



GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·

NGU RAPPORT 2024.027

Mareano 2023: Sedimentkarakteristikk,
uorganiske miljøgifter og dateringsresultater i
områdene Kystbeltet øst for Utsira Nord,
NSJ-1 (sørlige Nordsjø) og Skagerrak



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

NGU RAPPORT

Geologi for samfunnet – kunnskap for framtida

Norges geologiske
undersøkelse
Postboks 6315 Torgarden
7491 Trondheim
Tlf. 73 90 40 00

Rapport nr: 2024.027
ISSN: 0800-3416 (trykt)
ISSN: 2387-3515 (online)
Gradering: Åpen

Tittel: Mareano 2023: Sedimentkarakteristikk, uorganiske miljøgifter og dateringsresultater i områdene Kystbeltet øst for Utsira Nord, NSJ-1 (sørlige Nordsjø) og Skagerrak

Forfatter: Henning K.B. Jensen, Ana Banica og Valérie K. Bellec

Oppdragsgiver: Mareano

Fylke:

Kommune:

Kartblad: (M=1:250.000):

Kartbladnr. og -navn: (M=1:50.000):

Forekomstens navn og koordinater:

Sidetall: 84

Pris: 315

Feltarbeid utført: 2023

Rapportdato: 31.01.2025

Prosjektnr: 311730

Ansvarlig: Reidulv Bøe

Emneord: Maringeologi, Mareano, geokjemi, prøvetaking, datering, sediment, forurensing, tungmetall

Sammendrag: På Mareano-toktene 2023001005 og 2023001009 (FF G.O. Sars) i 2023 ble det tatt sedimentkjerner fra totalt 11 stasjoner i Nordsjøen i Mareano-områdene Kystbeltet (KB) øst for Utsira Nord, NSJ-1 i sørlige Nordsjø, samt NS-SK-Sør_UT-1 og NS-SK-Nord_IT-1 i Skagerrak. Sedimentene består av silt i Skagerrak, mens prøvene fra Kystbeltet øst for Utsira Nord består av sandholdig silt. Den ene stasjonen fra sørlige Nordsjø NSJ-1, består av siltholdig sand. TOC-verdiene i overflatesedimentene i Skagerrak varierer fra i underkant av 2 vektprosent til 2,4 vektprosent. Andel karbonat utgjør 10 – 15 vektprosent. Resultatene av de geokjemiske analysene av overflatesedimenter viser høye konsentrasjoner for As i prøvene fra Skagerrak, tilsvarende Miljødirektoratets tilstandsklasse III. For de øvrige metallene Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb og Zn er nivåene lave, tilsvarende tilstandsklasse I eller II.

Analyser av 5 sedimentkjerner fra Kystbeltet øst for Utsira og Skagerrak viser at det er stabile avsetningsforhold med stabile kornstørrelsesfordelinger, TOC og andel karbonat. Røntgeninspeksjon av sedimentkjerner viser at de er bioturbert. ²¹⁰Pb-dateringsanalysene av sedimentkjerner fra Skagerrak viser høye til meget høye sedimentasjonsrater på 1,7 millimeter/år og 2,7 millimeter/år i NS-SK-Sør_UT-1 og 20 millimeter/år i NS-SK-Nord_IT-1. Dateringsanalysene fra den sistnevnte kjernen anses for å være upålitelige pga. sannsynlig påvirkning fra tråling. En datert sedimentkjerne fra Kystbeltet øst for Utsira har en sedimentasjonsrate på 0,6 millimeter/år.

Tungmetallene Hg og Pb viser en økning mot nåtid i 4 av de 5 analyserte sedimentkjernene. Økningen skyldes sannsynligvis menneskelig aktivitet knyttet til bruk av fossile energikilder, og muligvis også utslipp til det marine miljøet fra kjemisk industri og treforedling. Tidsmessig skjer økningen rundt år 1900, når resultatene ses opp mot dateringsresultatene fra ²¹⁰Pb-analysene. Økning i Hg kan muligvis også tilskrives kjemisk industri og treforedling med utslipp til det marine miljøet.

Ba har anrikning i overflatesedimentene i Skagerrak (NS-SK-Sør_UT-1). Dette tyder på tilførsel i nyere tid, med en anrikning som er 3-4 ganger høyere i forhold til bakgrunnsnivået. Økningen i Ba-konsentrasjoner skyldes mest sannsynlig tilførsel av barytt tilsatt boreslam, og ført med havstrømmer fra Nordsjøen, hvor boring etter gass og olje begynte tidlig på 1970-tallet. Alle øvrige metaller (Cd, Cr, Cu, Ni og Zn) er til stede med stabile konsentrasjoner i kjernene. Det tyder på at det primært er naturlige bidrag. As øker i overflatesedimentene, spesielt i Skagerrak.

INNHOOLD

1	INNLEDNING.....	10
2	TOKT OG PRØVETAKING	10
3	METODER FOR TESTING OG ANALYSE	15
3.1	Uttak av prøver til analyser	16
3.2	Analyser ved NGUs laboratorium.....	17
3.2.1	Kjemiske analyser.....	17
3.2.2	XRI røntgeninspeksjon.....	17
3.3	Analyser ved eksterne laboratorier	17
3.3.1	Kornfordelingsanalyser	17
3.3.2	Analyse av radioaktive isotoper ²¹⁰ Pb og ¹³⁷ Cs.....	18
3.4	Rutiner for kvalitetskontroll.....	18
3.5	Kvantifiseringsgrenser	18
4	RESULTATER	19
4.1	Bakgrunnsinformasjon	19
4.1.1	Sedimentklassifisering etter kornstørrelse	19
4.1.2	Beregning av vektprosent karbonat.....	19
4.2	Overflateprøver.....	19
4.2.1	Kornstørrelsesfordeling, organisk karbon, karbonat og svovel	20
4.2.2	Tungmetaller, barium og cesium-137 (¹³⁷ Cs).....	26
4.3	Sedimentkjerner	49
4.3.1	Visuell bedømmelse og XRI-analyser	49
4.3.2	Kornstørrelsesfordeling.....	63
4.3.3	Total organisk karbon, karbonat og svovel.....	64
4.3.4	Blyisotop 210 (²¹⁰ Pb), cesiumisotop 137 (¹³⁷ Cs) og akkumulasjonsrater.....	66
4.3.5	Tungmetaller, arsen og barium i sedimentkjerner.....	75
5	OPPSUMMERING	83
6	REFERANSER	83

Vedlegg

Følgende supplerende dokumentasjon kan lastes ned fra www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter

Vedlegg 1: Prøveliste og analyseresultater fra NGUs laboratorium (ref. analyserapport 2024.0024): kornstørrelsesfordeling (Coulter), Leco (total S, total C og organisk C), HNO₃-ekstrahert og analysert med CV-AAS (Hg) og ICP-OES (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb og Zn). Data for naturlige standarder følger med i analyserapportene.

Vedlegg 2: ²¹⁰Pb- og ¹³⁷Cs-analyserapporter fra fire sedimentkjerner. Rapportene er levert av Gamma Dating Center, Københavns Universitet, Danmark.

Tabell med forkortelser benyttet i rapporten.

Forkortelse (i alfabetisk rekkefølge)	Forklaring
Bq	Becquerel
CV-AAS	Atomabsorbsjonsanalyse av kvikksølv (Hg) med kalddampeteknikk (CV-AAS) (EN: Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry)
ICP-OES	Induktivt koblet plasma optisk emisjonspektrometri (EN: Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry)
i.k.	Ikke kvantifiserbar
KB	Kystbeltet
LLQ	Nedre kvantifiseringsgrense (EN: Lower Limit of Quantification)
LPS	Laser partikkelteller (EN: Laser Particle Size analysis)
LSR	Lineær sedimentasjonsrate
LT63	Andel finstoff (<63 µm)
Maks	Maksimum verdi i et datasett
Min	Minimum verdi i et datasett
N/A	Ikke tilgjengelig (EN: Not Available)
PVC	Polyvinylklorid (EN: Polyvinyl chloride)
TC	Totalt karbon
TOC	Totalt organisk karbon
TS	Total svovel
vekt%	Vektprosent
XRI	Røntgen inspeksjon (EN: X-Ray Imaging)

Liste over tabeller

Tabell 1. Prøvetakingsstasjoner.....	10
Tabell 2. Beskrivelse av prøvetakingsutstyr, kjernelengde for den dypeste prøve tatt til analyse og antall prøver til de ulike analysene.....	11
Tabell 3. Oversikt over analyserte parametere på overflateprøver og sedimentkjerner. For detaljert beskrivelse av analysemetoder henvises det til kap. 3.....	11
Tabell 4. Beskrivelse av analysemetoder, utstyr og instrumenter. LLQ: nedre kvantifiseringsgrense.....	15
Tabell 5. Beskrivelse av metoder for kornfordelingsanalyse.....	16
Tabell 6. Sedimentklassifisering etter kornstørrelser for sedimenter, som anvendes for kjemiske analyser. Klassifiseringen er i henhold til NGUs sedimentklassifisering.....	19
Tabell 7. Kornstørrelsesfordeling og sedimentklassifisering for overflateprøvene (0-1 cm dybde).....	22
Tabell 8. Vurdering av overflateprøver fra 2023-toktene (11 stasjoner) i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser for marine sedimenter. Uthevet skrift viser antall overflateprøver i hver av klassene I-V.....	27
Tabell 9: Kjerner med XRI-bilder fra tokt i 2023, med henvisning til andre analyser utført på kjerner fra samme stasjoner.....	50
Tabell 10. Daterte sedimentkjerner fra MAREANO-tokt i 2023. LSR: Lineær sedimentasjonsrate for intervaller karakterisert som pålitelige basert på ²¹⁰ Pb-aktivitetskurver. Dateringskvalitet karakteriseres av aldersmodeller som viser en tydelig eksponentiell nedgang av ²¹⁰ Pb-aktivitet og langsom utflating av ¹³⁷ Cs-konsentrasjon.....	73
Tabell 11. Sedimentkerne R3200MC07 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium. i.k.: ikke kvantifiserbar.....	76
Tabell 12. Sedimentkerne R3310MC1 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium. I.k.: ikke kvantifiserbar.....	77
Tabell 13. Sedimentkerne R3328MC12 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium. i.k.: ikke kvantifiserbar.....	79
Tabell 14. Sedimentkerne R3345MC14 (0-43 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium.....	80
Tabell 15. Sedimentkerne R3365MC15 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium.....	82

Liste over figurer

Figur 1. Kart over alle prøvetakingsstasjoner i Mareano-programmet i perioden 2006–2023, inkludert stasjoner fra 2003 og 2004 (HI-tokt). Områdene hvor de 11 stasjonene er tatt på toktene 2023001005 og 2023001009 i 2023 vises innenfor den røde firkanten i Nordsjøen. Det er brukt ulike symboler for å skille mellom stasjoner fra 2023 og tidligere stasjoner. Stasjonsnumrene fra 2023-toktene vises i Figur 2.	12
Figur 2. Stasjonsnumrene fra 2023-toktene, områdene Kystbeltet (KB) øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1.....	13
Figur 3. Multicorer med seks rør, hvorav to sedimentkjerner i gjennomsiktige PVC-rør går til kjemiske analyser og to sedimentkjerner i stålrør i midten går til mikroplastanalyse. Prøvetakingen på bildet er fra stasjon R3188, KB øst for Utsira Nord, tokt 2023001005.	13
Figur 4. Sedimentkerne «A» stående i MC-prøvetakeren tatt i PVC-rør på stasjon R3200 i Kystbeltet øst for Utsira Nord, tokt 2023001005. Røret er 60 cm langt og sedimentkjernen med uforstyrret overflate har en klar vannsøyle over sedimentene. Dermed er kjernen godkjent for bruk til uorganiske kjemiske analyser. For bilde av multicorer se Figur 3.	14
Figur 5. Sedimentkerne «F» stående i MC-prøvetakeren tatt i stålrør på stasjon R3196 i KB øst for Utsira Nord på tokt 2023001005. For bilde av multicorer se Figur 3. Gul-lappen er 7,5x12,5 cm.	14
Figur 6. Toppen av sedimentkerne «A» med vannmettet overflate før sedimentkjernen deles opp i 1-cm- tykke skiver til uorganisk kjemisk analyse. De øverste centimeterne i sedimentkjernen har høyt vanninnhold, derfor flyter noe av prøven utover kanten på røret. Prøven er fra stasjon R3365 fra Skagerrak, tokt 2023001009.	17
Figur 7. Andel finstoff (partikler med kornstørrelse < 63 µm) i overflateprøvene fra 2023-toktene. Prøvene fra 2023-stasjonene er markert med rød ring innenfor den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 8.	21
Figur 8. Andel finstoff (partikler med kornstørrelse < 63 µm) i overflateprøver i havområdet vist som kartutsnitt i Figur 7. Prøvene fra 2023-toktene (områdene Kystbeltet (KB) øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1 er markert med rød ring.	22
Figur 9. TOC-konsentrasjon (vekt% TOC) i overflateprøver. Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring innenfor den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 10.	23
Figur 10. TOC-konsentrasjon (vekt% TOC) i overflateprøver i havområdet vist som kartutsnitt i Figur 9. Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	24
Figur 11. Karbonat-konsentrasjon (vekt% karbonat) i overflateprøver. Prøvene fra 2023-toktene i Nordsjøen er vist med rød ring i den røde firkanten. Detaljert kart vises i Figur 12.	25
Figur 12. Karbonat-konsentrasjon (vekt% karbonat) i overflateprøver i havområdene vist som kartutsnitt i Figur 11. Prøvene fra 2023-toktene i områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1 er markert med rød ring.....	26
Figur 13. Arsen-konsentrasjon (mg/kg As) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<15 mg/kg As). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (15-18 mg/kg As). Gule punkt angir tilstandsklasse III (18-71 mg/kg As). Oransje punkt angir tilstandsklasse IV (71-580 mg/kg As). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 14.	30
Figur 14. Arsen-konsentrasjon (mg/kg As) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 13. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<15 mg/kg As). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (15-18 mg/kg As). Gule punkt angir tilstandsklasse III (18-71 mg/kg As). Oransje punkt angir tilstandsklasse IV (71-580 mg/kg As). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	31
Figur 15. Bly-konsentrasjon (mg/kg Pb) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<25 mg/kg Pb). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (25-150 mg/kg Pb). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 16.	32
Figur 16. Bly-konsentrasjon (mg/kg Pb) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 15. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<25 mg/kg Pb). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (25-150 mg/kg Pb). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	33
Figur 17. Kadmium-konsentrasjon (mg/kg Cd) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<0,2 mg/kg Cd). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0.2-2,5 mg/kg Cd). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 18.	34
Figur 18. Kadmium-konsentrasjon (mg/kg Cd) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 17. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<0,2 mg/kg Cd). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0.2-2,5 mg/kg Cd). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	35
Figur 19. Kopper-konsentrasjon (mg/kg Cu) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<20 mg/kg Cu). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (20-84 mg/kg Cu). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 20.	36
Figur 20. Kopper-konsentrasjon (mg/kg Cu) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 19. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<20 mg/kg Cu). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (20-84 mg/kg Cu). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	37
Figur 21. Krom-konsentrasjon (mg/kg Cr) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<60 mg/kg Cr). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (60-620 mg/kg Cr). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 22.	38

Figur 22. Krom-konsentrasjon (mg/kg Cr) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 21. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<60 mg/kg Cr). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (60-620 mg/kg Cr). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	39
Figur 23. Kvikksølv-konsentrasjon (mg/kg Hg) i overflateprøvene. Blå punkt angir tilstandsklasse I (<0,05 mg/kg Hg). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0,05 – 0,52 mg/kg Hg). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 24.	40
Figur 24. Kvikksølv-konsentrasjon (mg/kg Hg) i overflatesedimenter i kartutsnittet i Figur 23. Blå punkt angir tilstandsklasse I (<0,05 mg/kg Hg). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0,05 – 0,52 mg/kg Hg). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	41
Figur 25. Nikkel-konsentrasjon (mg/kg Ni) i overflateprøver. Blå punkt angir tilstandsklasse I (< 30 mg/kg Ni). Grønne punkter angir tilstandsklasse II (30 – 42 mg/kg Ni). Gule punkt angir tilstandsklasse III (42 – 271 mg/kg Ni). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 26.....	42
Figur 26. Nikkel-konsentrasjon (mg/kg Ni) i overflatesedimenter i kartutsnittet i Figur 25. Blå punkt angir tilstandsklasse I (<30 mg/kg Ni). Grønne punkter angir tilstandsklasse II (30-42 mg/kg Ni), og gule punkt angir tilstandsklasse III (42-271 mg/kg Ni). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.	43
Figur 27. Zink-konsentrasjon (mg/kg Zn) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<90 mg/kg Zn). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (90-139 mg/kg Zn). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 28.	44
Figur 28. Zink-konsentrasjon (mg/kg Zn) i overflatesedimenter i kartutsnittet i Figur 27. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<90 mg/kg Zn). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (90-139 mg/kg Zn). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	45
Figur 29. Barium-konsentrasjon (mg/kg Ba) i overflatesedimenter. Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 30.	46
Figur 30. Barium-konsentrasjon (mg/kg Ba) i overflatesedimenter fra kartutsnittet i Figur 29. Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.....	47
Figur 31. Konsentrasjon i radioaktivt cesium (mg/kg ¹³⁷ Cs) i overflatesedimenter. Prøver fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 32.	48
Figur 32. Konsentrasjon i radioaktivt cesium (mg/kg ¹³⁷ Cs) i overflatesedimenter fra kartutsnittet i Figur 31. Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord og Skagerrak) er markert med rød ring.....	49
Figur 33. XRI-bilde av sedimentkjerne R3188MC05, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.....	52
Figur 34. XRI-bilde av sedimentkjerne R3190MC09, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.....	53
Figur 35. XRI-bilde av sedimentkjerne R3196MC06, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.....	54
Figur 36. XRI-bilde av sedimentkjerne R3200MC07, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.....	55
Figur 37. XRI-bilde av sedimentkjerne R3224MC08, i NSJ-1. Målestokk i cm-skala til venstre.	56
Figur 38. XRI-bilde av sedimentkjerne R3303MC10, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.	57
Figur 39. XRI-bilde av sedimentkjerne R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.	58
Figur 40. XRI-bilde av sedimentkjerne R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.	59
Figur 41. XRI-bilde av sedimentkjerne R3333MC13, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm skala til venstre.....	60
Figur 42. XRI-bilde av sedimentkjerne R3345MC14, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.	61
Figur 43. XRI-bilde av sedimentkjerne R3365MC15, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.....	62
Figur 44. Kornstørrelsesfordeling med leir (<2 µm), silt (2-63 µm), sand (63-2000 µm) og grus (>2000 µm) i 5 sedimentkjerner.	64
Figur 45. Leco-analyser som viser total organisk karbon (TOC), karbonat og total svovel (TS) i vektprosent i 5 sedimentkjerner. X-skalaen (vektprosent) er logaritmisk.	65
Figur 46. Tetthet, unsupported ²¹⁰ Pb- og ¹³⁷ Cs-aktivitetsmålinger i R3200MC07, KB øst for Utsira Nord.	67
Figur 47. Alder versus dyp i sedimentene i R3200MC07, KB øst for Utsira Nord.	67
Figur 48. ¹³⁷ Cs versus ²¹⁰ Pb-alders i R3200MC07, KB øst for Utsira Nord.	68
Figur 49. Tetthet, unsupported ²¹⁰ Pb- og ¹³⁷ Cs-aktivitetsmålinger i R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.	68
Figur 50. Alder versus dyp i sedimentene i R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.....	69
Figur 51. ¹³⁷ Cs versus ²¹⁰ Pb-alders i R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.	69
Figur 52. Tetthet, unsupported ²¹⁰ Pb- og ¹³⁷ Cs-aktivitetsmålinger i R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.	70
Figur 53. Alder versus dyp i sedimentene i R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.....	70
Figur 54. ¹³⁷ Cs versus ²¹⁰ Pb-alders i R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.	71
Figur 55. Tetthet, ²¹⁰ Pb-unsupported og ¹³⁷ Cs-aktivitetsmålinger i R3365MC15A, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak.	71
Figur 56. Alder versus dyp i sedimentene i R3365MC15A, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak.	72

Figur 57. ^{137}Cs versus ^{210}Pb -alder i R3365MC15A, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak.....	72
Figur 58. Sedimentasjonsrater basert på unsupported ^{210}Pb -data i hele det kartlagte Mareano-området. Daterte sedimentkjerner fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 59.	74
Figur 59. Sedimentasjonsrater i kartutsnittet vist i Figur 58. Stasjonene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord og Skagerrak) er markert med rød ring.	75
Figur 60. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i R3200MC07 (0-47 cm) fra KB øst for Utsira Nord. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ^{210}Pb -dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4.	76
Figur 61. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjerne R3310MC11 (0-47cm) fra NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ^{210}Pb -dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4.	78
Figur 62. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjernen fra stasjon R3328MC12 (0-47 cm) fra NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ^{210}Pb -dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4.....	79
Figur 63. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i R3345MC14 (0-43 cm) fra NS-SK-Sør_UT-1 i Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk.	81
Figur 64. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i den ^{210}Pb -daterte sedimentkjernen R3365MC15 fra NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ^{210}Pb -dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4. Dateringene anses at være dårlig (avsnitt 4.3.4). Kjernelengden er 47 cm.....	82

1 INNLEDNING

MAREANO er et nasjonalt, tverrfaglig program for kartlegging av havbunnen i norske havområder, etablert i 2005. Data samlet inn gjennom programmet tilgjengeliggjøres for brukere i form av rapporter, kart og metadata på <https://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>. Siden 2006 har NGU bidratt med sedimentologiske studier og kartlegging av uorganiske miljøgifter. Analyse av mikroplast har inngått i kartleggingsprogrammet siden 2016.

I henhold til [Mareano aktivitetsplan for 2023](#) ble prøver samlet inn fra områdene Kystbeltet (KB) øst for Utsira Nord, NSJ-1 i sørlige Nordsjø (ved siden av havvindområdet Sørlige Nordsjø II) og Skagerrak (NS-SK-Sør_UT-1 og NS-SK-Nord_IT-1). Prøvene, som omfatter sedimentkjerner og overflateprøver, ble tatt med multicorer (MC) fra 11 stasjoner. En oversikt over prøvestasjonsstasjoner finnes i kap. 2 og Figur 1. For detaljerte toktrapper fra 2023-toktene (2023001005 og 2023001009) henvises det til <https://www.mareano.no/resultater/toktrapper-1/2023>.

Rapporten presenterer analyseresultatene for uorganiske miljøgifter (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel, zink), barium, kornstørrelse, total organisk karbon, total karbon og total svovel, samt karbonat. I tillegg rapporteres data fra datering (^{210}Pb og ^{137}Cs). Alle sedimentkjerner ble analysert med røntgen (XRI) for å undersøke sedimentasjonsprosesser og strukturer. Som følge av metodeutvikling ble XRI-undersøkelsene fra tokt-2023 utført på kjernene både i PVC- og stål-rør. En oversikt over utførte analyser per stasjon finnes i Tabell 2 og Tabell 3. Enkelte prøver var i tillegg analysert for mikroplast, som spesifisert i Tabell 3. For mikroplastanalysene vises det til en egen rapport, publisert på <https://www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter>.

Rapporten inkluderer også informasjon om prosedyrer for prøvetaking og analysemetoder. En mer detaljert presentasjon finnes i metodokumentet, som er tilgjengelig på <https://mareano.no/resources/Metodedokument-Kjemiprogram-2024.pdf>.

2 TOKT OG PRØVETAKING

Tabell 1 gir en oversikt over prøvetakingsstasjonene på toktene 2023001005 og 2023001009 med angivelse av havdyp og geografiske posisjoner. Kart i Figur 1 viser samtlige prøvetakingsstasjoner i perioden 2006-2022, mens Figur 2 gir en detaljert oversikt over stasjonene fra 2023-toktene med angivelse av stasjonsnumrene.

Tabell 1. Prøvetakingsstasjoner.

Stasjon	Område	Geografiske koordinater		Havdyp, m	Prøvetakingsutstyr
		Nord	Øst		
Tokt 2023001005					
R3188MC05	Kystbeltet øst for Utsira Nord	59.576102	4.930292	195.66	multicorer
R3196MC06	Kystbeltet øst for Utsira Nord	59.118750	5.004571	235.77	multicorer
R3200MC07	Kystbeltet øst for Utsira Nord	58.972521	5.092087	246.73	multicorer
R3224MC08	NSJ-1	57.614178	6.034072	143.33	multicorer
Tokt 2023001009					
R3190MC09	Kystbeltet øst for Utsira Nord	59.332127	4.828920	205.23	multicorer
R3303MC10	NS-SK-Sør_UT-1	58.172696	9.426370	634.79	multicorer
R3310MC11	NS-SK-Sør_UT-1	58.369589	9.485299	585.81	multicorer
R3328MC12	NS-SK-Sør_UT-1	58.230068	9.903919	482.32	multicorer
R3333MC13	NS-SK-Sør_UT-1	58.440081	9.695871	696.25	multicorer
R3345MC14	NS-SK-Sør_UT-1	58.468660	10.078356	516.81	multicorer
R3365MC15	NS-SK_Nord_IT-1	58.377104	9.016832	311.38	multicorer

Informasjon om prøvetakingsutstyr per stasjon samt antall prøver tatt ut til analyse fra hver stasjon er sammenstilt i Tabell 2. Prøvetakingsutstyret består av en multicorer med 4 PVC-rør og 2 stålrør med 110 millimeter indre diameter og 60 cm lengde (Figur 3 og Figur 4).

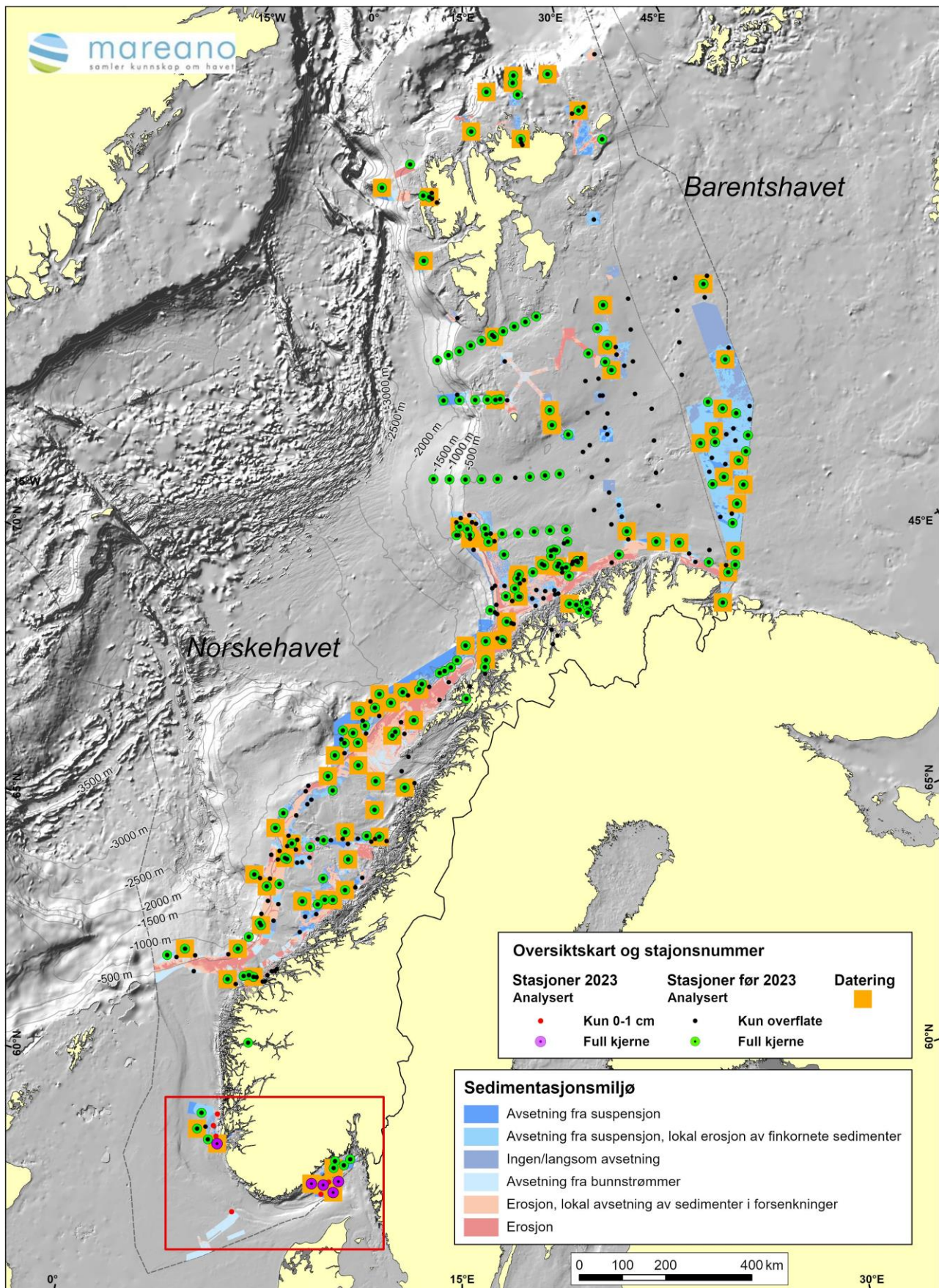
Oversikt over utførte analyser og målinger med angivelse av antall prøver per målte parametere vises i Tabell 3.

Tabell 2. Beskrivelse av prøvetakingsutstyr, kjernelengde for den dypeste prøve tatt til analyse og antall prøver til de ulike analysene.

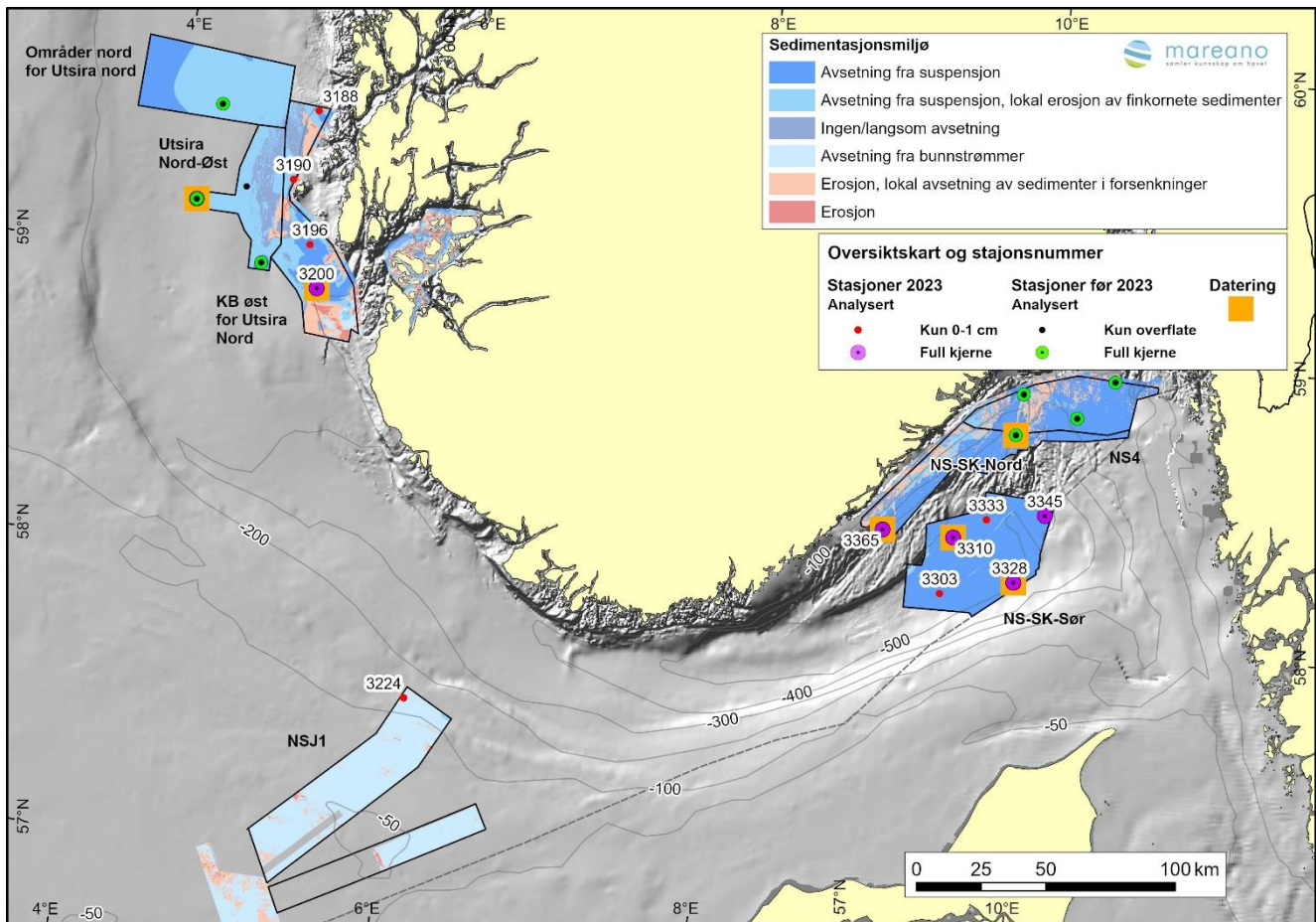
Stasjon	Prøvetakingsutstyr	Kjerne til XRI, PVC-rør	Dyp i kjerne for den dypeste prøve til analyser, cm			Antall prøver til analyser		
			Kjemiske analyser	Datering	MP	Kjemiske analyser	Datering	MP
R3188MC05	multicorer	ja	1		2	1		1
R3196MC06	multicorer	ja	1		2	1		1
R3200MC07	multicorer	ja	47	48	26	7	48	9
R3224MC08	multicorer	ja	1		2	1		1
R3190MC09	multicorer	ja	1		2	1		1
R3303MC10	multicorer	ja	1		2	1		1
R3310MC11	multicorer	ja	47	47	26	7	47	9
R3328MC12	multicorer	ja	47	49	26	7	49	1
R3333MC13	multicorer	ja	1		2	1		1
R3345MC14	multicorer	ja	43		2	7		1
R3365MC15	multicorer	ja	47	51	36	7	51	13

Tabell 3. Oversikt over analyserte parametere på overflateprøver og sedimentkjerner. For detaljert beskrivelse av analysemetoder henvises det til kap. 3.

Analyserte/målte parametre	Overflateprøver		Sedimentkjerner			Analyselaboratorie	
	Kap.	Antall	Kap.	Antall kjerner	Antall uttak	Institutt	Referanse rapport lab
XRI	N/A	N/A	4.3.1	11	11	NGU	2023.0164
Vekttap v/frysetørking	N/A	11	N/A	11	512	NGU	2023.0075 2023.0136
Kornfordeling	4.2.1	11	4.3.2	4	41	UiT & NGU	2024.0024
TC, TS, TOC	4.2.1	11	4.3.3	4	41	NGU	
Tungmetaller og As	4.2.2	11	4.3.5	4	41		
Ba	4.2.2	11	4.3.5	4	41		
Radioaktiv cesium ¹³⁷ Cs	4.2.2	195	4.3.4	4	195	Gamma Dating Center, Københavns Universitet, Danmark	report core R3200MC07A report core R3310MC11A report core R3328MC12A report core R3365MC15A
Blyisotop ²¹⁰ Pb	N/A	N/A	4.3.4	4	195		



Figur 1. Kart over alle prøvetakingsstasjoner i Mareano-programmet i perioden 2006–2023, inkludert stasjoner fra 2003 og 2004 (HI-tokt). Områdene hvor de 11 stasjonene er tatt på toktene 2023001005 og 2023001009 i 2023 vises innenfor den røde firkanten i Nordsjøen. Det er brukt ulike symboler for å skille mellom stasjoner fra 2023 og tidligere stasjoner. Stasjonsnumrene fra 2023-toktene vises i Figur 2.



Figur 2. Stasjonsnumrene fra 2023-toktene, områdene Kystbeltet (KB) øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1.



Figur 3. Multicorer med seks rør, hvorav to sedimentkjerne i gjennomsiktige PVC-rør går til kjemiske analyser og to sedimentkjerne i stålør i midten går til mikroplastanalyse. Prøvetakingen på bildet er fra stasjon R3188, KB øst for Utsira Nord, tokt 2023001005.



Figur 4. Sedimentkjerne «A» stående i MC-prøvetakeren tatt i PVC-rør på stasjon R3200 i Kystbeltet øst for Utsira Nord, tokt 2023001005. Røret er 60 cm langt og sedimentkjerne med uforstyrret overflate har en klar vannsøyle over sedimentene. Dermed er kjernen godkjent for bruk til uorganiske kjemiske analyser. For bilde av multicorerer se Figur 3.



Figur 5. Sedimentkjerne «F» stående i MC-prøvetakeren tatt i stålrør på stasjon R3196 i KB øst for Utsira Nord på tokt 2023001005. For bilde av multicorerer se Figur 3. Gul-lappen er 7,5x12,5 cm.

3 METODER FOR TESTING OG ANALYSE

Med utgangspunkt i Tabell 2, som gir en oversikt over prøver til ulike undersøkelser, vises i Tabell 4 oversikt over analysemetoder, analytiske egenskaper samt type instrument.

I 2023 har det oppstått behov for å utføre en del av kornfordelingsanalysene med laser ved eksternt laboratorium (Universitetet i Tromsø, UiT). Beskrivelse av metodene for kornfordelingsanalyse tas derfor i separat Tabell 5, med utfyllende informasjon om analytiske egenskapene i kap. 3.3.1 og 3.4.

Tabell 4. Beskrivelse av analysemetoder, utstyr og instrumenter. LLQ: nedre kvantifiseringsgrense.

