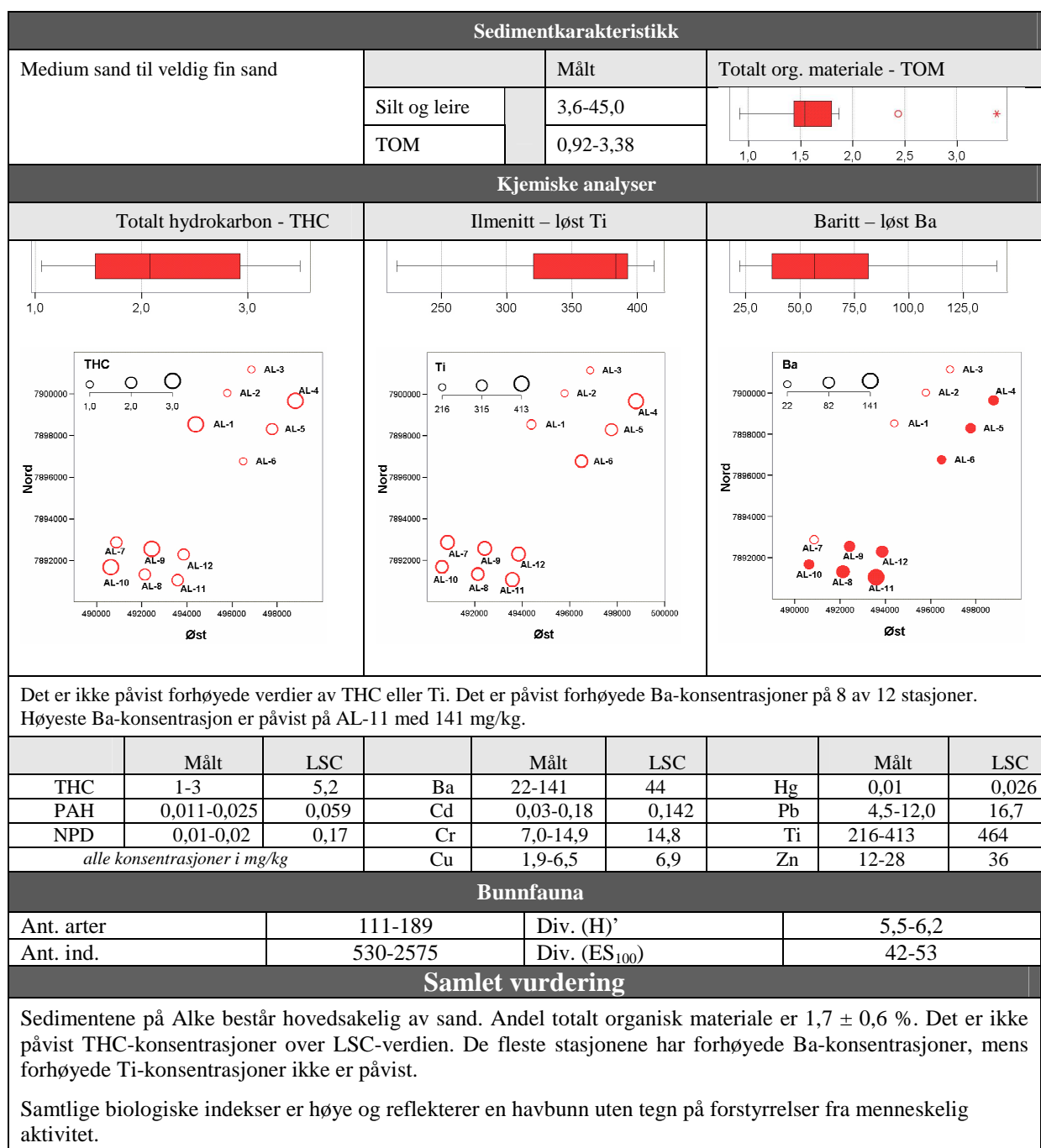
1.4.13 Obesum



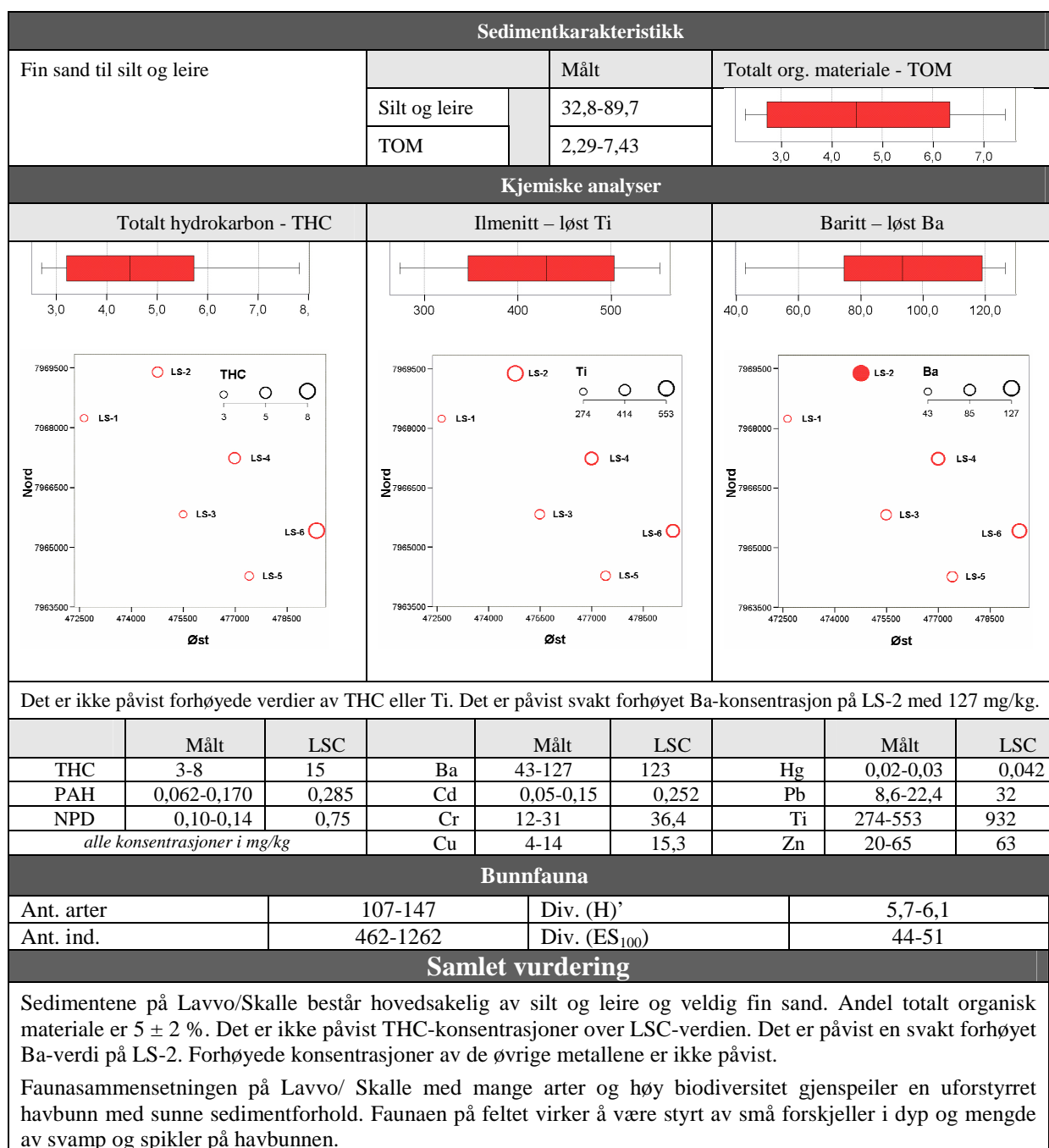
1.4.14 Askeladd Beta



1.4.15 Alke



1.4.16 Lavvo/Skalle



1.5 Regionen i store trekk

Det er gjennomgående lave konsentrasjoner av både THC og metaller i region IX. På en stasjon på Snøhvit og en stasjon på Tornerose indikerer kromatogrammene spor av oljehydrokarboner, men LSC-verdien er ikke overskredet. De samme stasjonene har også høyt innhold av Ba (~500 mg/kg), noe som er markert over LSC-verdien. På de grunneste Goliattemplatene (E, D og C) er det påvist flere Ba-verdier over LSC-verdi (i forhold til LSC_{grunn}), men det vurderes som lite sannsynlig at nivået av Ba er over det naturlige bakgrunnsnivået.

Snøhvit og Askeladd Beta, hvor det har foregått boring etter grunnlagsundersøkelsene, har de generelt høyeste nivåene av barium. Høyeste generelle nivå av THC er funnet på Obesum, og disse betraktes som naturlig bakgrunnsverdier i dette området.

Datasettet fra undersøkelsen i Region IX indikerer en sammenheng mellom andel silt og leire, totalt organisk materiale og registreringer av svampspikler i grabbprøvene. Sedimenter med mye spikler har en høy andel av finstoff og organisk materiale. Først og fremst gjelder dette Snøhvit og Askeladd Beta, men også på felt der spikler kun forekommer på noen få stasjoner (f.eks. Lavvo/Skalle) er dette mønsteret tydelig.

Diversitetsindekser fra sedimenter med store spikelforekomster skiller seg ikke nevneverdig ut sammenlignet med andre nærliggende områder. Artssammensetningen og individantall¹, derimot, vil kunne være annerledes, noe som undersøkelsen i region IX indikerer.

Resultatene fra sedimentundersøkelsen samsvarer godt med resultatene fra den visuelle kartleggingen og øvrige registreringer av svamputbredelsen i området; Lavvo/ Skalle, Askeladd Beta og Snøhvit har store mengder svamp. Disse feltene ligger på moderate dyp i områder med god vannutskiftning. Feltene Gamma, Alke Nord og Sør ligger grunnere og særtegnes av fauna bestående av hardbunnsarter. De resterende feltene ligger dypere og har sediment med størst mengder mudder og sand.

Resultatene viser at ”spikelprøver” inneholder høye andeler av finstoff og totalt organisk materiale, dvs. på nivå med silt/leire sediment som er vanlig i akkumulasjonsområder, oftest på relativt store dyp. Sedimenter som tilsynelatende ser ut til å ha samme karakteristikk, vil derfor kunne ha ganske ulik fauna.

1.6 Anbefalinger

Det anbefales å etablere flere stasjoner i området rundt Goliat feltutbygging i fremtidig overvåking. Goliattemplatene ligger langs en dypdegradient, og LSC-verdiene fra de to underregionene er ikke optimale grenseverdier/ sammenligningsgrunnlag for de ulike templatene.

Tilstedeværelsen av svampspikler i prøvene bør som et minimum noteres under prøvetaking. En grov gradering av mengden spikler gir ytterligere informasjon.

Ettersom svampspikler i prøvene ikke synliggjøres i resultatene fra dagens standardanalyser, bør det vurderes å inkludere analyser som kan avdekke tilstedeværelse/mengde svampspikler i sedimentet.

¹ Sammenfiltrede svampspikler vil ofte tette sikten, noe som medfører at også dyr < 0,5 mm ender opp i biologiprøven.

2 ENGLISH SUMMARY

2.1 Resume

The sediments are characterized by grain size distribution and total organic matter (TOM). The sediments are analyzed for hydrocarbons (THC) and metals. At selected stations the sediments are also analyzed for mercury, NPD, PAH, decalins and radioactivity. The soft bottom macro fauna is also analyzed and the state of the fauna community is assessed.

The baseline surveys in Region IX and X 2008 show that:

- The region is divided into two sub regions based on the sediment characteristics.
 - A deep sub region including the regional stations REG9-2, REG9-3 and REG10-1.
 - A shallower sub region including REG9-1, REG9-4 and Gol-ref.

The sediments in the deeper fields are dominated by pelite, whereas the more shallow fields are dominated by (fine) sand. The macro fauna in the region is not divided in a similar manner. This is due to the fact that several fields/stations that belong to the deep sub region based on their sediment characteristics are located in areas with a lot of sponges (and vast amounts of spicules in the sediments), which imply that the fauna differs from the other fields/stations in the deep sub region.