Parameter	Forbehandling	Utstyr forbehandling	Ref. analysemetode	Utstyr analyser	Analyseusikkerhet ¹⁾	LLQ
Bestemmelse av vekttap originalt materiale til analyser	Frysetørking	Frysetørker Labconco FreeZone 6L med FreeZone Bulk Tray Dryer (-55°C)	Gravimetrisk	Akkreditert vekt	15 % rel. (0,01 – 100 vekt%)	+/-0,01 g
Totalt karbon (TC)	Ikke relevant		LABdok_G03 ²⁾ (Vedlegg 1)	LECO SC-632	0,06 vekt% (0,06-0,4 vekt%) ±15% rel. (0,4-60 vekt%)	0,06 vekt%
Totalt organisk karbon (TOC)	Syrebehandling	Varmeplate og varmeovn, med akkreditert metode for kontroll av temperatur	LABdok_G04 ²⁾ (Vedlegg 1)	LECO SC-632	±25% rel. (0,1-3 vekt%) ±20% rel. (3-60 vekt%)	0,1 vekt%
Total svovel (TS)	Ikke relevant		LABdok_G05 ²⁾ (Vedlegg 1)	LECO SC-632	±30% rel. (0,02-2 vekt%) ±20% rel. (2-52 vekt%)	0,02 vekt%
Kornstørrelsesanalyse	Se Tabell 5					
As	Oppslutning i 7 M HNO ₃ i autoklav iht. NS-4770 (ref. intern metode LABdok_P03)	Certoclave	LABdok_G09 ²⁾ (Vedlegg 1)	Agilent 5110 VDV	50% rel. (2-10 mg/kg) 20% rel. (10-1000 mg/kg)	2 mg/kg
Ba					25% rel. (1-5 mg/kg) 10% rel. (5-2000 mg/kg)	1 mg/kg
Cd					25% rel. (0,1-1 mg/kg) 10% rel. (1-200 mg/kg)	0,1 mg/kg
Cr					25% rel. (1-5 mg/kg) 10% rel. (5-1000 mg/kg)	1 mg/kg
Cu					25% rel. (1-5 mg/kg) 10% rel. (5-1000 mg/kg)	1 mg/kg
Li					25% rel. (0,5-2,5 mg/kg) 10% rel. (2,5-1000 mg/kg)	0,5 mg/kg
Ni					25% rel. (1-5 mg/kg) 10% rel. (5-1000 mg/kg)	1 mg/kg

Parameter	Forbehandling	Utstyr forbehandling	Ref. analysemetode	Utstyr analyser	Analyseusikkerhet ¹⁾	LLQ
Pb					25% rel. (2-10 mg/kg) 10% rel. (10-1000 mg/kg)	2 mg/kg
Zn					37.5% rel. (4-20 mg/kg) 15% rel. (20-2000 mg/kg)	4 mg/kg
Hg			LABdok_G10 (Vedlegg 1)	Teledyne Leeman Labs QuickTrace® M-7600	40% rel. (0,005-0,025 mg/kg) 20% rel. (0,025-2,00)	0,005 mg/kg
²¹⁰ Pb	Ikke relevant		Vedlegg 2	Canberra ultralow- background Ge-detector	Ikke relevant	Ikke relevant
¹³⁷ Cs	Ikke relevant		Vedlegg 2		Ikke relevant	Ikke relevant
XRI	Ikke relevant		Metoden kan benyttes for helkjerner (0°-45°-90°) og halvkjerner (0°).	Geotek X-ray core imaging system (MSCL-XCT, SN 165) med tilhørende programvare	Ikke relevant	Ikke relevant

¹⁾ Analyseusikkerhet spesifiseres etter måleområdet. Med mindre annet angitt benyttes konfidensintervallet 95%.

²⁾ Akkreditert ved Norsk akkreditering TEST020.

Tabell 5. Beskrivelse av metoder for kornfordelingsanalyse.

Parameter	Forbehandling	Utstyr	Ref. analysemetode	Utstyr	Analyseusikkerhet ¹⁾	LLQ
Kornfordelingsanalyse basert på LPS	Desintegrering	Soniprep 150 Plus Digital Disintegrator	LABdok_K01 ²⁾ (Vedlegg 1)	Beckman Coulter LS 13320 v/NGU	±10 %	0,4 µm
		Ultralydbad VWR USCt-300	Tilpasset LABdok_K01 (Vedlegg 1) iht. intern rapport fra verifiseringsarbeid, avvik 1198	Beckman Coulter LS 13320 v/UiT	±10 %	0,4 µm

¹⁾ Analyseusikkerheten spesifiseres etter måleområdet. Med mindre annet angitt benyttes konfidensintervallet 95%.

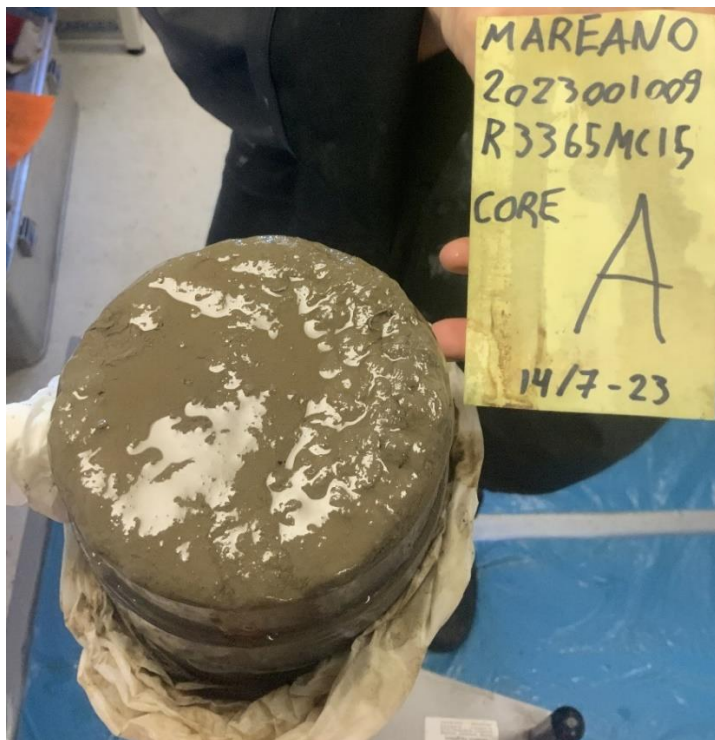
²⁾ Akkreditert ved Norsk akkreditering TEST020.

3.1 Uttak av prøver til analyser

Prøvemateriale fra samme sedimentkjerne brukes til sedimentkarakterisering, analyse av uorganiske stoffer og ²¹⁰Pb-datering. Prøvene tas ombord ved "skiving" (skjæring) av sedimentkjerner i lag på én centimeter tykkelse. Sedimentkjernen presses ut av røret ved hjelp av et stempel. Figur 6 viser toppen av en sedimentkjerne som presses ut og klargjøres for skjæring ved 0–1 cm.

Prøvetakingsrørene har en indre diameter på 106 mm, noe som gir et prøvevolum på omtrent 88 cm³ (fuktig materiale) per centimeter. Prøvene pakkes i lynlås-polyetylenposer og fryses ned til -18° C ombord. Prøvematerialet sendes deretter til NGUs laboratorium for gravimetrisk bestemmelse av vekttap ved frysetørring.

Til kjemiske analyser og kornfordelingsanalyse velges prøver fra ulike dyp i sedimentkjernen. For å sikre best mulig datering sendes samtlige prøver fra utvalgte sedimentkjerner til analyse for ²¹⁰Pb og ¹³⁷Cs.



Figur 6. Toppen av sedimentkjerne «A» med vannmettet overflate før sedimentkjernen deles opp i 1-cm-tykke skiver til uorganisk kjemisk analyse. De øverste centimeterne i sedimentkjernen har høyt vanninnhold, derfor flyter noe av prøven utover kanten på røret. Prøven er fra stasjon R3365 fra Skagerrak, tokt 2023001009.

3.2 Analyser ved NGUs laboratorium

3.2.1 Kjemiske analyser

Totalt organisk karbon (inkl. grafitt, TOC), total svovel (TS), og totalt karbon (TC) bestemmes ved hjelp av metode basert på forbrenning i Leco-instrument. Resultatene rapporteres som vekt% tørrvekt sediment. For detaljert rapport henvises til Vedlegg 1.

Innhold av kationer, inkl. kvikksølv bestemmes i analyseløsninger etter oppslutning i 7 M HNO₃ iht. NS-4770. Til analyse av Hg benyttes metode basert på kalddamp (CV-AAS) mens for øvrige kationer benyttes ICP-OES. Elementer som analyseres ved ICP-OES er Al, **As**, B, **Ba**, Be, Ca, **Cd**, Ce, Co, **Cr**, **Cu**, Fe, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, **Ni**, P, **Pb**, S, Sc, Si, Sn, Sr, Ti, V, Y, **Zn** og Zr, hvor elementer som følger med i denne rapporten er uthevet. Resultatene rapporteres som mg/kg tørrvekt sediment. For detaljerte rapporter henvises til Vedlegg 1.

3.2.2 XRI røntgeninspeksjon

Dette er en ikke-destruktiv røntgenmetode som benyttes på helkjerne for å studere og analysere strukturer og partikler i centimeter-størrelse i sedimentene, typisk sedimentær lagdeling, skjell og gruspartikler. Metoden er testet for bruk med både plast- og stålrør. Her er det sedimentkjerne i plastrør som undersøkt med XRI.

3.3 Analyser ved eksterne laboratorier

3.3.1 Kornfordelingsanalyser

For prøvene fra 2023-toktene var det benyttet metode basert på laserpartikkelteller (Coulter laserdiffraksjon, LPS) ved eksternt laboratorium (UiT). For detaljert rapport henvises det til Vedlegg 1.

3.3.2 Analyse av radioaktive isotoper ^{210}Pb og ^{137}Cs

Analysene er utført ved Gamma Dating Centre (GDC), København Universitet, Danmark. Metoden er basert på γ -Ray Spectrometry og det benyttes 3 Canberra Ge-detektorer. For detaljert rapport henvises det til Vedlegg 2.

3.4 Rutiner for kvalitetskontroll

NGUs laboratorier følger kvalitetskravene i ISO/IEC 17025:2017 og flere av metodene benyttet i denne rapporten er akkreditert (akkrediteringsnummer TEST020, se også Tabell 3 og Tabell 5). For kvalitetskontroll av de uorganiske kjemiske analysene er det satt inn 4 paralleller av følgende husstandarder:

- Hynne og Hynne-2023 (sediment fra Trondheimsfjorden)
- Tana (rød tanaskifer fra Tana, Finnmark)
- Minn (jord fra Nordkyn, Finnmark)
- N-std (sediment fra Barentshavet)

Analyseresultatene for disse følger med i rapportene i Vedlegg 1.

Kornfordelingsanalyse ble utført ved UiT. Analyse kvalitet ved ekstern lab (UiT) er dokumentert i avvik 1198 ved NGU. Kvalitetskravene ved NGUs metode i LABdok_K01 benyttes også ved validering der ekstern lab benyttes.

Dateringsanalysene (^{210}Pb og ^{137}Cs) er ikke akkrediterte. Metodene etablert ved Gamma Dating Center er presentert i vitenskapelige artikler (Andersen, 2017).

3.5 Kvantifiseringsgrenser

I de fleste sammenhenger benyttes konsentrasjonseenheten mg/kg bortsett fra TOC, TC og TS, der vektprosent benyttes. For å kunne operere med statistikk og kart for alle observasjoner er alle analyseresultater rapportert som «nedre kvantifiseringsgrense» (LLQ) satt til verdien $0,5 \times \text{LLQ}$ for det gjeldende stoff. For eksempel nedre kvantifiseringsgrense for kadmium er $0,1 \text{ mg/kg}$ sediment tørrvekt, og den halve kvantifiseringsgrensen er $0,05 \text{ mg/kg}$ sediment, som da vil være den verdien en prøve under LLQ vil bli presentert med i et kart.

4 RESULTATER

4.1 Bakgrunnsinformasjon

4.1.1 Sedimentklassifisering etter kornstørrelse

NGU har etablert en sedimentklassifisering (Bøe m. fl., 2010), som revideres ved behov (<https://www.ngu.no/Mareano/Kornstorrelse.html>). Deler av sedimentklassifiseringen relevant for denne rapporten er presentert i Tabell 6.

Tabell 6. Sedimentklassifisering etter kornstørrelser for sedimenter, som anvendes for kjemiske analyser. Klassifiseringen er i henhold til NGUs sedimentklassifisering.

Kornstørrelse	Definisjon/beskrivelse
Leir	Leir:silt > 2:1 og leir+silt > 90 %, sand < 10 %, grus < 2 %
Organisk slam	Leir:silt fra 1:2 til 2:1 og leir + silt > 90 %, sand < 10 %, grus < 2 %. Høyt innhold av organisk material.
Slam	Leir:silt fra 1:2 til 2:1 og leir + silt > 90 %, sand < 10 %, grus < 2 %
Sandholdig leir	Leir:silt > 2:1 og leir+silt > 50 %, sand < 50 %, grus < 2 %
Sandholdig slam	Leir:silt = fra 1:2 til 2:1 og leir+silt > 50 %, sand < 50 %, grus < 2 %
Silt	Leir:silt < 1:2 og leir + silt > 90 %, sand < 10 %, grus < 2 %
Sandholdig silt	Silt:leir > 2:1 og leir + silt > 50 %, sand < 50 %, grus < 2 %
Leirholdig sand	Sand > 50 %, leir:silt > 2:1 og leir+silt < 50 %, grus < 2 %
Slamholdig sand	Sand > 50 %, leir:silt = fra 1:2 til 2:1 og leir+silt < 50 %, grus < 2 %
Silt holdig sand	Sand > 50 %, silt:leir > 2:1 og leir+silt < 50 %, grus < 2 %
Fin sand	Sand > 90 %, inkluderer fin og veldig fin sand (Wentworth, 1922)
Sand	Sand > 90 %, leir+silt < 10 %, grus < 2 %

4.1.2 Beregning av vektprosent karbonat

Innholdet av karbonat i sedimentene beregnes fra analyser med Leco, og gjøres ut fra antakelsen om at karbon (C) som ikke er av organisk opprinnelse er bundet i kalsiumkarbonat (CaCO₃). Karbonat-bundet karbon fjernes ved å syrebehandle prøven på varmebad. Karbonatverdiene i vektprosent beregnes fra følgende formel:

$$(TC - TOC) \times (CaCO_3/C) = (TC - TOC) \times 8,33$$

TC er innholdet av totalt karbon, mens TOC er innhold av total organisk karbon.

Karbonat i sedimentene antas å ha opprinnelse i biologisk materiale, i hovedsak skjell fra mikroorganismer og større bunnlevende dyr, for eksempel foraminiferer, kråkeboller, brachiopoder og koraller. Alternativt kan karbonat ha opprinnelse i eroderte bergarter/mineraler med innhold av karbonat.

4.2 Overflateprøver

De geokjemiske resultatene for overflateprøvene rapporteres for å gi oversikt over dagens miljøtilstand. Det er til sammen analysert 11 overflateprøver (Tabell 2).

Parameterne som presenteres her er sedimentenes finstoffandel, innhold av TOC, innhold av karbonat og innholdet av tungmetallene kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), bly (Pb) og sink (Zn), samt elementene arsen (As) og barium (Ba). Videre rapporteres radioaktivt ¹³⁷Cs, som er analysert i forbindelse med dateringsanalysene utført på sedimentkjerner fra 4 utvalgte stasjoner.

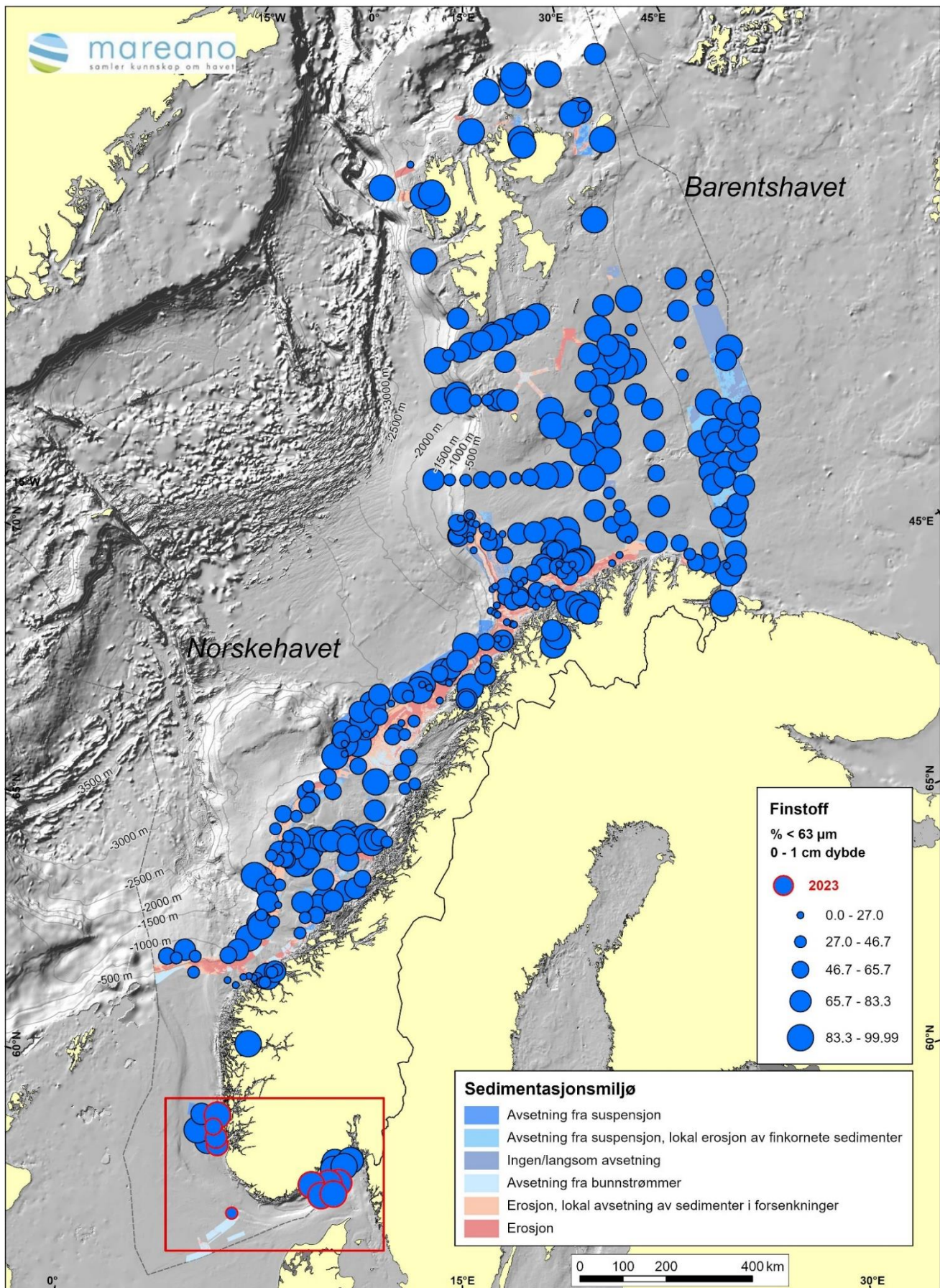
4.2.1 Kornstørrelsesfordeling, organisk karbon, karbonat og svovel

Prøvetakingen for miljøanalyser gjennomføres fortrinnsvis i avsetningsområder med finkornete sedimenter. De fleste prøvetakingsstasjoner er valgt ut før tokt på bakgrunn av blant annet multistråledata (dybde og bunnreflektivitet). Metodikken for geologisk havbunnskartlegging er gitt i Bøe m. fl. (2010) og Bellec m. fl. (2017). Prøvetaking planlegges der en forventer at det avsettes slamholdige sedimenter, typisk i dype områder eller områder med svake havstrømmer. Andel finstoff ($< 63 \mu\text{m}$ = slam = leir+silt) i overflateprøvene er vist i Figur 7, mens Figur 8 er et kartutsnitt med stasjonene fra toktene i 2023.

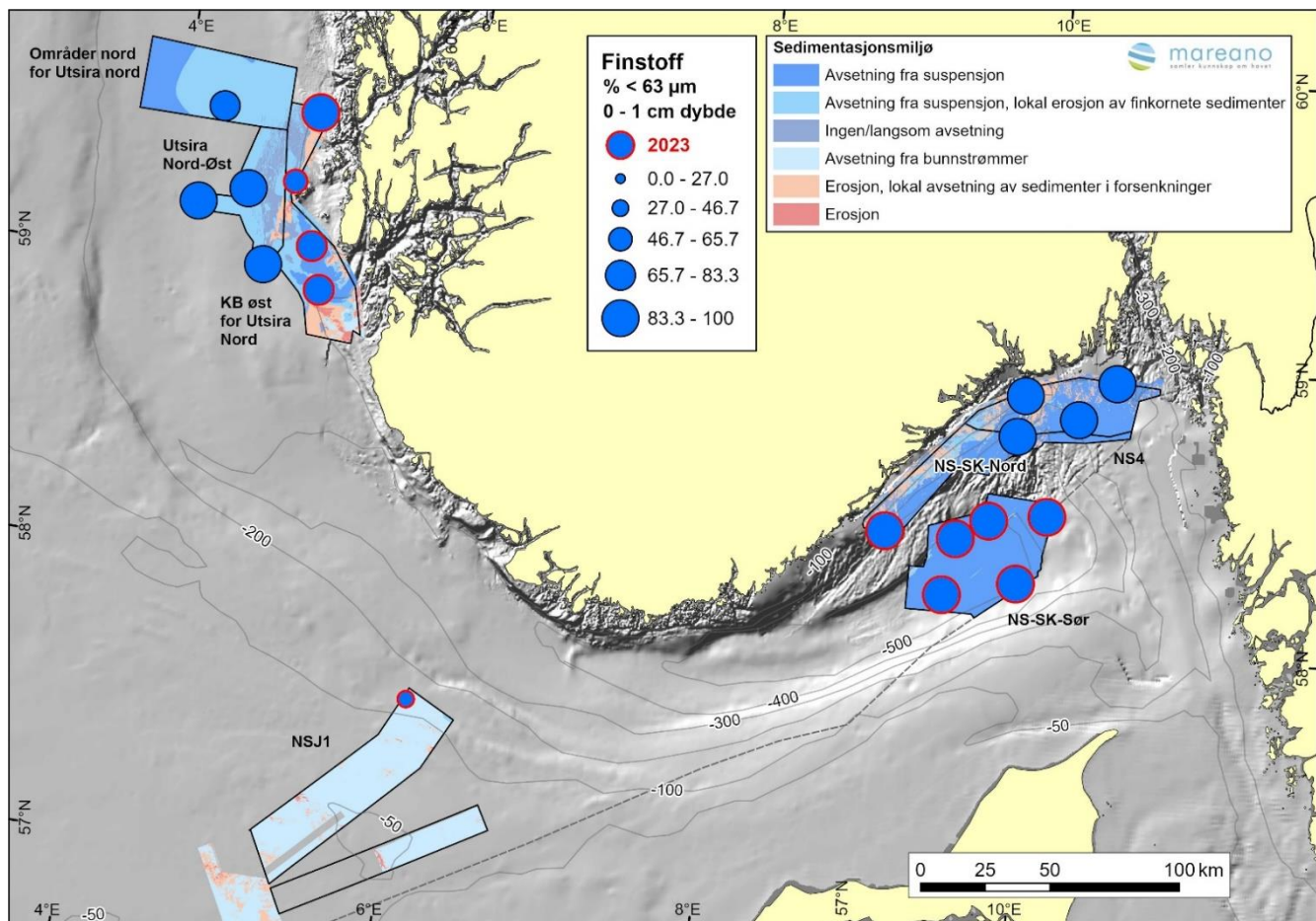
Tabell 7 viser kornstørrelsesfordelingen i leir-, silt-, finstoff-, sand- og grusfraksjoner for overflateprøvene fra de 11 stasjonene.

TOC i overflateprøvene er presentert i Figur 9 og Figur 10, hvor Figur 10 viser mer detaljerte kart av de kartlagte områdene i 2023. Prøvene fra stasjonene i KB øst for Utsira Nord viser at TOC-innholdet varierer fra 1,04 vekt% i R3196, til 1,50 vekt% TOC i R3200. Prøvene fra stasjonene i Skagerrak har TOC-verdier varierende fra laveste 2,0 vekt% i R3365 (NS-SK-Nord_IT-1) til høyeste TOC- verdi på 2,4 vekt% i R3328 (NS-SK-UT_Sør-1). Overflateprøven fra R3224, (NSJ 1) har 0,5 vekt% TOC. Denne stasjonen har også de mest grovkornede sedimentene av de 11 analyserte prøvene (Tabell 7).

Karbonat i overflatesedimentene er vist i Figur 11, med et detaljert kartutsnitt for prøvene fra 2023-toktene i Figur 12. Karbonat utgjør fra 11 vekt% til 15,8 vekt% i KB øst for Utsira Nord. Overflateprøvene fra Skagerrak varierer fra 10,6 vekt% til 13,5 vekt%, slik at dette området har stabil andel karbonat i overflatesedimentene. R3224 fra NSJ-1 har 5,87 vekt% og er dermed noe lavere enn de andre stasjonene.



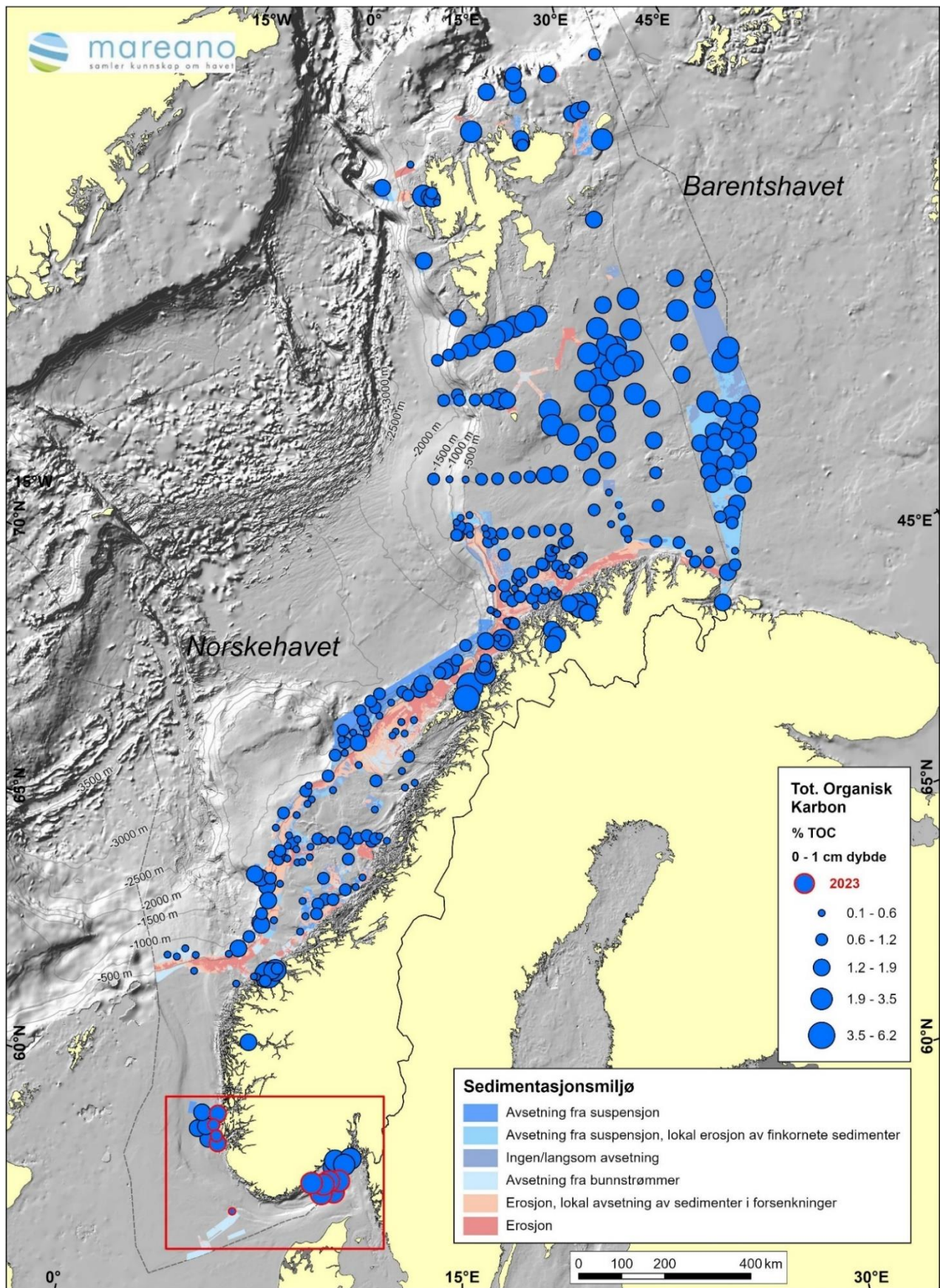
Figur 7. Andel finstoff (partikler med kornstørrelse < 63 μ m) i overflateprøvene fra 2023-toktene. Prøvene fra 2023-stasjonene er markert med rød ring innenfor den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 8.



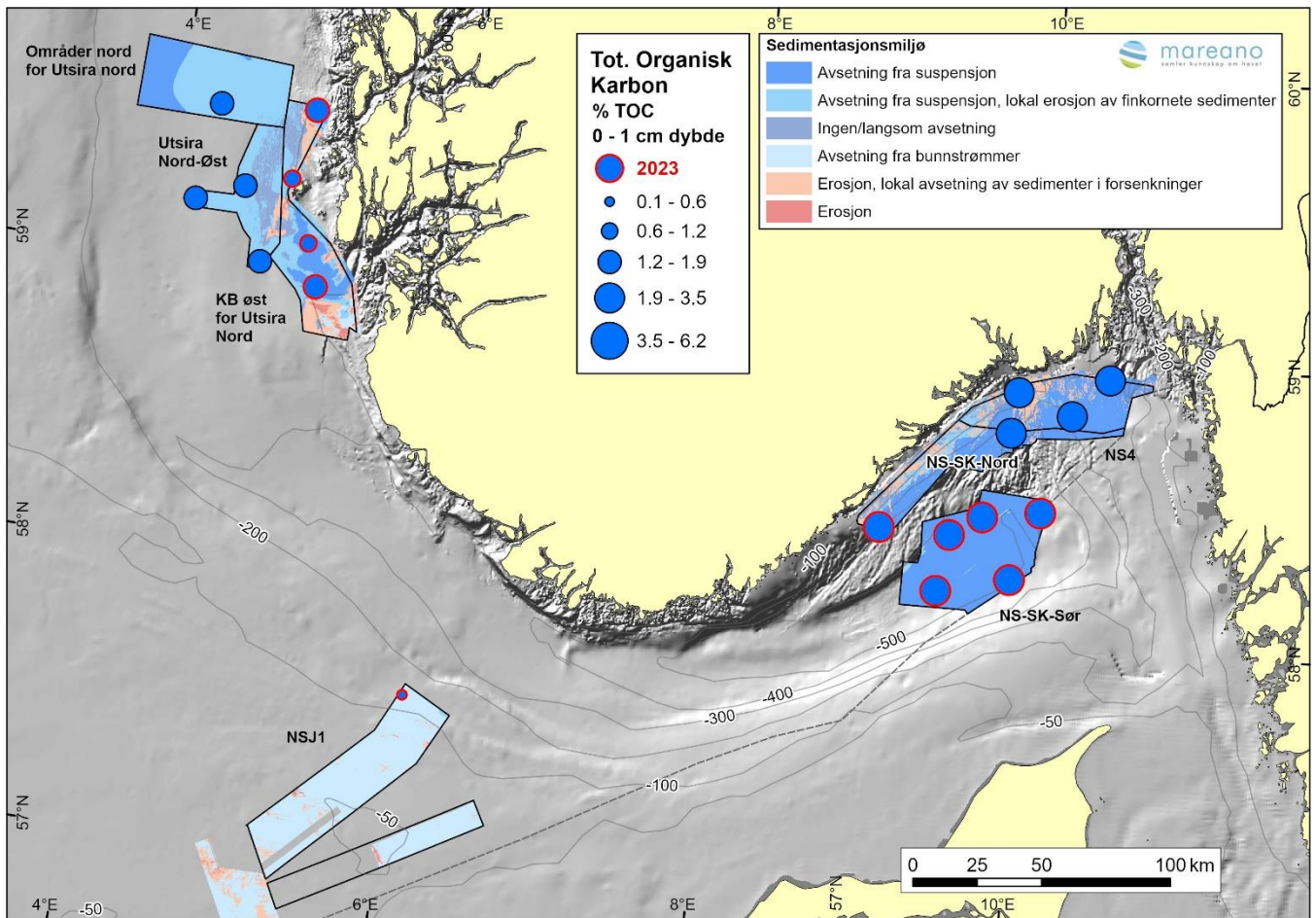
Figur 8. Andel finstoff (partikler med kornstørrelse $< 63 \mu\text{m}$) i overflateprøver i havområdet vist som kartutsnitt i Figur 7. Prøvene fra 2023-toktene (områdene Kystbeltet (KB) øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1 er markert med rød ring.

Tabell 7. Kornstørrelsesfordeling og sedimentklassifisering for overflateprøvene (0-1 cm dybde).

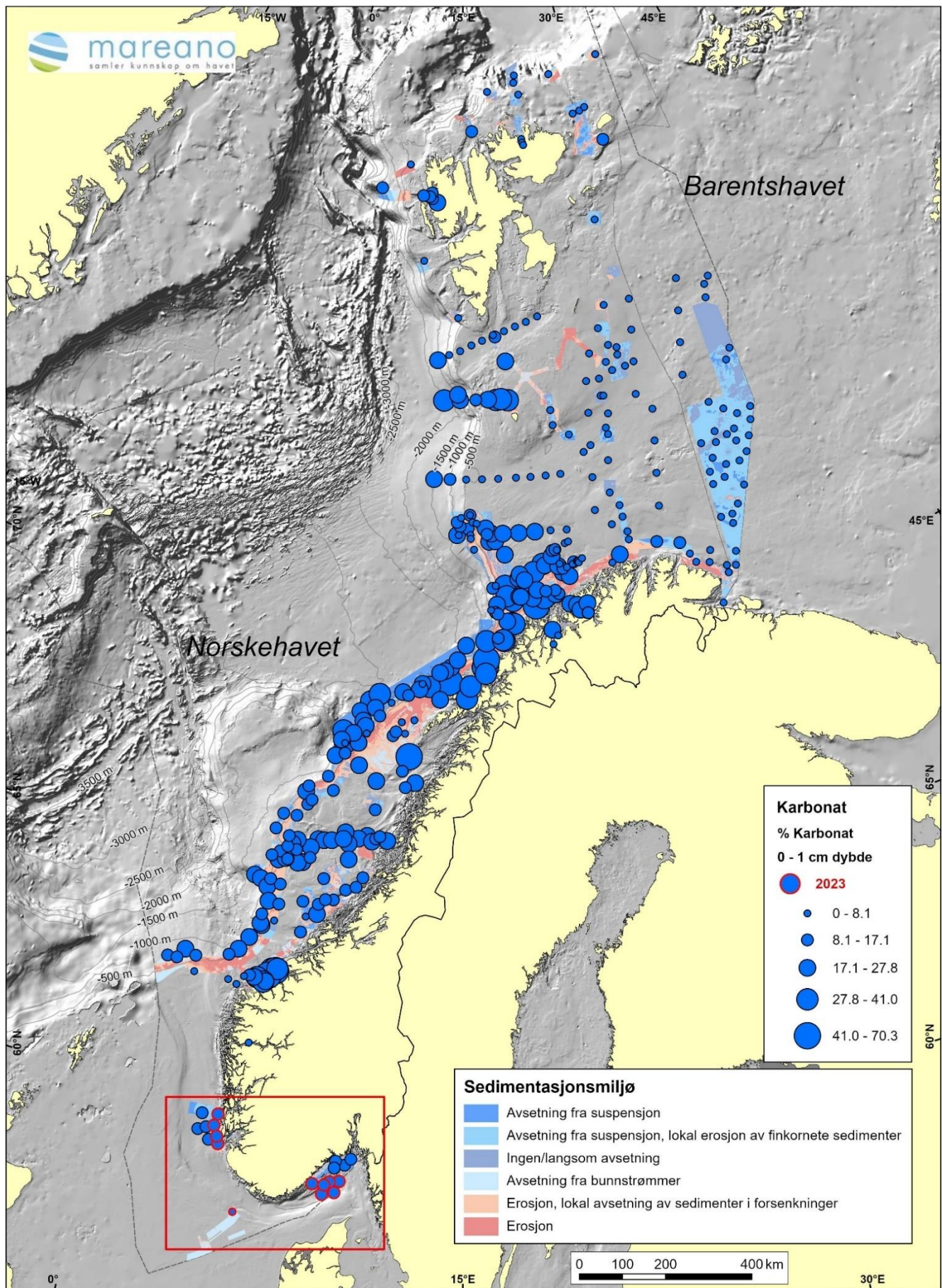
Kornstørrelse	μm	$< 2\mu\text{m}$	2 – $63\mu\text{m}$	$< 63\mu\text{m}$	63 – $2000\mu\text{m}$	$>2000\mu\text{m}$	NGU sediment klassifisering
Stasjon	Område	% leire	% silt	% leire + silt	% sand	% grus	
R3188MC05	KB øst for Utsira Nord	9,6	75,0	84,6	15,4	0,0	sandholdig silt
R3190MC09	KB øst for Utsira Nord	8,3	55,7	64,0	36,0	0,0	sandholdig silt
R3196MC06	KB øst for Utsira Nord	9,1	61,2	70,3	29,7	0,0	sandholdig silt
R3200MC07	KB øst for Utsira Nord	8,2	69,6	77,8	22,2	0,0	sandholdig silt
R3224MC08	NSJ-1	2,1	41,2	43,3	56,7	0,0	silt holdig sand
R3303MC10	NS-SK-Sør_UT-1	5,5	90,6	96,1	3,9	0,0	silt
R3310MC11	NS-SK-Sør_UT-1	11,4	88,2	99,6	0,4	0,0	silt
R3328MC12	NS-SK-Sør_UT-1	6,8	87,2	94,0	6,0	0,0	silt
R3333MC13	NS-SK-Sør_UT-1	9,1	90,3	99,4	0,6	0,0	silt
R3345MC14	NS-SK-Sør_UT-1	8,4	91,6	100,0	0,0	0,0	silt
R3365MC15	NS-SK_Nord_IT-1	9,5	88,5	98,0	2,0	0,0	silt



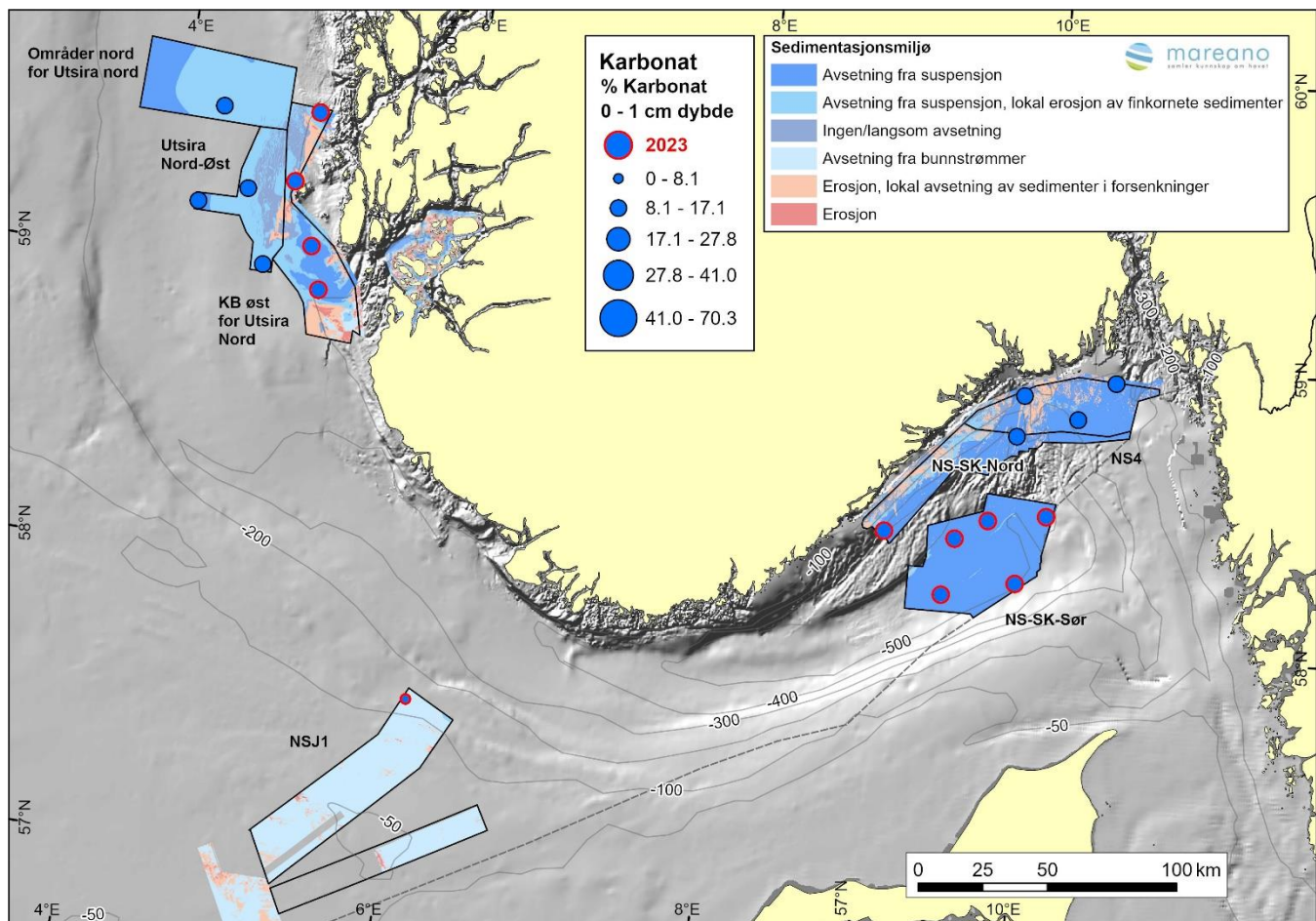
Figur 9. TOC-konsentrasjon (vekt% TOC) i overflateprøver. Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring innenfor den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 10.