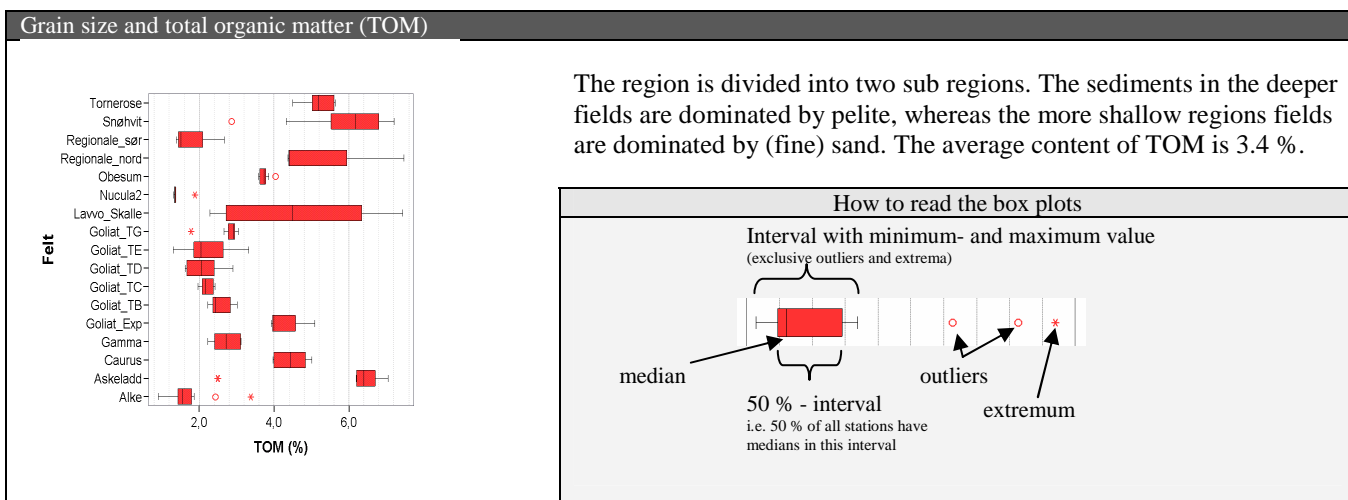
- The average content of organic matter is 3.4 %. In the deep and shallow sub regions, the average content are 4.4 % and 2.0 % respectively.
- The levels of THC are low, with an average content of 4 mg/kg. In the deep and shallow sub regions the average contents are 6 mg/kg and 2 mg/kg respectively. The highest THC-concentration is found at station SNA-10 (240°/50m) at Snøhvit. The chromatograms for this station indicate traces of oil hydrocarbons. The chromatograms for station TOA-6 (240°/100m) at Tornerose also indicate trace of oil hydrocarbons. The levels are however not higher than LSC. The benthic macro fauna at TOA-6, located 100m from the drilling location, is considered to be slightly disturbed.
- There are only low concentrations of PAH and NPD, and decalins are not found in this region.
- The average content of dissolved barium is 87 mg/kg, and in the deep and shallow sub regions the average content of dissolved barium is 113 mg/kg and 46 mg/kg respectively. The highest concentration is found at Tornerose at station TOA-6 and at Snøhvit at station SNA-10, both showing Ba-levels of about 500 mg/kg. These are the same stations showing indications of oil-hydrocarbons.
- The average content of dissolved titan is 430 mg/kg. The difference between the deep and shallow sub region is less than for barium. The average contents are 480 mg/kg and 360 mg/kg respectively.
- The amount of data for estimating the LSC-values were scarce. At some of the fields where the levels of Ba are higher than LSC, it is considered unlikely that the level is higher than the background level. It is recommended to sample additional regional

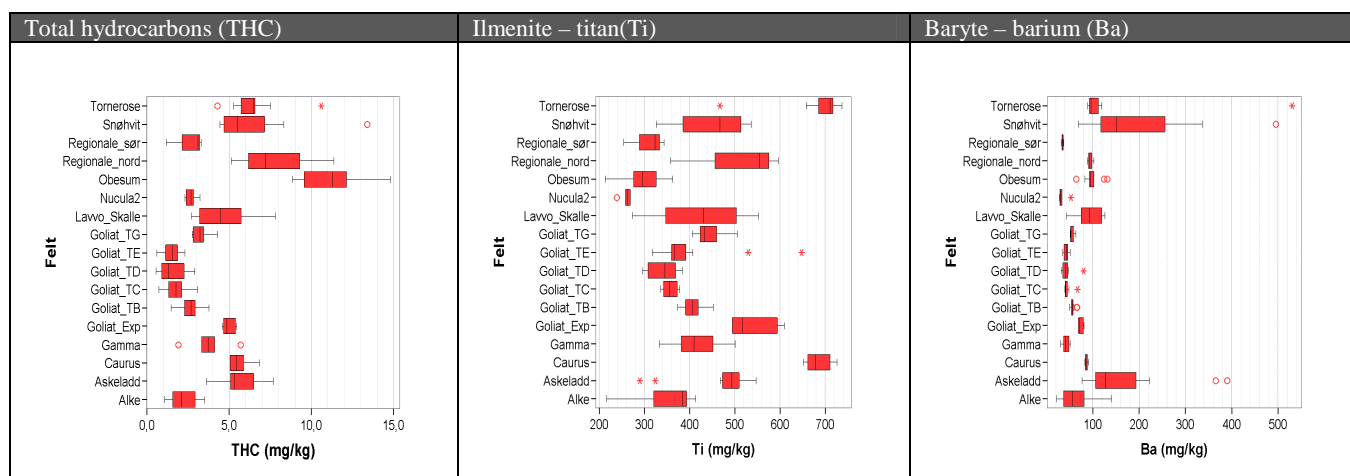
stations in future surveys in order to strengthen the basis for comparison (background levels and LSC-values).

- The concentrations of heavy metals are generally low, and elevated levels are only found at a few stations.
- There are few results from earlier surveys, but on the basis of the 2008 results no systematic temporal changes in the physical and chemical sediment properties are shown.
- Radioactivity is determined in five samples, but the basis for comparison from the Barents Sea is scarce. The levels correspond however well to the levels regarded as background levels in North Sea sediments.
- The benthic macro fauna in the region is generally healthy and undisturbed with high diversity indices, and can be divided into two groups which are different from the deep and shallow sub regions:
 - Askeladd Beta, Alke, Gamma, Snøhvit and Lavvo/Skalle, representing the eastern part of the region with relatively strong currents. The shallowest fields Gamma and Alke consist of sandy sediments, whereas sponges and spicules dominate at Snøhvit and Askeladd Beta. At Lavvo/Skalle both types of sediments occur. The fields belonging to this group have high abundances of macro fauna..
 - Nucula2, Obesum, Caurus, Tornerose letebrønn, Goliat feltutbygging and Goliat Letebrønn, located in the deeper accumulation areas consisting of silt/clay sediments.

The results are in accordance with the results from the visual mapping conducted in the same survey.

The table below enumerates the most important results and the variations for each field from the baseline surveys in Region IX and X 2008.





There are found low concentrations of THC and metals throughout the region. At one station at Snøhvit and at one station at Tornerose, the chromatograms indicate traces of oil-hydrocarbons, the LSC-level is however not exceeded. The same stations also show elevated levels of Ba (about 500 mg/kg), and exceeding the LSC-level. Goliat TE, TD and TC show several Ba-levels above LSC, it is however considered unlikely that the levels are higher than the natural background level. It is recommended to sample additional regional stations in the next survey to get a more correct LSC-level.

Benthic macro fauna

The benthic macro fauna is generally healthy and undisturbed with high diversity indices. One station, located 50m from Tornerose avgrensingsbrønn (appraisal well) is considered slightly disturbed. The fauna can be divided into two groups:

- Askeladd Beta, Alke, Gamma, Snøhvit and Lavvo/Skalle, representing the eastern part of the region with relatively strong currents. The shallowest fields Gamma and Alke consist of sandy sediments, whereas sponges and spicules dominate at Snøhvit and Askeladd Beta. At Lavvo/Skalle both types of sediments occur. The fields belonging to this group have high abundances of macro fauna..
- Nucula2, Obesum, Caurus, Tornerose letebrønn, Goliat feltutbygging and Goliat Letebrønn, located in the deeper accumulation areas consisting of silt/clay sediments.

The results are in accordance with the results from the visual mapping conducted in the same survey.

2.2 Introduction

The report presents the results from baseline surveys in Region IX and X – the Barents Sea 2008. After the "re-opening" of the Barents Sea in 2003 there are very strict requirements related to discharges from drilling operations to the Barents Sea. Only allowed discharges are drilled cuttings from the top section. According to the Activities Regulations a simplified baseline survey is required prior to drilling of new exploration wells in the Barents Sea:

In addition environmental surveys are to be conducted after drilling of exploration wells in Region IX.

The basis for the survey has been the *Proposed program for sea bed surveys in the Barents Sea 2008*, prepared by StatoilHydro Petroleum AS, Eni Norge AS and Lundin Norway AS. The fields included in the program are listed in Table 2-1. The locations of the various fields are shown in Figure 2-1. Two of the fields, Caurus and Obesum, belong to Region X.

There have been conducted regional surveys in region IX since 1998 (DNV, 1999). In order to have a basis of comparison the regional stations are included in this survey. The next regional survey is to be carried out in 2010.

Table 2-1. Fields included in the baseline surveys in Region IX and X 2008.

| Lisens | Prospect | Well | Operator | Planned activity | Type of survey | |
|---------|------------------------|------------|------------------|------------------------------|--|--------|
| PL 201 | Gamma | 7019/1-2 | Eni | Exploration- /appraisal well | Baseline survey | Visual |
| PI 229 | Goliat | - | Eni | Field development (Goliat) | Baseline survey | Visual |
| PL 229 | Goliat letebrønn | - | Eni | Exploration- /appraisal well | Baseline survey | Visual |
| PI 489 | Alke | - | Eni | Exploration- /appraisal well | Baseline survey | Visual |
| PL110 | Snøhvit appraisal well | 7120/6-2 S | Statoil-Hydro | Drilled summer 2007 | Baseline survey at Snøhvitfeltet in 2007 | |
| PL110 | Askeladd Beta | 7120/8-4 | Statoil-Hydro | Drilled autumn 2007 | Follow-up (baseline survey in 2007) | |
| PL228 | Obesum | 7122/6-1 | Statoil-Hydro | Drilled winter 2008 | Follow-up (baseline survey in 2006) | |
| PL110 C | Tornerose avgr.brønn | 7123/4-1 | Statoil-Hydro | Drilled March 2008 | Baseline survey at Tornerose in 2007 | |
| PL228 | Caurus | - | Statoil-Hydro | Exploration- /appraisal well | Baseline survey | Visual |
| PL393 | Nucula 2 | - | Statoil-Hydro | Exploration- /appraisal well | Baseline survey | |
| PL 438 | Lavvo/ Skalle | - | Lundin Norway AS | Exploration- /appraisal well | Baseline survey | Visual |

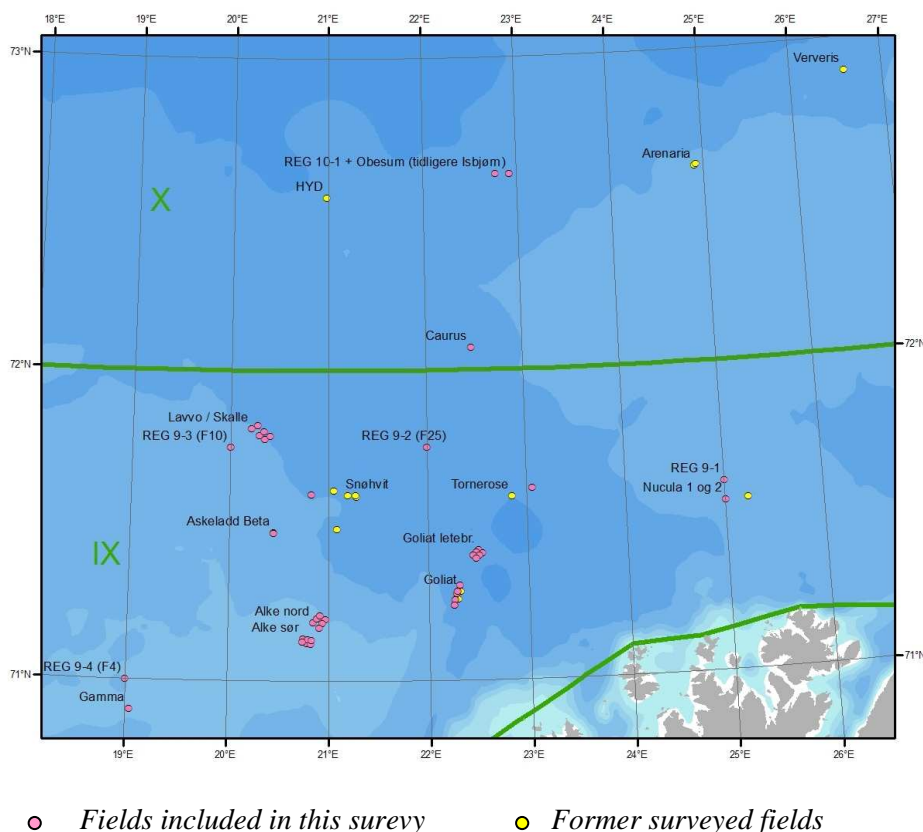


Figure 2-1. Locations included in Region IX and X survey.

Because of increased focus on corals and potentially vulnerable nature resources visual mapping of some of the fields/locations in the region was included in the survey. The results from these surveys are presented in a separate report (DNV, 2008).

The report is divided into two. The Sammendragsrapport/Summary Report (this report) presents the major results, and in the main report (DNV-report no. 2009-0157) all results are discussed.

The Appendix report (enclosed CD) contains:

- Appendix A – Survey Report
- Appendix B – Test Report – sampling/fauna analyses
- Appendix C – Analysis Report - chemistry
- Appendix D – Statistical techniques
- Appendix E – Survey program

2.3 Materials and Methods

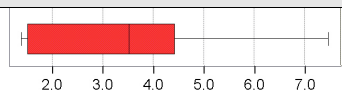
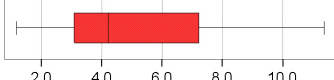
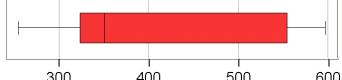
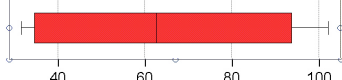
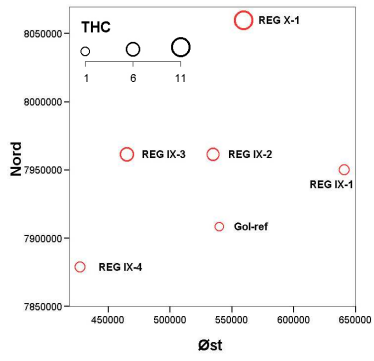
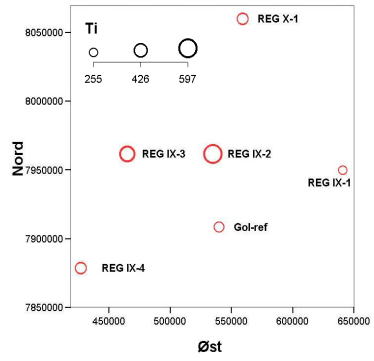
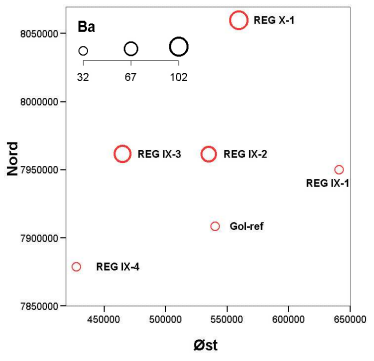
The field work was carried out by DNV in cooperation with Molab AS on the vessel “*MV Olympic Poseidon*”. The fieldwork, including visual mapping with ROV, was carried out in the period May 21. - June 8. 2008.