Figur 10. TOC-konsentrasjon (vekt% TOC) i overflateprøver i havområdet vist som kartutsnitt i Figur 9. Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



Figur 11. Karbonat-konsentrasjon (vekt% karbonat) i overflateprøver. Prøvene fra 2023-toktene i Nordsjøen er vist med rød ring i den røde firkanten. Detaljert kart vises i Figur 12.



Figur 12. Karbonat-konsentrasjon (vekt% karbonat) i overflateprøver i havområdene vist som kartutsnitt i Figur 11. Prøvene fra 2023-toktene i områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1 er markert med rød ring.

4.2.2 Tungmetaller, barium og cesium-137 (^{137}Cs)

Miljøgiftene bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), sink (Zn) samt arsen (As) er analysert i overflateprøvene fra de 11 prøvetakingsstasjonene. Disse elementene er forurensende og kan utgjøre en risiko for menneskers helse (Braastad, 2000). Konsentrasjonene er sammenliknet med Miljødirektoratets klassifikasjonssystem for forurensingsnivåer i sedimenter i kyst- og fjordområder (Molvær m. fl., 1997; SFT, 2007) sist revidert 30.10.2020 ([Miljødirektoratet Veileder M-608](#)).

Det er over tid skjedd noen justeringer for inndeling i tilstandsklasser for en rekke uorganiske miljøgifter i sedimenter. Justeringene i grenseverdiene medfører også at metallkonsentrasjonskartene blir justert i forhold til endrede grenseverdier:

- tilstandsklasse I: bakgrunn
- tilstandsklasse II: god
- tilstandsklasse III: moderat
- tilstandsklasse IV: dårlig
- tilstandsklasse V: svært dårlig

Klassifiseringssystemet for sedimenter er ment til bruk for finkornet sediment, bestående av leir og/eller silt og anvendes ikke for sedimenter med innslag av grus eller sand.

Resultatene fra analyse av miljøgifter i overflatesedimentene er oppsummert i Tabell 8, hvor det vises antall prøver innenfor hver av tilstandsklassene i henhold til Miljødirektoratets klassifikasjonssystem for sedimenter ([Miljødirektoratet Veileder M-608](#)).

I denne vurderingen er det også inkludert barium (Ba) selv om dette ikke er klassifisert som et toksisk element. Olsgård og Gray (1995) og Rye (1996) har rapportert om utslipp av barytt fra norsk offshorevirksomhet i Nordsjøen. Haanes m. fl. (2023) bruker Mareanos kjemidata til og med 2019 (<https://mareano.no/kart-og-data/kjemidata>) for å gi en statistisk basert oversikt over hvor det finnes anrikning av Ba i de øverste lagene i sedimentkjerner. Ba i sedimenter i Skagerrak er rapportert, og de forhøyede verdiene øverst i havbunnen er tolket som tilførsel av barium fra boreslamutslipp fra borer i Nordsjøen og transportert med havstrømmer til Skagerrak (Sæther m. fl., 1996; Thorsnes og Klungsøyr, 1997; Lepland m. fl., 2000). Dehairs m. fl. (1980) og Nuernberg m. fl. (1997) beskriver prosesser og forekomst av Ba i sedimenter: det dannes små baryttkrystaller i mikronisjer i organisk materiale som brytes ned spesielt i områder med høy biologisk produktivitet.

Tabell 8. Vurdering av overflateprøver fra 2023-toktene (11 stasjoner) i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser for marine sedimenter. Uthevet skrift viser antall overflateprøver i hver av klassene I-V.

Parametere		Forurensningsnivåer				
		I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Arsen, As	mg/kg antall	<15 5	15-18 1	18-71 5	71 – 580 0	>580 0
Bly, Pb	mg/kg antall	<25 1	25 -150 10	150-1480 0	1480-2000 0	>2000 0
Kadmium, Cd	mg/kg antall	<0,20 11	0,20 – 2,5 0	2,5 –16 0	16 – 157 0	>157 0
Kobber, Cu	mg/kg antall	<20 11	20 - 84 0		84-114 0	>114 0
Krom, Cr	mg/kg antall	<60 11	60 – 620 0	620 – 6000 0	6000 – 15500 0	>15500 0
Kvikksølv, Hg	mg/kg antall	<0,050 5	0,05 – 0,52 6	0,52 – 0,75 0	0,75 – 1,45 0	>1,45 0
Nikkel, Ni	mg/kg antall	<30 4	30 – 42 7	42 – 271 0	271 – 533 0	>533 0
Sink, Zn	mg/kg antall	<90 5	90 – 139 6	139 – 750 0	750 – 6690 0	>6690 0

De laveste verdiene for miljøgifter måles ved stasjonen R3224 i området NSJ-1. Lav akkumulasjon av uorganiske miljøgifter ved denne stasjonen kan forklares ved at sedimentet er grovkornet: innholdet av finstoff (< 63 µm) er 43,3% (Tabell 6) og prøven klassifiseres dermed som siltholdig sand.

Generelt er konsentrasjonen av tungmetaller inkl. arsen lavere i området KB øst for Utsira Nord enn i Skagerrak. En nærmere vurdering av data presenteres nedenfor. Kart for de analyserte kjemiske elementene blir presentert i teksten. Radioaktivt ¹³⁷Cs blir rapportert for overflatesedimentene. ¹³⁷Cs er analysert sammen med den radioaktive ²¹⁰Pb-isotopen, som brukes for datering av sedimentkjerner, presentert i kap. 4.3.4.

Arsen (As)

As-konsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet vises i Figur 13. I det detaljerte kartet for prøvene fra 2023-toktene (Figur 14) fremgår det at den laveste As-konsentrasjon (3,1 mg/kg) ble målt ved stasjonen R3224 i området NSJ-1.

Generelt viser prøvene fra KB øst for Utsira Nord lave konsentrasjoner av As, mellom 9,9 og 13,4 mg/kg, som tilsvarer tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå). Derimot er As-konsentrasjonen høyere i prøvene fra

Skagerrak, særlig i området NS-SK-Sør_UT-1. Samtlige prøver fra dette området klassifiseres til tilstandsklasse III, med As-konsentrasjoner mellom 30,1 og 51,7 mg/kg (tørrvekt sediment).

Prøven fra stasjon R3365 i Skagerrak i området NS-SK-Nord_IT-1 skiller seg ut og klassifiseres til tilstandsklasse II med en As-konsentrasjon på 15,7 mg/kg.

Bly (Pb)

Pb-konsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 15. I det detaljerte kartet for prøvene fra 2023-toktene (Figur 16) vises at den laveste Pb-konsentrasjonen (7,8 mg/kg) ble målt ved stasjonen R3224 i området NSJ-1.

Prøvene fra de øvrige stasjonene tilhører tilstandsklasse II (<150 mg/kg Pb), og har et Pb-innhold i den nedre delen av konsentrasjonsområdet for denne tilstandsklasse, med konsentrasjon mellom 31,0 og 56,6 mg/kg.

Kadmium (Cd)

Kadmium-konsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 17. Kadmium i prøvene fra 2023-toktene (Figur 18), med unntak av prøven fra stasjon R3333 i Skagerrak-området NS-SK-Sør_UT-1 er under kvantifiseringsgrensa på 0,1 mg/kg sediment tørrvekt. Cd-innhold i prøven fra stasjon R3333 er 0,14 mg/kg sediment, tilsvarende tilstandsklasse I (0-0,20 mg/kg).

Kobber (Cu)

Kobberkonsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 19. Kobberkonsentrasjonene i alle de analyserte prøvene fra 2023-toktene (Figur 20) er lave og ligger under 20 mg/kg, noe som klassifiserer dem som bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I). Kobber-konsentrasjon er noe høyere i Skagerrak enn i området KB øst for Utsira Nord, mens den laveste Cu-konsentrasjon (2,8 mg/kg) er målt ved stasjon R3224 i NSJ-1.

Krom (Cr)

Kromkonsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 21. Kromkonsentrasjon i prøvene fra 2023-tokten (Figur 22) følger samme trend som kobber. Samtlige prøver klassifiseres til tilstandsklassen I (bakgrunnsnivå). Krom-konsentrasjon i Skagerrak-området ligger mellom 49,1 og 53,7 mg/kg, mens i området KB øst for Utsira Nord er krom-innholdet noe lavere og ligger i området 33,2 – 46,2 mg/kg. Ved stasjonen R3224 i NSJ-1, måles lavest Cr-verdi (12,3 mg/kg).

Kvikksølv (Hg)

Hg-konsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 23. I det detaljerte kartet for prøvene fra 2023-toktene (Figur 24) vises at den laveste Hg-konsentrasjon (0,0105 mg/kg) ble målt ved stasjonen R3224 i området NSJ-1 i tilstandsklasse I.

Hg-konsentrasjon i prøvene fra KB øst for Utsira-området er under 0,035 mg/kg, som tilsvarer tilstandsklassen I (bakgrunn). Prøvene fra stasjonene innerst i Skagerrak har betydelig høyere kvikksølvinnhold på 0,053-0,097 mg/kg sediment tørrvekt, som tilsvarer tilstandsklasse II.

Nikkel (Ni)

Ni-konsentrasjonen i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 25. I det detaljerte kartet for prøvene fra 2023-toktene (Figur 26) fremgår det at den laveste Ni-konsentrasjonen (6,7 mg/kg) ble målt ved stasjonen R3224 i området NSJ-1 som tilsvarer tilstandsklasse I.

Nikkelkonsentrasjonen følger samme trend som krom. For prøvene fra områdene NSJ-1 og KB øst for Utsira Nord er det påvist en lineær korrelasjon mellom innholdet av nikkel og krom. Dette indikerer at nikkel og krom sannsynligvis stammer fra samme kilde og akkumuleres i finstoffet gjennom samme mekanisme. Ni-konsentrasjonen varierer i området 21,7 til 32,7 mg/kg, hvor den høyeste verdien ble målt ved stasjon

R3200. Prøvene fra KB øst for Utsira Nord klassifiseres i tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå), med unntak av prøven fra stasjon R3200, som klassifiseres i tilstandsklasse II.

Stasjonene i Skagerrak viser lite variasjon i Ni-konsentrasjon med verdier på 36,1 til 39,2 mg/kg sediment i NS-SK-Sør_UT-1. I NS-SK-Nord_IT-1 måles noe lavere Ni-konsentrasjon (31,5 mg/kg). Samtlige prøver i Skagerrak klassifiseres i tilstandsklasse II (god).

Sink (Zn)

Zink-konsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 27.

Zn-konsentrasjon i prøvene fra 2023-tokten (Figur 28) følger samme trend som nikkel. Den laveste Zn-konsentrasjonen (16,7 mg/kg) ble målt ved stasjon R3224 i området NSJ-1 og klassifiseres i tilstandsklassen I (bakgrunn). Zn-konsentrasjon i prøvene fra KB øst for Utsira Nord er under 90 mg/kg og klassifiseres dermed i tilstandsklassen I. Samtlige prøver fra Skagerrak har derimot høyere sinkkonsentrasjon, på 105 -110 mg/kg. Dette tilsvarer tilstandsklassen II (god).

Barium (Ba)

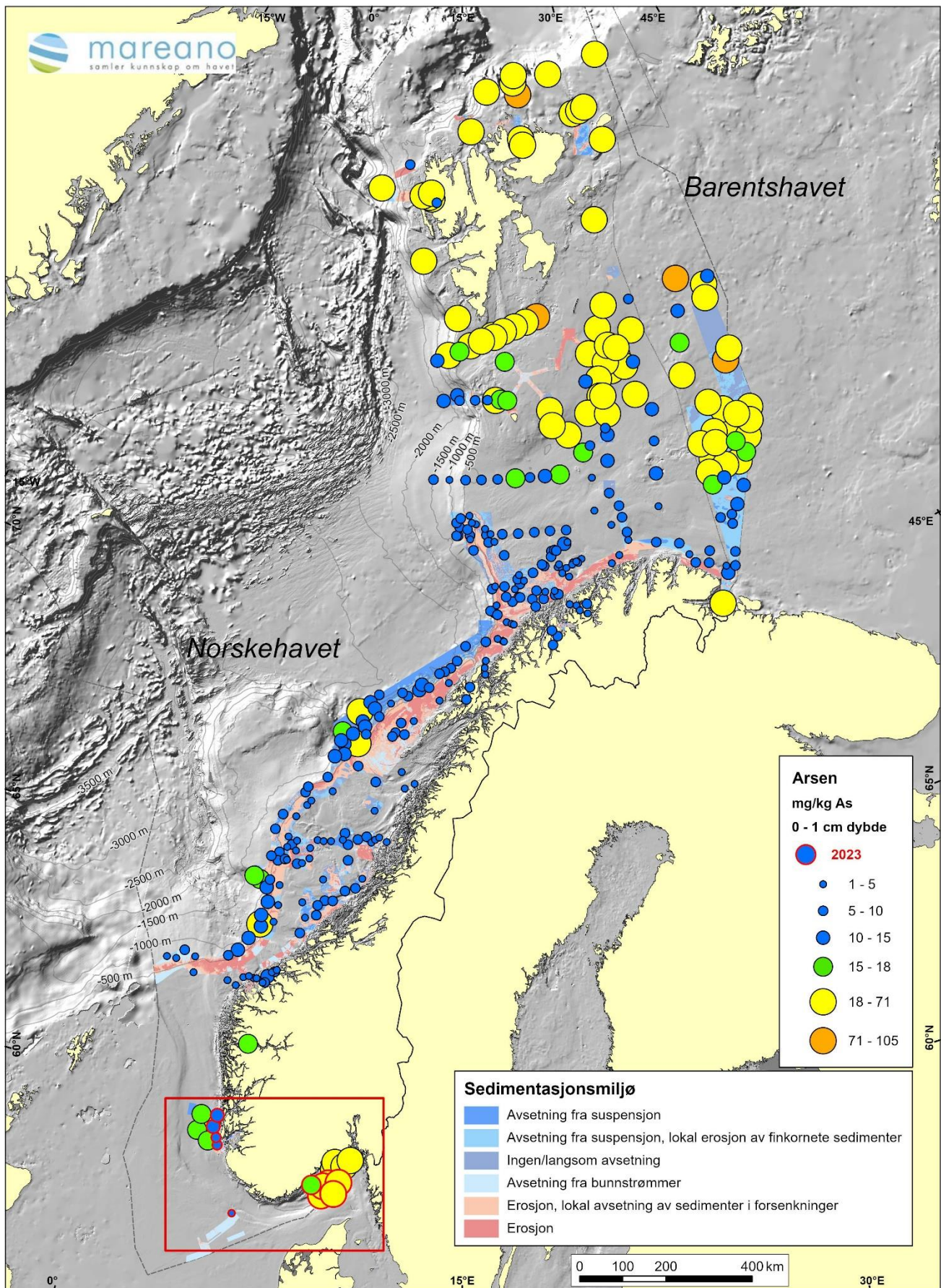
Barium analyseres for å vurdere om utslipp fra petroleumsindustrien kan spores i sedimentene, men det er viktig å presisere at også naturlige kilder kan gi forhøyde verdier. Ba-konsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er vist i Figur 29. Det detaljerte kartet for prøvene fra 2023-toktene (Figur 30) viser at den laveste Ba-konsentrasjon er målt ved stasjon R3224 i NSJ-1. I området KB øst for Utsira Nord er Ba-konsentrasjonen 64,1 – 75,4 mg/kg. I området NS-SK-Sør_UT-1 er Ba-konsentrasjonen mye høyere, mellom 153 og 219 mg/kg. Ved stasjon R3365 i området NS-SK-Nord_IT-1 måles noe lavere konsentrasjon enn ved stasjonene i NS-SK-Sør_UT-1 (109 mg/kg).

Cesium-137 (¹³⁷Cs)

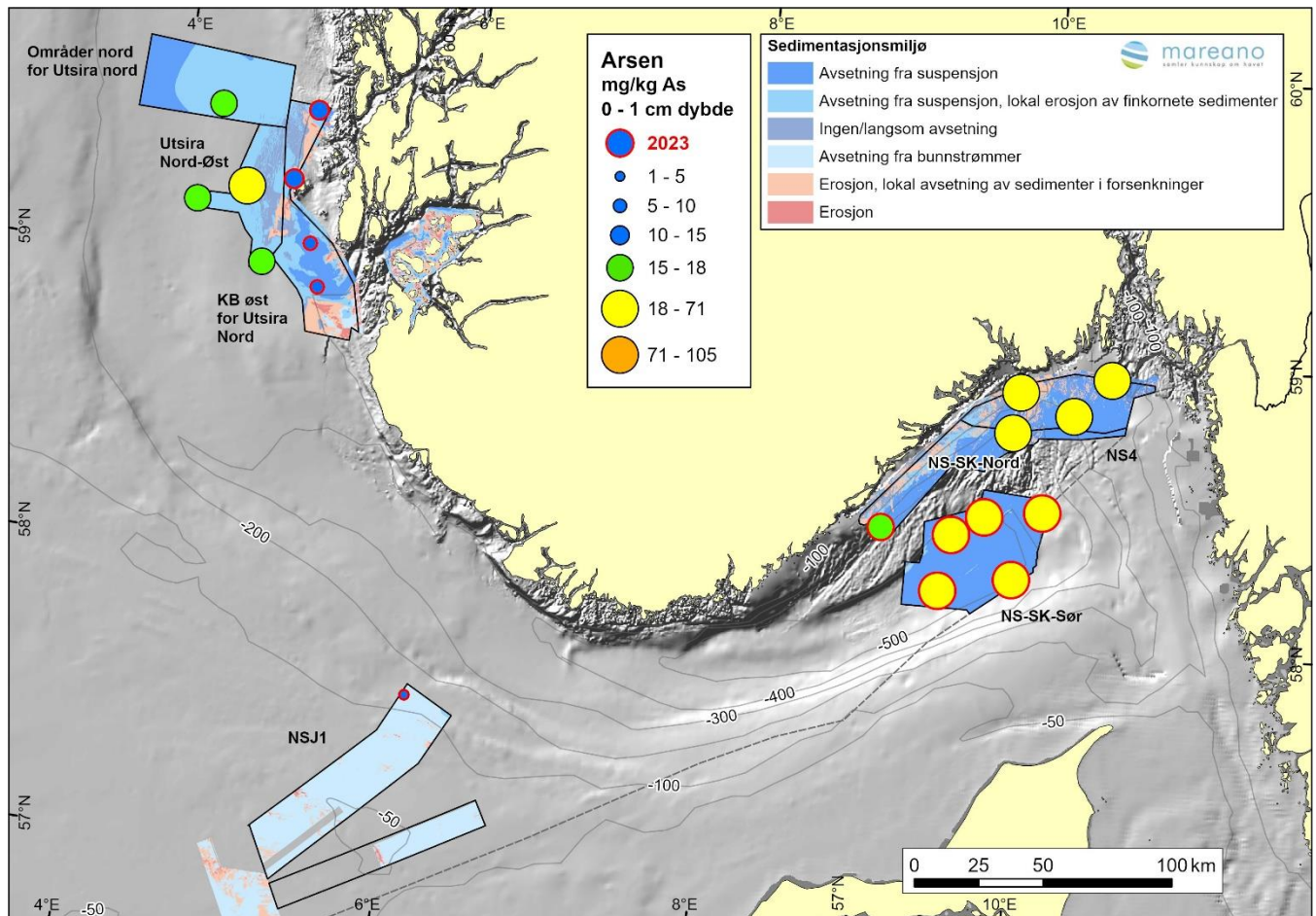
¹³⁷Cs er et menneskeskapt radioaktivt element. De viktigste kildene er utslippet fra Tsjernobyl i 1986 og de atmosfæriske atomprøvesprengningene på Novaja Semlja på 1950- og 1960-tallet. Det siste større utslippet av ¹³⁷Cs skjedde fra Fukushima atomanlegget i Japan i 2011.

Det er analysert for ¹³⁷Cs på i alt 4 stasjoner, med 1 stasjon fra KB øst for Utsira Nord, 2 stasjoner fra NS-SK-Sør_UT-1 og 1 stasjon fra NS-SK-Nord_IT-1.

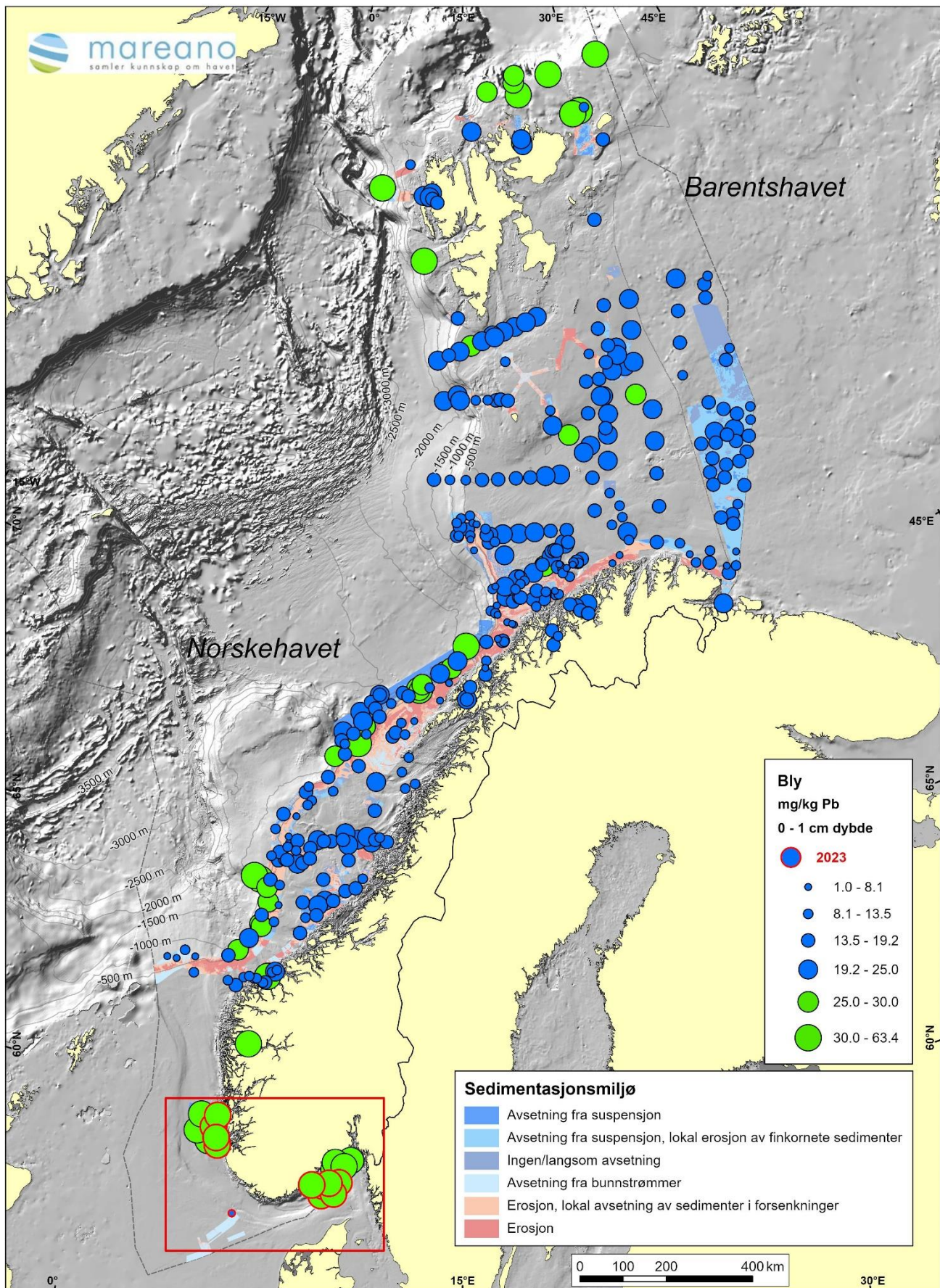
¹³⁷Cs-konsentrasjon i overflateprøvene fra alle prøvestasjoner i Mareano-programmet er presentert i Figur 31. Det detaljerte kartet for prøvene fra 2023-toktene i Figur 32 viser at de to overflateprøvene fra NS-SK-Sør_UT-1 har 0 Bq/kg. Ved stasjonen R3200 fra KB øst for Utsira Nord har ¹³⁷Cs 7 Bq/ kg sediment tørrvekt, mens overflateprøven fra stasjonen R3365 fra NS-SK-Nord_IT-1 har 9 Bq/kg. Dateringsanalysene går gjennom i kap. 4.3.4. Høyere ¹³⁷Cs i kystnære R3365 sammenlignet med R3310 og R3328 fra NS-SK-Sør_UT-1 tyder på avrenning av ¹³⁷Cs fra land som en vesentlig faktor for tilførsel kystnært.



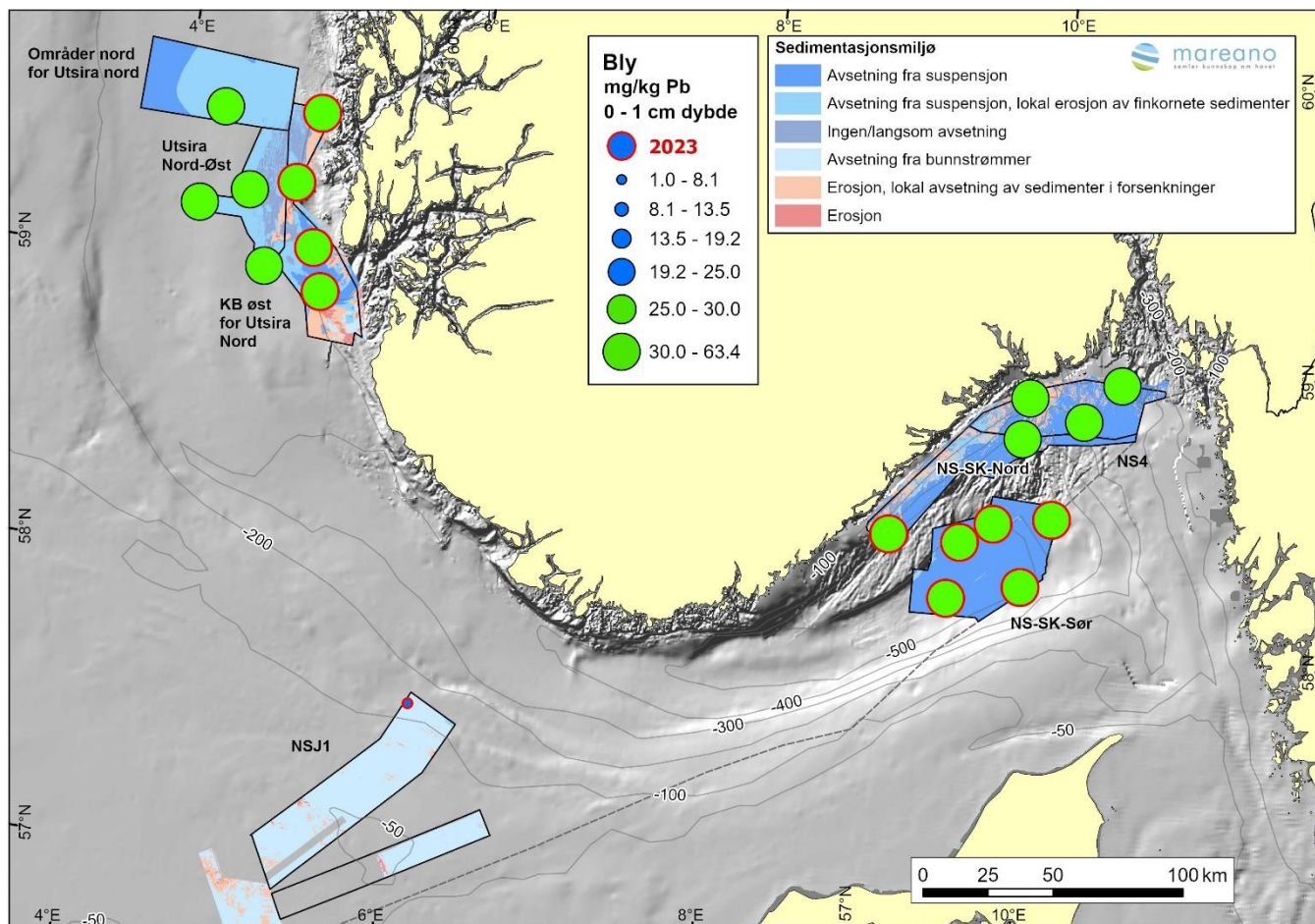
Figur 13. Arsen-konsentrasjon (mg/kg As) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<15 mg/kg As). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (15-18 mg/kg As). Gule punkt angir tilstandsklasse III (18-71 mg/kg As). Oransje punkt angir tilstandsklasse IV (71-580 mg/kg As). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 14.

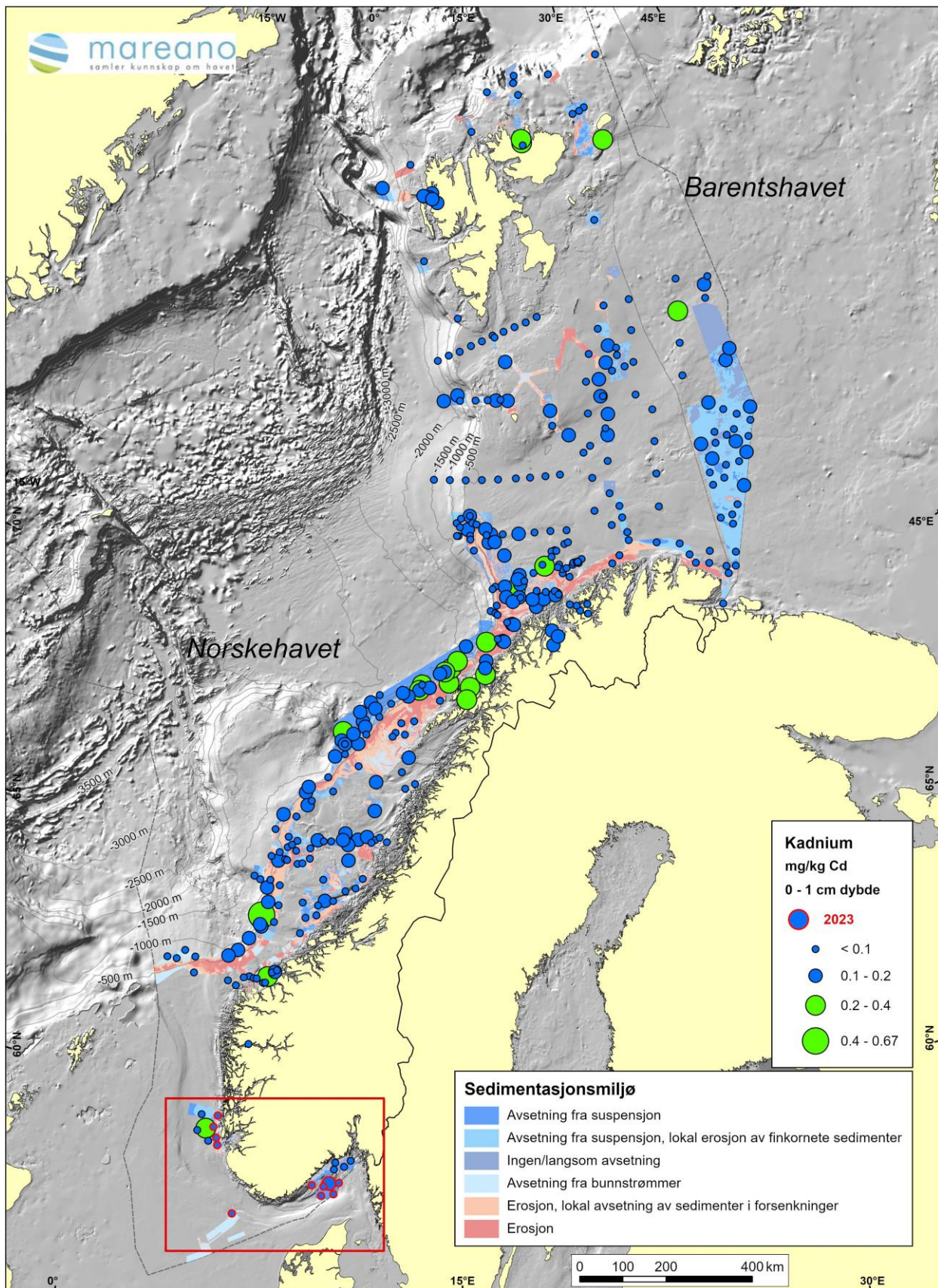


Figur 14. Arsen-konsentrasjon (mg/kg As) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 13. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<15 mg/kg As). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (15-18 mg/kg As). Gule punkt angir tilstandsklasse III (18-71 mg/kg As). Oransje punkt angir tilstandsklasse IV (71-580 mg/kg As). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.

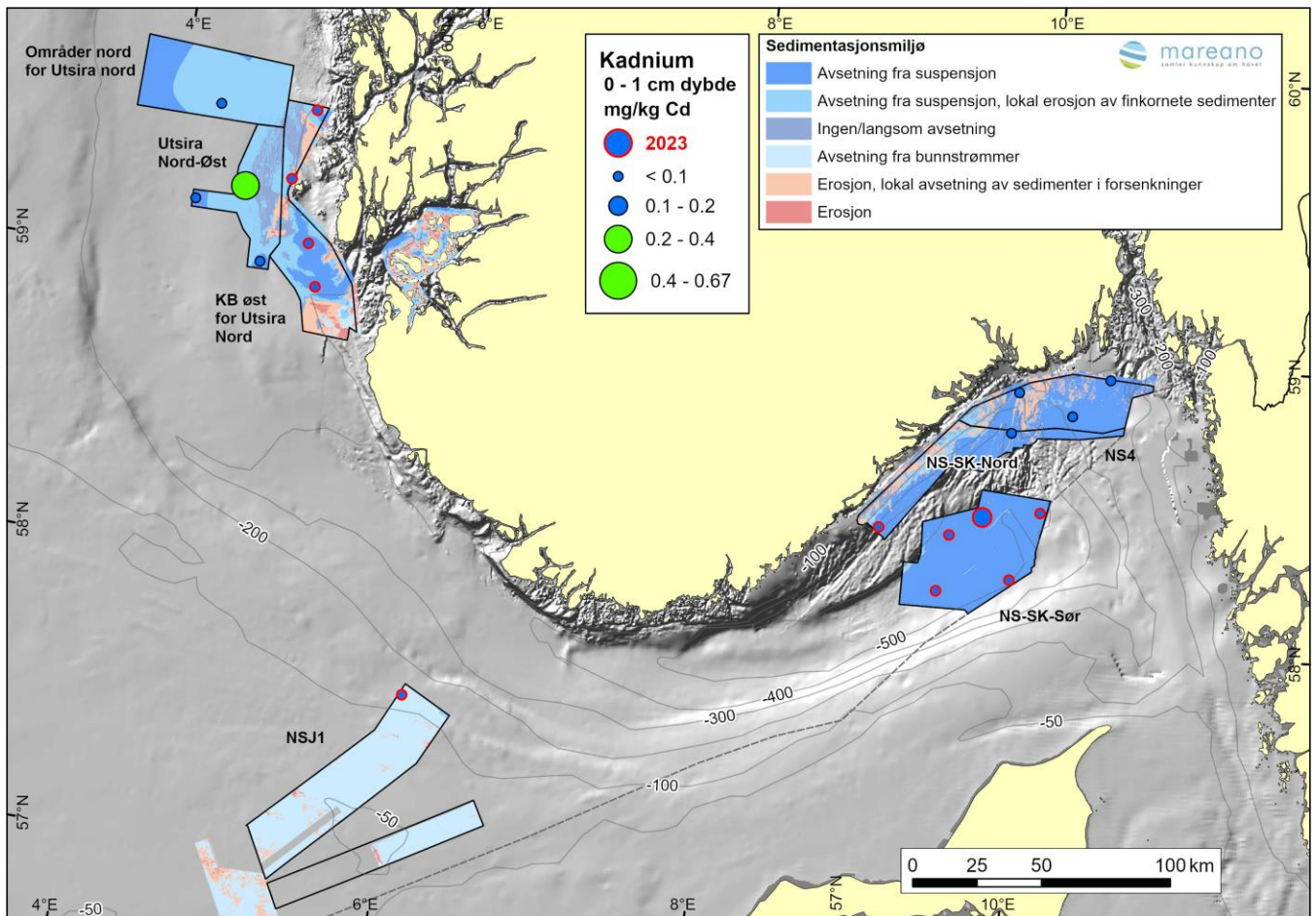


Figur 15. Bly-konsentrasjon (mg/kg Pb) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<25 mg/kg Pb). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (25-150 mg/kg Pb). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 16.

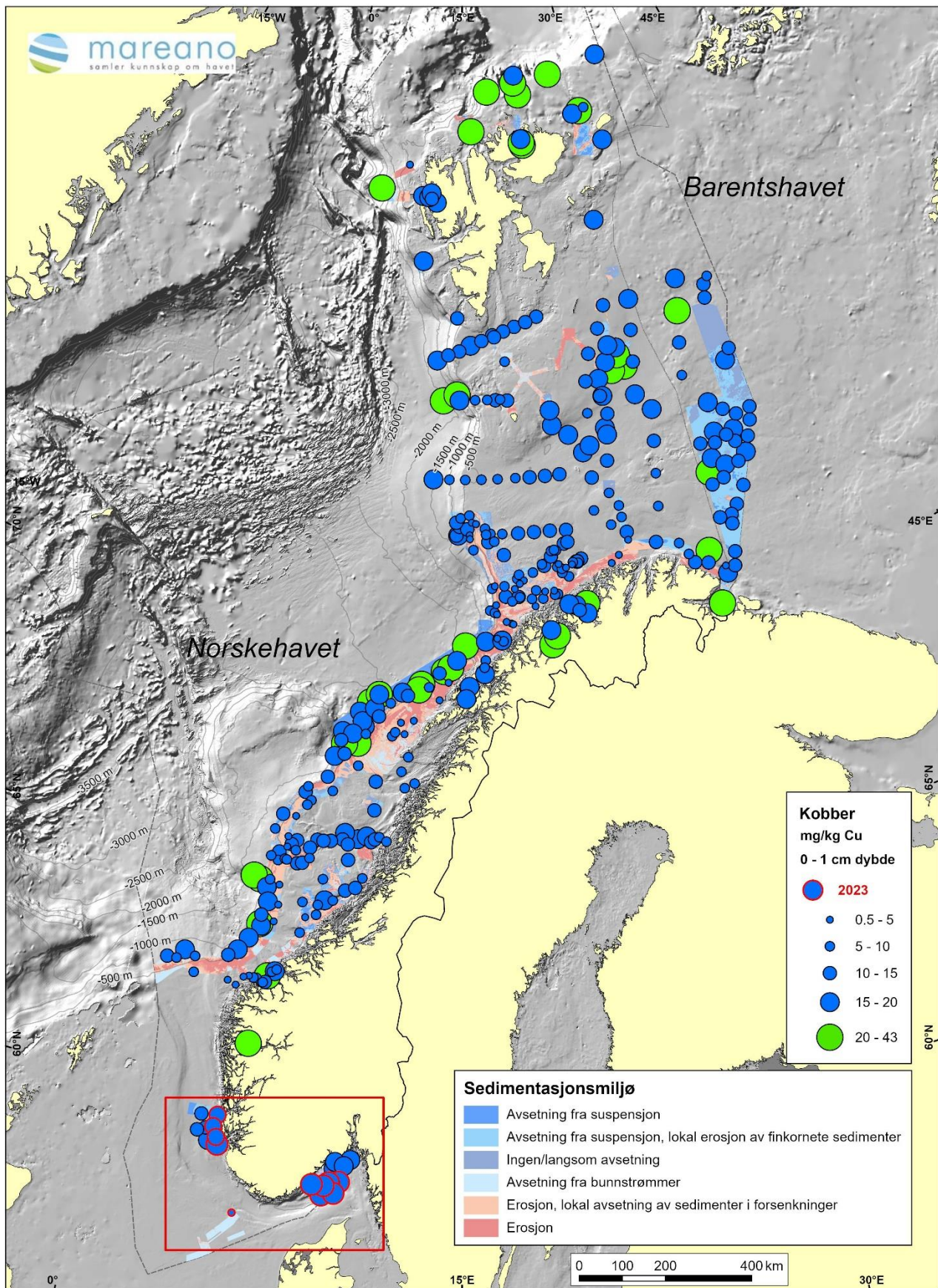




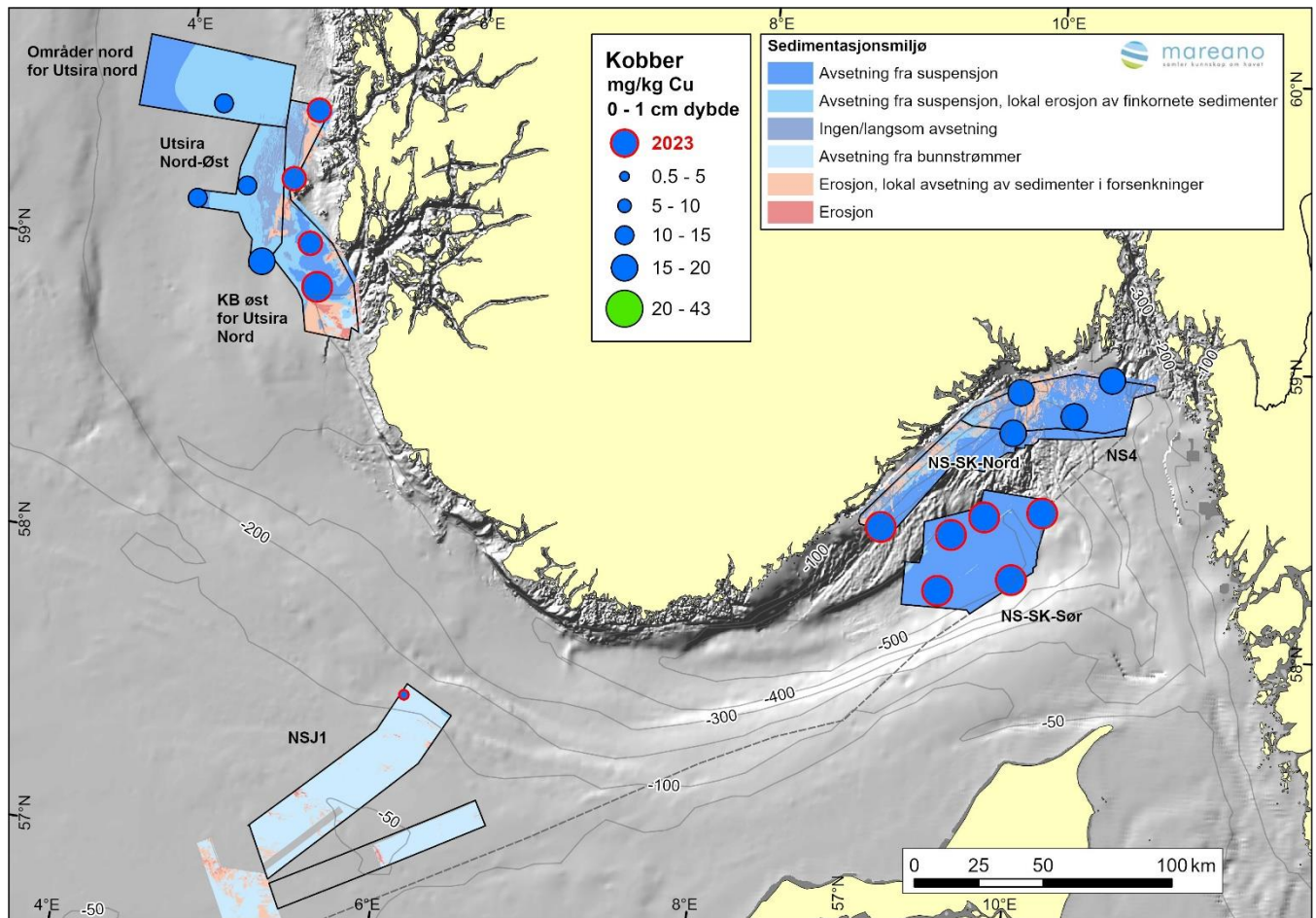
Figur 17. Kadmium-konsentrasjon (mg/kg Cd) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<0,2 mg/kg Cd). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0.2-2,5 mg/kg Cd). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 18.



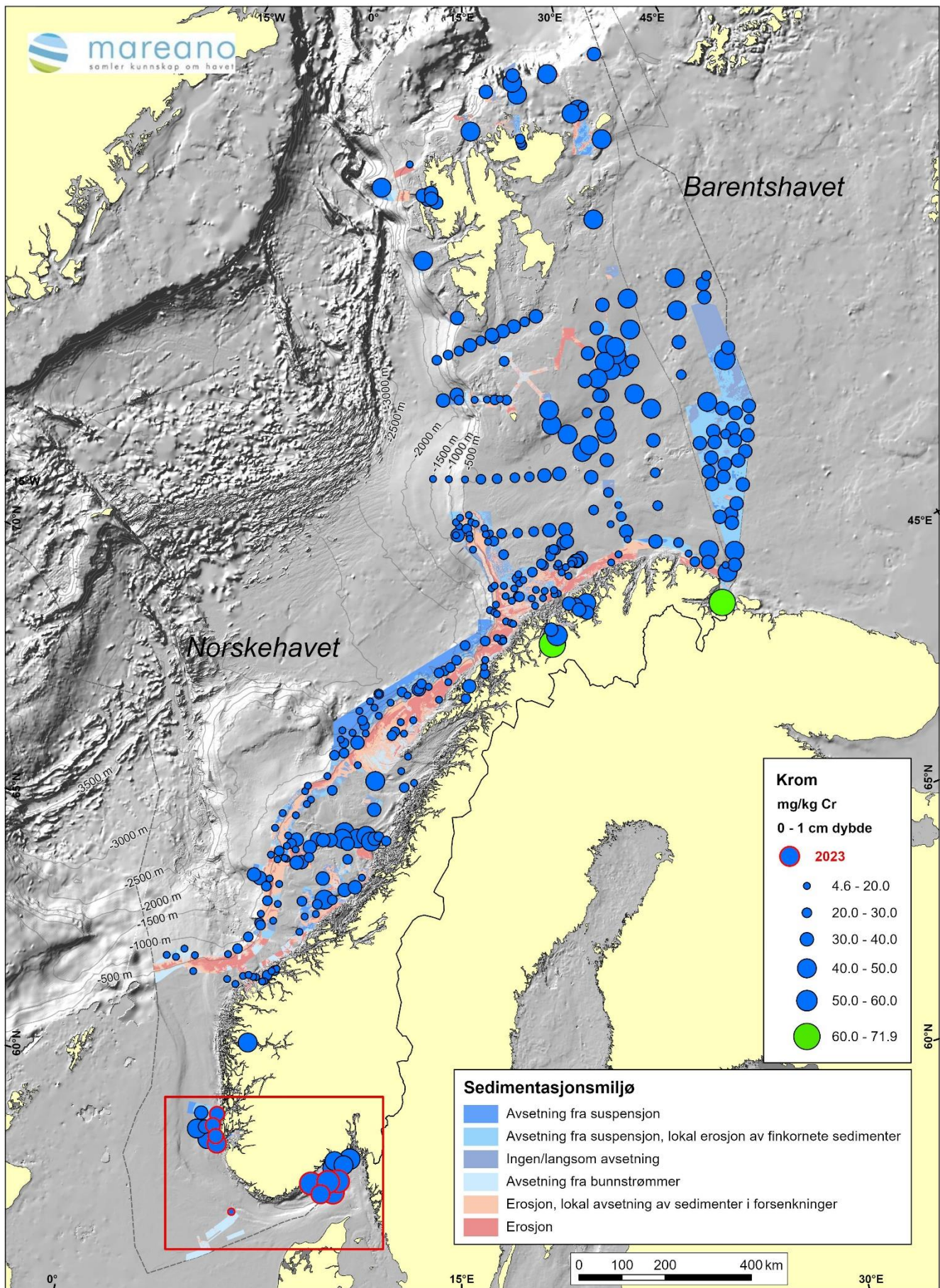
Figur 18. Kadmium-konsentrasjon (mg/kg Cd) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 17. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<0,2 mg/kg Cd). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0.2-2,5 mg/kg Cd). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



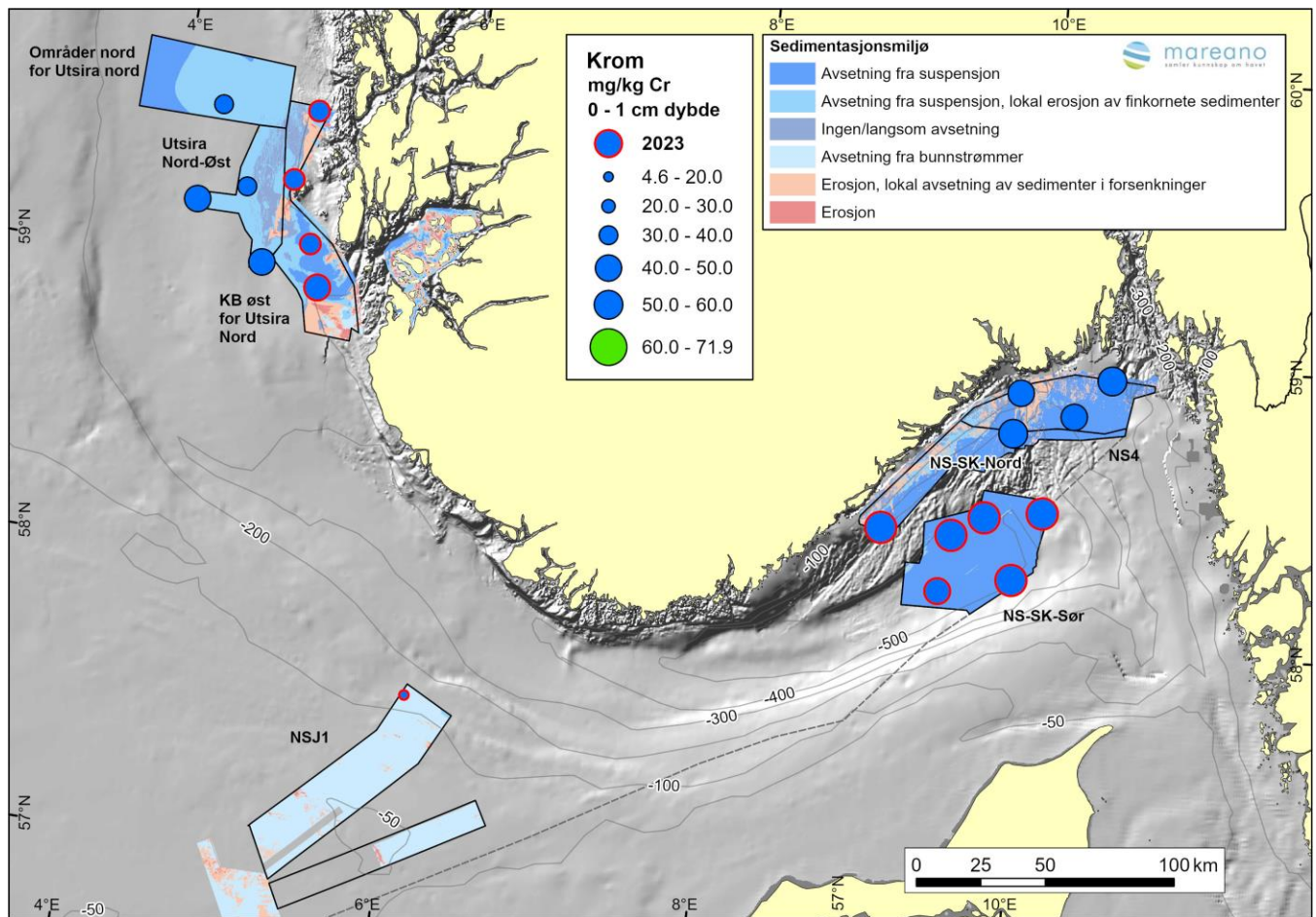
Figur 19. Kopper-konsentrasjon (mg/kg Cu) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<20 mg/kg Cu). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (20-84 mg/kg Cu). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 20.



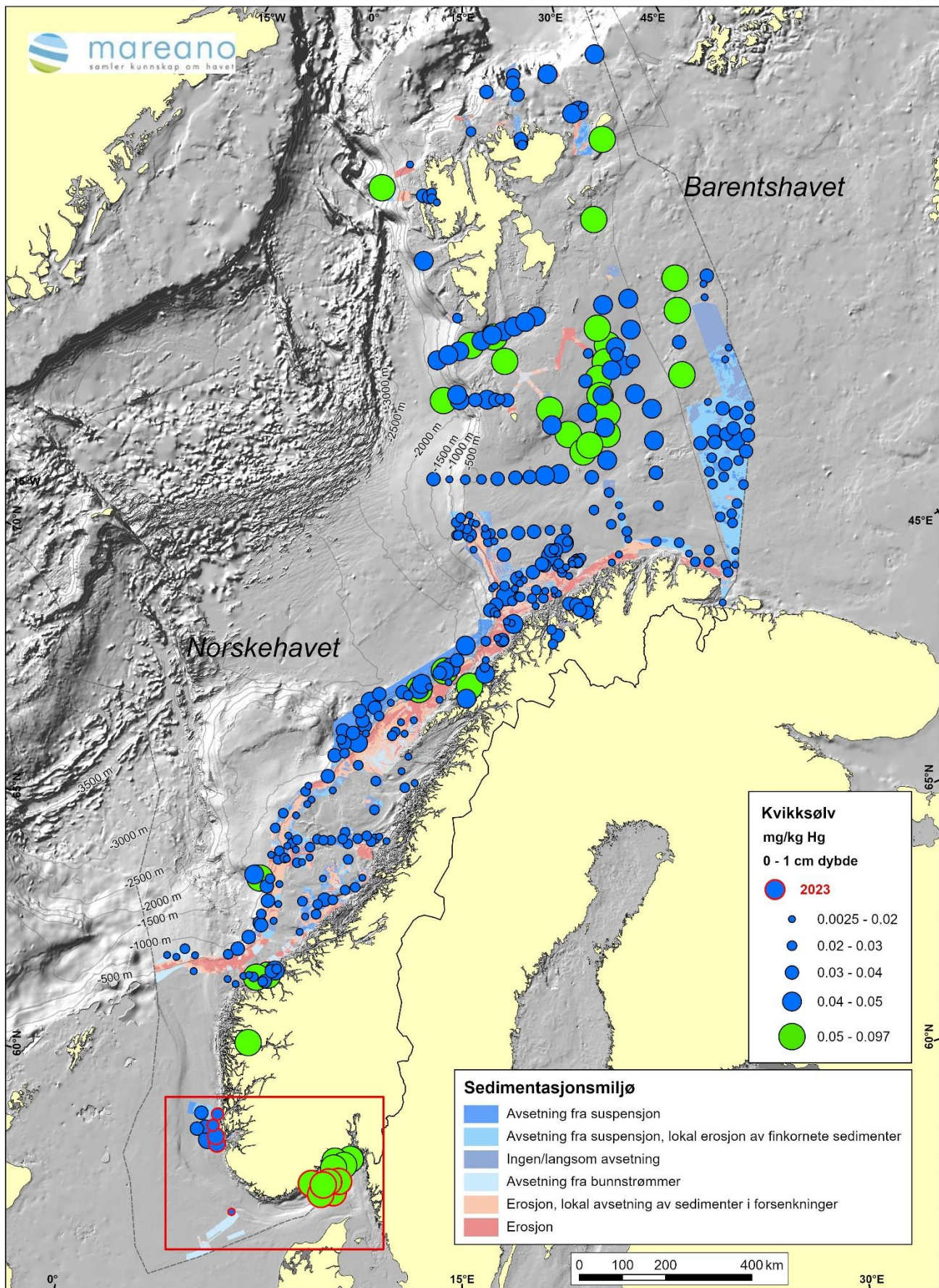
Figur 20. Kopper-konsentrasjon (mg/kg Cu) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 19. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<20 mg/kg Cu). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (20-84 mg/kg Cu). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



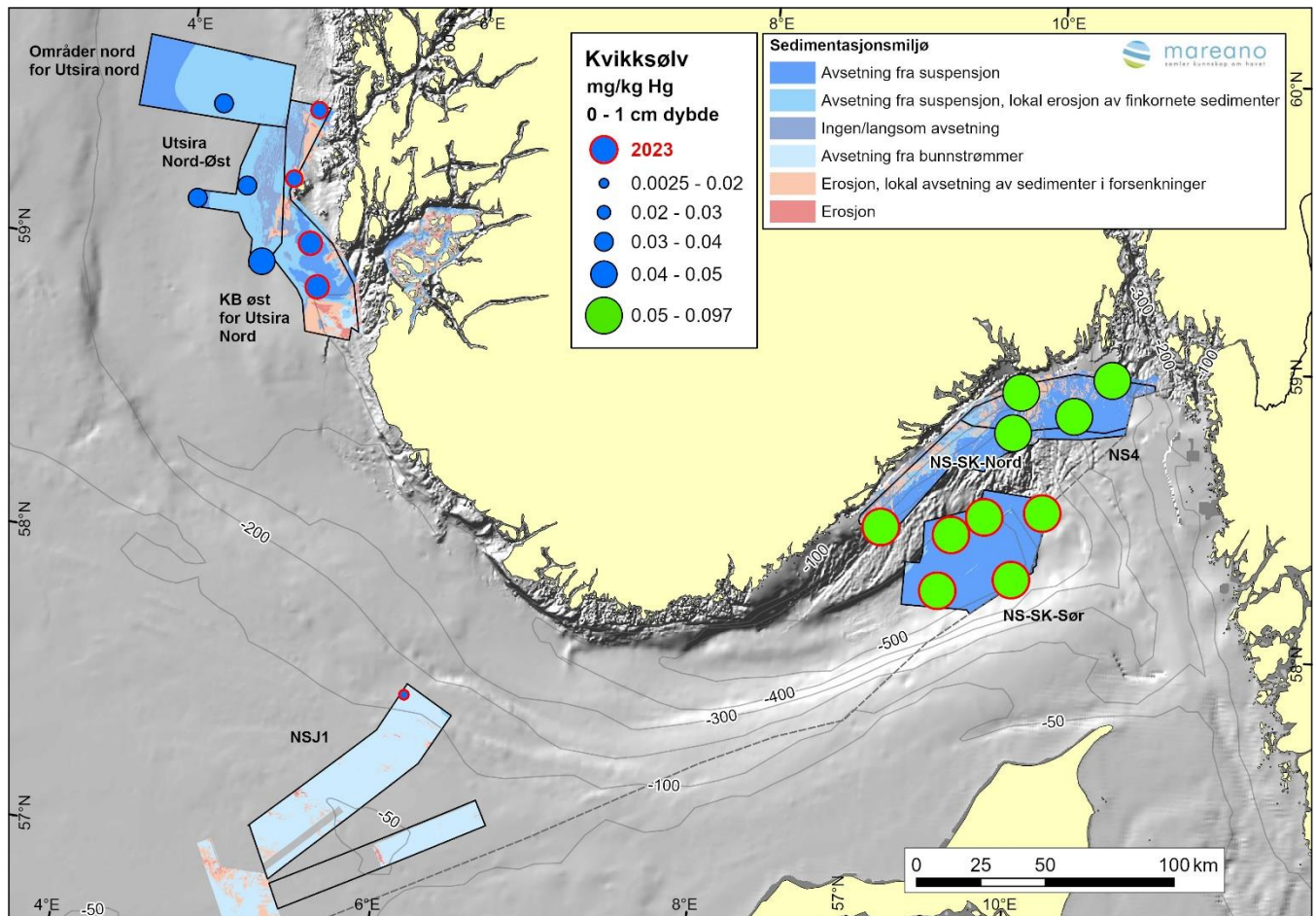
Figur 21. Krom-konsentrasjon (mg/kg Cr) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<60 mg/kg Cr). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (60-620 mg/kg Cr). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 22.



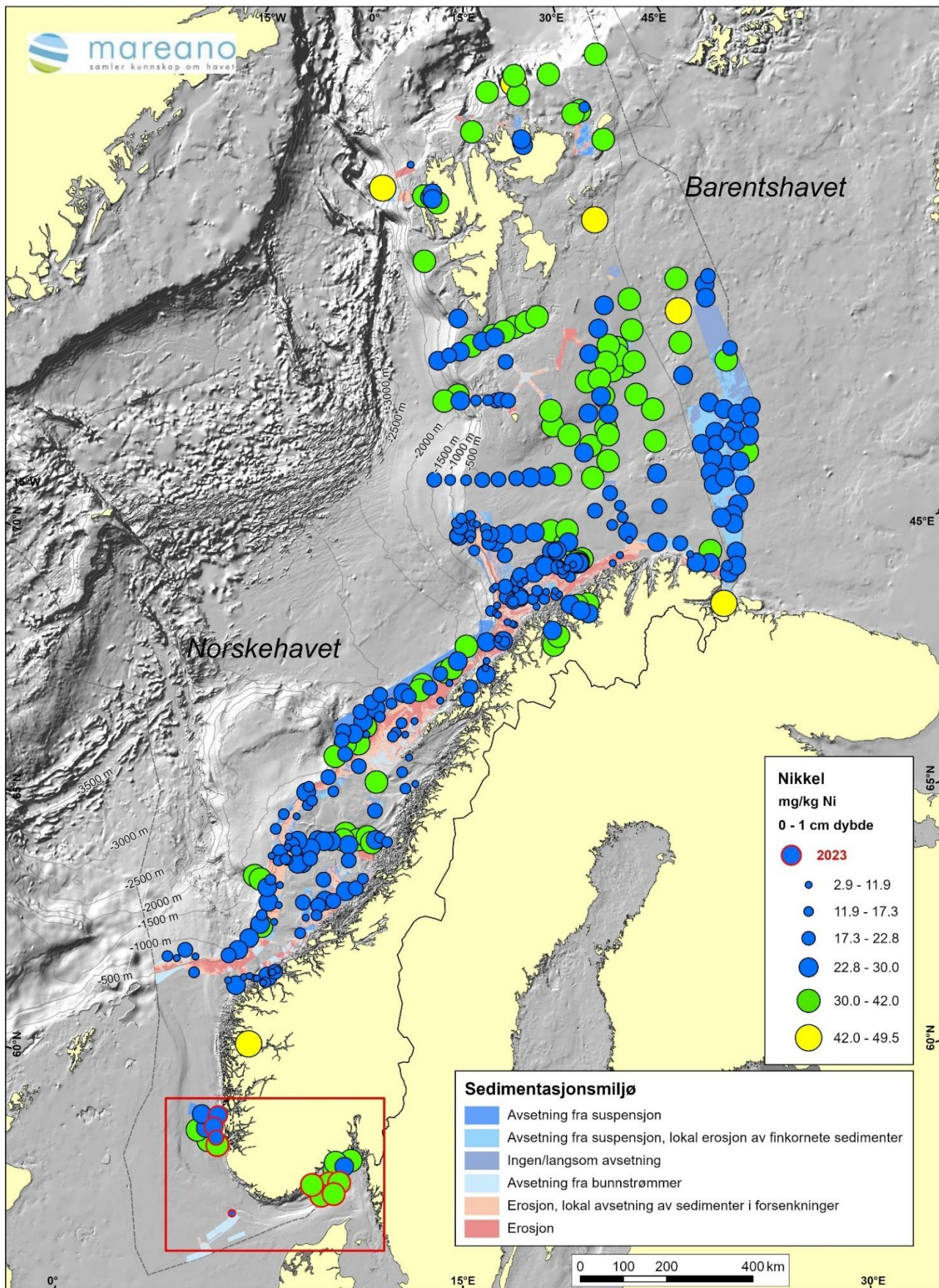
Figur 22. Krom-konsentrasjon (mg/kg Cr) i overflateprøver i kartutsnittet i Figur 21. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<60 mg/kg Cr). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (60-620 mg/kg Cr). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



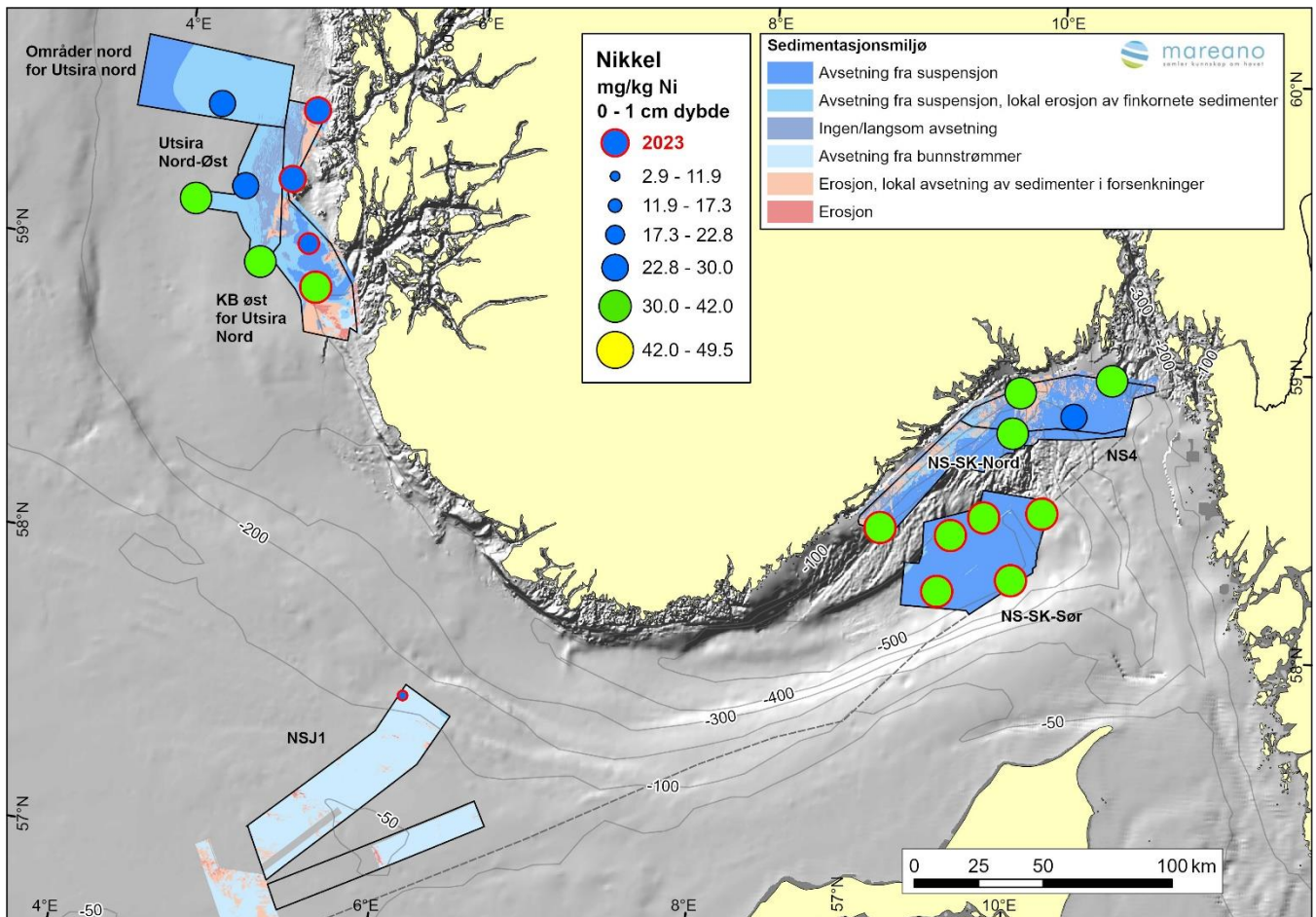
Figur 23. Kvikksølv-konsentrasjon (mg/kg Hg) i overflateprøvene. Blå punkt angir tilstandsklasse I (<0,05 mg/kg Hg). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0,05 – 0,52 mg/kg Hg). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 24.



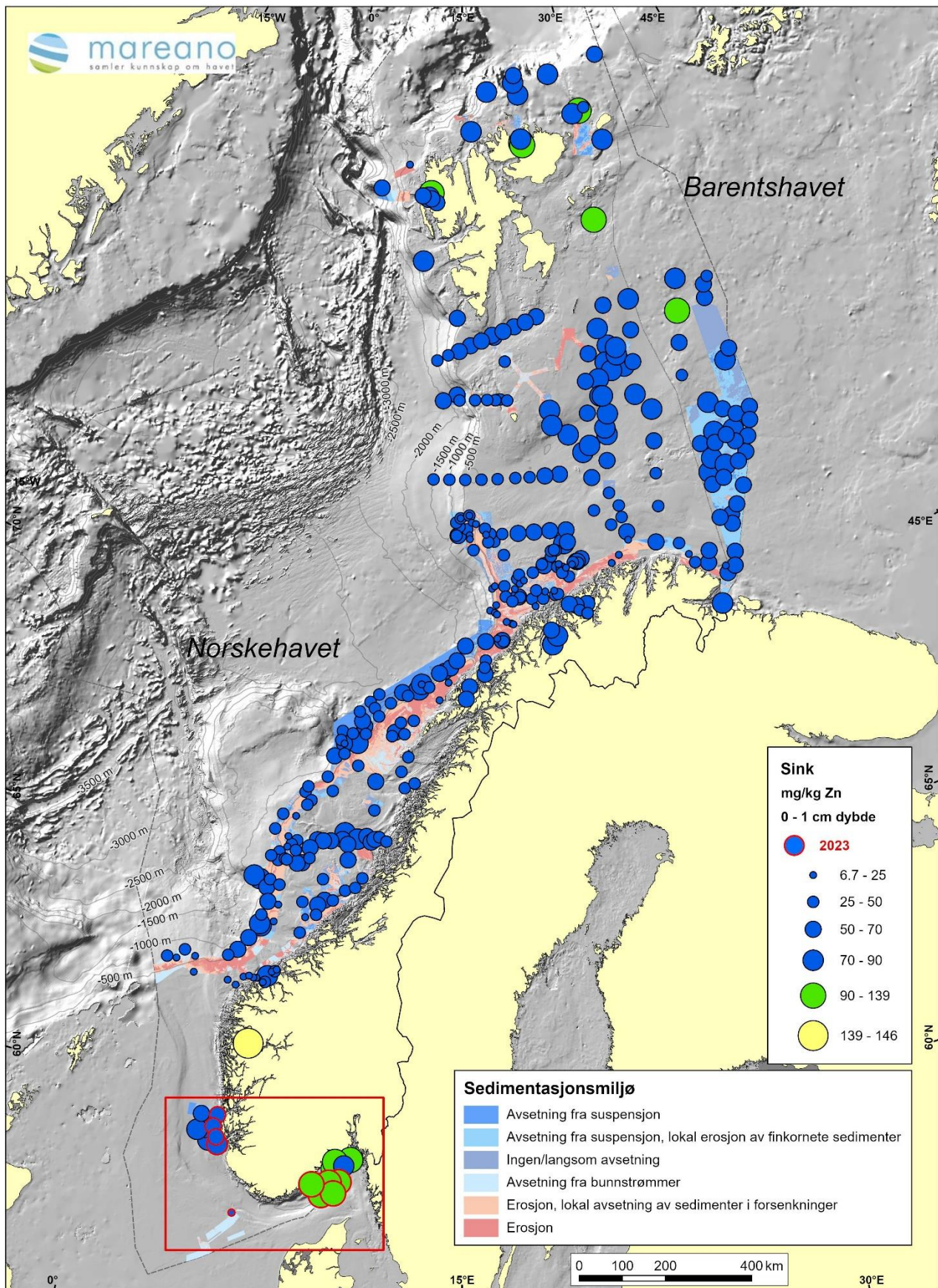
Figur 24. Kvikksølv-konsentrasjon (mg/kg Hg) i overflatesedimenter i kartutsnittet i Figur 23. Blå punkt angir tilstandsklasse I (<0,05 mg/kg Hg). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0,05 – 0,52 mg/kg Hg). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



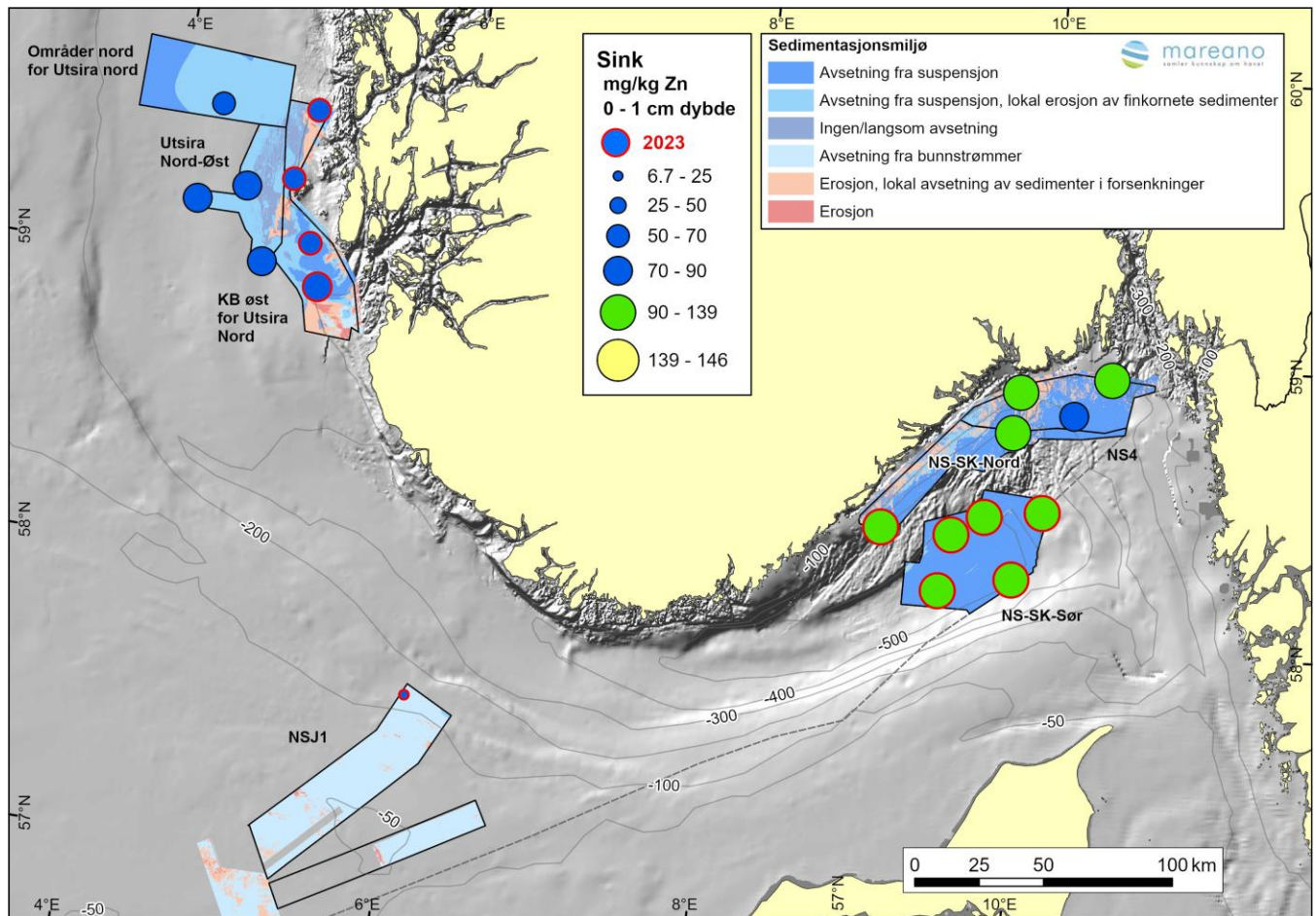
Figur 25. Nikkel-konsentrasjon (mg/kg Ni) i overflateprøver. Blå punkt angir tilstandsklasse I (< 30 mg/kg Ni). Grønne punkter angir tilstandsklasse II (30 – 42 mg/kg Ni). Gule punkt angir tilstandsklasse III (42 – 271 mg/kg Ni). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 26.