Details from the fieldwork are described in a separate Survey Report (DNV rep. no.2008-0900). The work was carried out according to the Activities Regulations and internal accredited methods. The sediments were analysed for the following parameters.

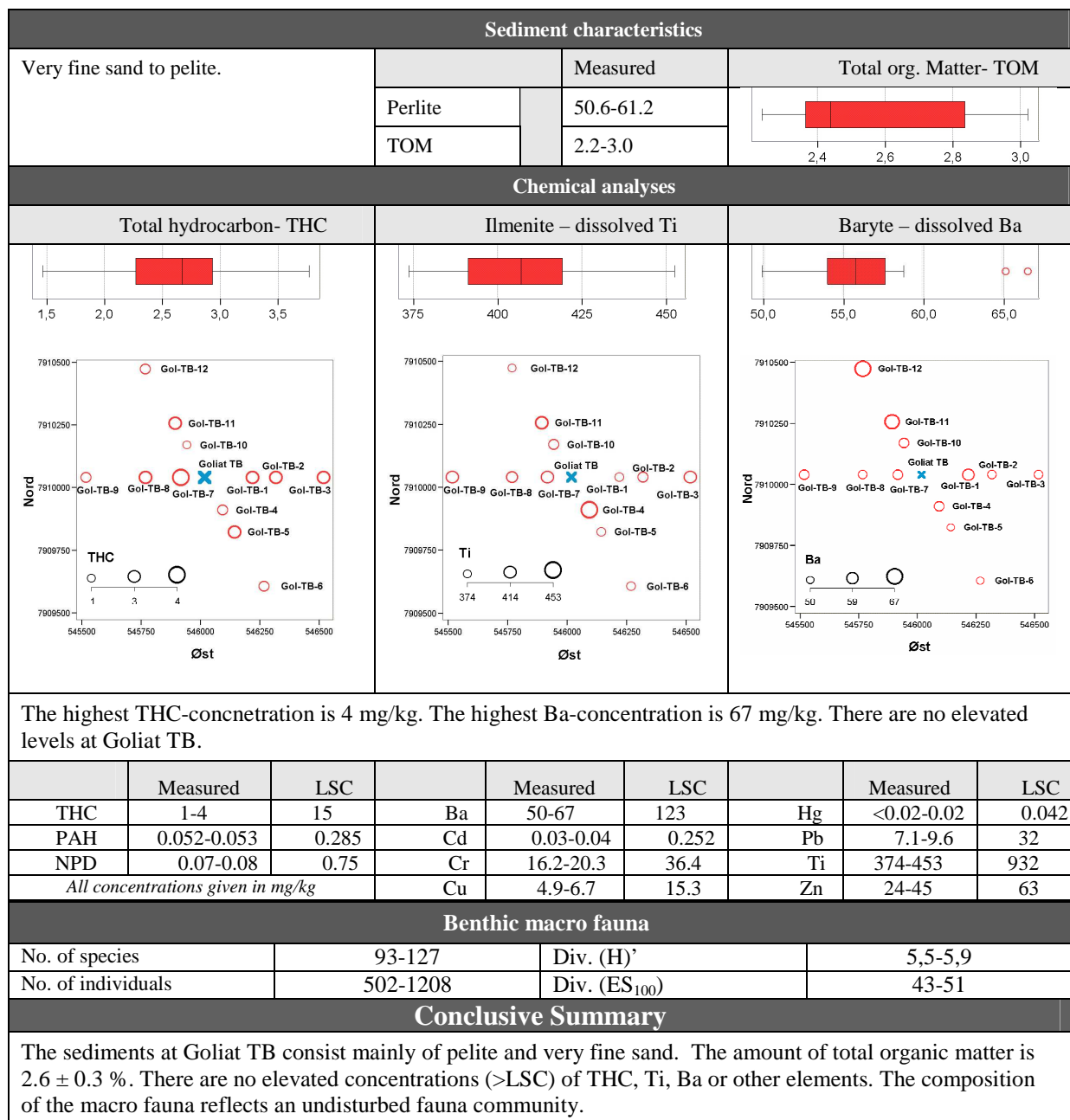
| Analysis | Parameter |
|---------------------------|--|
| Sediment characterization | |
| Grain size distribution | <ul style="list-style-type: none"> - distribution of pelite (<63 µm) and sand (>63 µm) - cumulative weight% distribution from 63-2000 µm (some stations 4000 µm) - median particle diameter (Md) with standard deviation (SD), skewness (Sk) and kurtosis (K) |
| Total organic matter | <ul style="list-style-type: none"> - % TOM in the sediment |
| Chemical analyses | |
| Hydrocarbons | <ul style="list-style-type: none"> - THC, sum C12-C35 - NPD, naphthalenes, phenanthrenes and dibenzothiophenes – sum and single compounds - PAH (polyaromatic hydrocarbons), 16 EPA compounds – sum and single compounds - Dekalins, sum of C5-C8 alkyl decalins |
| Ethers | <ul style="list-style-type: none"> - Aquamul B II |
| Metals | <ul style="list-style-type: none"> - Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ti and Zn – extractable in aqua regia |
| Benthic macro fauna | <ul style="list-style-type: none"> - No. of species and individuals - Multi- and univariate analyses |

2.4 Results

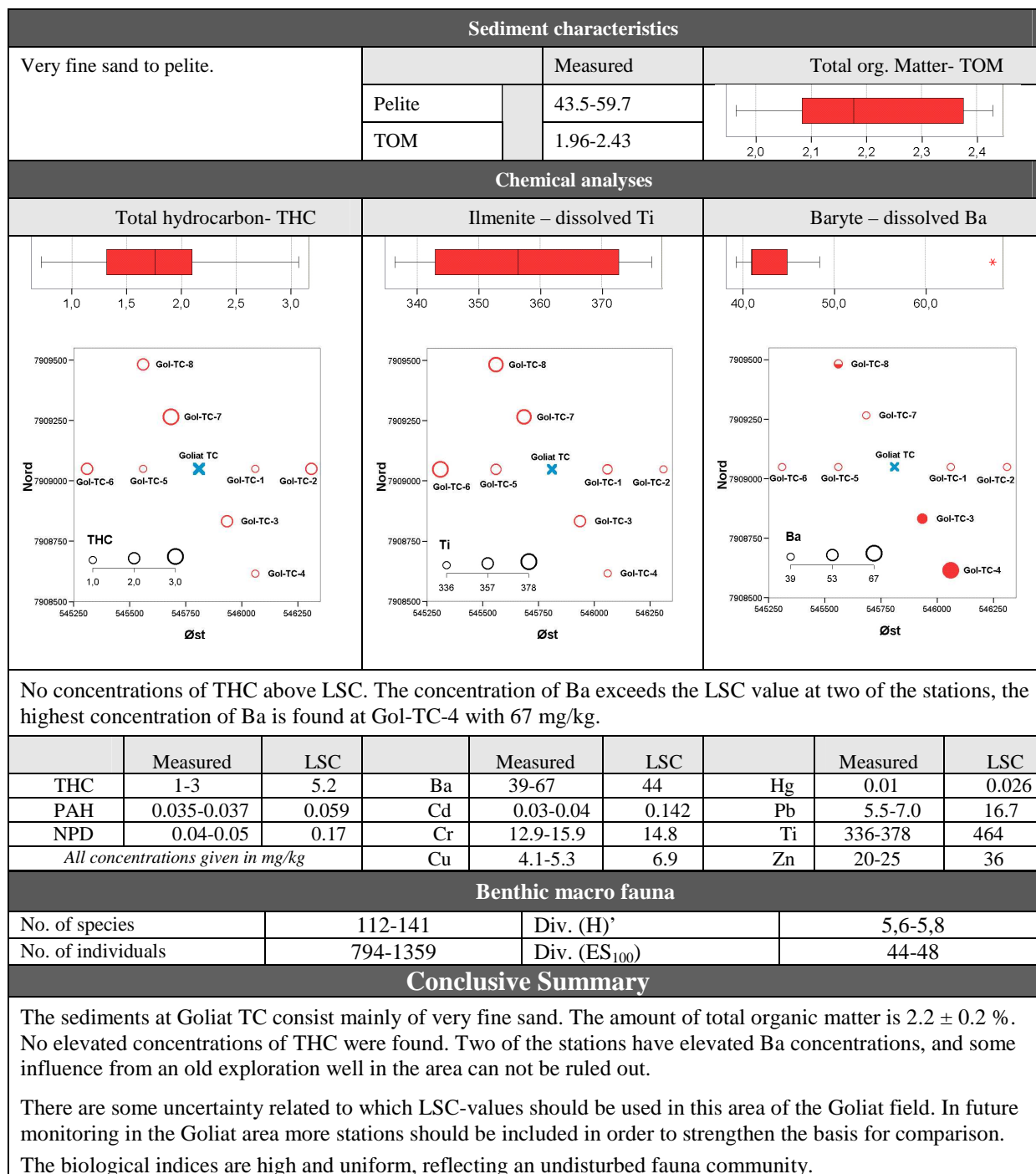
2.4.1 Regional stations

| Sediment characteristics | | | | | | | | |
|---|-------------|--|----|--|---|---------|------------|---|
| Fine sand to pelite. | | | | Measured | Total org. Matter- TOM | | | |
| Pelite | | | | 20.4-89.4 |  | | | |
| TOM | | | | 1.39-7.47 | | | | |
| Chemical analyses | | | | | | | | |
| Total hydrocarbon- THC | | Ilmenite – dissolved Ti | | Baryte – dissolved Ba | | | | |
|  | |  | |  | | | | |
|  | |  | |  | | | | |
| Region IX is divided into two sub regions. The highest concentrations were found in the deep sub region. The deep sub region also has the highest LSC-values. | | | | | | | | |
| | Measured | LSC _{shallow} / LSC _{deep} | | Measured | LSC _{shallow} / LSC _{deep} | | Measured | LSC _{shallow} / LSC _{deep} |
| THC | 1-11 | 5 / 15 | Ba | 32-102 | 44 / 123 | Hg | <0.01-0.03 | 0.026 / 0.042 |
| PAH | 0.015-0.189 | 0.059 / 0.285 | Cd | 0.03-0.18 | 0.142 / 0.252 | Pb | 7-24 | 16.7 / 32.0 |
| NPD | 0.43-0.75 | 0.17 / 0.75 | Cr | 11.2-31.0 | 14.8 / 36.4 | Ti | 255-597 | 464 / 932 |
| <i>All concentrations given in mg/kg</i> | | | Cu | 3.2-13.9 | 6.9 / 15.3 | Zn | 17-53 | 36 / 63 |
| Benthic macro fauna | | | | | | | | |
| No. of species | | 93-182 | | Diversity (H)' | | 5,2-6,2 | | |
| No. of individuals | | 290-1288 | | Diversity (ES ₁₀₀) | | 39-53 | | |
| Conclusive Summary | | | | | | | | |
| Based on sediment characteristics Region IX is divided into two sub regions. The regional stations REG IX-2, REG IX-3 and REGX-1 belong to the deep sub region. The shallower sub region includes the regional stations REG IX-1, REG IX-4 and Gol-ref. The highest concentrations were found in the deep sub region. The deep sub region also shows the highest LSC-values. The highest concentrations of THC, Ti and Ba are 11 mg/kg, 597 mg/kg and 102 mg/kg respectively. | | | | | | | | |
| The benthic macro fauna at the regional stations and the Goliat reference station, and the temporal variations in the species composition are small. The species composition varies considerable between stations. One of the regional stations contains great amounts of spicules from sponges, affecting the species composition. | | | | | | | | |