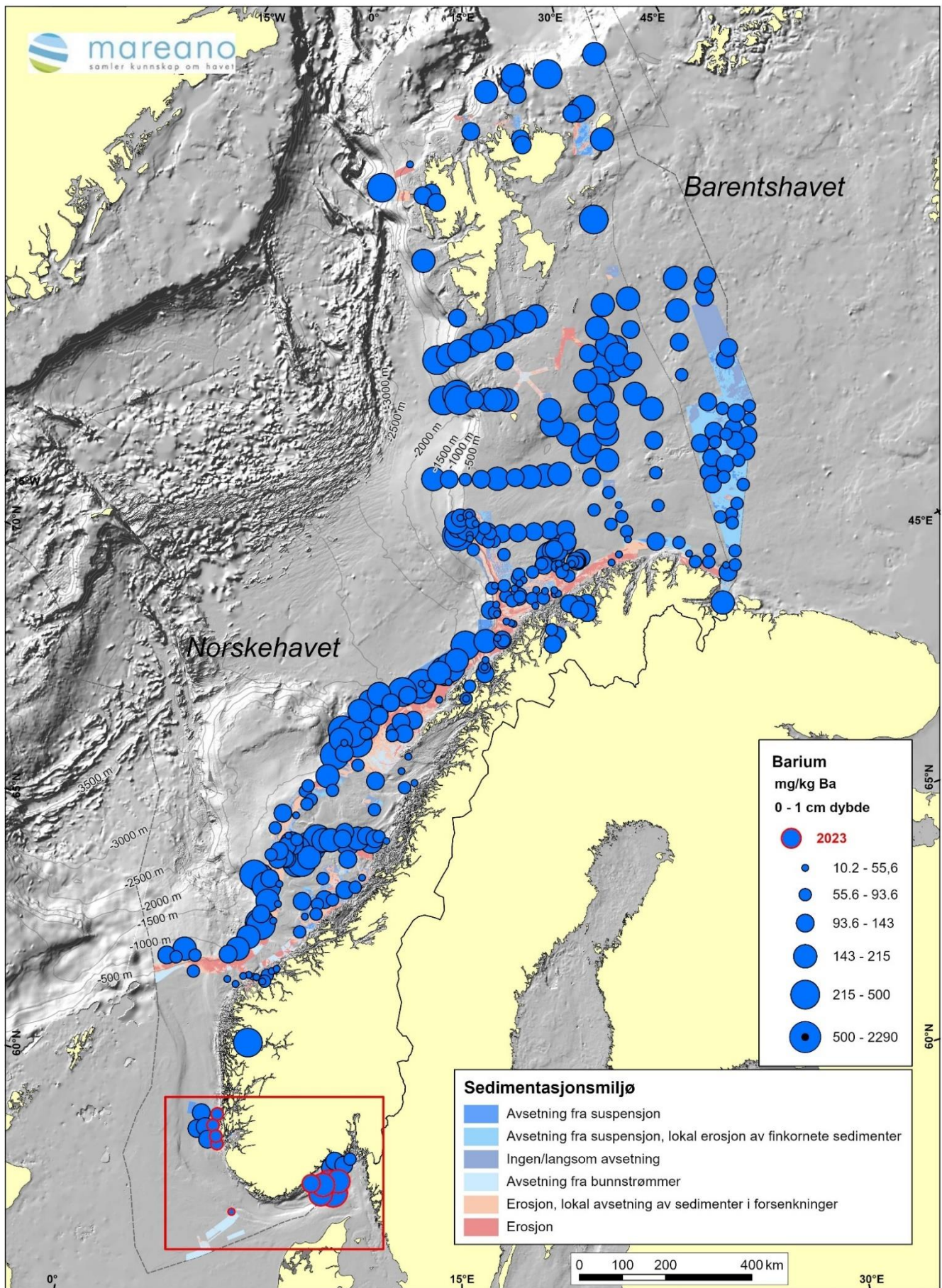
Figur 26. Nikkel-konsentrasjon (mg/kg Ni) i overflatesedimenter i kartutsnittet i Figur 25. Blå punkt angir tilstandsklasse I (<30 mg/kg Ni). Grønne punkter angir tilstandsklasse II (30-42 mg/kg Ni), og gule punkt angir tilstandsklasse III (42-271 mg/kg Ni). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



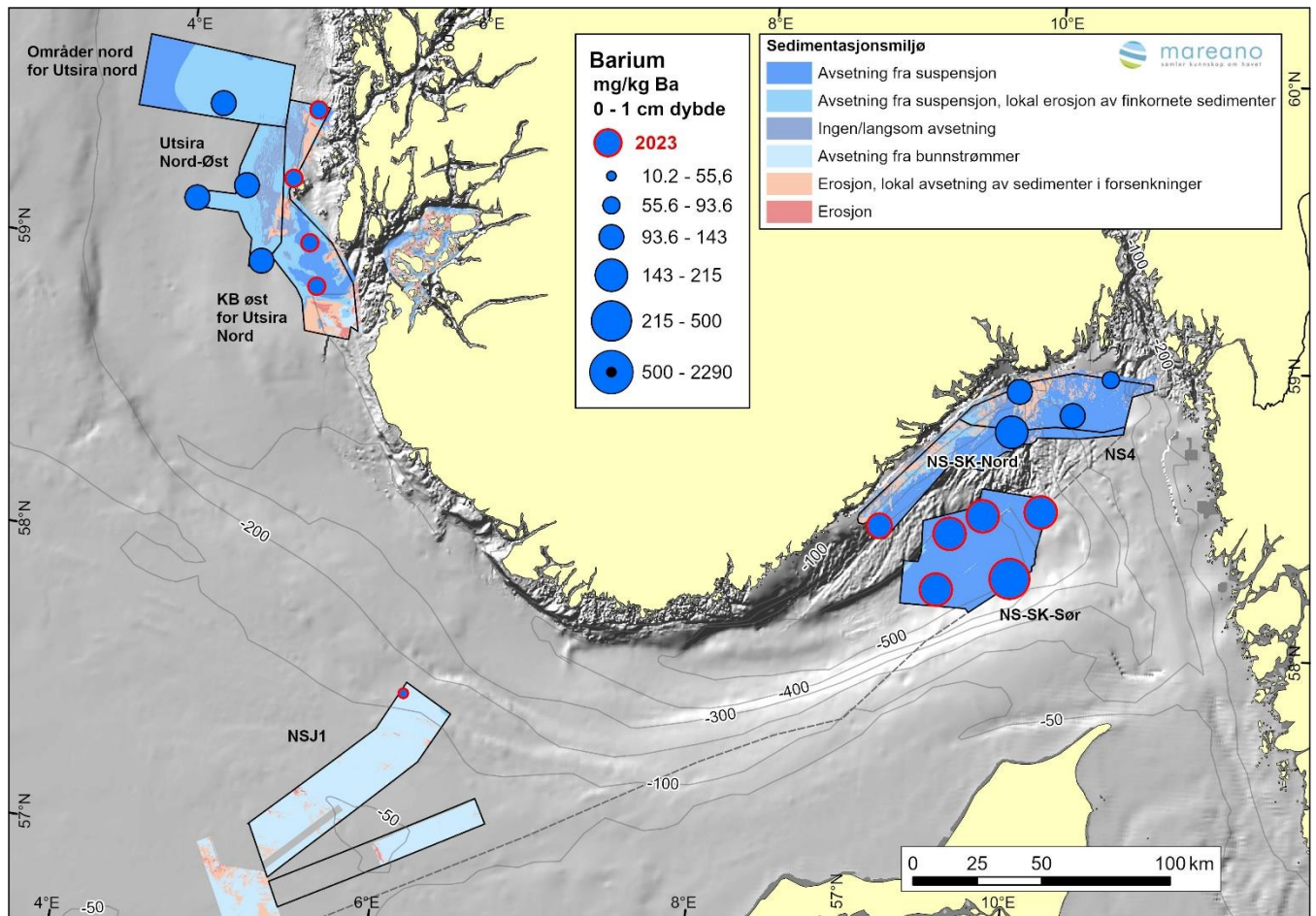
Figur 27. Zink-konsentrasjon (mg/kg Zn) i overflateprøver. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<90 mg/kg Zn). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (90-139 mg/kg Zn). Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 28.



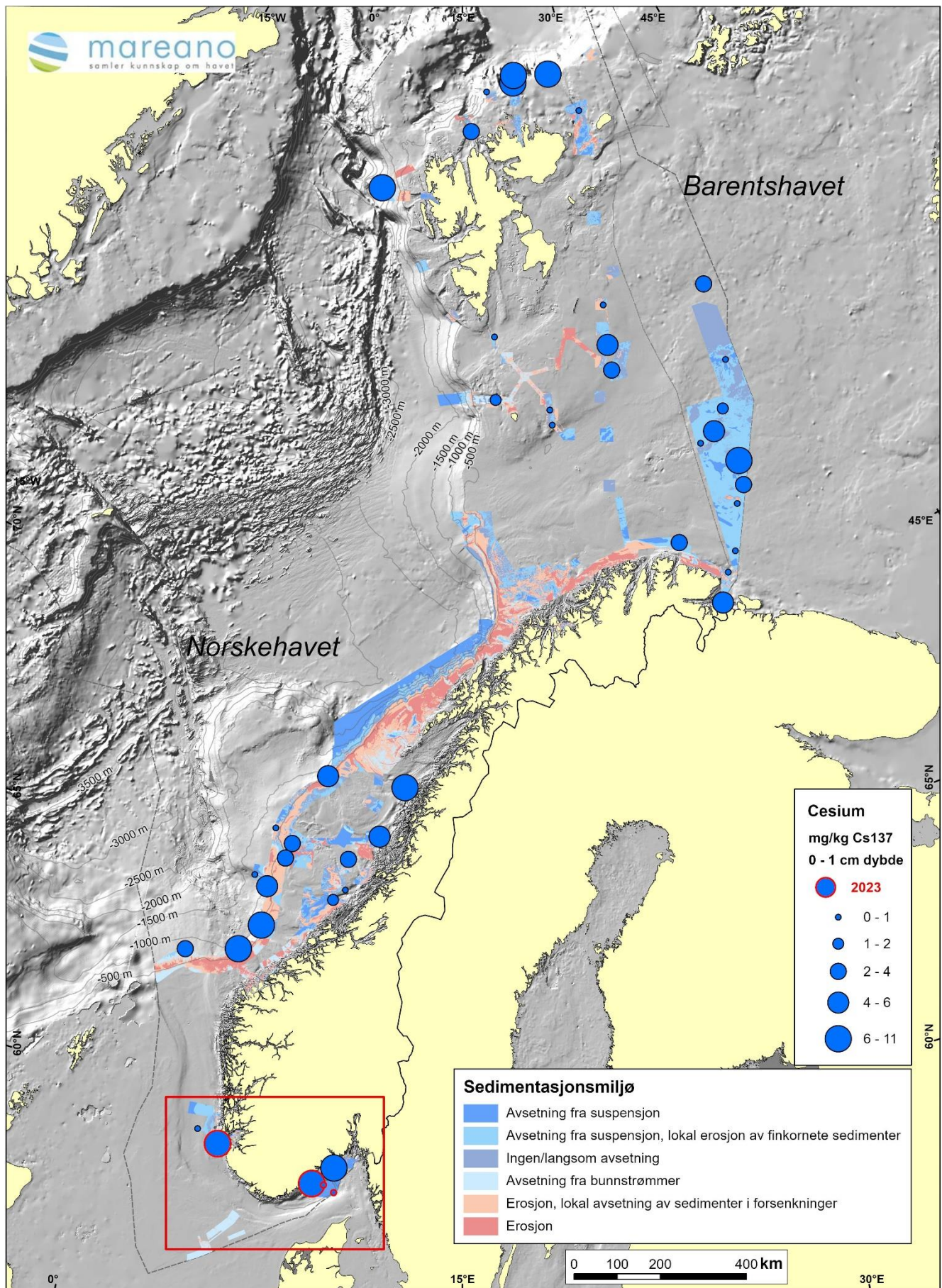
Figur 28. Zink-konsentrasjon (mg/kg Zn) i overflatesedimenter i kartutsnittet i Figur 27. Blå prøvepunkter angir tilstandsklasse I (<90 mg/kg Zn). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (90-139 mg/kg Zn). Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



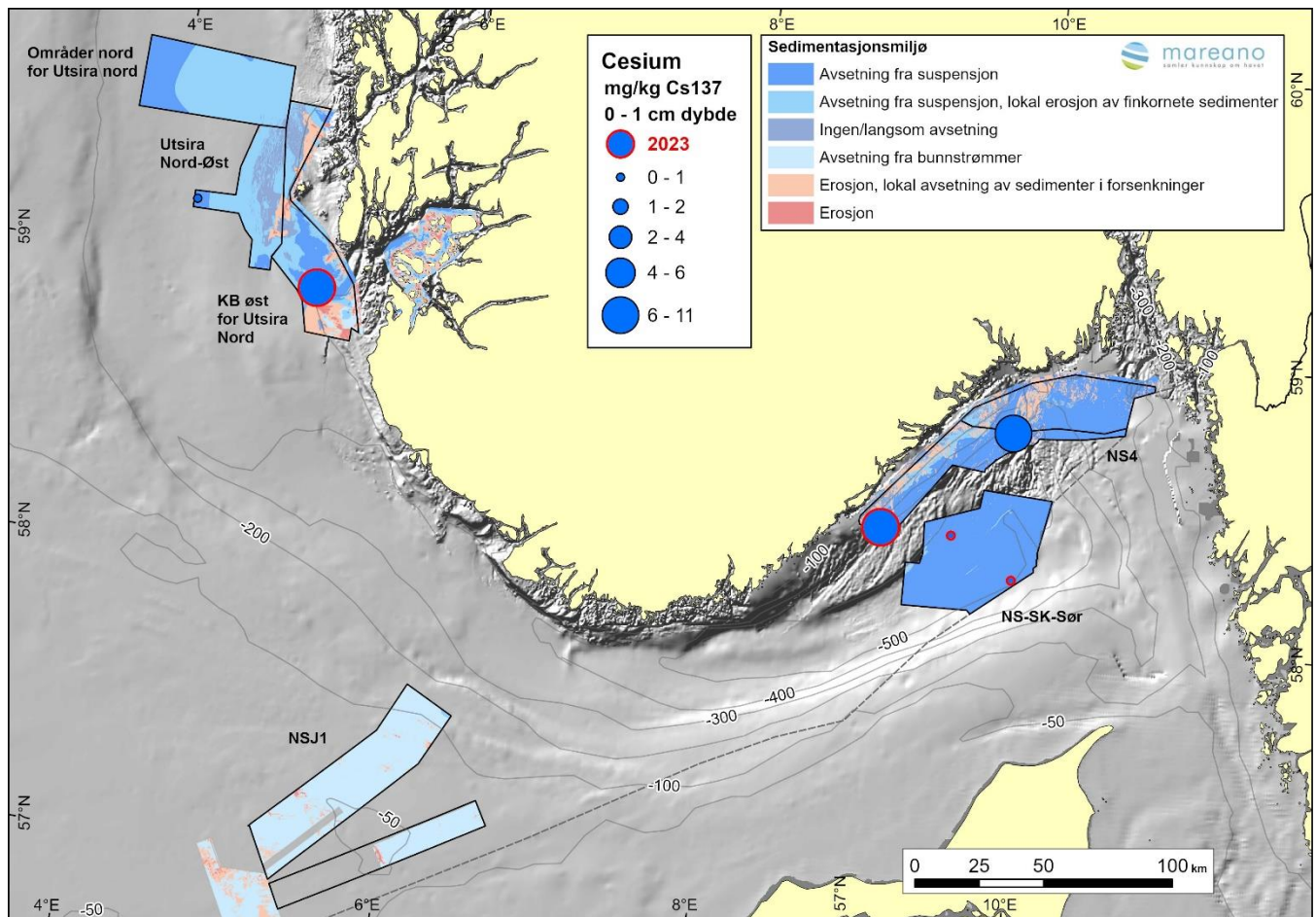
Figur 29. Barium-konsentrasjon (mg/kg Ba) i overflatesedimenter. Prøvene fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 30.



Figur 30. Barium-konsentrasjon (mg/kg Ba) i overflatesedimenter fra kartutsnittet i Figur 29. Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord, Skagerrak og NSJ-1) er markert med rød ring.



Figur 31. Konsentrasjon i radioaktivt cesium (mg/kg ¹³⁷Cs) i overflatesedimenter. Prøver fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 32.



Figur 32. Konsentrasjon i radioaktivt cesium (mg/kg ^{137}Cs) i overflatesedimenter fra kartutsnittet i Figur 31. Prøvene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord og Skagerrak) er markert med rød ring.

4.3 Sedimentkjerner

4.3.1 Visuell bedømmelse og XRI-analyser

Sedimentkjernene blir beskrevet ombord samtidig med at de blir delt opp i 1 cm tykke skiver. Det er tatt hele sedimentkjerner som tas med til laboratoriet, hvor de blir analysert med røntgen (XRI). Dette gjøres for å få en kvalitativ vurdering for valg av stasjoner for dateringsanalyse, geokjemisk analyse av hele sedimentkjerner og valg av sedimentkjerner for mikroplast-analyser.

XRI-bildene gir informasjon om blant annet lagdeling, om sedimentene er homogene, bioturbasjon og om det finnes større partikler som f.eks. gruspartikler eller skjell. Denne typen registreringer er viktige for vurdering av sedimentasjonsmiljøet.

Eksempler for de forskjellige kjernene er presentert i denne delen av rapporten, med vekt på sedimentkjerner fra stasjonene der det er gjennomført dateringsanalyser og kjemiske analyser i hele sedimentkjerner.

Oversikten i Tabell 2 viser for hvilke sedimentkjerner det er tatt XRI-bilder, som gjengis i tabellen nedenfor (Tabell 9). I alt 11 sedimentkjerner er analysert med XRI.

Tabell 9: Kjerner med XRI-bilder fra tokt i 2023, med henvisning til andre analyser utført på kjerner fra samme stasjoner.

Område	Stasjon	Ref. til XRI-bilde i rapporten	Analyse av kjerner		
			Kjemiske analyser og kornfordelingsanalyser	Datering	MP-analyser
KB øst for Utsira Nord	R3188MC05	Figur 33			
KB øst for Utsira Nord	R3190MC09	Figur 34			
KB øst for Utsira Nord	R3196MC06	Figur 35			
KB øst for Utsira Nord	R3200MC07	Figur 36	x	x	x
NSJ-1	R3224MC08	Figur 37			
NS-SK-Sør_UT-1	R3303MC10	Figur 38			
NS-SK-Sør_UT-1	R3310MC11	Figur 39	x	x	x
NS-SK-Sør_UT-1	R3328MC12	Figur 40	x	x	
NS-SK-Sør_UT-1	R3333MC13	Figur 41			
NS-SK-Sør_UT-1	R3345MC14	Figur 42	x		
NS-SK_Nord_IT-1	R3365MC15	Figur 43	x	x	x

Sedimentkjerner fra stasjoner i KB øst for Utsira Nord (R3188, R3190, R3196, R3200)

Det er analysert 4 sedimentkjerner fra KB øst for Utsira Nord.

R3188MC05 er 41 cm lang, med tydelige spor av bioturbasjon i hele kjernen og vannrette ganger med lysere sedimenter (Figur 33). Sedimentkjernen blir gradvis mørkere lengre ned pga. økt kompaktering. Større graveganger ses i de nederste 12 cm (44 – 56 cm på målestokken).

R3190MC09 er 41 cm lang. Det er re-sedimentasjon i de øverste 1-2 cm, vist med de laminerte sedimentene i intervallet 15 – 17 cm på skalaen til venstre for kjernen. Re-sedimentasjonen skyldes sannsynligvis at kjernen har blitt forstyrret under transport etter prøvetakingen. Sedimentene under dette laget er tydelig påvirket av bioturbasjon helt til bunnen av kjernen (Figur 34). Det er graveganger med liten bredde og korte lengder øverst, mens det i den nedre halvdel er større graveganger.

R3196MC06 er 41 cm lang. Det er tydelige graveganger i hele kjernen. Det er graveganger med liten bredde og korte lengder øverst (Figur 35) og graveganger med større diameter dypere, noe som kan tyde på større bunnlevende dyr som kan grave dypere i sedimentene.

R3200MC07 (Figur 36) blir mørkere dypere i kjernen. Dette skyldes økt kompaktering med dypet i kjernen. Det er fremdeles mulig å se graveganger dypest i kjernen.

Sedimentkjerne fra NSJ-1 (R3224)

R3224MC08 er ca. 27 cm lang og dermed kortere enn de andre kjernene (Figur 37). Det er vannrette og få skrå graveganger øverst i sedimentkjernen. Sedimentene her består av grovere sedimenter av slamholdig sand (kap. 4.1.1). Det er et helt og velbevart skjell ca. 15 cm under overflaten i sedimentkjernen.

Sedimentkjerner fra Skagerrak, NS-SK-Sør UT-1 (R3303, R3310, R3328, R3333, R3345)

Det er analysert 5 sedimentkjerner fra NS-SK-Sør_UT-1.

R3303MC10 er en 44 cm lang sedimentkjerne (Figur 38). Gravegangene er noen millimeter i diameter og ses pga. kontrasten mellom lysere sedimenter (mindre kompaktert) i gravegangene og mørkere sedimenter rundt gravegangene. Gravegangene kommer tydeligst frem i de øverste 13 cm. Under dette intervallet er graveganger mindre tydelige pga. mindre kontrast til omkringliggende sedimenter. De fleste gravegangene er få millimeter brede og noen cm lange.

R3310MC11 er en 43 cm lang sedimentkjerne med homogen grå farge i sedimentene og tydelige spor av bioturbasjon i de øverste 24 cm (Figur 39).

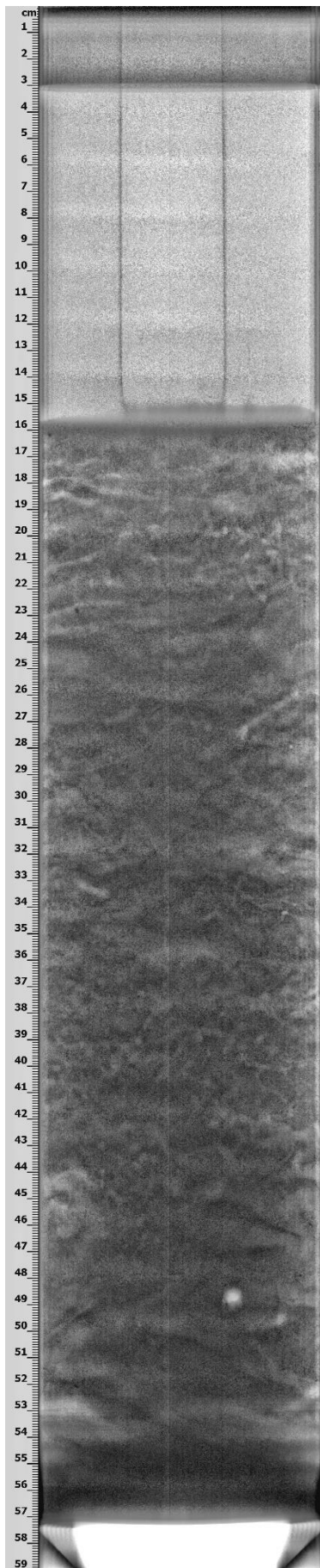
R3328MC12 er 47 cm lang, med omtrent samme grå sedimenter i hele kjernen (Figur 40). Det er graveganger i hele kjernen, primært bestående av graveganger med millimeterbrede og få cm lange spor. Det kan være børstemark som har laget disse sporene (Hertweck m. fl., 2007). Det er tegn på at overflaten kan være forstyrret vist med vannrette lag av sedimenter i de øverste 2 cm.

R3333MC13 er 44 cm lang (Figur 41). Som de 3 tidligere presenterte sedimentkjernene er det homogene sedimenter. Det ses noen horisontale graveganger i de øverste 7 cm og under er det et 4 cm intervall med homogene sedimenter uten tydelige graveganger. Sedimentene i de 33 cm under dette intervallet har tydelige graveganger.

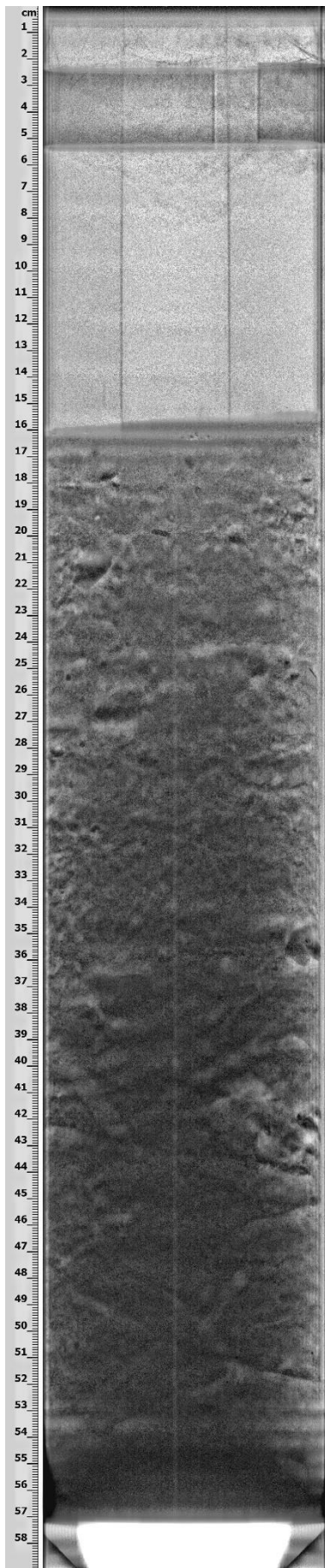
R3345MC14 er en 41 cm lang sedimentkjerne med homogene sedimenter (kornstørrelsesfordeling i avsnitt 4.3.2) og omtrent lik gråfarge i hele kjernen (Figur 42). Den har primært graveganger som er noen millimeter brede og noen få cm lange. Det er lyse sedimenter i de øverste 11 cm, med tydelige, overveiende vannrette graveganger. Utover det har sedimentkjernen varierende mørkere og lysere partier i sedimentene, som sannsynligvis skyldes forskjeller i kompaktering.

Sedimentkjerne fra Skagerrak, NS-SK-Nord IT-1 (R3365)

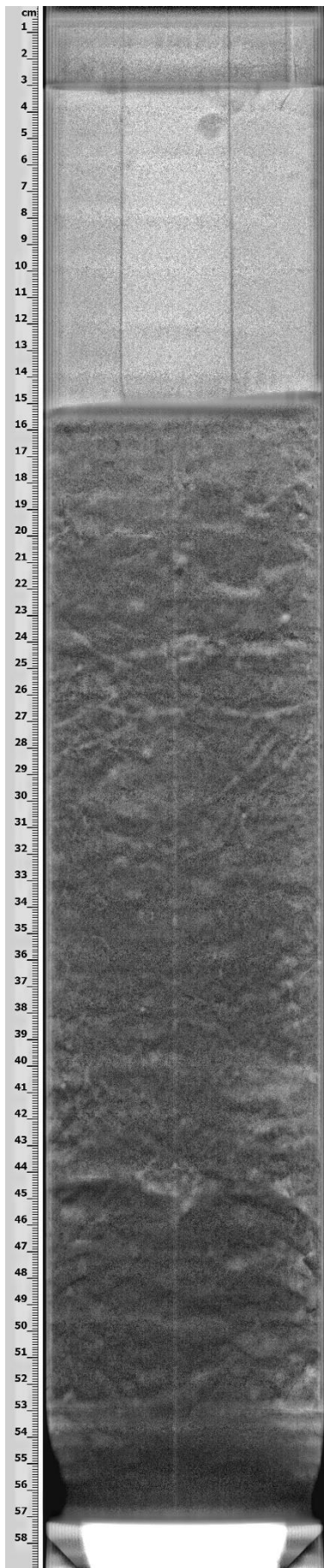
R3365MC15 er ca. 42 cm lang, med sedimenter med samme grå farge i hele kjernen (Figur 43). De øverste ca. 20 cm har tydelige graveganger etterfulgt av et ca. 4 cm intervall med færre graveganger. Den nederste delen har tydelige graveganger. Denne kjernen kan være påvirket av tråling. Dette blir vurdert i avsnittene 4.3.4 og 4.3.5.



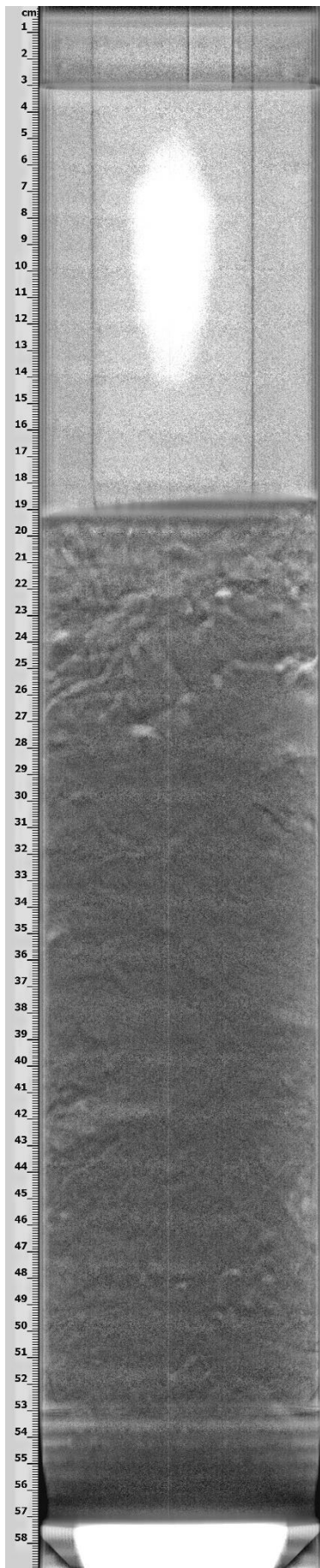
Figur 33. XRI-bilde av sedimentkjerne R3188MC05, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.



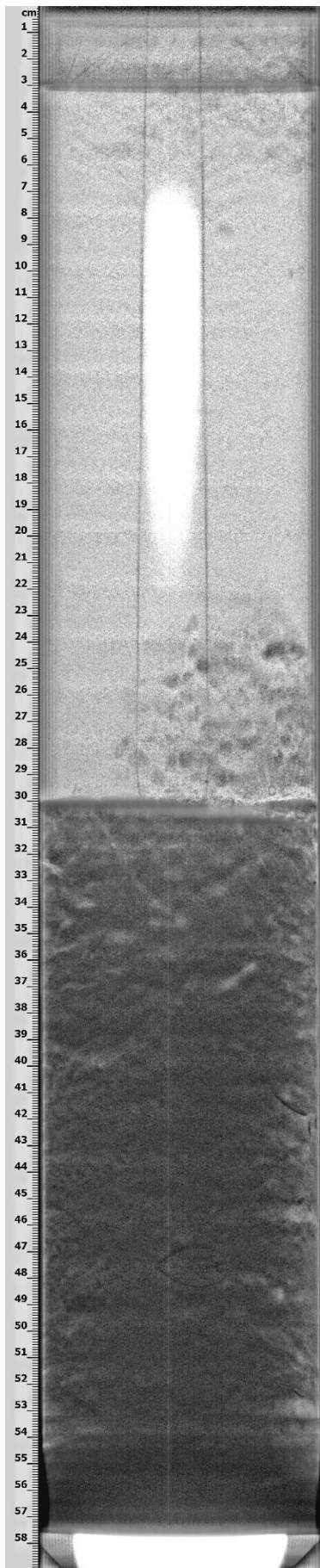
Figur 34. XRI-bilde av sedimentkjerne R3190MC09, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.



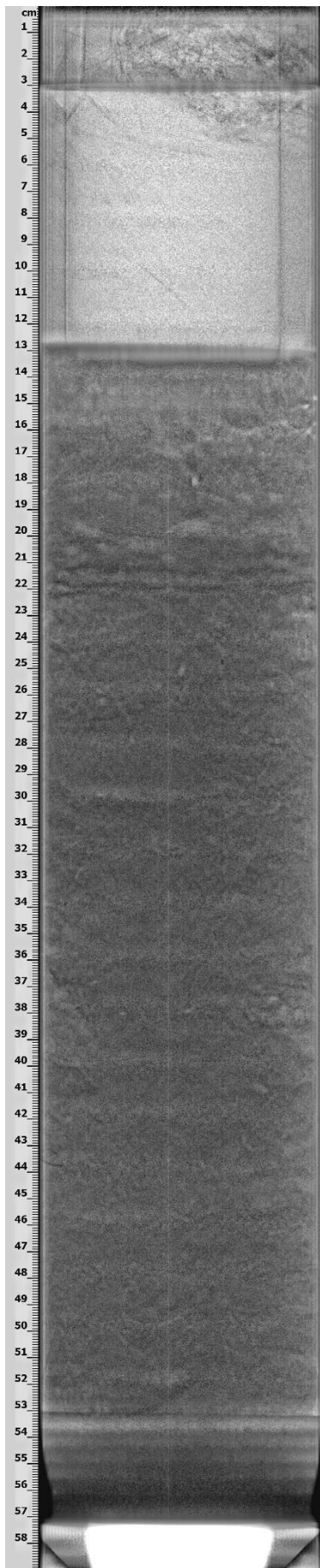
Figur 35. XRI-bilde av sedimentkjerne R3196MC06, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.



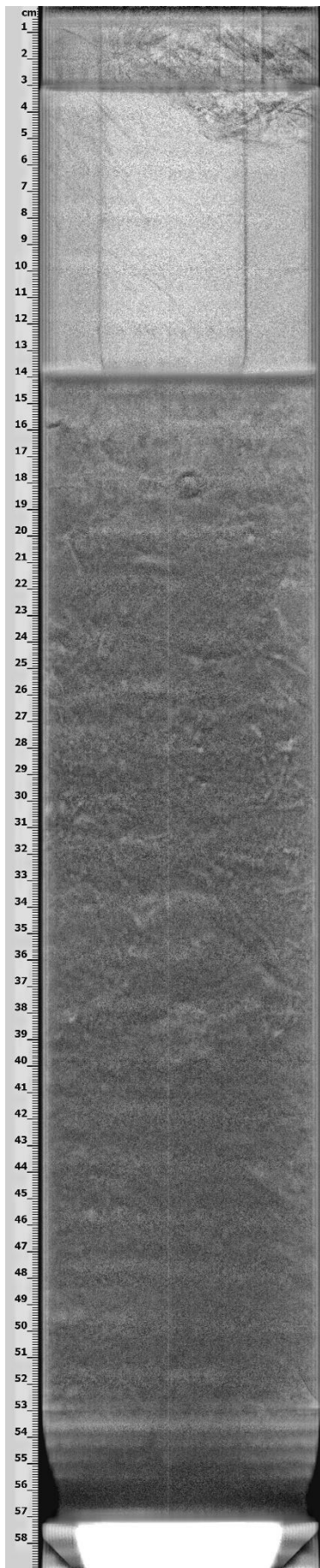
Figur 36. XRI-bilde av sedimentkjerne R3200MC07, KB øst for Utsira Nord. Målestokk i cm-skala til venstre.



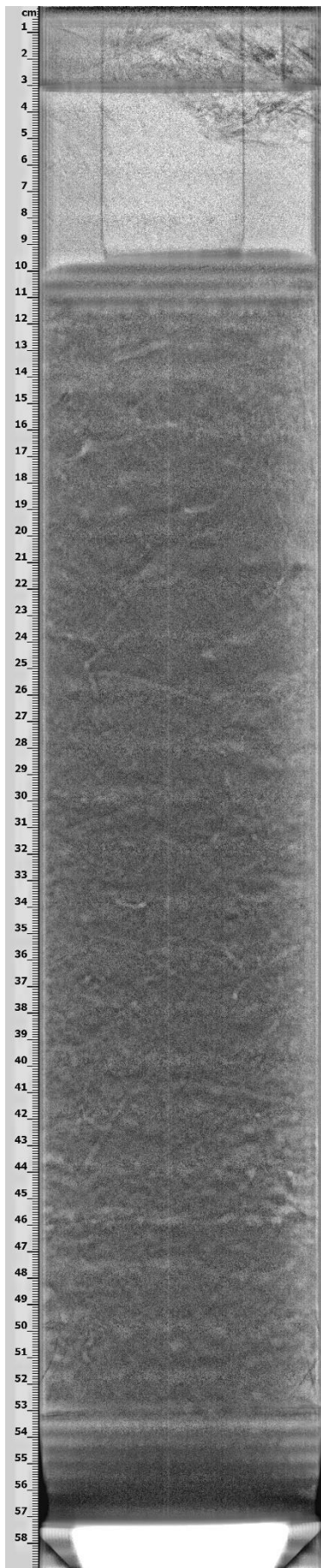
Figur 37. XRI-bilde av sedimentkjerne R3224MC08, i NSJ-1. Målestokk i cm-skala til venstre.



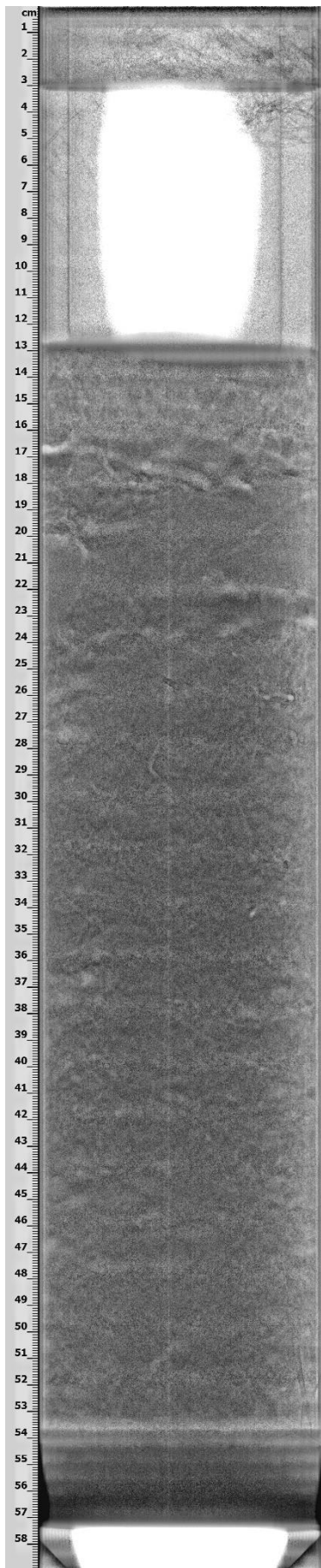
Figur 38. XRI-bilde av sedimentkjerne R3303MC10, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.