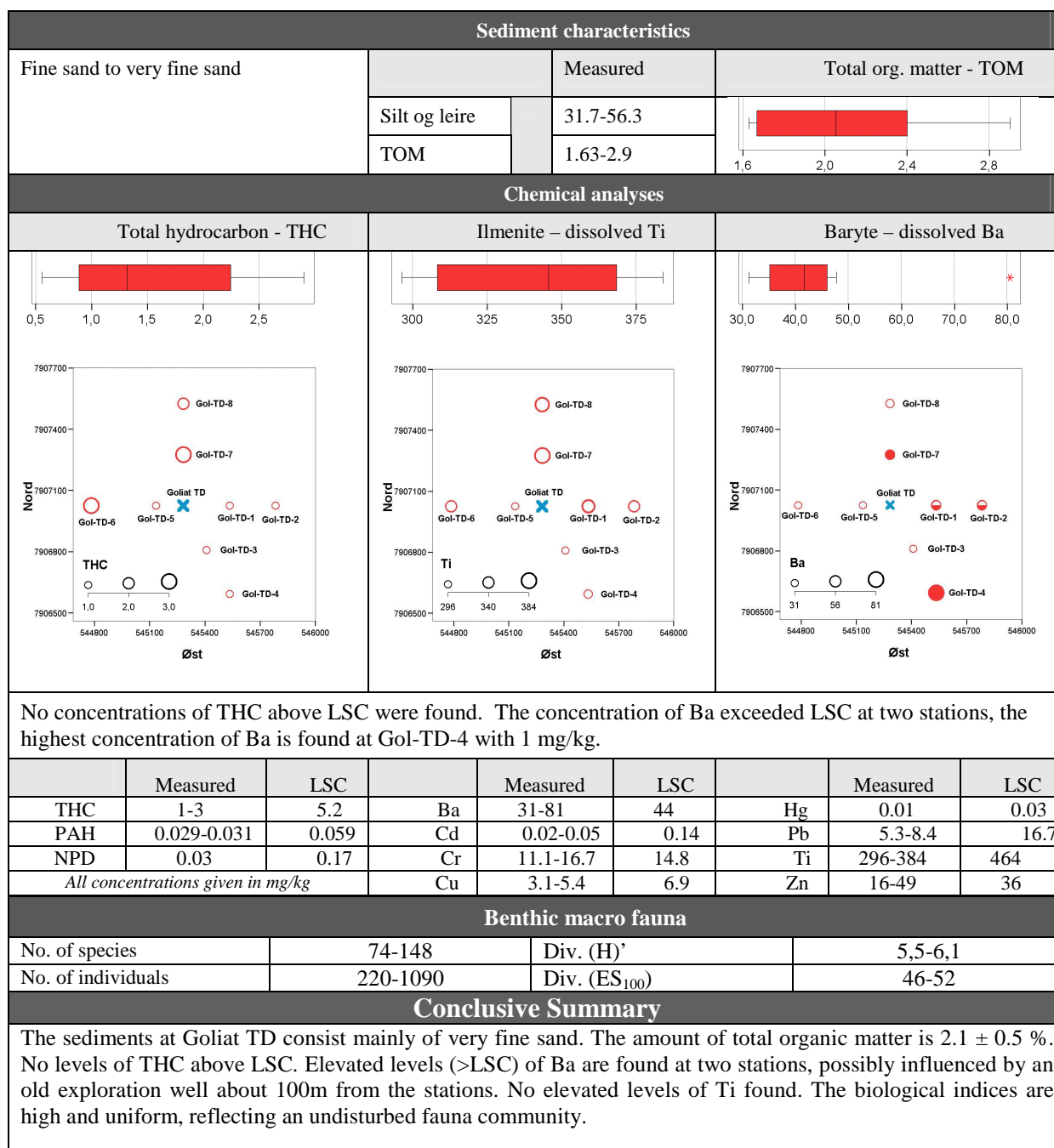
2.4.2 Goliat Template B



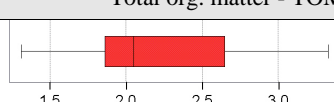
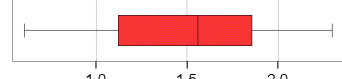
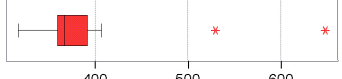
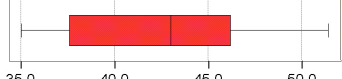
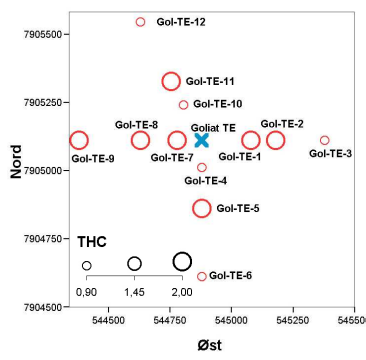
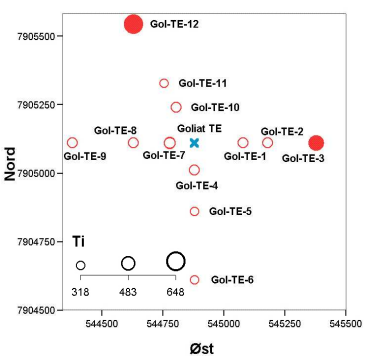
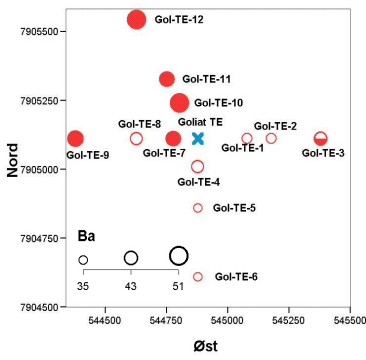
2.4.3 Goliat Template C



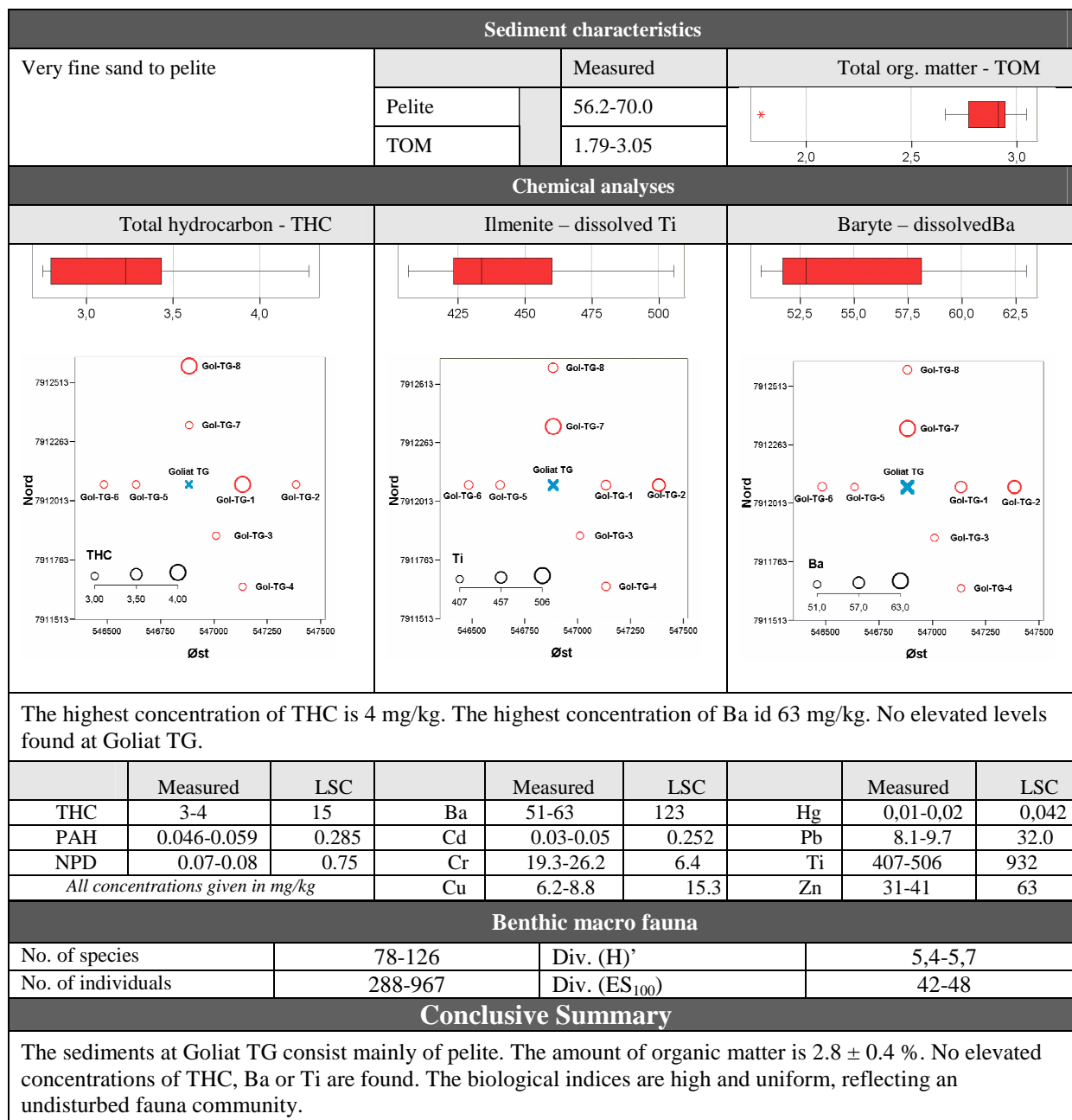
2.4.4 Goliat Template D



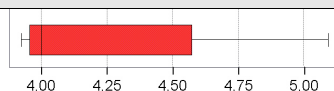
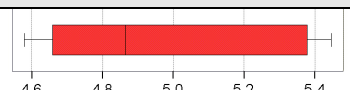
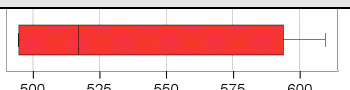
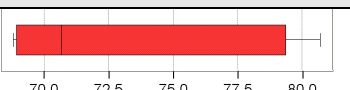
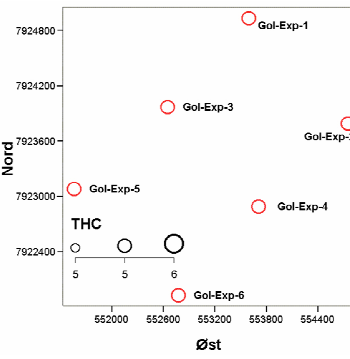
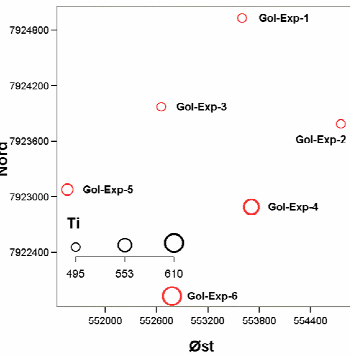
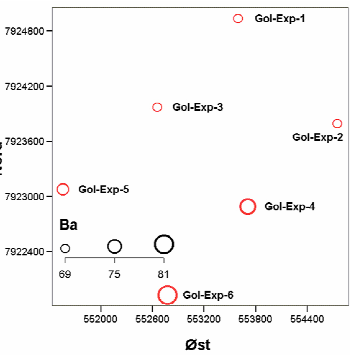
2.4.5 Goliat Template E

| Sediment characteristics | | | | | | | | |
|---|-------------|---------|--|---------------------------|---|--|----------|-------|
| Fine sand to pelite | | | Measured | | Total org. matter - TOM | | | |
| Pelite | | | 34.0-65.4 | |  | | | |
| TOM | | | 1.31-3.33 | | | | | |
| Chemical analyses | | | | | | | | |
| Total hydrocarbon - THC | | | Ilmenite – dissolved Ti | | | Baryte – dissolved Ba | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | |  | | |
| <p>No concentrations of THC above LSC. The concentration of Ti is above LSC at two stations. The highest concentration of Ba is found at Gol-TE-10. Enhanced levels of Ba are found at 5 stations.</p> | | | | | | | | |
| | Measured | LSC | | Measured | LSC | | Measured | LSC |
| THC | <1-2 | 5.2 | Ba | 35-51 | 44 | Hg | 0.01 | 0.026 |
| PAH | 0.030-0.032 | 0.059 | Cd | 0.03-0.06 | 0.142 | Pb | 5.7-7.9 | 16.7 |
| NPD | 0.04-0.05 | 0.17 | Cr | 12.4-22.0 | 14.8 | Ti | 318-648 | 464 |
| <i>All concentrations given in mg/kg</i> | | | Cu | 3.6-9.9 | 6.9 | Zn | 20-31 | 36 |
| Benthic macro fauna | | | | | | | | |
| No. of species | | 79-143 | | Div. (H)' | | 5,5-6,2 | | |
| No. of individuals | | 251-884 | | Div. (ES ₁₀₀) | | 48-55 | | |
| Conclusive Summary | | | | | | | | |
| <p>The sediments at Goliat TE consist mainly of very fine sand. The amount of organic matter is 2.2 ± 0.6 %. No concentrations of THC above LSC are found. Elevated concentrations (>LSC) of Ba are found at five stations, and enhanced concentrations of Ti are found at two stations.</p> <p>The biological indices are high and uniform, reflecting an undisturbed fauna community.</p> | | | | | | | | |