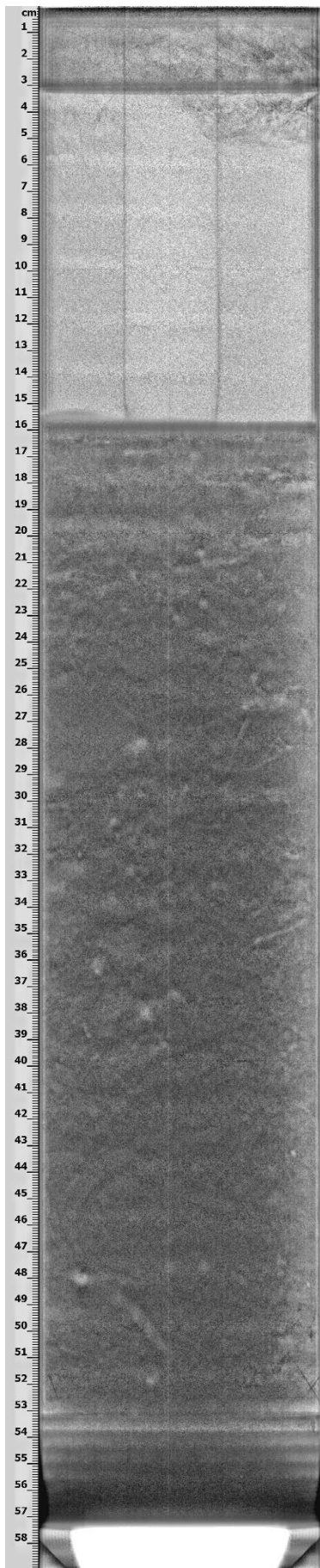
Figur 39. XRI-bilde av sedimentkjerne R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.



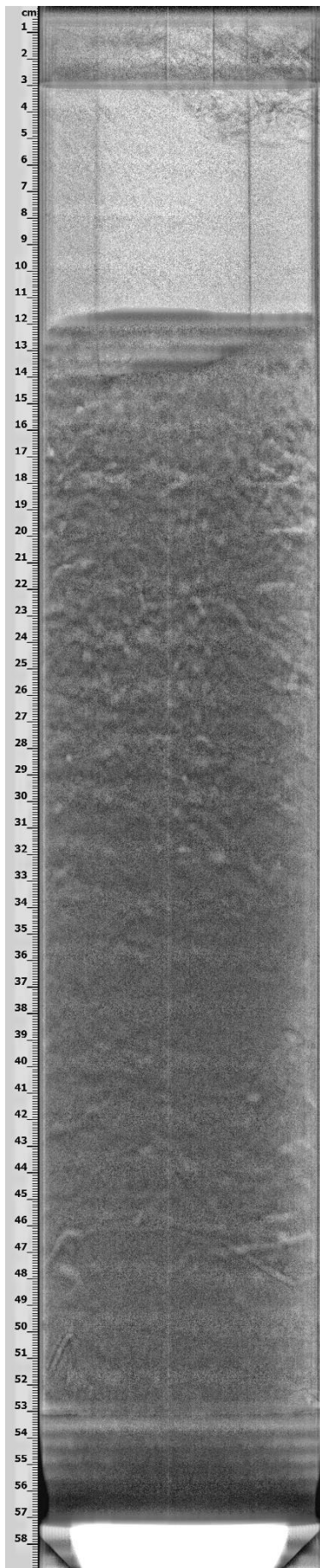
Figur 40. XRI-bilde av sedimentkjerne R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.



Figur 41. XRI-bilde av sedimentkjerne R3333MC13, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm skala til venstre.



Figur 42. XRI-bilde av sedimentkjerne R3345MC14, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.



Figur 43. XRI-bilde av sedimentkjerne R3365MC15, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak. Målestokk i cm-skala til venstre.

4.3.2 Kornstørrelsesfordeling

Analyse av kornfordeling er utført på fem sedimentkjerner fra følgende stasjoner: R3200 (KB øst for Utsira Nord), R3310, R3328, og R3345 (NS-SK-Sør_UT-1) og R3365 (NS-SK-Nord_IT-1). Metode for kornstørrelsesanalyse er nærmere beskrevet i kap. 3.

Ved vurdering av kornstørrelsesfordelingen benyttes følgende klassifisering (etter partikkelstørrelse): leir (<2 µm), silt (2-63 µm), sand (63-2000 µm) og grus (>2000 µm). Sistnevnte fraksjon er ikke registrert blant prøvene fra 2023-toktene og vises derfor ikke i figuren for de analyserte sedimentkjernene. For en mer detaljert klassifisering benyttes kriteriene i Tabell 6.

Kornstørrelsesfordelingen er en viktig faktor for vurdering av avsetningsmiljøet med tanke på strømforhold og avsetningsforhold. Høy andel finstoff (slam = leir pluss silt) er uttrykk for rolige avsetningsforhold for sedimenter. Mer sandholdige sedimenter er uttrykk for et høyere energinivå (sterkere strømmer), som hindrer avsetning av de mest finkornete partiklene, leir og silt.

Kornstørrelsesfordelingene i Figur 44 viser samtlige 5 sedimentkjerner.

KB øst for Utsira Nord

R3200MC07 har høy andel finstoff i hele sedimentkjernen, med mer enn 90 % finstoff gjennom hele sedimentkjernen. Dermed kan sedimentene karakteriseres som slam.

NS-SK-Sør UT-1, Skagerrak

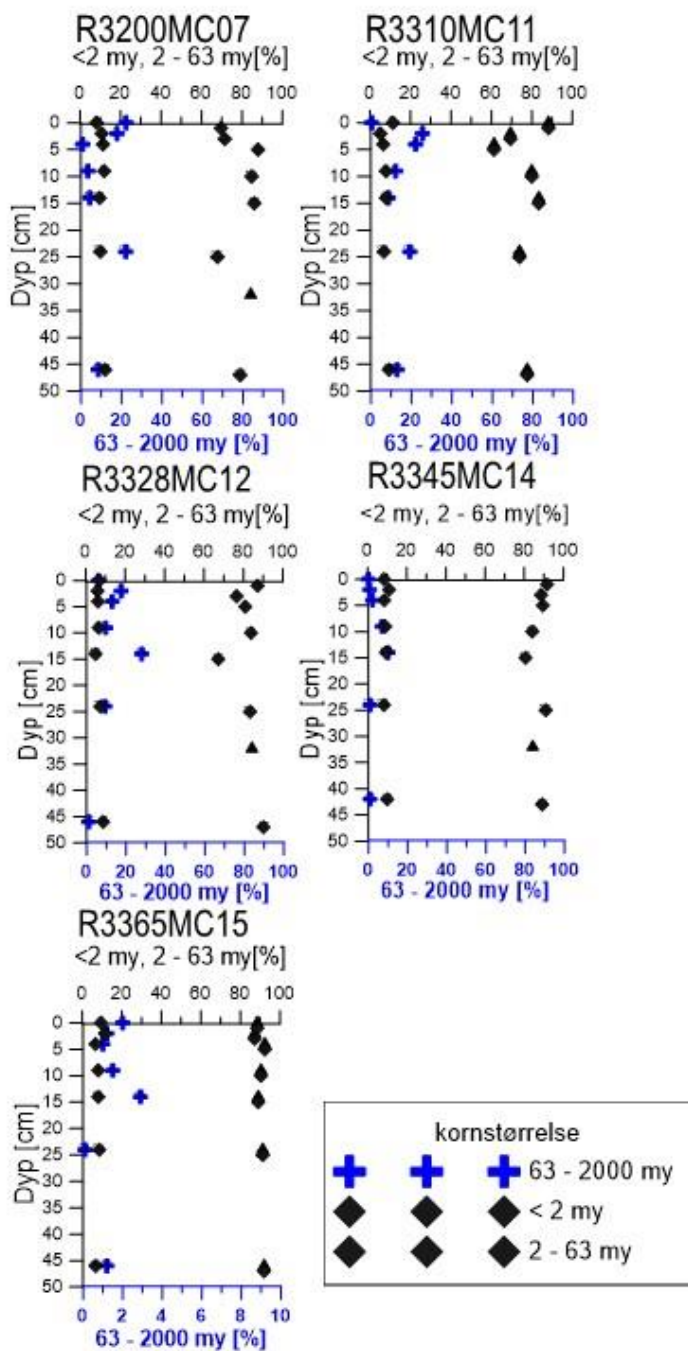
R3310MC11 har varierende kornstørrelse. Det er høy andel av silt og leir øverst og i de 4 prøvene fra 9-10 cm til 46-47 cm kjernedybde. I prøvene ved 2-3 cm og 4-5 cm kjerne dybde er det lavere andel leir og silt, mens sand utgjør henholdsvis 25 % og 32 %. Dette kan tyde på variasjon i sedimentasjonsforholdene med økt strøm i prøvene ved 2-3 cm og 4-5 cm dybde, og mer rolige avsetningsforhold i den øvrige delen av kjernen.

R3328MC12 har generelt høy andel av silt varierende fra 67 til 90 % og leir varierende fra 6 til 9 %, mens andel sand utgjør fra 1 til 28 %. Prøven fra kjernedybde 14-15 cm har høyest andel sand, hvilket kan tyde på endring i sedimentasjonsforholdene i dette nivået. De øvrige prøvene i den 47 cm lange kjernen med høy andel finstoff tyder på mer rolig sedimentasjonsmiljø.

R3345MC14 har siltinnhold varierende fra 80 til 91 % silt i den 43 cm lange kjernen. Leir utgjør 8 – 10 % av sedimentene mens sand utgjør fra 0 % i den øverste prøven til 10 % i prøven fra 14-15 cm kjernedybde. Generelt tyder det på stabile avsetningsforhold i hele denne kjernen.

NS-SK-Nord IT-1, Skagerrak

R3365MC15 har stabilt høy andel av silt, med 87 - 91 % i samtlige prøver i den 47 cm lange sedimentkjernen. Leir utgjør 6,7 – 11,6 %, mens det kun er en liten andel sand fra mindre enn 1 % til 2,9 %.

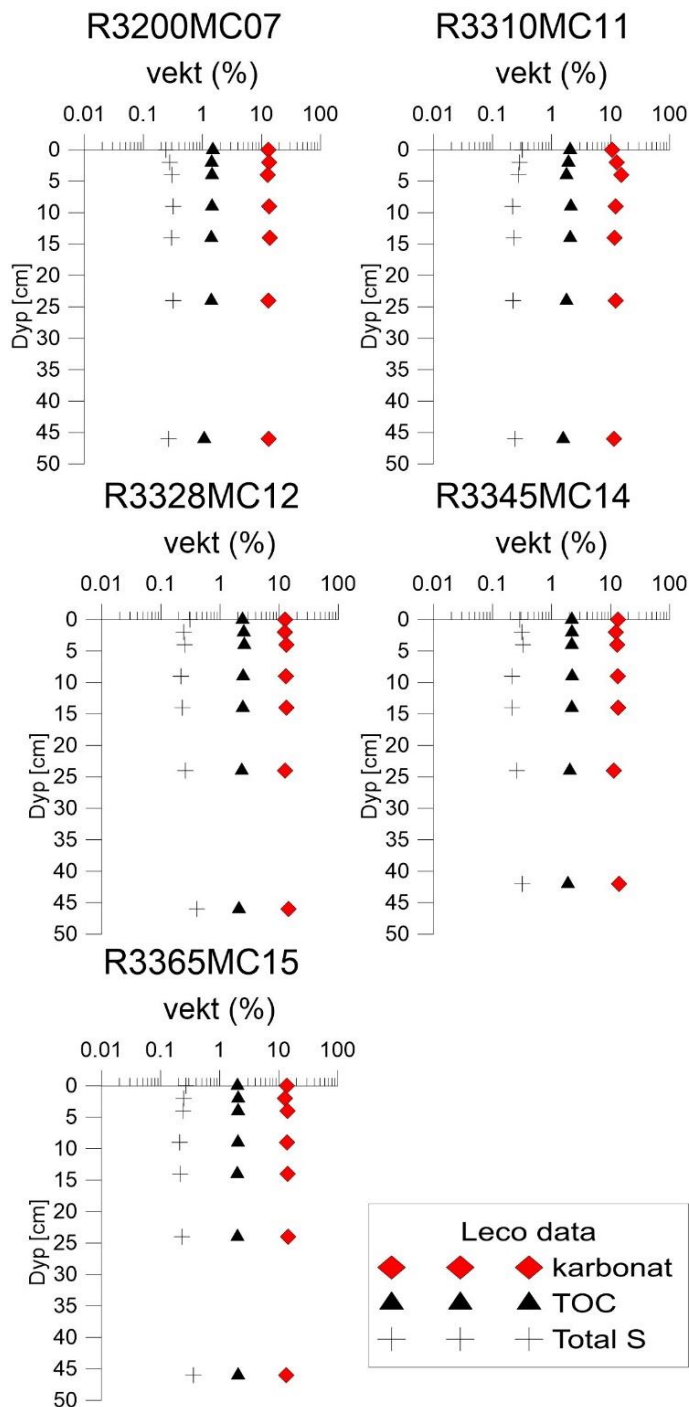


Figur 44. Kornstørrelsesfordeling med leir (<2 μm), silt (2-63 μm), sand (63-2000 μm) og grus (>2000 μm) i 5 sedimentkjerner.

4.3.3 Total organisk karbon, karbonat og svovel

Innhold av organisk karbon, karbonat og svovel er viktige parametere som forteller noe om avsetningen i kjernene over tid: hvor stabile avsetningsforholdene er med tanke på tilførsel av organisk materiale til sedimentene, samt tilførsel av karbonat fra organismer.

Innholdet av total organisk karbon (TOC), total svovel (TS) og karbonat for de 5 sedimentkjernene er presentert i Figur 45. Total svovel (TS) følger i høy grad TOC, og er mest sannsynlig et uttrykk for binding av svovel i sedimentene som følge av sulfatreduserende bakteriell nedbryting av organisk materiale øverst i sedimentene.



Figur 45. Leco-analyser som viser total organisk karbon (TOC), karbonat og total svovel (TS) i vektprosent i 5 sedimentkjerner. X-skalaen (vektprosent) er logaritmisk.

KB øst for Utsira Nord

R3200MC07 har relativt stabile TOC-verdier varierende fra 1,4 til 1,5 vektprosent i de 6 øverste prøvene og 1,07 vektprosent i den nederste prøven (46-47 cm). Karbonat varierer fra 12,8 til 13,8 vektprosent i hele kjernen, mens andel svovel varierer fra 0,24 til 0,31 vektprosent.

NS-SK-Sør Ut-1, Skagerrak

R3310MC11 har TOC varierende fra 1,57 til 2,12 vektprosent og svakt økende mot toppen av sedimentkjernen. R3328MC12 har relativt stabile TOC-verdier varierende fra 2,09 til 2,57 vektprosent.

R3345MC14 har TOC varierende fra 2,09 vektprosent nederst til 2,23 vektprosent, og har dermed en relativt stabil TOC-konsentrasjon.

Når det gjelder andel karbonat, så har R3310MC11 et innhold varierende fra 10,58 til 15,17 vektprosent, mens R3328MC12 har et relativt stabilt karbonatinnhold varierende fra 12,5 til 14,42 vektprosent. R3345MC14 har et karbonatinnhold fra 11,33 til 13,92 vektprosent (Figur 36).

Total svovel (TS) i R3310MC11 varierer fra 0,219 til 0,319 vektprosent og med høyeste konsentrasjoner øverst i sedimentkjernen.

NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak

R3365MC15 har stabile TOC-verdier varierende fra 1,99 til 2,06 vektprosent. Andel karbonat varierer fra 12,75 til 14,42 vektprosent.

Oppsummert så har de 4 stasjonene fra Skagerrak alle relativt stabile karbonatinnhold, noe som indikerer stabile avsetningsforhold.

4.3.4 Blyisotop 210 (²¹⁰Pb), cesiumisotop 137 (¹³⁷Cs) og akkumulasjonsrater

Bestemmelse av sediment akkumulasjonsrater i utvalgte sedimentkjerner er viktig for å vurdere om det skjer tilførsel av sedimenter, og hvorvidt denne tilførselen er stabil eller preget av perioder med manglende avsetning. Daterte sedimentkjerner gir også informasjon om tilførsel av forurensende stoffer i moderne tid.

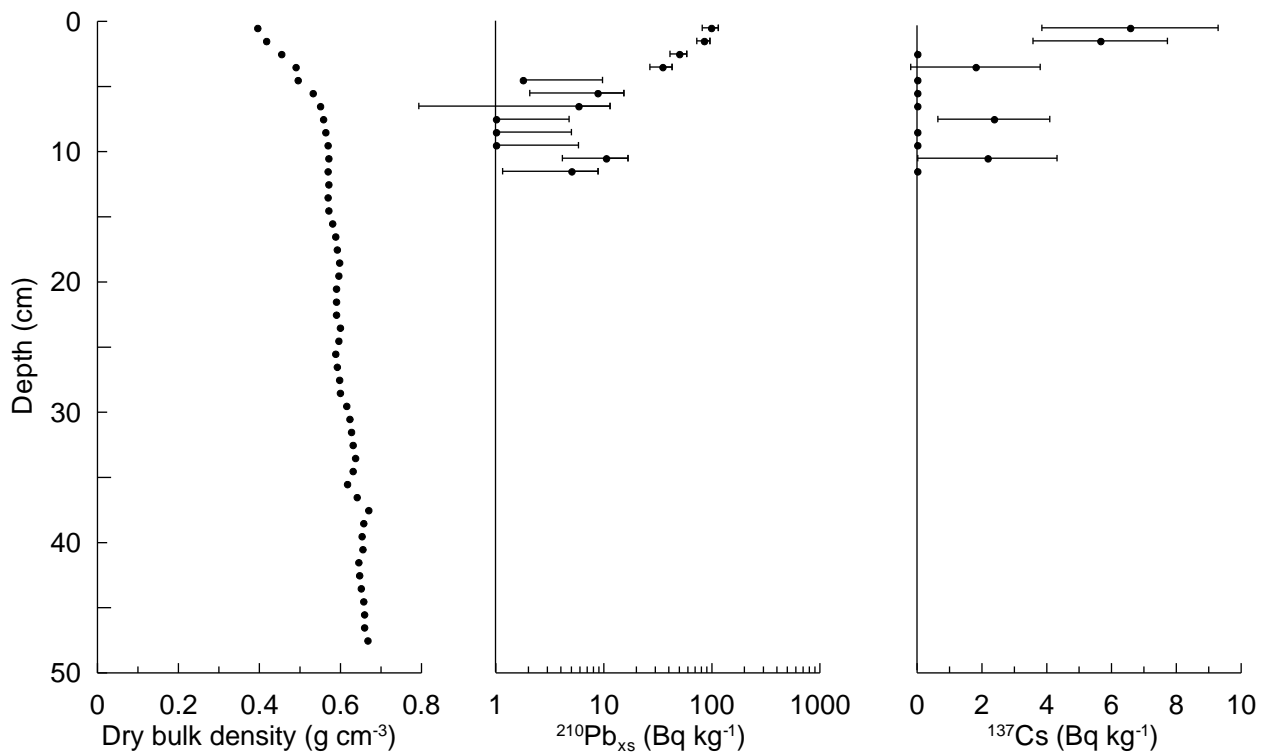
Alderen på de øverste sedimentlagene og akkumulasjonsrater kan bestemmes ved måling av ²¹⁰Pb-aktiviteten i sedimentene. Isotopen ²¹⁰Pb har en halveringstid på 22,3 år. Bakgrunnsverdien for ²¹⁰Pb bestemmes ut fra mengden av bakgrunnsstråling ²¹⁰Pb («supported» ²¹⁰Pb), som er uavhengig av sedimentasjon. Bestemmelsen av ²¹⁰Pb-bakgrunnsstråling skjer fra de dypere sjiktene i sedimentene, hvor konsentrasjonen er konstant fordi all ²¹⁰Pb («unsupported» ²¹⁰Pb) fra atmosfærisk nedfall er nedbrutt.

I tillegg til ²¹⁰Pb-datering, ble cesiumisotoper (¹³⁷Cs) målt i alle kjernene for å identifisere begynnelsen av atomprøvesprengninger i 1950- og 1960-årene. I moderne tid er disse sprengningene den største kilden til radioaktiv forurensing av miljøet og det største utslaget er i 1963. Økte konsentrasjoner av ¹³⁷Cs i marine sedimenter kan ikke bare indikere begynnelsen av atomprøvesprengninger, men også radioaktive ulykker i Tsjernobyl (Ukraina) i 1986, og Fukushima (Japan) i 2011.

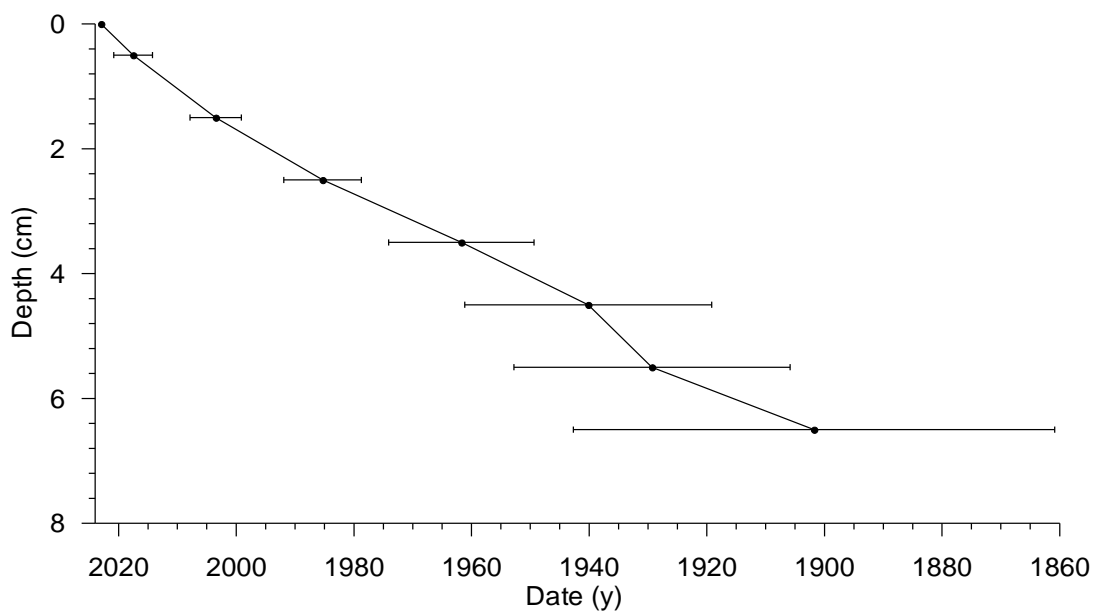
Datering og bestemmelse av akkumulasjonsrater ble gjennomført på til sammen 4 sedimentkjerner (Tabell 2): R3200MC07 (KB øst for Utsira Nord), R3310MC11 og R3328MC12 (NS-SK-Sør_UT-1 i Skagerrak), R3365MC15 (NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak).

R3200MC07, KB øst for Utsira Nord

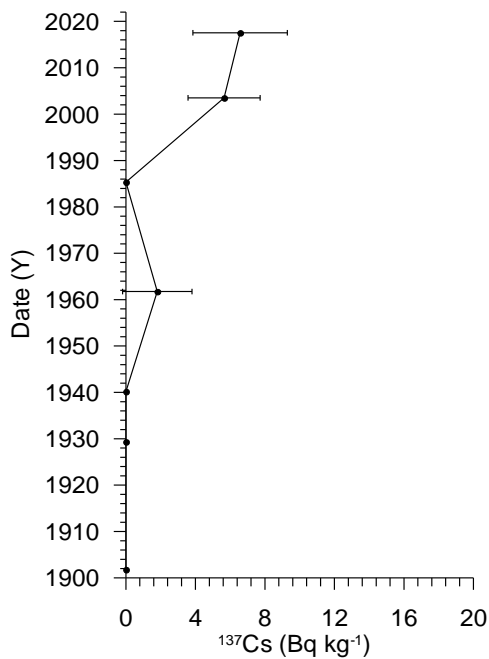
R3200MC07 har middels høy ²¹⁰Pb-aktivitet (Figur 46) med bakgrunnsnivå under 7-8 cm. Alder versus dyp er mulig å dra ned til 7 cm, som vist i Figur 47. Alderen for dette dypet er beregnet til 1900, slik at den beregnede sedimentasjonsraten for R3200MC07 blir 0,6 mm/år i perioden 1900 – 2023. ¹³⁷Cs er registrert i de øverste 3 cm og har en konsentrasjon på 7 Bq/kg sediment i 0 – 1 cm (Figur 48). ¹³⁷Cs-toppene ved 0-2 cm (Figur 46) kan kanskje knyttes til Fukushima i 2011.



Figur 46. Tetthet, unsupported ²¹⁰Pb- og ¹³⁷Cs-aktivitetsmålinger i R3200MC07, KB øst for Utsira Nord.



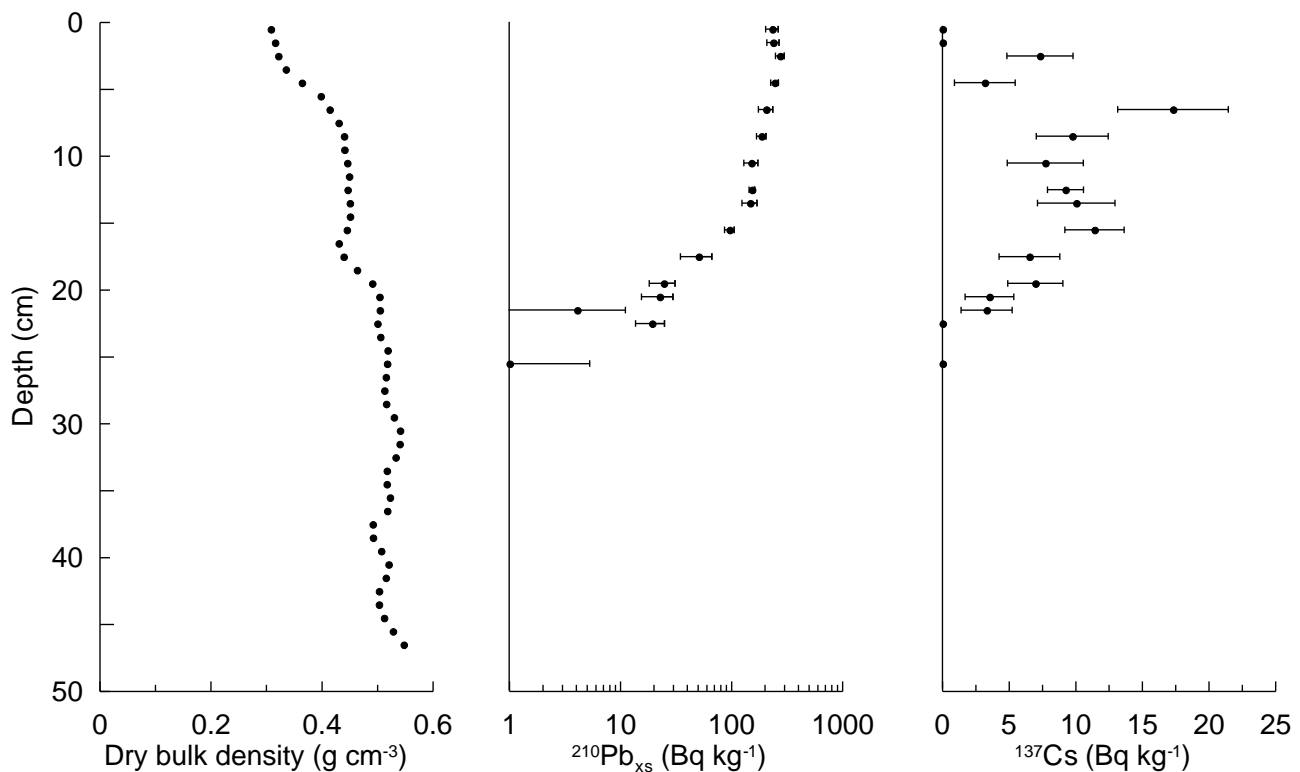
Figur 47. Alder versus dyp i sedimentene i R3200MC07, KB øst for Utsira Nord.



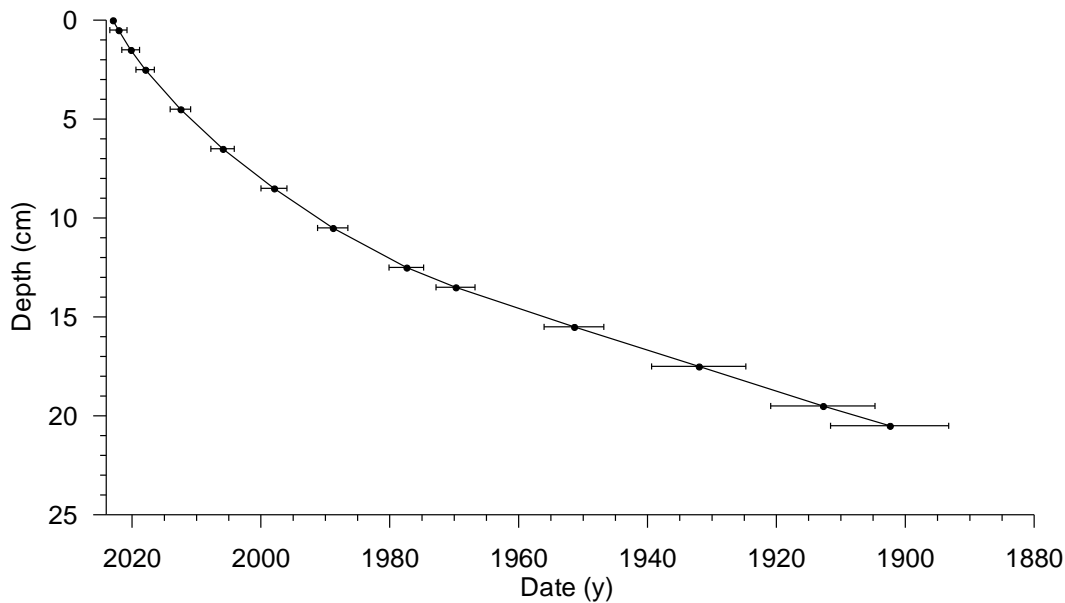
Figur 48. ^{137}Cs versus ^{210}Pb -alder i R3200MC07, KB øst for Utsira Nord.

R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak

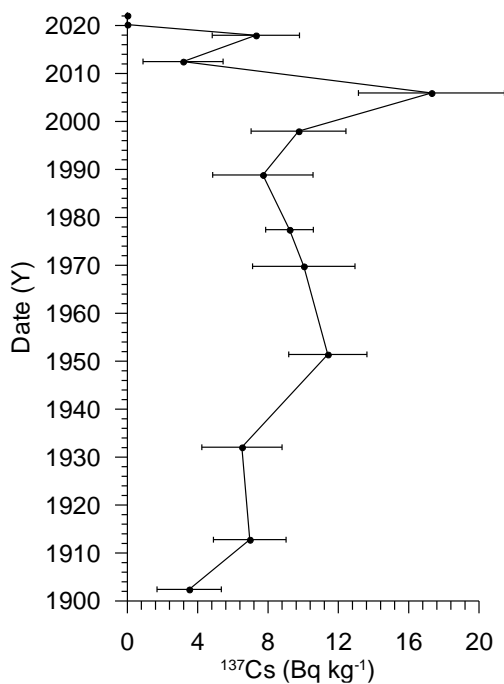
^{210}Pb i R3310MC11 avtar eksponentielt fra toppen av sedimentkjernen til 20 cm under overflaten (Figur 49). Omregnet alder versus dyp er vist i Figur 50. Her gir de målbare unsupported ^{210}Pb -data tilsvarende 1902 og en sedimentasjonsrate på 1,7 mm/år for denne tidsperioden. ^{137}Cs profilen i Figur 49 viser et maksimum på 15 Bq/kg sediment i prøven ved 5-6 cm, tilsvarende 2008 (Figur 51). Denne ^{137}Cs -toppen kan muligens knyttes til Fukushima-utslippet i 2011. Bioturbasjon kan ha dratt ned ^{137}Cs dypere i sedimentene.



Figur 49. Tetthet, unsupported ^{210}Pb - og ^{137}Cs -aktivitetsmålinger i R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.



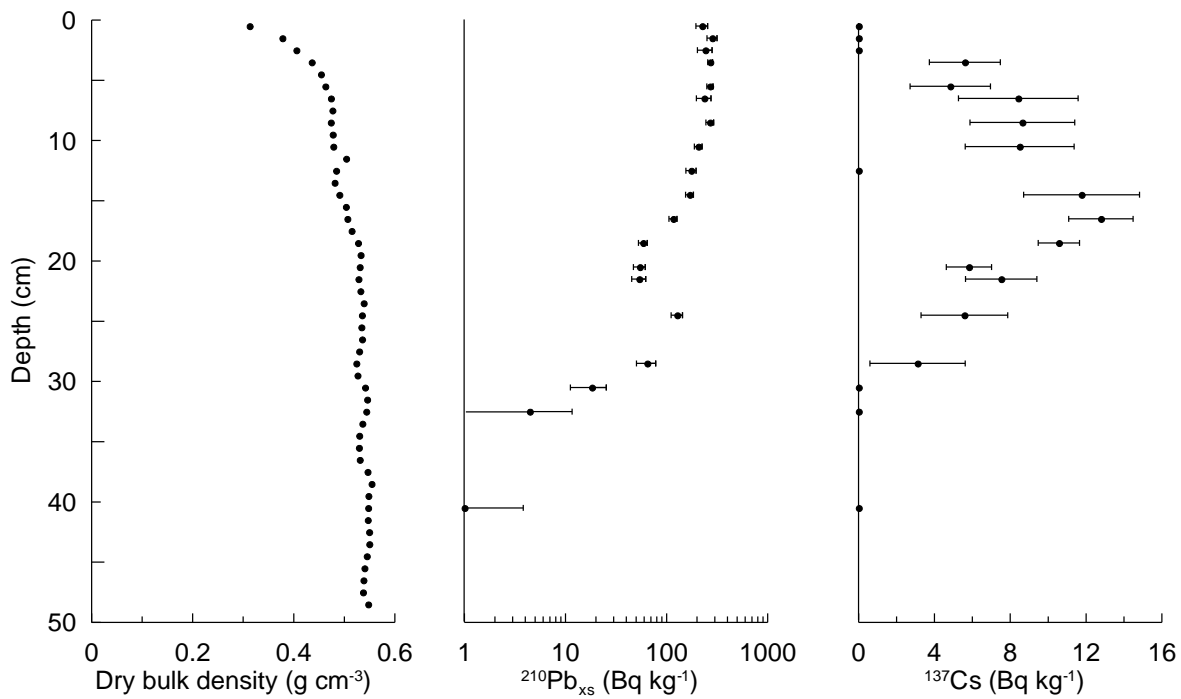
Figur 50. Alder versus dyp i sedimentene i R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.



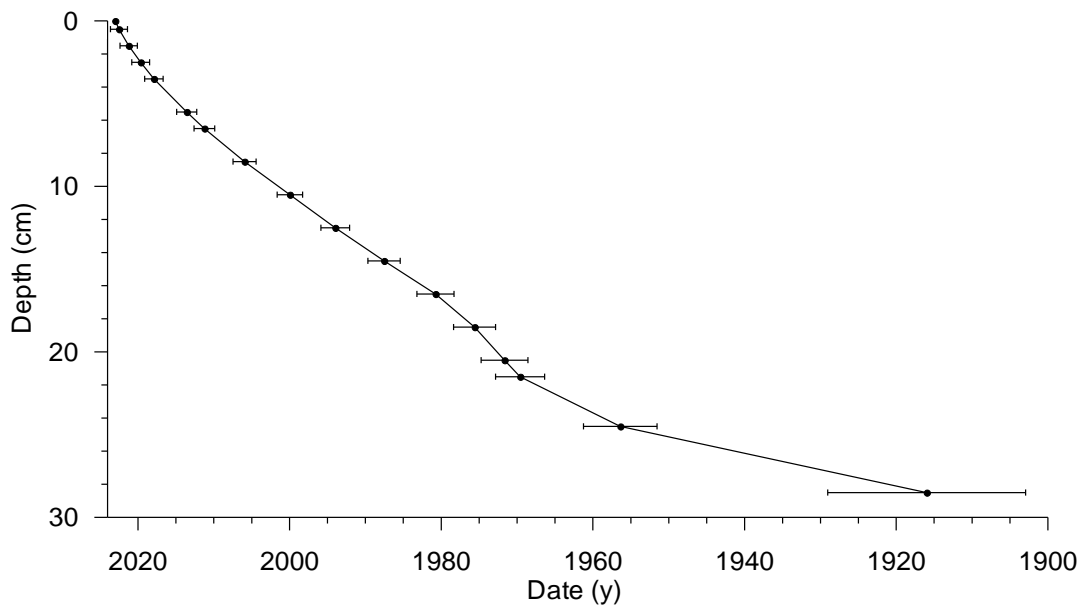
Figur 51. ¹³⁷Cs versus ²¹⁰Pb-alder i R3310MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.

R3328MC12, NS-SK-Sør UT-1, Skagerrak

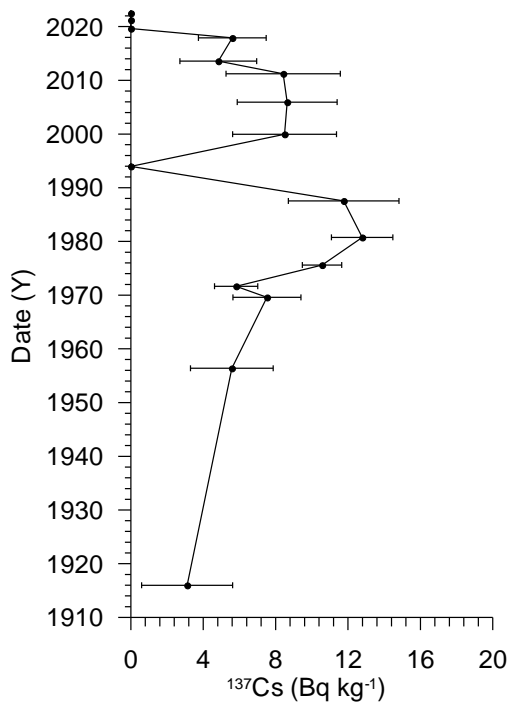
Denne stasjonen har høy unsupported ²¹⁰Pb-aktivitet (Figur 52) og når bakgrunnsnivå 30 cm under toppen av sedimentkjernen. Alder vs. dyp i sedimentkjernen gir en alder på ca. 1915 ved 29-30 cm dybde. Her gir unsupported ²¹⁰Pb en sedimentasjonsrate på 2,7 mm/år (Figur 53). Bruk av aldersmodellen fra ²¹⁰Pb fører til at ¹³⁷Cs maksimumsverdi på 12 Bq/kg sediment ved 11-12 cm (Figur 54) tilsvarer utslippet fra Tsjernobyl i 1986. ¹³⁷Cs i intervaller over og under de høyeste verdiene ved 11-12 cm kan muligens knyttes til Fukushima-utslippet (2011) og atomprøvesprengningene på 1950- og 1960-tallet. Bioturbasjon har sannsynligvis spredt ¹³⁷Cs i sedimentene.



Figur 52. Tetthet, unsupported ²¹⁰Pb- og ¹³⁷Cs-aktivitetsmålinger i R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.



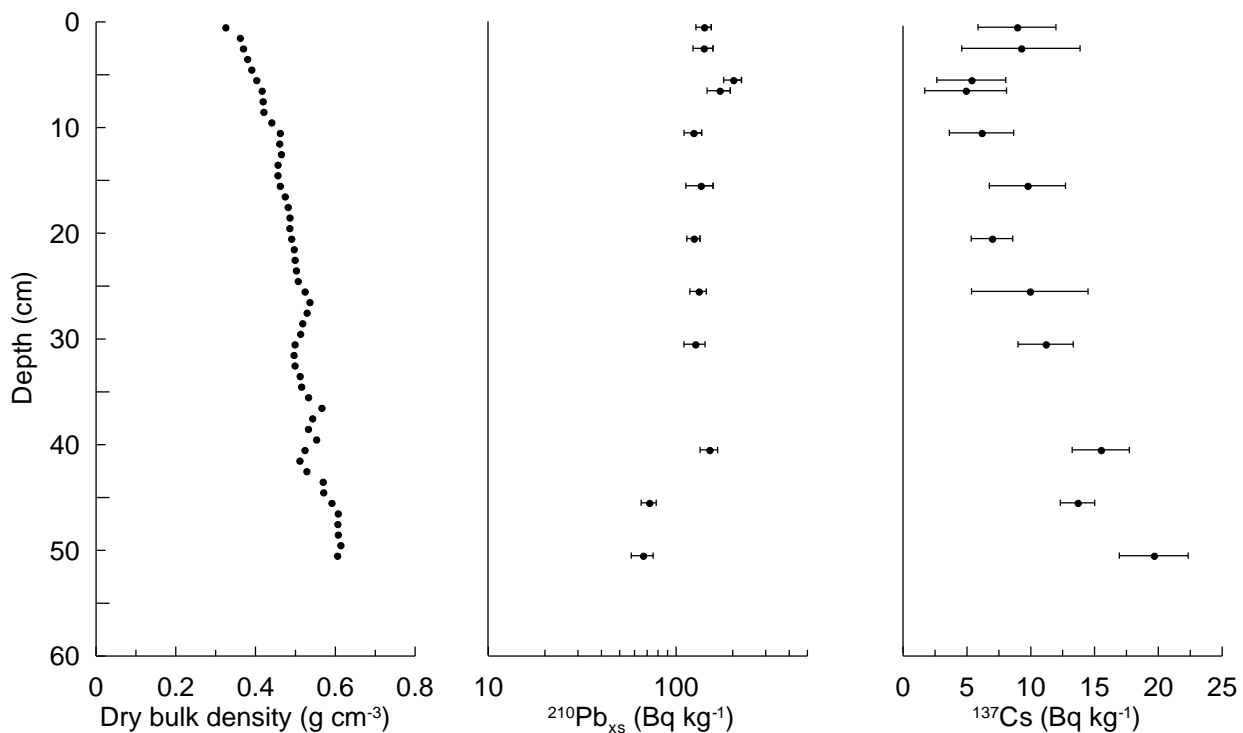
Figur 53. Alder versus dyp i sedimentene i R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.



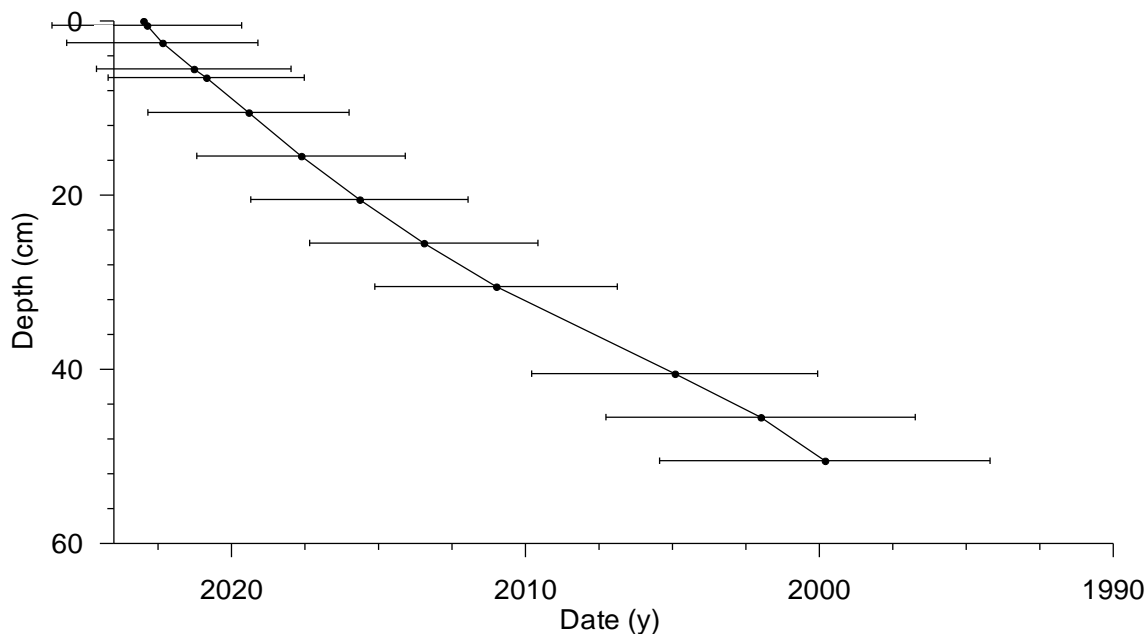
Figur 54. ^{137}Cs versus ^{210}Pb -alder i R3328MC11, NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak.

R3365MC15, NS-SK-Nord IT-1, Skagerrak

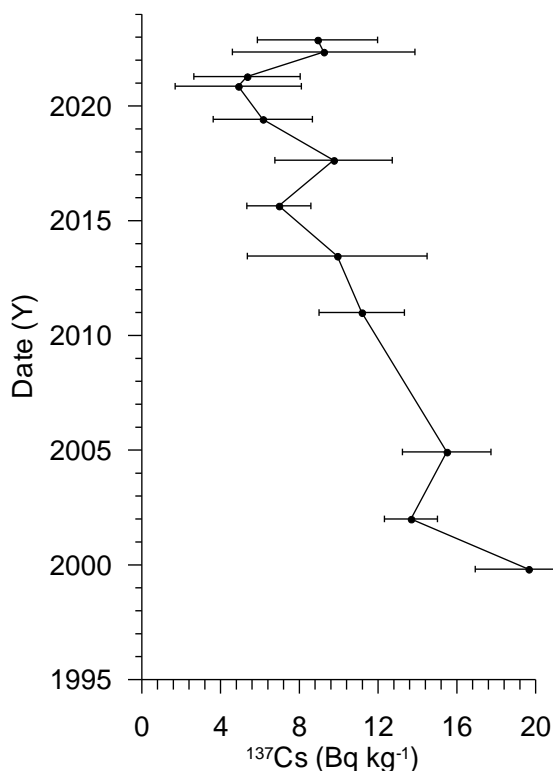
Denne stasjonen nær Sørlandskysten (Figur 1) har middels høye unsupported ^{210}Pb -verdier gjennom hele sedimentkjernen på 50 cm (Figur 55). ^{137}Cs har en konsentrasjon på 9 Bq/kg sediment ved 0-1 cm og på 20 Bq/kg sediment dypst i sedimentkjernen (Figur 56). Alder vs. dyp i Figur 56 gir en meget høy sedimentasjonsrate på 20 mm/år. Det er stor usikkerhet knyttet aldersmodellen fordi verken ^{210}Pb eller ^{137}Cs når bakgrunnsnivåene selv om det er en nedadgående trend i intervallet 40 – 50 cm intervallet i kjernen (Figur 55).



Figur 55. Tetthet, ^{210}Pb -unsupported og ^{137}Cs -aktivitetsmålinger i R3365MC15A, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak.



Figur 56. Alder versus dyp i sedimentene i R3365MC15A, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak.

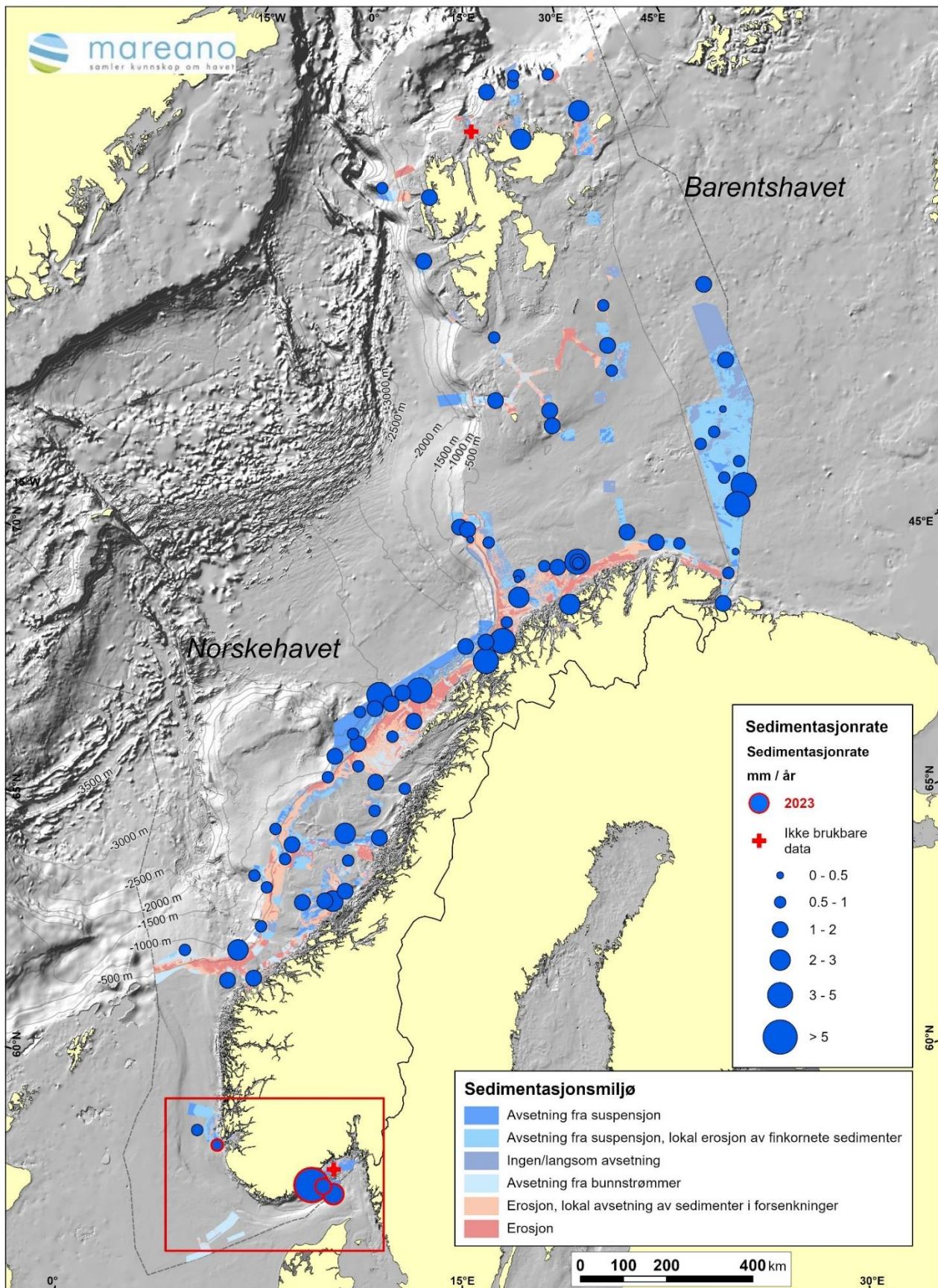


Figur 57. ^{137}Cs versus ^{210}Pb -alders i R3365MC15A, NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak.

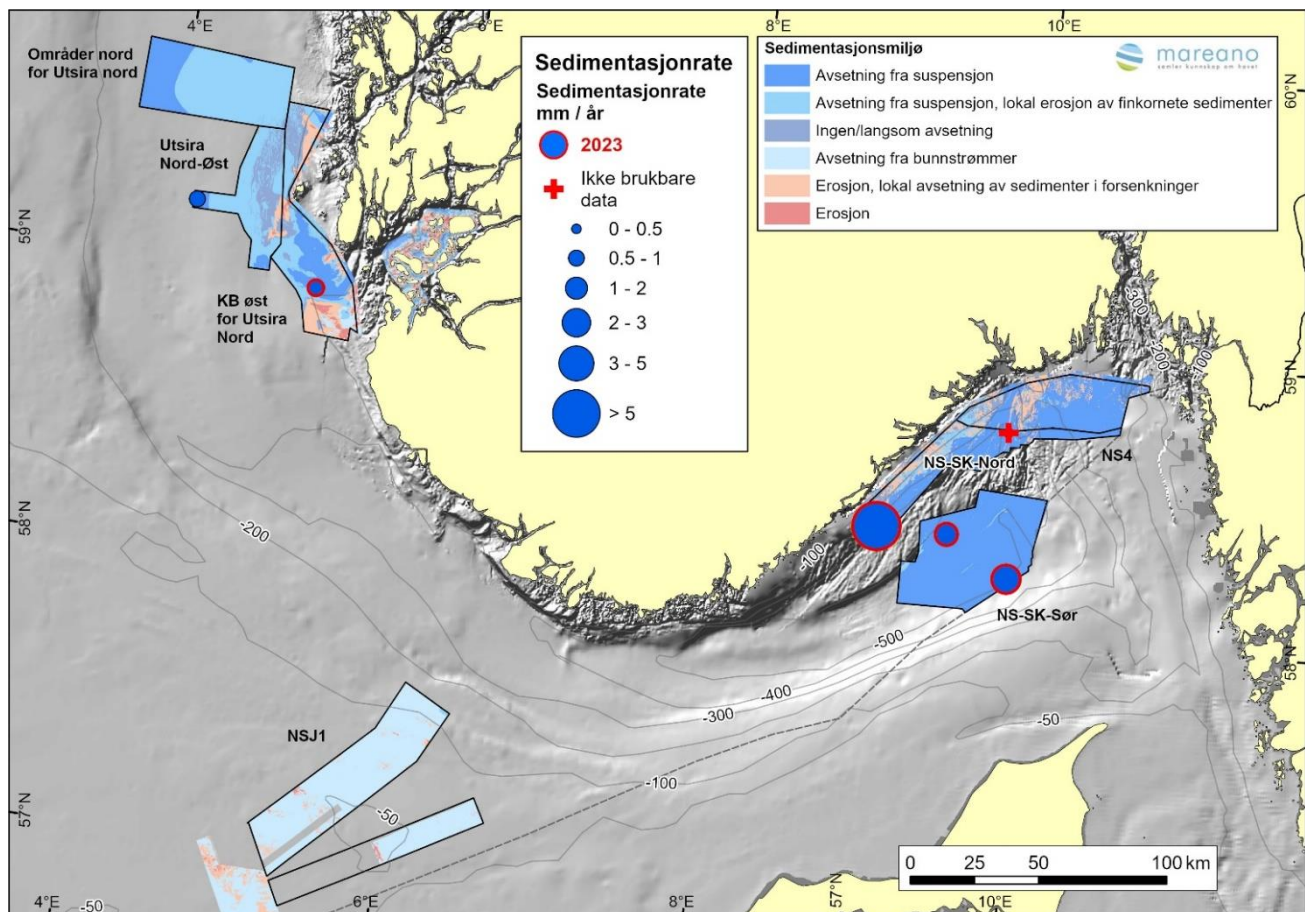
Oppsummeringen av dateringsanalysene fra de 4 daterte sedimentkjernene i Tabell 10, viser at det er ett dårlig, to middels og ett godt dateringsresultat. Resultatene påvirkes av bioturbasjon og tråling. Stasjon R3365 ligger i et område hvor det er høy trållaktivitet. ^{137}Cs -dataene er verdifulle i kombinasjon med unsupported ^{210}Pb for aldersdatering. De beregnede sedimentasjonsratene er vist i Tabell 10 og Figur 58, sammen med sedimentasjonsrater fra tidligere ^{210}Pb -daterte sedimentkjerner og i kartutsnittet i Figur 52.

Tabell 10. Daterte sedimentkjerner fra MAREANO-tokt i 2023. LSR: Lineær sedimentasjonsrate for intervaller karakterisert som pålitelige basert på ^{210}Pb -aktivitetskurver. Dateringskvalitet karakteriseres av aldersmodeller som viser en tydelig eksponentiell nedgang av ^{210}Pb -aktivitet og langsom utflating av ^{137}Cs -konsentrasjon.

Stasjon	Område	LSR (mm/år)	Dateringens kvalitet
R3200MC07	KB øst for Utsira Nord	0,6	middels
R3310MC11	NS-SK-Sør_UT-1	1,7	god
R3328MC12	NS-SK-Sør_UT-1	2,7	god
R3365MC15	NS-SK-Nord_IT-1	20,0	dårlig



Figur 58. Sedimentasjonsrater basert på unsupported ^{210}Pb -data i hele det kartlagte Mareano-området. Daterte sedimentkjerner fra 2023-toktene er markert med rød ring i den røde firkanten i Nordsjøen. Detaljert kart vises i Figur 59.



Figur 59. Sedimentasjonsrater i kartutsnittet vist i Figur 58. Stasjonene fra 2023-toktene (områdene KB øst for Utsira Nord og Skagerrak) er markert med rød ring.

4.3.5 Tungmetaller, arsen og barium i sedimentkjerner

For å vurdere dagens forurensingstilstand sammenlignet med tidligere tider er de fire ^{210}Pb -daterte sedimentkjernene R3200MC07 (KB øst for Utsira Nord), R3310MC11 og R3328MC12 (NS-SK-Sør_UT-1) og R3365MC15 (NS-SK-Nord_IT-1), samt en sedimentkjerne uten dateringsdata, R3345MC14 (NS-SK-Sør_UT-1) analysert for innhold av tungmetaller, arsen og barium. Analyseresultatene finnes i Vedlegg 2. Informasjon om kjernelengde finnes i Tabell 2.

R3200MC07, KB øst for Utsira Nord (datert sedimentkjerne)

Stasjonen R3200 er lokalisert i KB øst for Utsira Nord (Figur 1). Minimum, gjennomsnitt, median og maksimum konsentrasjoner for en rekke tungmetaller, arsen og barium er vist i Tabell 11. Dybdeprofilene for tungmetaller, arsen og barium er presentert sammen med andel finstoff, total organisk karbon (TOC) og karbonat. De tre sediment-parameterne er tatt med for evt. å kunne forklare endringene i de analyserte metallene.

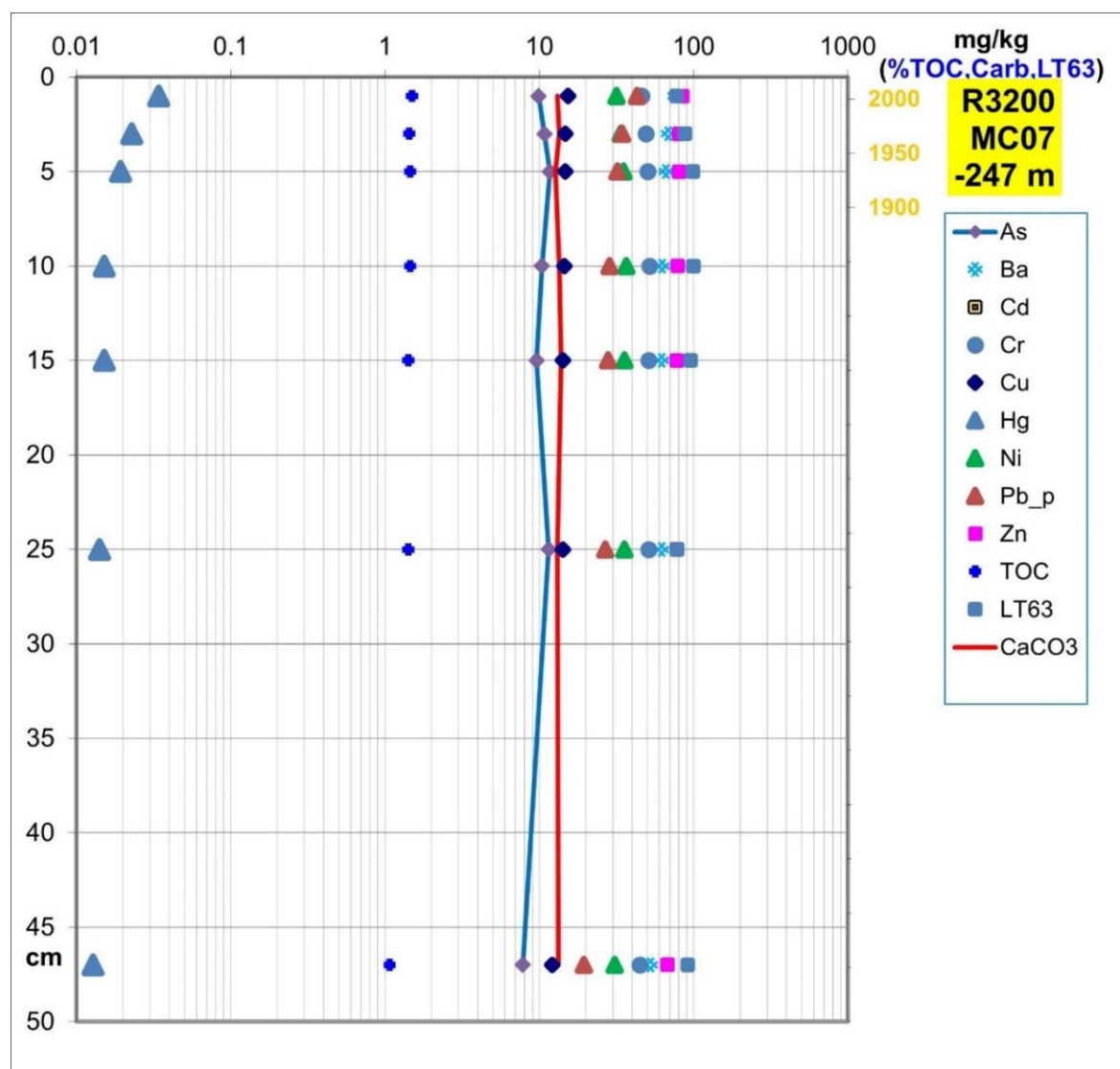
Ba-, Cr-, Cu-, Ni- og Zn-konsentrasjonene er erfaringsmessig sterkt assosiert med andel finstoff. Metallene Cr, Cu, Ni og Zn, samt elementet Ba er relativt stabile gjennom hele sedimentkjernen (Figur 60). Dataene i Tabell 11 viser også at det er lite forskjeller i minimum, gjennomsnitt, median- og maksimum verdier for de 4 metallene og barium.

Hg og Pb øker svakt fra 46-47 cm til og med 9-10 cm, og mer markant mot overflaten. Prøven på 9-10 cm er fra midten-slutten av 1800-tallet basert på ^{210}Pb -dateringen i Figur 48. Hg har maksimal konsentrasjon øverst med 0,034 mg/kg sediment tørrvekt i 0-1 cm prøven, tilsvarende tilstandsklasse I (bakgrunn). Pb har maksimal konsentrasjon i overflateprøven (0-1 cm) med 43,0 mg/kg sediment tørrvekt. De økte Hg- og Pb-

konsentrasjonene følger et vanlig mønster i de marine sedimentkjernene i Mareano (eksempelvis Jensen og Bellec, 2021). As øker fra 7,8 mg/kg sediment tørrvekt nederst i sedimentkjernen til ca. 11,7 mg/kg sediment tørrvekt ved 4-5 cm dybde (Figur 60). Det er relativt stabil As-konsentrasjon i hele kjernen, som vist for gjennomsnitt, medianverdi og maksimum konsentrasjon i Tabell 11. Cd er under deteksjonsgrensen på 0,1 mg/kg sediment tørrvekt i samtlige de analyserte prøvene. Dermed kan heller ikke gjennomsnitt eller median-verdi beregnes.

Tabell 11. Sedimentkerne R3200MC07 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium. i.k.: ikke kvantifiserbar.

Parameter	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Min	7,8	52,8	<0,1	44,7	12,1	0,0128	30,8	19,5	67,8
Gjennomsnitt	10,2	64,2	i. k.	49,2	14,3	0,0190	34,2	30,3	78,40
Median	10,4	62,7	i. k.	50,5	14,5	0,0151	35,2	28,6	79,1
Maks	11,7	75,4	<0,1	51,7	15,4	0,0340	36,6	43,0	84,9
Antall prøver	7								



Figur 60. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i R3200MC07 (0-47 cm) fra KB øst for Utsira Nord. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ²¹⁰Pb-dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4.

R3310MC11, NS-SK-Sør UT-1 (datert sedimentkjerne)

Stasjonen R3310 ligger i Skagerrak. Minimum, gjennomsnitt, median og maksimum konsentrasjoner for tungmetaller, arsen og barium er presentert i Tabell 12.

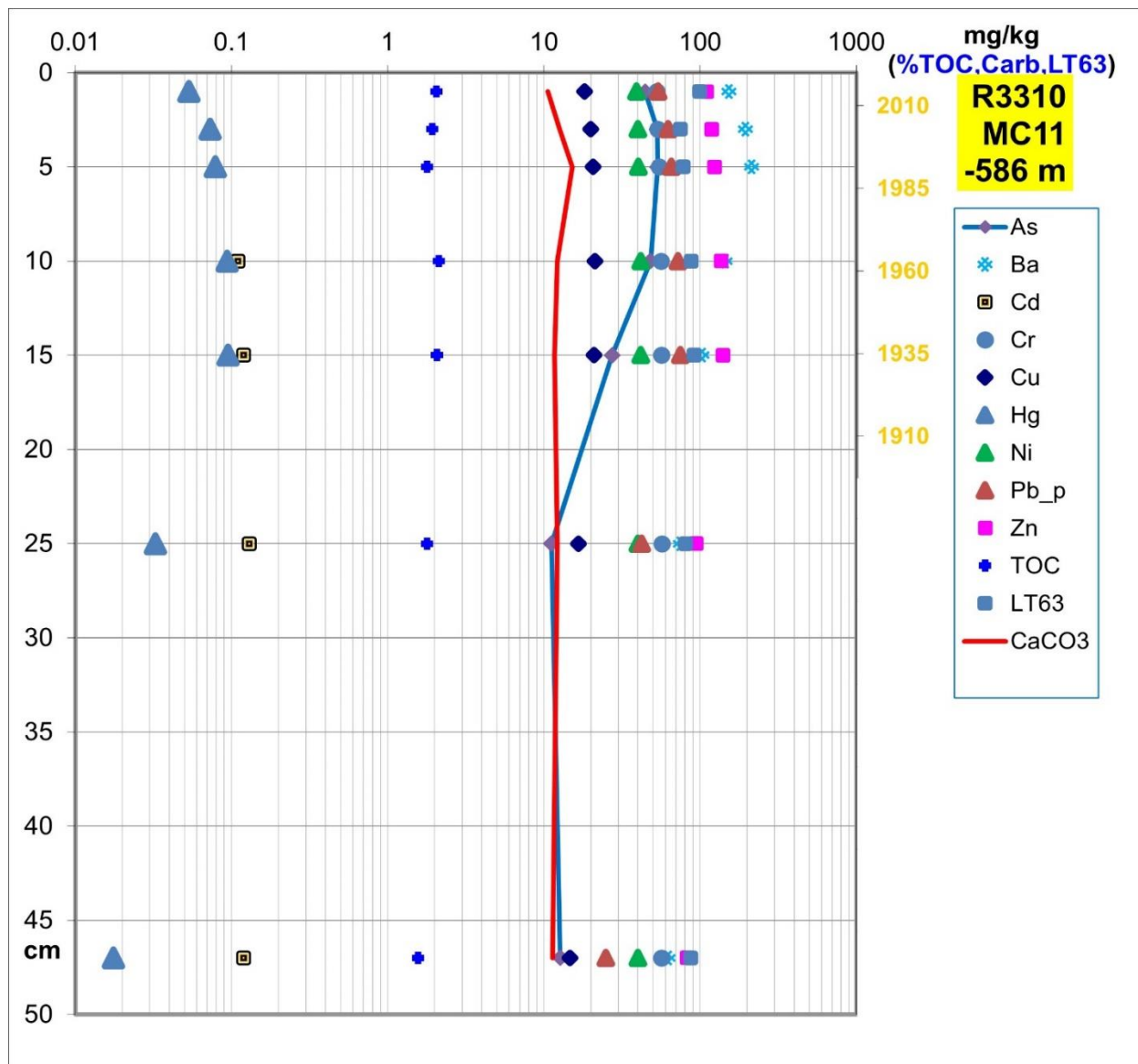
Metallene Cr, Cu og Ni har konstante konsentrasjoner, som vist i Tabell 12 og Figur 61. Zn minker i konsentrasjon fra bunn til topp fra 140 mg/kg sediment til 110 mg/kg sediment.

Hg øker fra et bakgrunnsnivå på 0,018 mg/kg sediment i den nederste prøven (46-47 cm) til maksimalt 0,094 mg/kg sediment ved 9-10 cm under overflaten. Deretter minker Hg-konsentrasjonen mot toppen av sedimentkjernen til 0,053 mg/kg sediment øverst, men fremdeles markant høyere enn 0,018 mg/kg sediment nederst. Pb øker fra et antatt bakgrunnsnivå på 24,9 mg/kg sediment til ca. 3 ganger så høy konsentrasjon på 72 mg/kg sediment ved 9-10 cm dybde, for så å minke i konsentrasjon til 52 mg/kg sediment øverst (0-1 cm) (Figur 61). Høye Hg-konsentrasjoner i Skagerrak kan muligvis knyttes til høye nivåer av Hg i Kattegat (Cato (1992) i Thorsnes og Klungøy (1997)). En mulig forurensningskilde kan også være utslipp fra kjemisk industri og treforedling (Leipe (2013)). Maksimale Hg- og Pb-konsentrasjoner tilsvarer rundt 1960 iht. ²¹⁰Pb dateringsanalysene.

As varierer fra 11,2 til 53,5 mg/kg sediment (4-5 cm) (Figur 61). Cd er under deteksjonsgrensen på 0,1 mg/kg sediment for 3 av 7 prøver og med målbare konsentrasjoner i de 4 nederste prøvene.

Tabell 12. Sedimentkjerne R3310MC1 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium. I.k.: ikke kvantifiserbar

Parameter	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Min	11,2	62,6	<0,1	52,8	14,7	0,0176	39,2	24,9	82,8
Gjennomsnitt	35,8	135	i.k.	55,4	18,9	0,0634	40,4	56,5	115
Median	44,6	145	i.k.	56,4	20,0	0,0732	40,1	62,3	119
Maks	53,5	213	0,13	57,1	21,3	0,0948	41,8	74,7	140
Antall prøver	7								



Figur 61. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjerne R3310MC11 (0-47cm) fra NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ^{210}Pb -dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4.

R3328MC12, NS-SK-Sør_UT-1 (datert sedimentkjerne)

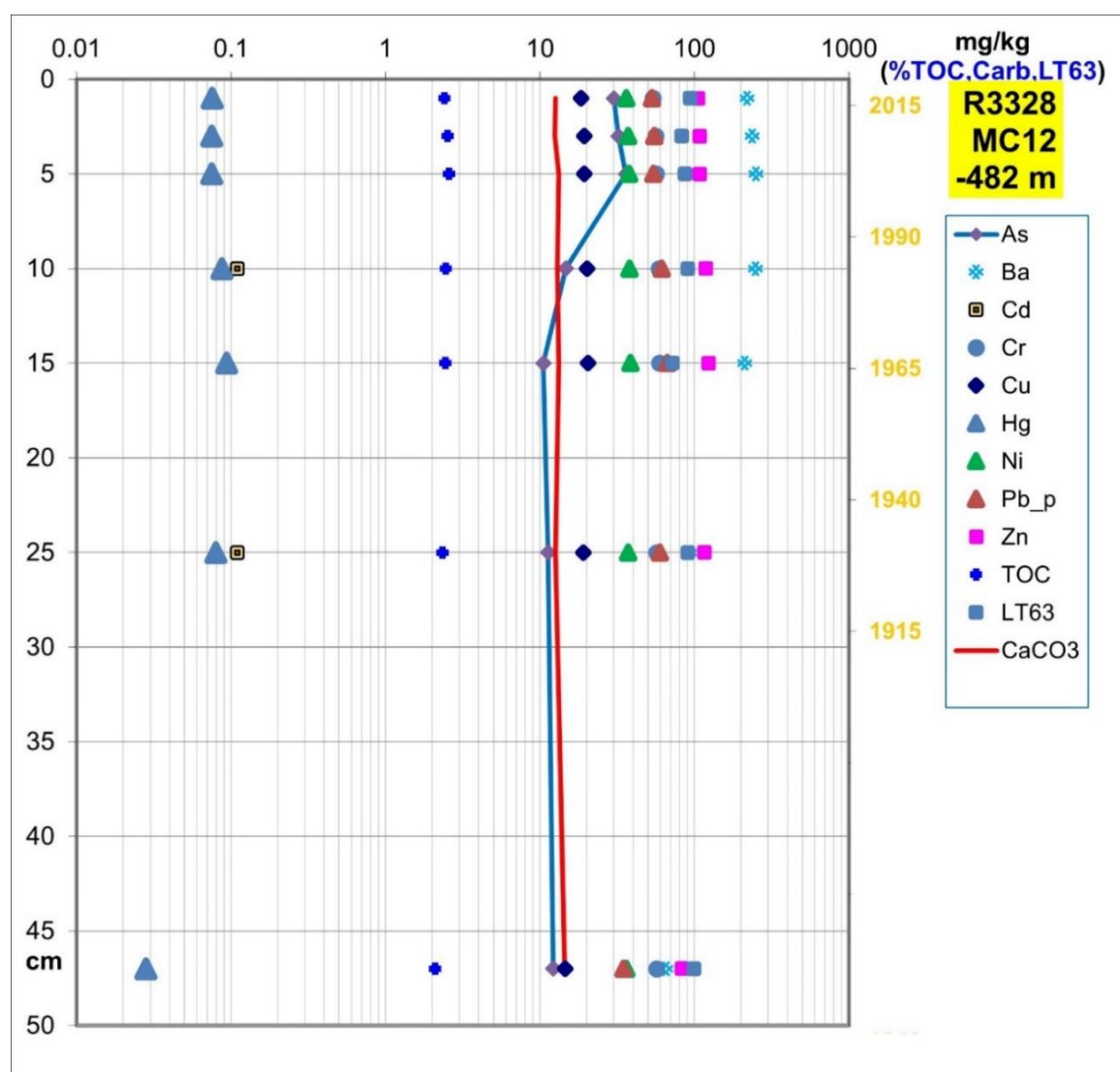
Plassering av stasjonen R3328 er vist i Figur 2. Minimum, gjennomsnitt, median og maksimum konsentrasjoner for tungmetaller, arsen og barium er presentert i Tabell 13.

Cr, Cu, Ni og Zn har relativt konstante konsentrasjoner gjennom sedimentkjernen (Tabell 13, Figur 62). Ba øker fra et antatt bakgrunnsnivå på 65,3 mg/kg sediment dypest i sedimentkjernen (46–47 cm) til maksimal konsentrasjon på 250 mg/kg sediment ved 4-5 cm, tilsvarende ca. år 2000, når dateringsanalyseresultatene brukes (kap. 4.3.4). Hg øker fra 0,028 mg/kg sediment nederst (46-47 cm) til 0,0938 mg/kg sediment ved 14-15 cm, som tilsvarende ca. 1965. Det er en mindre reduksjon i Hg-konsentrasjon mot toppen av sedimentkjernen, men stadig vesentlig høyere enn antatt bakgrunnsnivå nederst. Pb øker fra 34,8 mg/kg sediment til maksimalt 66,8 mg/kg sediment ved 14-15 cm, for deretter å avta til 52,9 mg/kg sediment ved 0-1 cm. Dette er et vanlig forløp for Pb-konsentrasjonen, med høyeste konsentrasjon noen cm under overflaten. Reduksjon i konsentrasjonen øverst i sedimentkjernen tilskrives forbud mot bruk av blyholdig bensin fra 1970-tallet i store deler av den industrialiserte verden. Den maksimale Pb-konsentrasjon ved 14-15 cm dybde tilsvarende 1965, når ^{210}Pb dateringen brukes. Økning i både Hg- og Pb-konsentrasjoner i den øvre delen av sedimentkjernen tilskrives tilførsel fra fossil energibruk (kullforbrenning for Hg sin del, samt

påvist tilførsel av Hg fra flere europeiske elver som har utløp i Østersjøen og Kattegat (Thorsnes og Klungsøyr, 1997). Tilførsel av Pb tilskrives utslipp fra blyholdig bensin. As-konsentrasjonen varierer fra 10,5 til 14,7 mg/kg sediment i de nederste 4 prøvene (9-10 cm - 46-47 cm), mens konsentrasjonen i de øverste 3 prøvene varierer fra 30,1 – 36,0 mg/kg sediment. Cd er til stede i målbar konsentrasjon i 2 av 7 prøver med 0,11 mg/kg sediment ved 9-10 cm og ved 24-25 cm (Figur 62) med manglende data i de øverste 3 prøvene, 14-15 cm og nederste prøve ved 46-47 cm (<0,1 mg/kg sediment).

Tabell 13. Sedimentkjerne R3328MC12 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium. i.k.: ikke kvantifiserbar.

Parameter	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Min	10,5	65,3	<0,1	53,7	14,6	0,0280	36,1	34,8	83,0
Gjennomsnitt	21,0	188,9	i.k.	56,8	18,8	0,0734	37,3	55,0	108,7
Median	14,7	219,0	i.k.	56,7	19,3	0,0756	37,2	55,0	108,0
Maks	36,0	250,0	0,11	59,1	20,4	0,0938	38,6	66,8	123,0
Antall prøver	7								



Figur 62. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjernen fra stasjon R3328MC12 (0-47 cm) fra NS-SK-Sør_UT-1, Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ²¹⁰Pb-dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4.

R3345MC14, NS-SK Sør UT-1

Stasjon R3345 ligger i Skagerrak (NS-SK-Sør_UT-1) (Figur 2).

Minimum, gjennomsnitt, median og maksimum konsentrasjoner for tungmetaller, arsen og barium er presentert i Tabell 14. Cr, Cu og Ni har stabile konsentrasjoner i hele sedimentkjernen (Tabell 14, Figur 63). Zn har stabile konsentrasjoner i prøvene med unntak av den dypeste (42-43 cm), som har en noe lavere konsentrasjon med 82 mg/kg sediment. Ba øker markant fra ca. 72 mg/kg sediment nederst til 204 mg/kg sediment ved 2-3 cm dyp. Den markante økningen skjer mellom 9-10 cm og 4-5 cm.