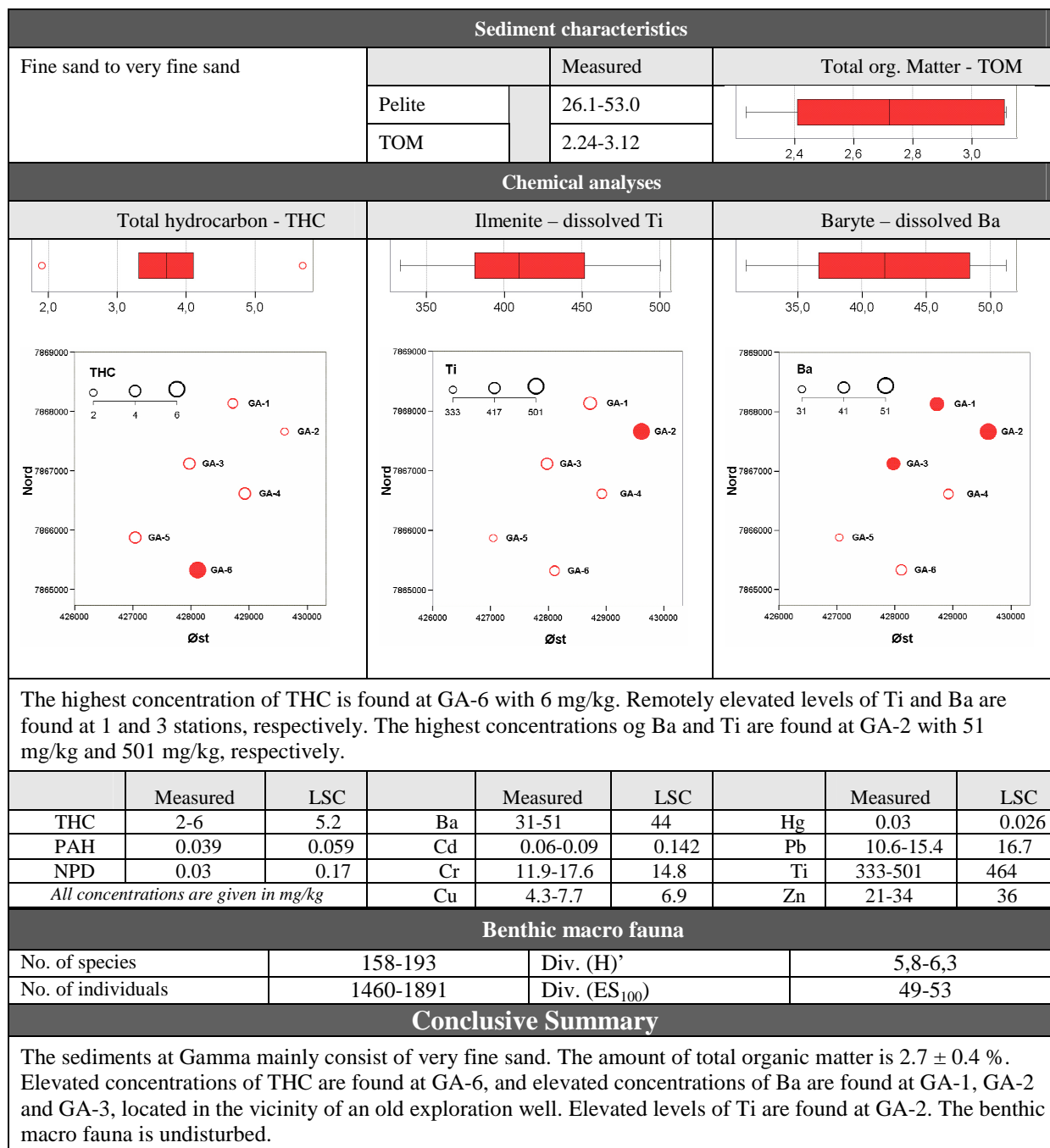
2.4.6 Goliat Template G



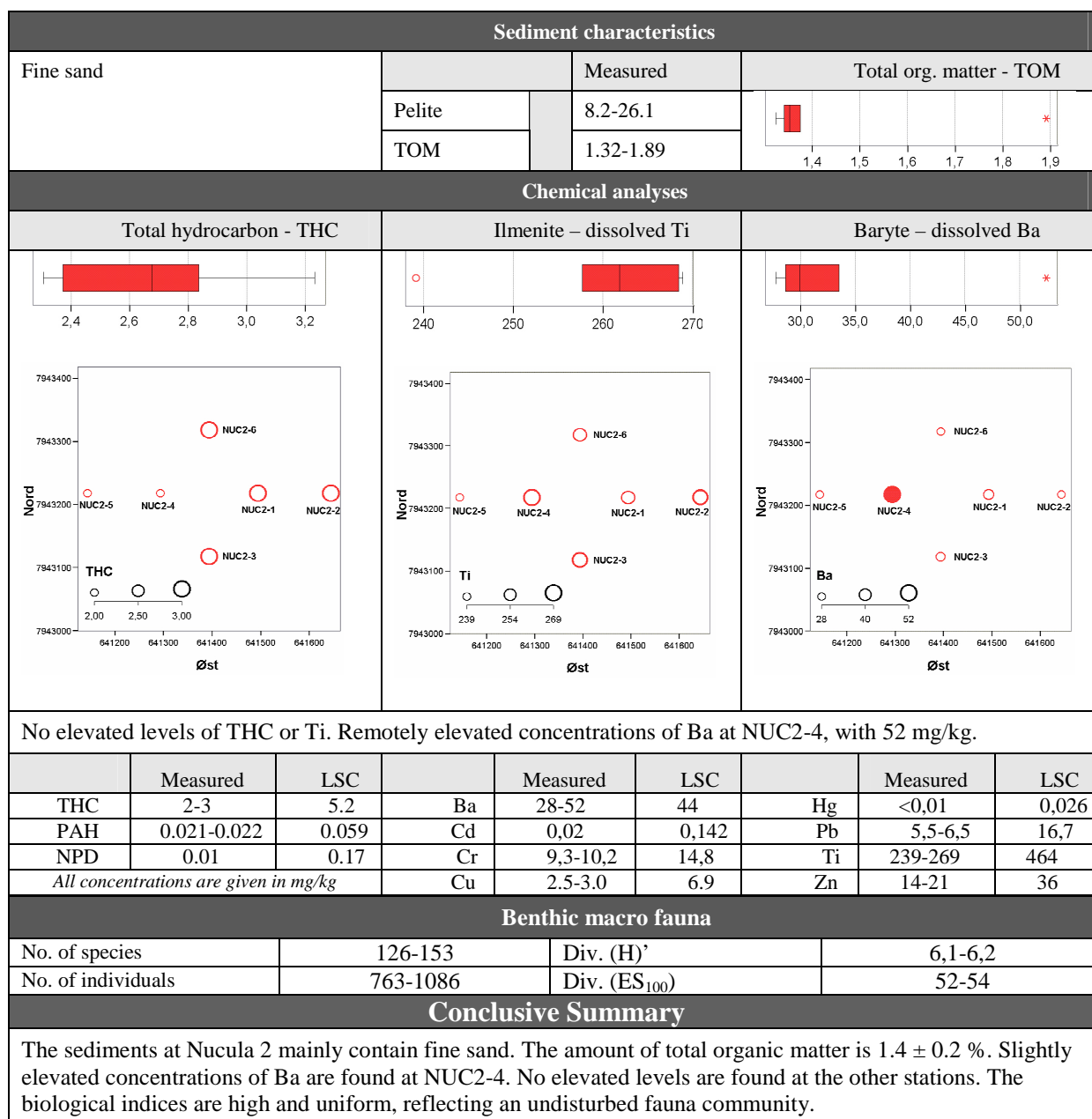
2.4.7 Goliat Letebrønn (exploration well)

| Sediment characteristics | | | | | | | | |
|--|-------------|---------|--|---------------------------|---|--|-----------|-------|
| Pelite | | | Measured | | Total org. matter - TOM | | | |
| | Pelite | | 83.2-86.4 | |  | | | |
| | TOM | | 3.92-5.09 | | | | | |
| Chemical analyses | | | | | | | | |
| Total hydrocarbon - THC | | | Ilmenite – dissolved Ti | | | Baryte –dissolved Ba | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | |  | | |
| <p>The highest concentration of THC is 5 mg/kg. The highest concentration of Ba is 81 mg/kg. No elevated levels are found at Goliat Letebrønn.</p> | | | | | | | | |
| | Measured | LSC | | Measured | LSC | | Measured | LSC |
| THC | 5 | 15 | Ba | 69-81 | 123 | Hg | 0.02 | 0.042 |
| PAH | 0.077-0.098 | 0.285 | Cd | 0.06-0.08 | 0.252 | Pb | 13.3-14.7 | 32.0 |
| NPD | 0.10 | 0.75 | Cr | 25.4-30.8 | 36.4 | Ti | 495-610 | 932 |
| <i>All concentrations given in mg/kg</i> | | | Cu | 9.4-11.3 | 15.3 | Zn | 43-54 | 63 |
| Benthic macro fauna | | | | | | | | |
| No. of species | | 92-125 | | Div. (H)' | | 5,0-5,5 | | |
| No. of individuals | | 507-890 | | Div. (ES ₁₀₀) | | 40-46 | | |
| Conclusive Summary | | | | | | | | |
| <p>The sediments at Goliat Letebrønn consist mainly of pelite. The amount of total organic matter is 4.3 ± 0.5 %. No elevated levels of THC, Ti, Ba or other elements are found at Goliat Letebrønn. The biological indices are high and uniform, reflecting an undisturbed fauna community.</p> | | | | | | | | |

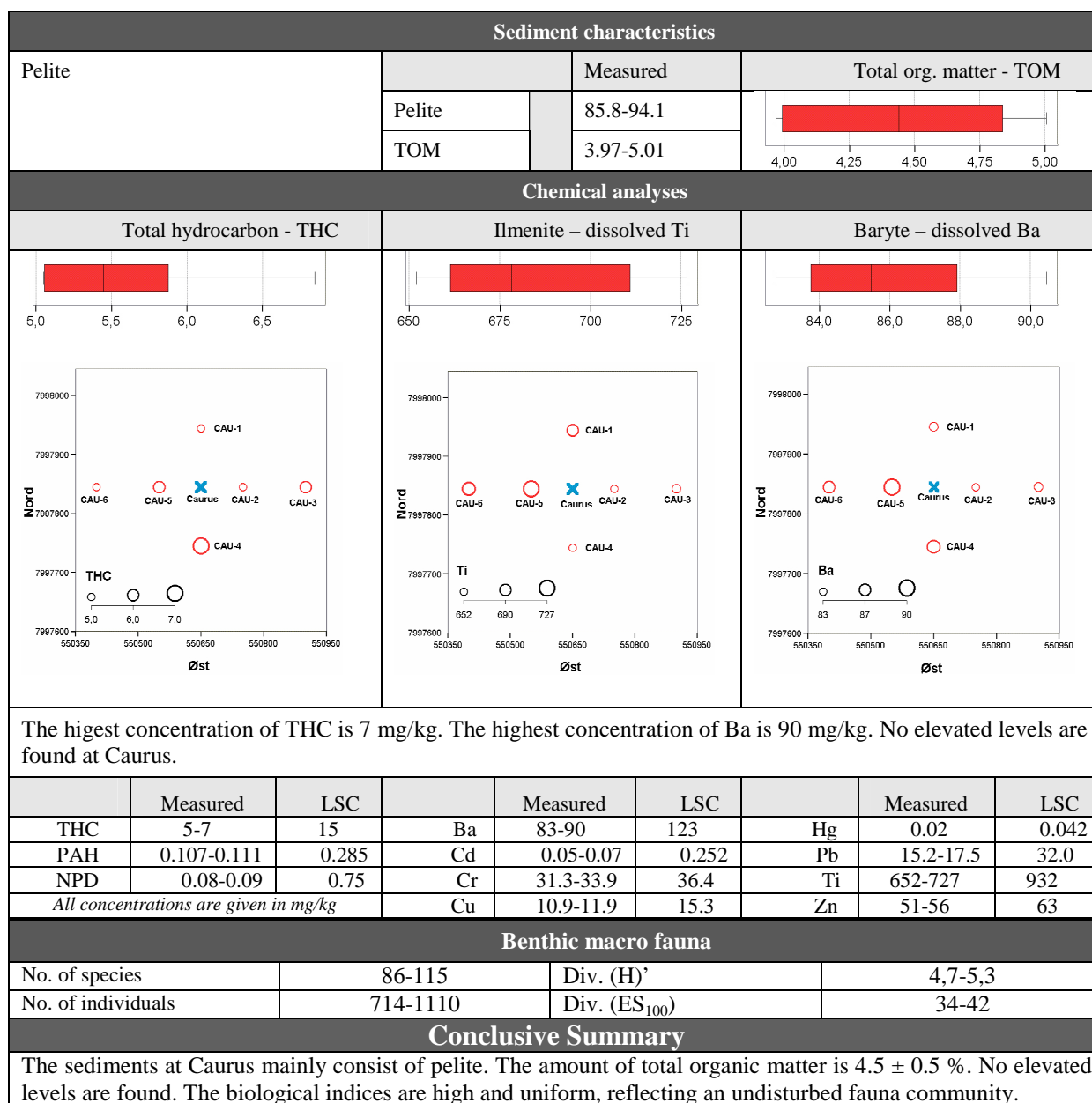
2.4.8 Gamma



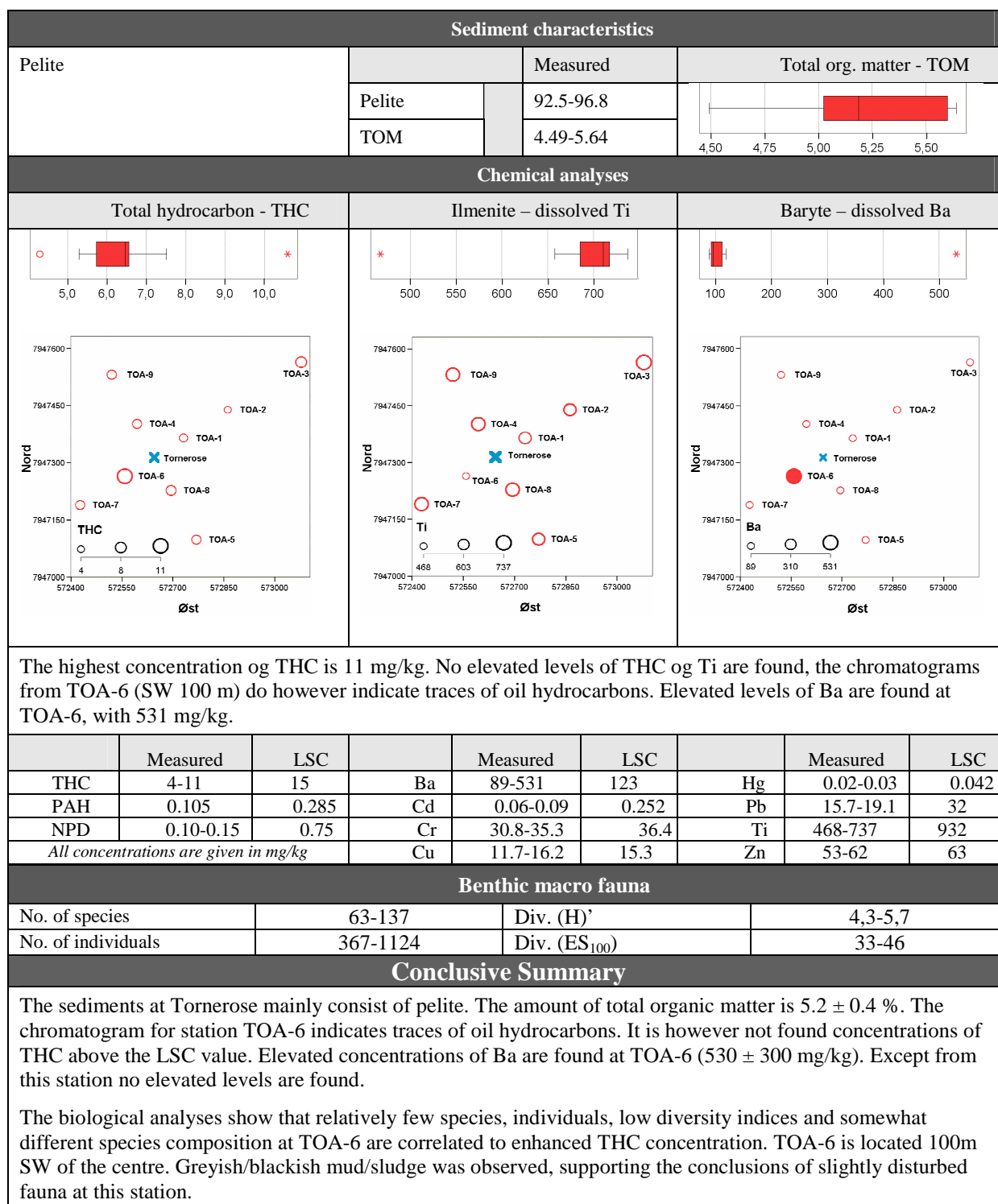
2.4.9 Nucula 2



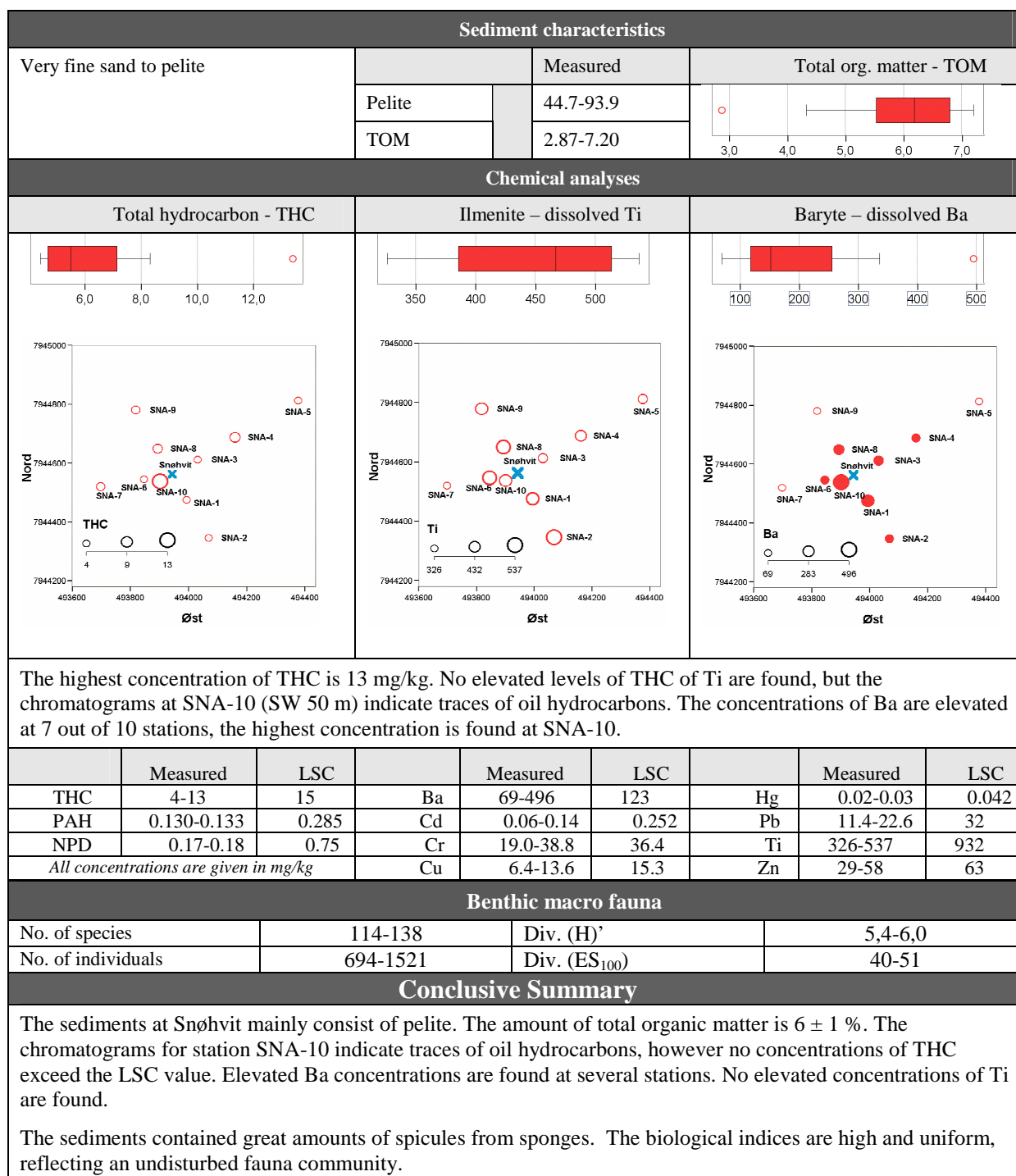
2.4.10 Caurus



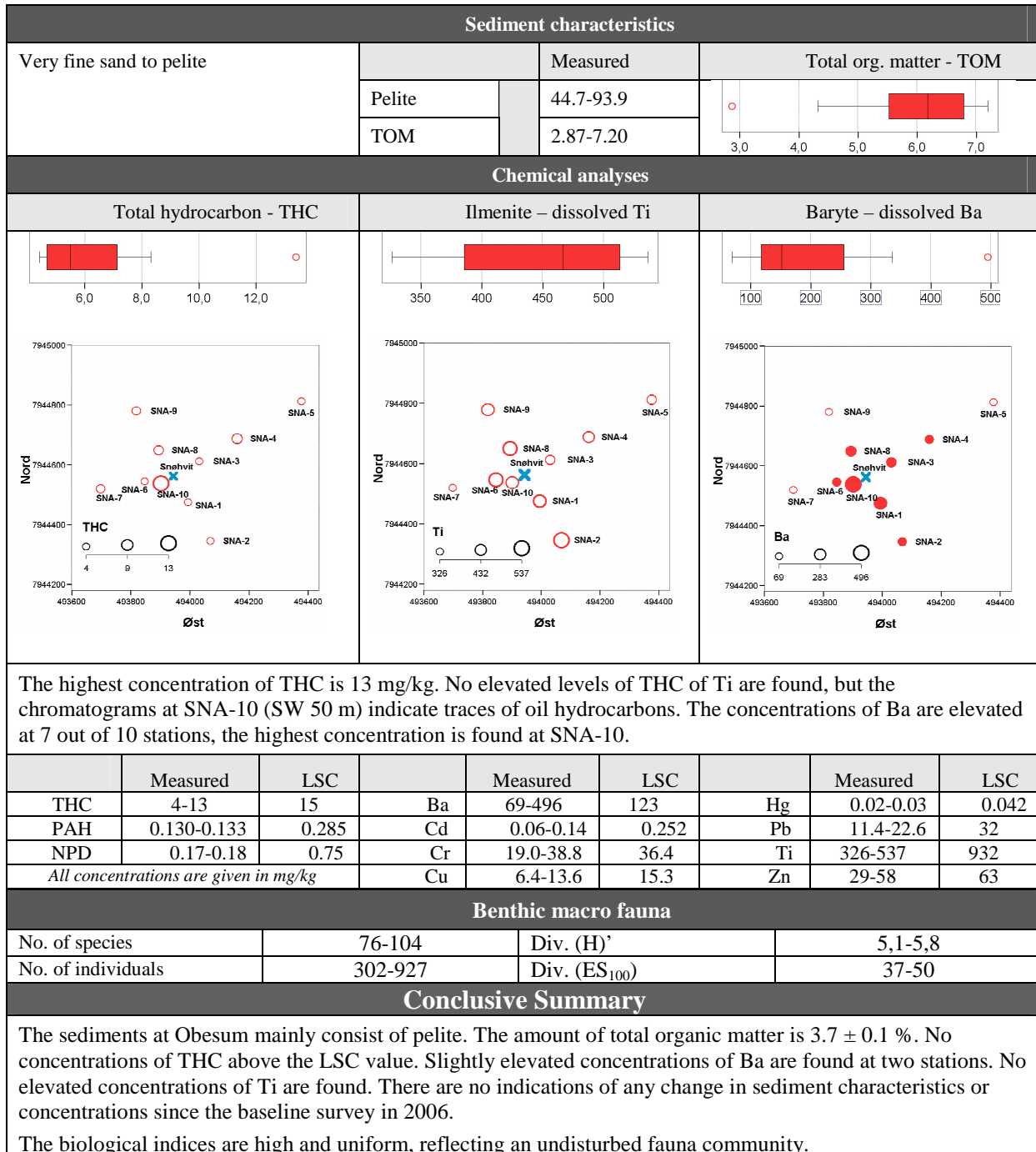
2.4.11 Tornerose avgrensingsbrønn (exploration well)



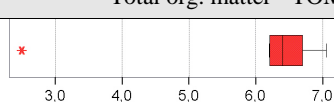
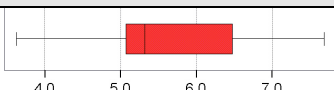
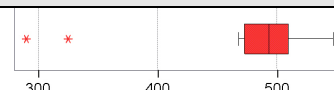
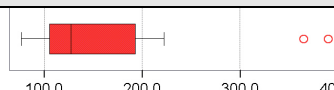
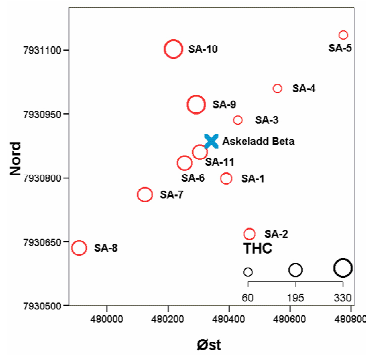
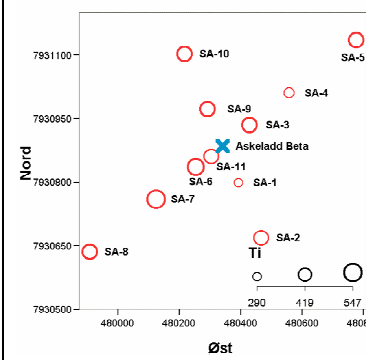
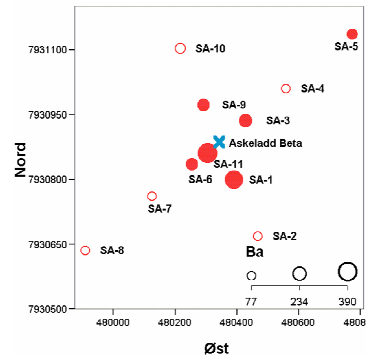
2.4.12 Snøhvit avgrensingsbrønn (exploration well)



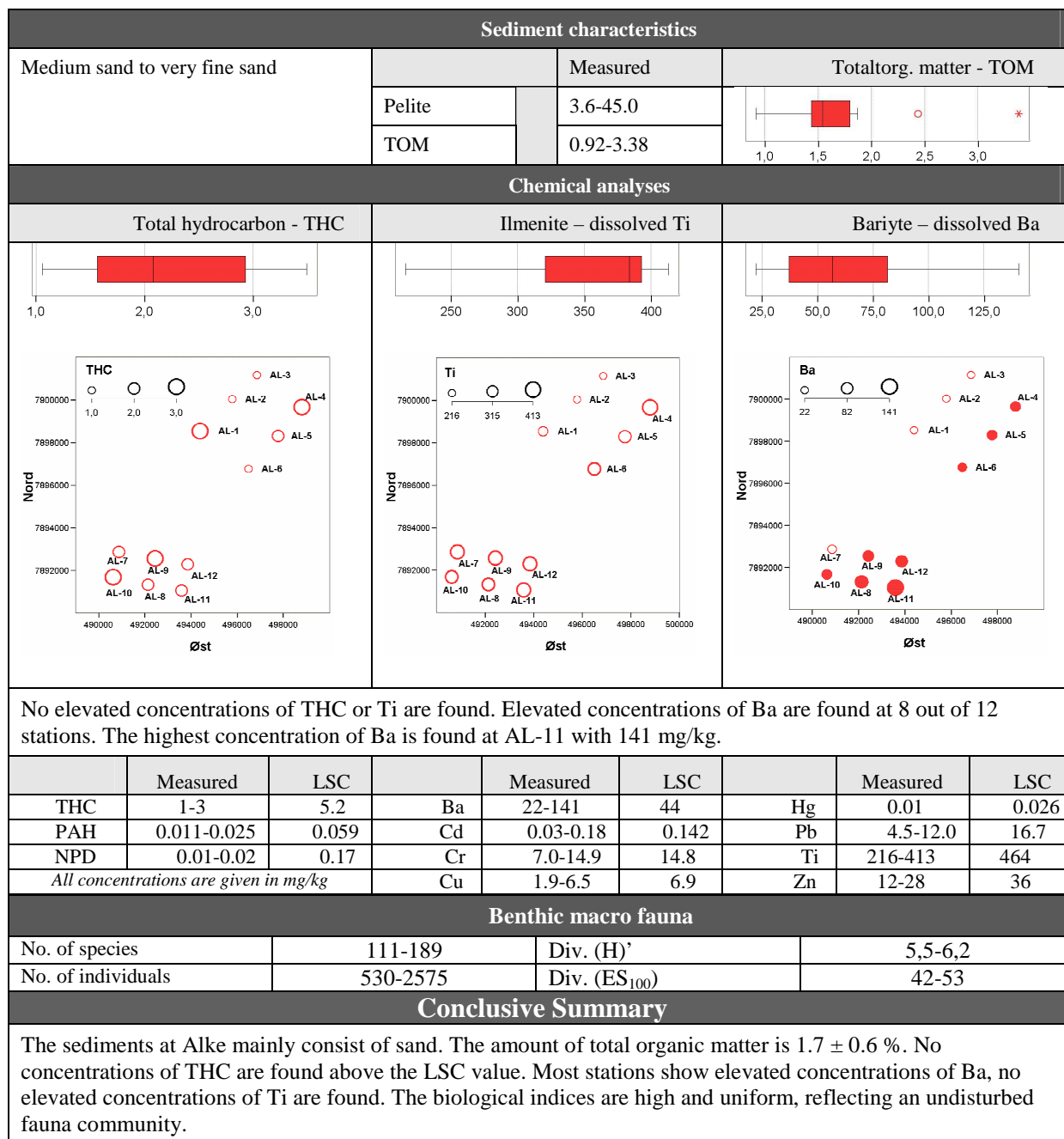
2.4.13 Obesum



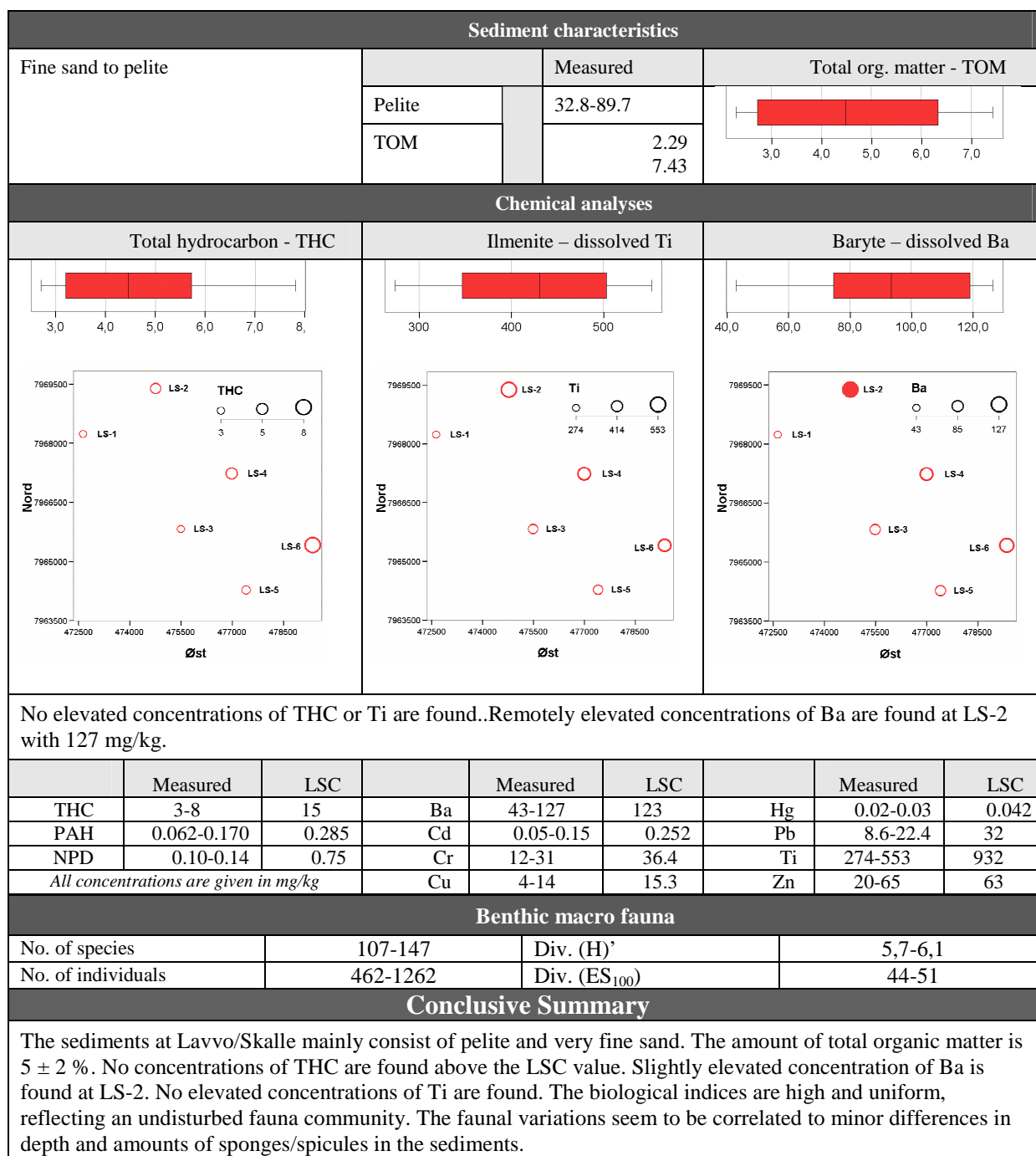
2.4.14 Askeladd Beta

| Sediment characteristics | | | | | | | | |
|--|-------------|----------|--|---------------------------|---|--|-----------|------|
| Fine sand to pelite | | | Measured | | Total org. matter - TOM | | | |
| Pelite | | | 32.9-90.7 | |  | | | |
| TOM | | | 2.49-7.05 | | | | | |
| Chemical analyses | | | | | | | | |
| Totalt hydrocarbon - THC | | | Ilmenite – dissolved Ti | | | Baryte– dissolved Ba | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | |  | | |
| <p>No elevated levels of THC or Ti are found. Elevated concentrations of Ba are found at 6 out of 11 stations. The highest concentration of Ba is found at SA-11 (SW 50m) with 390 mg/kg.</p> | | | | | | | | |
| | Measured | LSC | | Measured | LSC | | Measured | LSC |
| THC | 4-8 | 15 | Ba | 77-390 | 123 | Hg | 0.02-0.03 | 0.04 |
| PAH | 0.071-0.136 | 0.285 | Cd | 0.09-0.18 | 0.252 | Pb | 13-28 | 32 |
| NPD | 0.08-0.15 | 0.75 | Cr | 15-26 | 36.4 | Ti | 290-547 | 932 |
| <i>All concentrations are given in mg/kg</i> | | | Cu | 7-14 | 15.3 | Zn | 29-56 | 63 |
| Benthic macro fauna | | | | | | | | |
| No. of species | | 131-170 | | Div. (H)' | | 5,3-6,2 | | |
| No. of individuals | | 993-2434 | | Div. (ES ₁₀₀) | | 40-53 | | |
| Conclusive Summary | | | | | | | | |
| <p>The sediments at Askeladd Beta mainly consist of pelite. The amount of total organic matter is $6 \pm 2\%$. No concentrations of THC are found above the LSC level. Elevated levels of Ba are found at several stations, no elevated levels of Ti are found.</p> <p>Visual observations indicate that somewhat patchy distribution of contaminated sediments may occur. The fauna analyses did, however, not reveal any obvious indications of disturbance. High species richness and diversity indices were observed.</p> | | | | | | | | |

2.4.15 Alke



2.4.16 Lavvo / Skalle



2.5 Region IX – general features

The levels of THC and metals in Region IX are generally low. At one station at Snøhvit and one station at Tornerose the chromatograms indicate traces of oil hydrocarbons, but the LSC are not exceeded. The same stations also have relatively high Ba concentrations (~500 mg/kg), considerably higher than LSC. The shallowest Goliat templates (E, D og C) have Ba concentrations higher than LSC at several stations (compared to LSC_{shallow}). It is, however, considered unlikely that the level of Ba is higher than the background level.

Snøhvit and Askeladd Beta, where drilling has taken place after the baseline surveys, have the highest general levels of Ba. Highest general level of THC, considered to be background level, is found at Obesum.

The data indicate a relationship between pelite, total organic matter and registrations of spicules from sponges in the sediment samples. Samples containing high abundance of spicules have high values of pelite and TOM. This is primarily seen at Snøhvit and Askeladd Beta, but also on fields where spicules are observed at a few stations only (e.g. Lavvo/Skalle), this seems to be the pattern.

The diversity indices from sediments containing great abundances of spicules do not differ from other stations in the area (without spicules). However, the species composition and numbers of individuals might differ.²

The results from the sediment survey are in accordance with the results from the visual mapping and other registrations of sponges in the area. Lavvo/ Skalle, Askeladd Beta and Snøhvit have great abundances of sponges. These fields are located at moderately depths in areas with good water exchange. Gamma, Alke Nord and Sør are located in shallower areas and are characterised by hard bottom fauna. The rest of the fields are located in deeper water and consist of mainly silt/clay and sand.

The results show that "spicule samples" contain mainly pelite and relatively high TOM-values, i.e. sediment characteristics similar to silt/clay samples in accumulation areas in the deeper parts of an area. Thus sediments which apparently have the same characteristics, may have quite different fauna.

2.6 Recommendations

In future monitoring in the Goliat area additional stations are recommended. The Goliat templates are located along a depth gradient, and the present LSC from the two sub regions are not optimal for comparison purposes for the various templates.

The presence of spicules in the samples should be logged during sampling, preferably indicating how much.

Neither sediment characteristics nor chemical analyses reveal the presence of spicules in the samples. The need and relevance of additional analyses that can reveal spicules should be assessed.

² Tangled spicules/sponges will often clog tje sieve, causing that animals < 0,5 mm ends up in the sample.

VEDLEGG/APPENDIX

1

| REGION IX og X 2008 | | UTM ED50 | | | | |
|---------------------|-----|----------|-------------------|------------------|------|-----|
| Felt/stasjon | °/ | m | UTM N | UTM Ø | Sone | Dyp |
| GAMMA | | | | | | |
| GA-1 | | | 7868136,90 | 428724,74 | 34 | 191 |
| GA-2 | | | 7867664,16 | 429610,22 | 34 | 183 |
| GA-3 | | | 7867123,19 | 427975,01 | 34 | 190 |
| GA-4 | | | 7866618,66 | 428927,67 | 34 | 190 |
| GA-5 | | | 7865878,52 | 427041,58 | 34 | 198 |
| GA-6 | | | 7865330,90 | 428114,57 | 34 | 198 |
| GOLIAT | | | | | | |
| Template B | 0 | 0 | 7910041,00 | 546018,00 | 34 | |
| Gol-TB-1 | 90 | 200 | 7910041,00 | 546218,00 | 34 | 386 |
| Gol-TB-2 | 90 | 300 | 7910041,00 | 546318,00 | 34 | 387 |
| Gol-TB-3 | 90 | 500 | 7910041,00 | 546518,00 | 34 | 387 |
| Gol-TB-4 | 150 | 150 | 7909911,10 | 546093,00 | 34 | 386 |
| Gol-TB-5 | 150 | 250 | 7909824,49 | 546143,00 | 34 | 386 |
| Gol-TB-6 | 150 | 500 | 7909607,99 | 546268,00 | 34 | 387 |
| Gol-TB-7 | 270 | 100 | 7910041,00 | 545918,00 | 34 | 386 |
| Gol-TB-8 | 270 | 250 | 7910041,00 | 545768,00 | 34 | 386 |
| Gol-TB-9 | 270 | 500 | 7910041,00 | 545518,00 | 34 | 386 |
| Gol-TB-10 | 330 | 150 | 7910170,90 | 545943,00 | 34 | 387 |
| Gol-TB-11 | 330 | 250 | 7910257,51 | 545893,00 | 34 | 387 |
| Gol-TB-12 | 330 | 500 | 7910474,01 | 545768,00 | 34 | 383 |
| Template C | 0 | 0 | 7909050,00 | 545810,00 | 34 | |
| Gol-TC-1 | 90 | 250 | 7909050,00 | 546060,00 | 34 | 378 |
| Gol-TC-2 | 90 | 500 | 7909050,00 | 546310,00 | 34 | 381 |
| Gol-TC-3 | 150 | 250 | 7908833,49 | 545935,00 | 34 | 377 |
| Gol-TC-4 | 150 | 500 | 7908616,99 | 546060,00 | 34 | 374 |
| Gol-TC-5 | 270 | 250 | 7909050,00 | 545560,00 | 34 | 375 |
| Gol-TC-6 | 270 | 500 | 7909050,00 | 545310,00 | 34 | 375 |
| Gol-TC-7 | 330 | 250 | 7909266,51 | 545685,00 | 34 | 381 |
| Gol-TC-8 | 330 | 500 | 7909483,01 | 545560,00 | 34 | 385 |
| Template D | 0 | 0 | 7907026,73 | 545284,10 | 34 | |
| Gol-TD-1 | 90 | 250 | 7907026,73 | 545534,10 | 34 | 355 |
| Gol-TD-2 | 90 | 500 | 7907026,73 | 545784,10 | 34 | 356 |
| Gol-TD-3 | 150 | 250 | 7906810,22 | 545409,10 | 34 | 348 |
| Gol-TD-4 | 150 | 500 | 7906593,72 | 545534,10 | 34 | 346 |
| Gol-TD-5 | 240 | 150 | 7907026,73 | 545134,10 | 34 | 345 |
| Gol-TD-6 | 240 | 500 | 7907026,73 | 544784,10 | 34 | 347 |
| Gol-TD-7 | 0 | 250 | 7907276,73 | 545284,10 | 34 | 346 |
| Gol-TD-8 | 0 | 500 | 7907526,73 | 545284,10 | 34 | 360 |
| Template F | 0 | 0 | 7907011,37 | 545177,49 | 34 | |
| Template E | 0 | 0 | 7905111,37 | 544879,19 | 34 | |
| Gol-TE-1 | 90 | 200 | 7905111,37 | 545079,19 | 34 | 322 |
| Gol-TE-2 | 90 | 300 | 7905111,37 | 545179,19 | 34 | 322 |
| Gol-TE-3 | 90 | 500 | 7905111,37 | 545379,19 | 34 | 324 |
| Gol-TE-4 | 180 | 100 | 7905011,37 | 544879,19 | 34 | 323 |
| Gol-TE-5 | 180 | 250 | 7904861,37 | 544879,19 | 34 | 320 |
| Gol-TE-6 | 180 | 500 | 7904611,37 | 544879,19 | 34 | 320 |
| Gol-TE-7 | 270 | 100 | 7905111,37 | 544779,19 | 34 | 322 |
| Gol-TE-8 | 270 | 250 | 7905111,37 | 544629,19 | 34 | 323 |
| Gol-TE-9 | 270 | 500 | 7905111,37 | 544379,19 | 34 | 323 |
| Gol-TE-10 | 330 | 150 | 7905241,27 | 544804,19 | 34 | 223 |
| Gol-TE-11 | 330 | 250 | 7905327,88 | 544754,19 | 34 | 318 |
| Gol-TE-12 | 330 | 500 | 7905544,38 | 544629,19 | 34 | 322 |

REGION IX og X 2008

UTM ED50

| Felt/stasjon | °/ | m | UTM N | UTM Ø | Sone | Dyp |
|-------------------------|----------|----------|-------------------|------------------|-----------|-----|
| Template I | | | 7905126,73 | 544985,79 | 34 | |
| Template H | | | 7910057,00 | 546124,00 | 34 | |
| Template G | 0 | 0 | 7912082,97 | 546884,72 | 34 | |
| Gol-TG-1 | 90 | 250 | 7912082,97 | 547134,72 | 34 | 396 |
| Gol-TG-2 | 90 | 500 | 7912082,97 | 547384,72 | 34 | 395 |
| Gol-TG-3 | 150 | 250 | 7911866,46 | 547009,72 | 34 | 394 |
| Gol-TG-4 | 150 | 500 | 7911649,96 | 547134,72 | 34 | 395 |
| Gol-TG-5 | 270 | 250 | 7912082,97 | 546634,72 | 34 | 392 |
| Gol-TG-6 | 270 | 500 | 7912082,97 | 546484,72 | 34 | 388 |
| Gol-TG-7 | 0 | 250 | 7912332,97 | 546884,72 | 34 | 395 |
| Gol-TG-8 | 0 | 500 | 7912582,97 | 546884,72 | 34 | 394 |
| Gol-ref. | | | 7908500,00 | 540000,00 | 34 | 308 |
| Letebrønn | | | | | | |
| Gol-Exp-1 | | | 7924933,54 | 553597,42 | 34 | 396 |
| Gol-Exp-2 | | | 7923790,34 | 554750,75 | 34 | 395 |
| Gol-Exp-3 | | | 7923973,26 | 552653,20 | 34 | 396 |
| Gol-Exp-4 | | | 7922890,97 | 553709,18 | 34 | 401 |
| Gol-Exp-5 | | | 7923078,94 | 551560,91 | 34 | 393 |
| Gol-Exp-6 | | | 7921929,40 | 552777,89 | 34 | 405 |
| Alke | | | | | | |
| AL-1 | | | 7898537,73 | 494398,47 | 34 | 187 |
| AL-2 | | | 7900043,58 | 495789,78 | 34 | 175 |
| AL-3 | | | 7901160,28 | 496862,14 | 34 | 193 |
| AL-4 | | | 7899674,22 | 498795,46 | 34 | 220 |
| AL-5 | | | 7898308,01 | 497767,61 | 34 | 196 |
| AL-6 | | | 7896773,19 | 496495,98 | 34 | 178 |
| AL-7 | | | 7892869,07 | 490868,01 | 34 | 175 |
| AL-8 | | | 7891331,64 | 492146,17 | 34 | 166 |
| AL-9 | | | 7892568,05 | 492435,05 | 34 | 168 |
| AL-10 | | | 7891690,18 | 490626,33 | 34 | 175 |
| AL-11 | | | 7891063,41 | 493592,03 | 34 | 160 |
| AL-12 | | | 7892301,86 | 493860,37 | 34 | 165 |
| Snøhvit | | | | | | |
| Avgrensingsbrønn | | | 7944563,00 | 493944,00 | 34 | |
| SNA-1 | 150 | 100 | 7944476,00 | 493994,00 | 34 | 323 |
| SNA-2 | 150 | 250 | 7944346,00 | 494069,00 | 34 | 323 |
| SNA-3 | 60 | 100 | 7944613,00 | 494031,00 | 34 | 323 |
| SNA-4 | 60 | 250 | 7944688,00 | 494161,00 | 34 | 324 |
| SNA-5 | 60 | 500 | 7944813,00 | 494377,00 | 34 | 324 |
| SNA-6 | 240 | 100 | 7944513,00 | 493857,00 | 34 | 320 |
| SNA-7 | 240 | 250 | 7944438,00 | 493727,00 | 34 | 319 |
| SNA-8 | 330 | 100 | 7944650,00 | 493894,00 | 34 | 328 |
| SNA-9 | 330 | 250 | 7944780,00 | 493819,00 | 34 | 324 |
| SNA-10 | 240 | 50 | 7944538,00 | 493901,50 | 34 | 320 |
| Askeladd Beta | 0 | 0 | 7930886,00 | 480342,00 | 34 | |
| SA-01 | 150 | 100 | 7930799,00 | 480392,00 | 34 | 275 |
| SA-02 | 150 | 250 | 7930669,00 | 480467,00 | 34 | 274 |
| SA-03 | 60 | 100 | 7930936,00 | 480429,00 | 34 | 270 |
| SA-04 | 60 | 250 | 7931011,00 | 480559,00 | 34 | 270 |
| SA-05 | 60 | 500 | 7931136,00 | 480775,00 | 34 | 270 |
| SA-06 | 240 | 100 | 7930836,00 | 480255,00 | 34 | 275 |
| SA-07 | 240 | 250 | 7930761,00 | 480125,00 | 34 | 271 |
| SA-08 | 240 | 500 | 7930636,00 | 479909,00 | 34 | 275 |
| SA-09 | 330 | 100 | 7930973,00 | 480292,00 | 34 | 271 |
| SA-10 | 330 | 250 | 7931103,00 | 480217,00 | 34 | 271 |
| SA-11 | 240 | 50 | 7930861,00 | 480305,50 | 34 | 275 |

| REGION IX og X 2008 | | UTM ED50 | | | | |
|--------------------------|-----|----------|-------------------|------------------|------|-----|
| Felt/stasjon | ° / | m | UTM N | UTM Ø | Sone | Dyp |
| Obesum | 0 | 0 | 8059952,00 | 564352,00 | 34 | |
| I-13 | 0 | 100 | 8060052,00 | 564352,00 | 34 | 369 |
| I-6 | 0 | 250 | 8060202,00 | 564352,00 | 34 | 380 |
| I-7 | 90 | 100 | 8059952,00 | 564452,00 | 34 | 364 |
| I-8 | 90 | 250 | 8059952,00 | 564602,00 | 34 | 367 |
| I-2 | 90 | 500 | 8059952,00 | 564852,00 | 34 | 367 |
| I-9 | 180 | 100 | 8059852,00 | 564352,00 | 34 | 371 |
| I-10 | 180 | 250 | 8059702,00 | 564352,00 | 34 | 365 |
| I-11 | 270 | 100 | 8059952,00 | 564252,00 | 34 | 376 |
| I-12 | 270 | 250 | 8059952,00 | 564102,00 | 34 | 375 |
| Tornerose | | | | | | |
| avgrensningsbrønn | 0 | 0 | 7947315,00 | 572645,00 | | 415 |
| TOA-1 | 60 | 100 | 7947365,00 | 572732,00 | 34 | 410 |
| TOA-2 | 60 | 250 | 7947440,00 | 572862,00 | 34 | 411 |
| TOA-3 | 60 | 500 | 7947565,00 | 573078,00 | 34 | 413 |
| TOA-4 | 330 | 100 | 7947402,00 | 572595,00 | 34 | 420 |
| TOA-5 | 150 | 250 | 7947098,00 | 572770,00 | 34 | 416 |
| TOA-6 | 240 | 100 | 7947265,00 | 572558,00 | 34 | 417 |
| TOA-7 | 240 | 250 | 7947190,00 | 572428,00 | 34 | 415 |
| TOA-8 | 150 | 100 | 7947228,00 | 572695,00 | 34 | 416 |
| TOA-9 | 330 | 250 | 7947532,00 | 572520,00 | 34 | 420 |
| Caurus | | | 7997845,00 | 550650,60 | 34 | |
| CAU-1 | 0 | 100 | 7997945,00 | 550650,60 | 34 | 360 |
| CAU-2 | 90 | 100 | 7997845,00 | 550750,60 | 34 | 358 |
| CAU-3 | 90 | 250 | 7997845,00 | 550900,60 | 34 | 358 |
| CAU-4 | 180 | 100 | 7997745,00 | 550650,60 | 34 | 358 |
| CAU-5 | 270 | 100 | 7997845,00 | 550550,60 | 34 | 356 |
| CAU-6 | 270 | 250 | 7997845,00 | 550400,60 | 34 | 356 |
| Nucula 2 | | | | | | |
| NUC2-1 | 90 | 100 | 7943218,00 | 429608,51 | 35 | 300 |
| NUC2-2 | 90 | 250 | 7943218,00 | 429757,75 | 35 | 300 |
| NUC2-3 | 180 | 100 | 7943118,00 | 429499,11 | 35 | 299 |
| NUC2-4 | 270 | 100 | 7943218,00 | 429409,54 | 35 | 293 |
| NUC2-5 | 270 | 250 | 7943218,00 | 429260,30 | 35 | 293 |
| NUC2-6 | 360 | 100 | 7943318,00 | 429518,94 | 35 | 296 |
| Lavvo/Skalle | | | | | | |
| LS 1 | | | 7968242,32 | 472628,80 | 34 | 309 |
| LS 2 | | | 7969392,11 | 474766,92 | 34 | 324 |
| LS 3 | | | 7965834,95 | 475489,73 | 34 | 309 |
| LS 4 | | | 7967243,26 | 476990,56 | 34 | 320 |
| LS 5 | | | 7964283,99 | 477410,42 | 34 | 305 |
| LS 6 | | | 7965421,62 | 479358,38 | 34 | 318 |
| Regionale | | | | | | |
| REGIX-1 (Nucula-ref) | | | 7950000,00 | 433000,00 | 35 | 280 |
| REGIX-2 (F25) | | | 7961553,00 | 534953,00 | | 358 |
| REGIX-3 (F10) | | | 7961534,00 | 465062,00 | 34 | 268 |
| REGIX-4 (F4) | | | 7878808,00 | 427335,00 | 34 | 190 |
| REGX-1 (I-ref) | 270 | 5 000 | 8059952,00 | 559352,00 | 34 | 385 |

DNV Energy

DNV Energy is a leading professional service provider in safeguarding and improving business performance, assisting energy companies along the entire value chain from concept selection through exploration, production, transportation, refining and distribution. Our broad expertise covers Asset Risk & Operations Management, Enterprise Risk Management; IT Risk Management; Offshore Classification; Safety, Health and Environmental Risk Management; Technology Qualification; and Verification.

DNV Energy Regional Offices:

North America

Det Norske Veritas (USA) Inc
16340 Park Ten Place
Suite 100
Houston, TX 77084
United States
Phone: +1 281 721 6600

South America and West Africa

Det Norske Veritas Ltda
Rua Sete de Setembro
111/12 Floor
20050006 Rio de Janeiro
Brazil
Phone: +55 21 2517 7232

Asia and Middle East

Det Norske Veritas Sdn Bhd
24th Floor, Menara Weld
Jalan Raja Chulan
50200 Kuala Lumpur
Phone: +603 2050 2888

Europe and North Africa

Det Norske Veritas Ltd
Palace House
3 Cathedral Street
London SE1 9DE
United Kingdom
Phone: +44 20 7357 6080

Nordic and Eurasia

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

Offshore Class and Inspection

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00

Cleaner Energy & Utilities

Det Norske Veritas AS
Veritasveien 1
N-1322 Hovik
Norway
Phone: +47 67 57 99 00