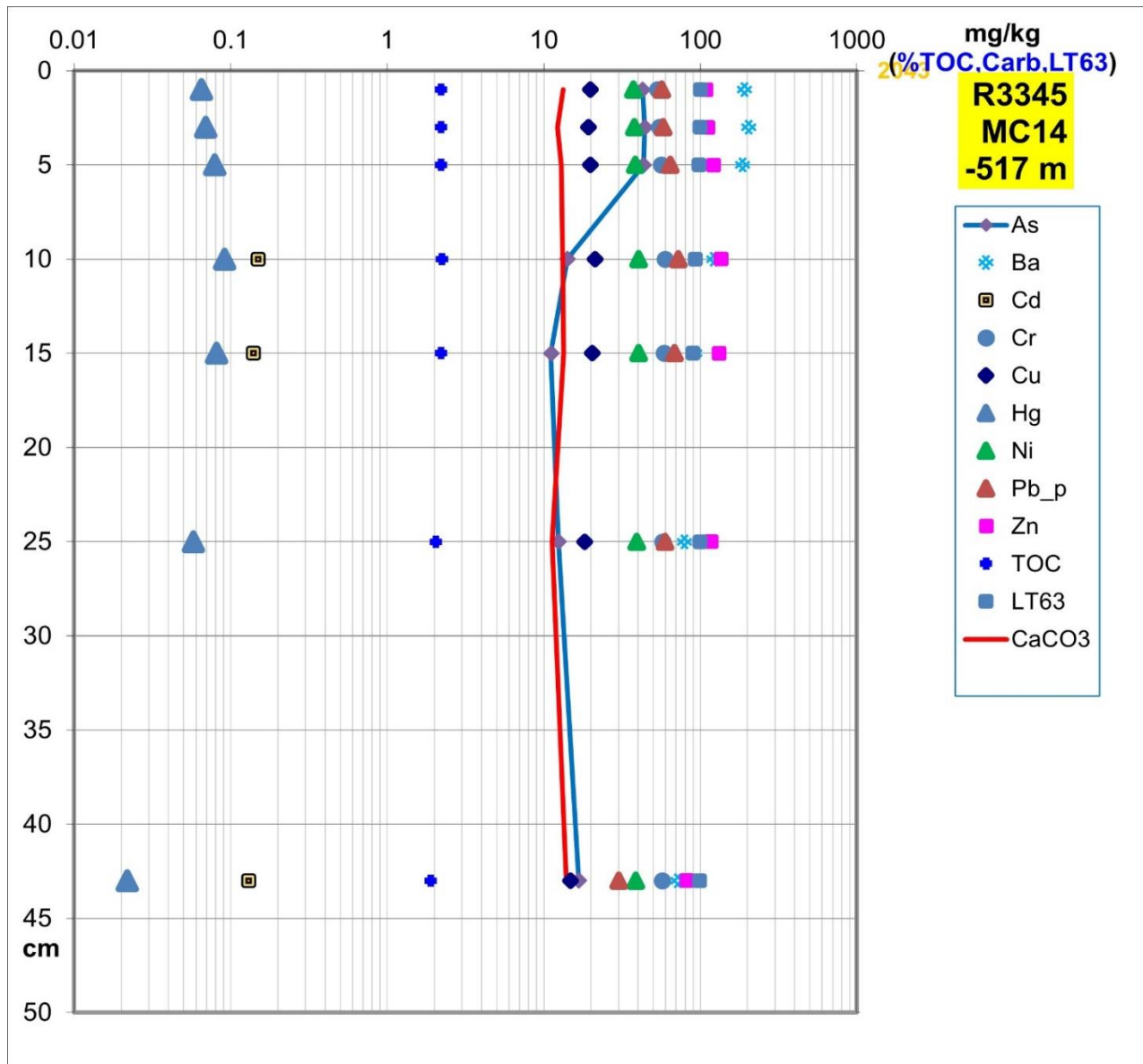
Hg øker fra 0,0218 mg/kg sediment nederst (42-43 cm) til maksimalt 0,0916 mg/kg sediment ved 9-10 cm for så å minke til 0,0652 mg/kg sediment i overflaten (0-1 cm). Høye Hg-konsentrasjoner i Skagerrak kan muligvis knyttes til høye nivåer av Hg i Kattegat (Cato (1992) i Thorsnes og Klungsøyr (1997)). En mulig forurensningskilde kan også være utslipp fra kjemisk industri og treforedling (Leipe (2013)).

Pb har en tilsvarende økning fra 30,2 mg/kg sediment nederst til maksimalt 72,5 mg/kg sediment ved 9-10 cm og deretter en reduksjon i konsentrasjon i de tre øverste prøvene med 57,7 mg/kg sediment i overflateprøven (Figur 63). Som for de to tidligere presenterte stasjonene i NS-SK-Sør_UT-1, R3310 og R3328, er maksimal Hg- og Pb-konsentrasjoner samtidige (Figur 63).

As-konsentrasjonen varierer fra minimum 11,1 mg/kg sediment ved 14-15 cm, og høyeste konsentrasjon på 44,2 mg ved 2-3 cm dyp, og generelt betydelig lavere konsentrasjon i de 4 nederste prøvene 9-10 cm, 14-15 cm, 24-25 cm og 42-43 cm (Figur 63). Cd er under deteksjonsgrensen på 0,1 mg/kg sediment i 4 av de 7 prøvene. Høyest konsentrasjon på 0,15 mg/kg sediment er i prøven ved 9-10 cm i sedimentkjernen. Analyseresultatene er under deteksjonsgrensen på 0,1 mg/kg sediment er i de tre øverste prøvene.

Tabell 14. Sedimentkjerne R3345MC14 (0-43 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium.

Parameter	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Min	11,1	71,7	<0,1	53,3	14,8	0,0218	37,4	30,2	82,2
Gjennomsnitt	26,4	135	0,14	56,7	19,1	0,0665	38,9	58,5	116
Median	16,7	122	0,14	57,0	19,8	0,0692	38,7	59,6	117
Maks	44,2	204	0,15	59,5	21,3	0,0916	40,4	72,5	136
Antall prøver	7								



Figur 63. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i R3345MC14 (0-43 cm) fra NS-SK-Sør_UT-1 i Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk.

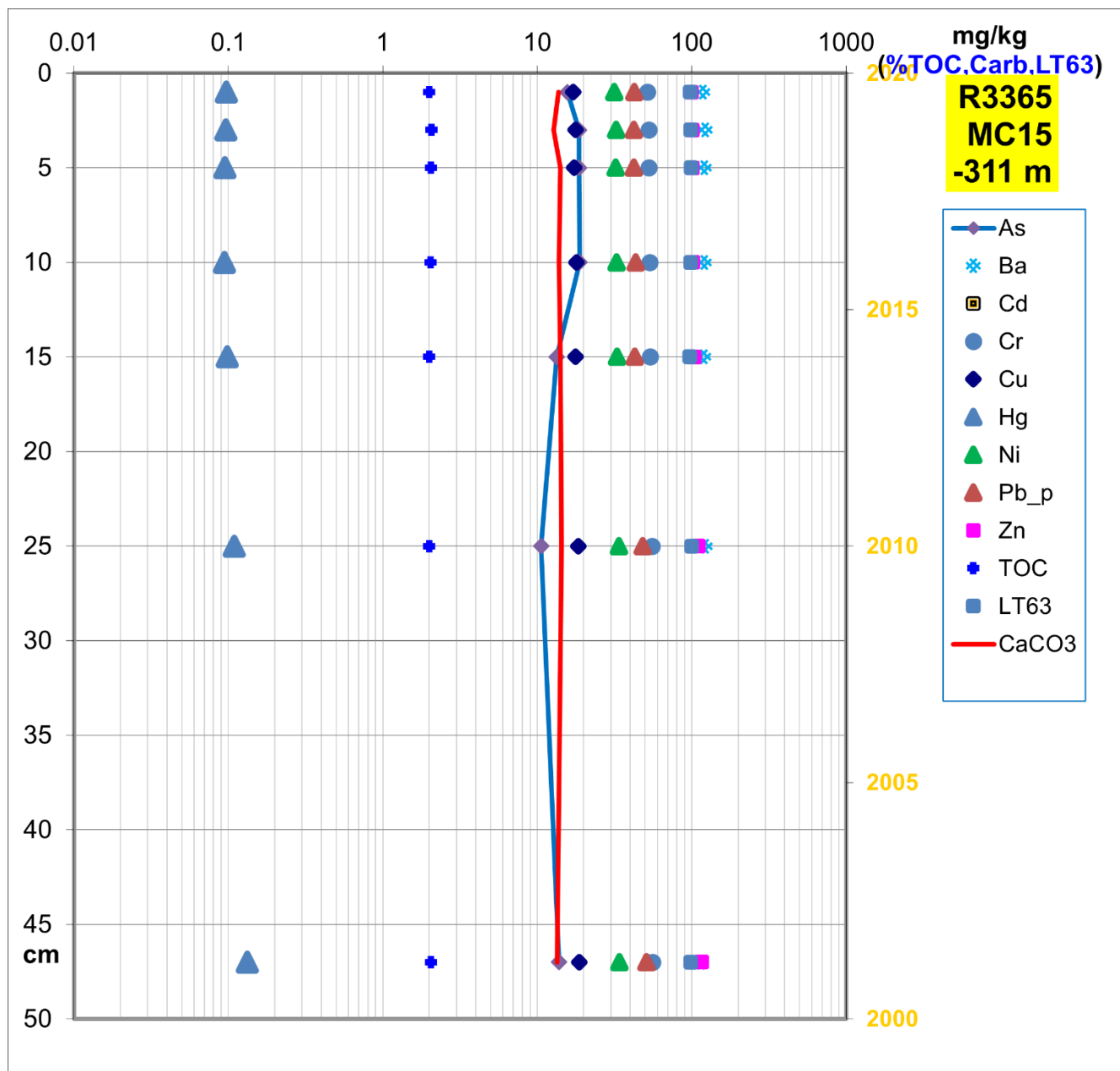
R3365MC15, NS-SK-Nord IT-1 (datert sedimentkjerne)

Den ²¹⁰Pb-daterte kjernen R3365MC15 ligger tett inn til kysten på Sørlandet i det som heter NS-SK-Nord_IT-1. Minimum, gjennomsnitt, median og maksimum konsentrasjoner for tungmetaller, arsen og barium er presentert i Tabell 15. Merk at dateringen er dårlig (Tabell 10), og at det ikke kan utelukkes at sedimentene i dette området er kraftig påvirket av tråling. Derfor må resultatene av analysene i R3365 (Figur 64) anses som usikre når det gjelder Cr, Cu, Ni, Zn og Ba. Tråling kan ha homogenisert sedimentene slik at nivåene er relativt konstante. Ba har relativt konstant konsentrasjon fra topp til bunn. Tilsvarende er det lite variasjoner i Hg og Pb gjennom sedimentkjernen, sannsynligvis også knyttet til mulig påvirkning fra tråling. Hg har relativt høye nivåer varierende fra 0,0944 til 0,1330 mg/kg sediment med den høyeste konsentrasjon i den nederste prøven (46-47 cm). Pb har tilsvarende høyeste konsentrasjon nederst med 51 mg/kg sediment og avtar litt til ca. 42 mg/kg sediment i de øverste 3 prøvene.

As varierer fra 10,6 til 18,8 mg/kg sediment, den høyeste konsentrasjon ved 9-10 cm, og svakt avtakende mot toppen, med 15,7 mg/kg sediment øverst. Cd er under deteksjonsgrensen på 0,1 mg/kg sediment i samtlige 7 prøver.

Tabell 15. Sedimentkjerne R3365MC15 (0-47 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium.

Parameter	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Min	10,6	115	<0,1	51,6	17,1	0,0944	31,5	42,1	100
Gjennomsnitt	15,6	120	<0,1	53,6	17,9	0,1033	32,8	44,6	105
Median	15,7	121	<0,1	53,4	17,7	0,0970	32,7	42,9	102
Maks	18,8	122	<0,1	55,9	18,7	0,1330	34,0	51,0	116
Antall prøver	7								



Figur 64. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i den ²¹⁰Pb-daterte sedimentkjernen R3365MC15 fra NS-SK-Nord_IT-1, Skagerrak. X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ²¹⁰Pb-dateringsanalysene presentert i kap. 4.3.4. Dateringen anses at være dårlig (avsnitt 4.3.4). Kjernelengden er 47 cm.

5 OPPSUMMERING

På Mareano-toktene 2023001005 og 2023001009 (FF G.O. Sars) i 2023 ble det tatt sedimentkjerner fra totalt 11 stasjoner i Nordsjøen i områdene KB øst Utsira Nord, NSJ-1 og Skagerrak (NS-SK-Sør_UT-1 og NS-SK-Nord_IT-1).

Prøvetatte sedimenter i Skagerrak består av silt, mens prøvene fra KB øst for Utsira Nord består av sandholdig silt. Den ene stasjonen fra NSJ-1 består av siltholdig sand. TOC verdiene i overflatesedimentene i Skagerrak varierer fra i underkant av 2 vektprosent til 2,4 vektprosent. Andel karbonat utgjør 10 – 15 vektprosent. Resultatene av de geokjemiske analysene av overflatesedimenter viser høye konsentrasjoner av As i prøvene fra Skagerrak, tilsvarende Miljødirektoratets tilstandsklasse III. For de øvrige metallene Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb og Zn er nivåene lave, tilsvarende tilstandsklasse I eller II.

Analyser av 4 av 5 sedimentkjerner fra KB øst for Utsira og i Skagerrak viser at det er stabile avsetningsforhold med stabile kornstørrelsesfordelinger, TOC og andel karbonat. Røntgeninspeksjon av i sedimentkjerner viser at de er bioturbert. ^{210}Pb dateringsanalysene av sedimentkjerner fra Skagerrak viser høye til meget høy sedimentasjonsrater med 1,7 millimeter/år og 2,7 millimeter/år i NS-SK-Sør_UT-1, og 20 millimeter/år i NS-SK-Nord_IT-1. Det er usikkert om den sistnevnte kjernen representerer troverdige dateringsresultater pga. påvist høy tråaktivitet i dette området. En datert sedimentkjerner fra KB øst for Utsira har en sedimentasjonsrate på 0,6 millimeter/år, noe mindre enn i Skagerrak.

Hg og Pb viser en økning mot nåtid i 4 av de 5 analyserte sedimentkjerner. Økningen skyldes sannsynligvis menneskelig aktivitet knyttet til bruk av fossile energikilder. Økning i Hg kan muligvis også tilskrives kjemisk industri og treforedling med utslipp til det marine miljøet (Leipe (2013)). Økning i Hg- og Pb-konsentrasjoner er sammenfallende i tid. Tidsmessig skjer økningen rundt år 1900, når resultatene ses opp mot dateringsresultatene fra ^{210}Pb -analysene.

Ba har anrikning i overflatesedimentene i Skagerrak (NS-SK-Sør_UT-1). Dette tyder på tilførsel i nyere tid, med en anrikning som er 3-4 ganger høyere i forhold til bakgrunnsnivået. Økningen i Ba-konsentrasjoner skyldes mest sannsynlig tilførsel av barytt tilsatt boreslam, og ført med havstrømmer fra Nordsjøen, hvor boring etter olje og gass begynte tidlig på 1970-tallet. Alle øvrige metaller (Cd, Cr, Cu, Ni og Zn) er til stede med stabile konsentrasjoner i kjernene. Det tyder på primært naturlig innhold. As øker i overflatesedimentene, spesielt i Skagerrak. På grunn av den dårlige dateringsanalysen, som sannsynligvis er knyttet til høy tråaktivitet i området fra NS-SK-Nord_IT-1, tett på kysten, er det vanskelig å se noen trender for metallene her.

6 REFERANSER

Andersen T. J., 2017: Some Practical Considerations Regarding the Application of ^{210}Pb and ^{137}Cs Dating to Estuarine Sediments. Applications of Paleoenvironmental Techniques in Estuarine Studies. Developments in Paleoenvironmental Research (DPER), Vol. 20, p 121-140.

Bellec V., Bøe R., Rise L., Lepland A., Thorsnes T. and Bjarnadottir L. R., 2017. Seabed sediments (grain size) of Nordland VI, offshore north Norway. Journal of maps, vol. 13, No. 2, p. 608-620.

www.blueoceansociety.org (2018)

Braastad, G. 2000: Kort innføring i toksikologi – økotoksikologisk risikovurdering – veiledning – Del IIA. SFT-rapport TA 1756, 46 s.

Bøe R., Dolan M., Thorsnes T., Lepland A., Olsen H., Totland O. & Elvenes S. 2010: Standard for geological seabed mapping offshore. NGU-rapport 2010.033, 15 s.

Dehairs, F., Chesselet, R., and Jedwab, J., 1980. Discrete suspended particles of barite and the barium cycle in the ocean. Earth Planetary Science Letters, vol. 49, s. 528 – 550.

Geonorge.no, 2021. [Produktspesifikasjon Bunnsedimenter kornstørrelse](#). 53 s.

- Hertweck G., Wehrmann A. and Liebezeit G., 2007. Bioturbation structures of polychaetes in modern shallow marine environments and their analogues to *Chondrites* group traces. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 245. Pp. 382-389.
- Huserbråten M., Hjelset A. M., Danielsen H.E.H., Hvingel C. and Agnalt A.L., 2023. Modelled dispersal of snow crab (*Chionoecetes opilio*) larvae and potential settlement areas in the western Barents Sea. *ICES Journal of Marine Science*, fsad062.
- Haanes, H., Jensen, H. K. B., Lepland A. and Heldal, H. E., 2023. Increased barium levels in recent marine sediments from the Norwegian and Barents Seas suggest impact of hydrocarbon drilling and production. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 186, 114478. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114478>
- Jensen H. K. B. og Bellec V., 2021. Miljøkjemiske data og dateringsresultater fra Norskehavet – MAREANO. NGU-rapport 2021.028, 70 sider.
- Jensen H. K. B. og Bellec V., 2022. Miljøgeokjemiske data og dateringsresultater fra bunnsedimenter i områdene Garsholbanken, Eggakanten vest for Aktivneset, NH01-BO1, KB Folla, KB Sklinna – Vestfjorden, Vestfjorden Ytre, Spitsbergenbanken, Kirkegården og Kratere N – Mareano. NGU-rapport 2022.023, 119 sider.
- Knies, J., Jensen, H.K.B., Finne, T.E., Lepland, A. & Sæther, O. M. 2006: Sediment composition and heavy metal distribution in Barents Sea surface samples: Results from Institute of Marine Research 2003 and 2004 cruises. NGU-report 2006.067, s. 1-35.
- Lepland, A., Sæther O. M. & Thorsnes T. 2000: Accumulation of barium in recent Skagerrak sediments: sources and distribution control. *Marine Geology*, vol. 163, s. 13 – 26.
- Leipe T., Moros M., Kotilainen A., Vallius H., Kabel K., Endler M., Kowalski N. 2013: Mercury in Baltic Sea sediments - Natural background and anthropogenic impact, *Geochemistry*, vol. 73, s. 249-259, <https://doi.org/10.1016/j.chemer.2013.06.005>.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. & Sørensen, J. 1997: Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning. SFT-rapport 97:03, TA-1467, 36 sider.
- Norsk oljehistorie i korte trekk, 2002. <http://www.ptil.no/ord-og-uttrykk/norsk-oljehistorie-i-korte-trekk-article882-38.html>.
- Nuernberg C. C., Bohrmann G., Schlueter M. og Frank M., 1997. Barium accumulation in the Atlantic sector of the Southern Ocean. Results from 190,000-year records. *Paleoceanography*. Vol. 12 (4), s. 594 – 603.
- Olsgård F. and Gray J., 1995. A comprehensive analysis of the effects of offshore oil and gas exploration and production on the benthic communities of the Norwegian continental shelf. *Marine Ecology Progress Series*, vol. 122, s. 277 – 306.
- Rise, L. og Brendryen, J. 2013. Leirinnhold i jordarter – en sammenlignende studie med vekt på Coulter Laser 200 og Sedigraph, og forslag til beregning av ekvivalent leirinnhold i prosent. NGU Rapport 2013.012, 35 sider.
- Rye H., 1996. Miljøeffekter av utslipp fra borekjemikalier. Rapport fra OLF. IKU Petroleumsforskning. Rapport nr. 42.4053.00/01/96. 98 sider.
- Sæther O. M., Faye G., Thorsnes T., Rise L., Longva O. and Bøe R., 1996. Regional distribution of manganese, phosphorus, heavy metals, barium, and carbon in sea-bed sediments (0-2 cm) from the northern part of the Norwegian Skagerrak. *Geological Survey of Norway Bull.*, no. 430, p. 103-112.
- Thorsnes T. and Klungsoyr J., 1997. Contamination of Skagerrak sediments due to man-made inputs during the last 200 years. In: O. Longva and T. Thorsnes (Editors), *Skagerrak in the past and at the present - an integrated study of geology, chemistry, hydrography and microfossil ecology*. Geological Survey of Norway. Special Publication, vol. 8, p. 52-79.
- Veileder Miljødirektoratet M-608, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. 13 sider. (lenke <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m608/m608.pdf>).

NGU-rapport 2024.027

Vedlegg 1

Prøveliste og analyseresultater fra NGUs laboratorium

(ref. analyseoppdrag 2024.0024)

Data for naturlige standarder følger med i analyserapportene.



Prøveliste for analyser, tester og preparater

ANALYSEKONTRAKT:

2024.0024

Prosjektnr.:	311763
Prosjektleder:	Henning K. B. Jensen
Innlevert av:	Henning K. B. Jensen
Dato:	08.02.2024
Kundens egen prøveserie-ID:	
Ansvarlig for prøvetaking:	

Merk! Det kan være fordelaktig å fordele oppdraget over flere kontrakter dersom analyse-prosedyrerne avviker fra prøve til prøve.

Løpenr.	NGU prøvenr.	Prøve-ID	UTM-koordinater			PRØVEBESKRIVELSE: Bergartstype, sediment, jord, vann mm.	SPESIFISERING AV OPPDRAG		tidligere oppdragsnr. frysetøking
			EUREF89 (WGS 84)				Analyse	Slip	
			Sone+N/S	Øst (m)	Nord (m)				
1		Hynne				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
2		Minn				Nordkyn, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
3		Tana				rød tanaskifer fra Tana, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
4		Hynne 2023				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
5		N-std				sediment Baretshavet	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
6	190118	R3188MC05_0-1 cm		4.93029	59.5761	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
7	190303	R3190MC09A_0-1cm		4.82892	59.33213	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
8	190169	R3196MC06_0-1 cm		5.00457	59.11875	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
9	190223	R3200MC07A_0-1cm		5.0920874	58.972521	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
10	190225	R3200MC07A_2-3cm		5.0920874	58.972521	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
11	190227	R3200MC07A_4-5cm		5.0920874	58.972521	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
12	190232	R3200MC07A_9-10cm		5.0920874	58.972521	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
13	190237	R3200MC07A_14-15cm		5.0920874	58.972521	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
14	190247	R3200MC07A_24-25cm		5.0920874	58.972521	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
15	190269	R3200MC07A_46-47cm		5.0920874	58.972521	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
16	190274	R3224MC08A_0-1cm		6.03407	57.61418	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0075	
17	190348	R3303MC10A_0-1cm		9.42637	58.17270	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
18		Hynne				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
19		Minn				Nordkyn, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
20		Tana				rød tanaskifer fra Tana, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
21		Hynne 2023				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
22		N-std				sediment Baretshavet	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
23	190406	R3310MC11A_0-1cm		9.4852987	58.369589	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
24	190408	R3310MC11A_2-3cm		9.4852987	58.369589	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
25	190410	R3310MC11A_4-5cm		9.4852987	58.369589	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
26	190415	R3310MC11A_9-10cm		9.4852987	58.369589	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
27	190420	R3310MC11A_14-15cm		9.4852987	58.369589	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
28	190430	R3310MC11A_24-25cm		9.4852987	58.369589	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
29	190452	R3310MC11A_46-47cm		9.4852987	58.369589	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
30	190456	R3328MC12A_0-1cm		9.9039185	58.230068	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
31	190458	R3328MC12A_2-3cm		9.9039185	58.230068	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
32	190460	R3328MC12A_4-5cm		9.9039185	58.230068	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	



Prøveliste for analyser, tester og preparater

ANALYSEKONTRAKT:

2024.0024

Prosjektnr.:	311763
Prosjektleder:	Henning K. B. Jensen
Innlevert av:	Henning K. B. Jensen
Dato:	08.02.2024
Kundens egen prøveserie-ID:	
Ansvarlig for prøvetaking:	

Merk! Det kan være fordelaktig å fordele oppdraget over flere kontrakter dersom analyse-prosedyrerne avviker fra prøve til prøve.

Løpenr.	NGU prøvenr.	Prøve-ID	UTM-koordinater			PRØVEBESKRIVELSE: Bergartstype, sediment, jord, vann mm.	SPESIFISERING AV OPPDRAG		tidligere oppdragsnr. frysetøking
			EUREF89 (WGS 84)				Analyse	Slip	
			Sone+N/S	Øst (m)	Nord (m)				
33	190465	R3328MC12A_9-10cm		9.9039185	58.230068	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
34	190470	R3328MC12A_14-15cm		9.9039185	58.230068	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
35	190480	R3328MC12A_24-25cm		9.9039185	58.230068	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
36	190502	R3328MC12A_46-47cm		9.9039185	58.230068	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
37		Hynne				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
38		Minn				Nordkyn, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
39		Tana				rød tanaskifer fra Tana, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
40		Hynne 2023				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
41		N-std				sediment Baretshavet	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
42	190508	R3333MC13A_0-1cm		9.6958705	58.440081	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
43	190558	R3345MC14A_0-1cm		10.078356	58.46866	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
44	190560	R3345MC14A_2-3cm		10.078356	58.46866	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
45	190562	R3345MC14A_4-5cm		10.078356	58.46866	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
46	190567	R3345MC14A_9-10cm		10.078356	58.46866	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
47	190572	R3345MC14A_14-15cm		10.078356	58.46866	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
48	190582	R3345MC14A_24-25cm		10.078356	58.46866	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
49	190600	R3345MC14A_42-43cm		10.078356	58.46866	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
50	190613	R3365MC15A_0-1cm		9.01683	58.3771	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
51	190615	R3365MC15A_2-3cm		9.01683	58.3771	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
52	190617	R3365MC15A_4-5cm		9.01683	58.3771	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
53	190622	R3365MC15A_9-10cm		9.01683	58.3771	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
54	190627	R3365MC15A_14-15cm		9.01683	58.3771	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
55	190637	R3365MC15A_24-25cm		9.01683	58.3771	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
56	190659	R3365MC15A_46-47cm		9.01683	58.3771	sediment	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS	2023.0136	
57		Hynne				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
58		Minn				Nordkyn, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
59		Tana				rød tanaskifer fra Tana, Finnmark	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
60		Hynne 2023				sediment Trondheimsfjorden	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		
61		N-std				sediment Baretshavet	Coulter, Leco, oppslutning 7 MHNO3, ICP-OES, CV-AAS		

METODE: Analyse av kvikksølv i oppsluttete geologiske materialer (LABdok_G10 under etablering)

Prinsipp: Analysemetoden er basert på kalddamp teknikk (CV-AAS) med SnCl_2 som reduksjonsmiddel

Analyseinstrument: Teledyne Leeman Labs QuickTrace® M-7600Mercury Analyzer

Framstilling av analyseløsninger: iht. prosedyre i LABdok_P03: Framstilling av analyseløsninger etter partiell oppslutning i salpetersyre iht. NS-4770

Merknad: Prøvebehandling iht. NS-4770 er en selektiv oppslutningsmetode og medfører ikke total dekomponering.
Rapporterte analyseverdier representerer derfor ikke totalt innhold i prøve.

Nedre bestemmelsesgrense (LLQ): 0.005 mg/kg

**Basert på fortynningsfaktor 100, dvs. 1 (± 0.001) g prøve fortynnes i 100 ml analysevolum.*

For analyser med fortynningsfaktor som avviker fra 100, blir deteksjonsgrensene og måleområdene automatisk omregnet.

Analyseusikkerhet: ± 40 % rel. måleområdet 0.005 - 0.025 mg/kg

± 20 % rel. måleområdet 0.025 - 2.00 mg/kg

Opgitt usikkerhet har dekningsfaktor 2 (2 standardavvik), noe som tilsvarer et konfidensintervall på 95 %

Kontrollrutiner: Det analyseres rutinemessig kontrollprøver som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

Analysekontrakt nr.: 2024.0024

Prøvematerial: GEOLOGISK MATERIALE

Antall prøver: 61

Anmerkninger: Noen prøver ble fortynnet mer en vannlig på grunn av høyt konsentrasjoner.

Delrapport med forside ("Forside_Hg") og sider med analysedata ("Data_Hg"). Fullstendig analyserapport finnes kun i papirformat.

Gjengivelse av analysedata skal skje på en slik måte at meningsinnholdet i rapporten ikke endres.

Merk! Rapporten er skrivebeskyttet.

Ferdig analysert (dato): 20.08.2024

Operatør: Arlinda F. Ciftja

NGU-nr.	Prøve ID	Hg mg/kg
	Hynne	0.0213
	Minn	< 0.005
	Tana	< 0.005
	Hynne 2023	0.0242
	N-std	0.0318
190118	R3188MC05_0-1 cm	0.0290
190303	R3190MC09A_0-1cm	0.0289
190169	R3196MC06_0-1 cm	0.0309
190223	R3200MC07A_0-1cm	0.0340
190225	R3200MC07A_2-3cm	0.0228
190227	R3200MC07A_4-5cm	0.0192
190232	R3200MC07A_9-10cm	0.0151
190237	R3200MC07A_14-15cm	0.0151
190247	R3200MC07A_24-25cm	0.0141
190269	R3200MC07A_46-47cm	0.0128
190274	R3224MC08A_0-1cm	0.0105
190348	R3303MC10A_0-1cm	0.0698
	Hynne	0.0216
	Minn	< 0.005
	Tana	< 0.005
	Hynne 2023	0.0237
	N-std	0.0318
190406	R3310MC11A_0-1cm	0.0533
190408	R3310MC11A_2-3cm	0.0732
190410	R3310MC11A_4-5cm	0.0788
190415	R3310MC11A_9-10cm	0.0938
190420	R3310MC11A_14-15cm	0.0948
190430	R3310MC11A_24-25cm	0.0326
190452	R3310MC11A_46-47cm	0.0176
190456	R3328MC12A_0-1cm	0.0756
190458	R3328MC12A_2-3cm	0.0748
190460	R3328MC12A_4-5cm	0.0748
190465	R3328MC12A_9-10cm	0.0870
190470	R3328MC12A_14-15cm	0.0938
190480	R3328MC12A_24-25cm	0.0796
190502	R3328MC12A_46-47cm	0.0280
	Hynne	0.0219

NGU-nr.	Prøve ID	Hg mg/kg
	Minn	< 0.005
	Tana	< 0.005
	Hynne 2023	0.0232
	N-std	0.0330
190508	R3333MC13A_0-1cm	0.0636
190558	R3345MC14A_0-1cm	0.0652
190560	R3345MC14A_2-3cm	0.0692
190562	R3345MC14A_4-5cm	0.0788
190567	R3345MC14A_9-10cm	0.0916
190572	R3345MC14A_14-15cm	0.0810
190582	R3345MC14A_24-25cm	0.0576
190600	R3345MC14A_42-43cm	0.0218
190613	R3365MC15A_0-1cm	0.0970
190615	R3365MC15A_2-3cm	0.0962
190617	R3365MC15A_4-5cm	0.0950
190622	R3365MC15A_9-10cm	0.0944
190627	R3365MC15A_14-15cm	0.0982
190637	R3365MC15A_24-25cm	0.109
190659	R3365MC15A_46-47cm	0.133
	Hynne	0.0220
	Minn	< 0.005
	Tana	< 0.005
	Hynne 2023	0.0232
	N-std	0.0327

INSTRUMENT: ICP-OES Agilent 5110 VDV

METODE: LABdok_G09: Analyse av kationer i geologiske materialer basert på ICP-OES metode og oppslutning i autoklav etter NS-4770

Prøveframstilling følger prosedyre i LABdok_P03: Framstilling av analyseløsninger etter partiell oppslutning i salpetersyre iht. NS-4770.
Merk! Dette er en partiellopslutningsmetode og rapporterte verdier representerer ikke totalt innhold i prøvene.

Nedre bestemmelsesgrenser (LLQ¹⁾, måleområder¹⁾ og analyseusikkerheter²⁾

	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg
LLQ prøve ¹⁾ (mg/kg)	20	2	10	1	0.1	200	0.1	3	1	1	1	3	100	0.5	0.5	50
Høyeste målegrense ¹⁾ (mg/kg)	30000	1000	1000	2000	500	300000	200	1000	1000	1000	1000	50000	20000	1000	1000	70000
Måleområde ¹⁾ 1 (mg/kg)	20-100	2-10	10-50	1-5	0.1-1	200-1000	0.1-1	3-30	1-5	1-5	1-5	3-30	100-500	0.5-5	0.5-2.5	50-500
Analyseusikkerhet ²⁾ 1 (rel.)	25 %	50 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	50 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %
Måleområde ¹⁾ 2 (mg/kg)	100-30000	10-1000	50-1000	5-2000	1-500	1000-300000	1-200	30-1000	5-1000	5-1000	5-1000	30-50000	500-20000	5-1000	2.5-1000	500-70000
Analyseusikkerhet ²⁾ 2 (rel.)	10 %	20 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	20 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Omfattes av akkreditering ³⁾	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA
	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sc	Se	Si	Sr	Ti	V	Y	Zn	Zr
LLQ prøve ¹⁾ (mg/kg)	0.5	1	200	1	10	2	10	0.1	10	200	1	1	1	0.1	4	2
Høyeste målegrense ¹⁾ (mg/kg)	4000	1000	50000	1000	2000	1000	10000	1000	1000	5000	1000	4000	1000	1000	2000	1000
Måleområde ¹⁾ 1 (mg/kg)	0.5-2.5	1-5	200-1000	1-5	10-50	2-10	10-50	0.1-1	10-50	200-500	1-5	1-5	1-5	0.1-1	4-20	2-10
Analyseusikkerhet ²⁾ 1 (rel.)	25 %	50 %	25 %	25 %	50 %	25 %	50 %	25 %	50 %	25 %	25 %	50 %	50 %	25 %	37.5 %	25 %
Måleområde ¹⁾ 2 (mg/kg)	2.5-4000	5-1000	1000-50000	5-1000	50-2000	10-1000	50-10000	1-1000	50-1000	500-5000	5-1000	5-4000	5-1000	1-1000	20-2000	10-1000
Analyseusikkerhet ²⁾ 2 (rel.)	10 %	20 %	10 %	10 %	20 %	10 %	10 %	10 %	20 %	10 %	10 %	20 %	20 %	10 %	15 %	10 %
Omfattes av akkreditering ³⁾	JA	JA	JA	JA	JA	JA	nei	JA	nei	nei	JA	JA	JA	JA	JA	JA

¹⁾ Angitte LLQ-verdier og måleområder er for fortynningsgrad 100X. For analyser med andre fortynningsfaktorer blir deteksjonsgrensene automatisk omregnet.

²⁾ Oppgitte usikkerheter har dekningsfaktor 2 (2 standardavvik), noe som tilsvarer et konfidensintervall på 95 %

Presisjon: Kontrollprøver analyseres rutinemessig. For utfyllende informasjon om rutinene for kvalitetssikring kontaktes laboratoriet.

Analysekontrakt nr.: 2024.0024

Prøvemateriale: GEOLOGISK MATERIALE

Antall prøver: 61

Anmerkninger: Mn markert rødt er utenfor metodens måleområde som kan ha en større usikkerhet enn det som oppgis og omfattes ikke av akkreditering.

Delrapport med forside ("Forside_ICP-OES") og sider med analysedata ("Data_ICP-OES"). Fullstendig analyserapport finnes kun i papirformat.
Gjengivelse av analysedata skal skje på en slik måte at meningsinnholdet i rapporten ikke endres.

Merk! Data i rapporten er skrivebeskyttet!

Oppslutning fullført dato: 24.07.2024

Oppslutning fullført av: Clea Fabian

Analysert fullført dato: 31.07.2024

Analysert og rapportert av: Ruikai Xie



NB! S, Se, Si omfattes ikke av akkreditering. For andre unntak se Anmerkninger

NGU-nr	Prøve ID	Al mg/kg	As mg/kg	B mg/kg	Ba mg/kg	Be mg/kg	Ca mg/kg	Cd mg/kg	Ce mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Fe mg/kg	K mg/kg	La mg/kg	Li mg/kg	Mg mg/kg
	Hynne	19600	4.1	30	71.4	0.51	18100	<0.1	53.9	10.9	56.3	18.2	28400	6680	23.4	26.3	13700
	Minn	17800	<2	<10	52.9	0.29	948	<0.1	31.4	10.2	23.0	11.1	32000	5850	15.4	16.6	6260
	Tana	15600	<2	<10	126	1.41	2690	<0.1	73.4	14.9	37.6	3.7	18000	4900	34.8	22.1	9470
	Hynne 2023	19800	4.6	31	72.1	0.52	17600	<0.1	55.3	11.2	57.6	18.4	28900	6820	23.8	26.8	13900
	N-std	16500	16.0	50	86.5	0.88	30300	0.10	44.3	8.7	31.8	17.1	28700	5980	18.9	30.4	11700
190118	R3188MC05_0-1 cm	16500	10.9	72	73.6	0.98	60700	<0.1	46.8	10.9	36.2	13.1	24900	6320	19.6	27.6	10700
190303	R3190MC09A_0-1cm	15100	13.4	67	74.8	0.90	45100	<0.1	42.5	10.3	33.2	11.5	23500	5660	17.9	25.2	9570
190169	R3196MC06_0-1 cm	15400	9.1	66	64.1	0.91	40500	<0.1	44.2	8.6	33.2	10.6	22700	5680	18.7	25.9	9730
190223	R3200MC07A_0-1cm	21600	9.9	88	75.4	1.26	47400	<0.1	54.2	11.2	46.2	15.4	30400	7810	22.8	36.8	12900
190225	R3200MC07A_2-3cm	22700	10.8	88	68.3	1.34	49100	<0.1	57.0	11.7	49.0	14.7	32100	8350	24.0	39.3	13000
190227	R3200MC07A_4-5cm	23500	11.7	88	66.2	1.37	48600	<0.1	58.0	12.0	50.5	14.7	33300	8640	24.4	40.7	13100
190232	R3200MC07A_9-10cm	24000	10.4	88	62.7	1.39	48600	<0.1	58.8	12.0	51.7	14.5	34200	9070	24.5	42.0	13400
190237	R3200MC07A_14-15cm	24200	9.6	86	62.0	1.39	47900	<0.1	58.5	11.6	51.2	14.2	33400	9000	24.3	41.5	13000
190247	R3200MC07A_24-25cm	24100	11.5	86	62.2	1.40	49100	<0.1	58.5	11.9	51.1	14.2	34000	8960	24.4	41.5	13100
190269	R3200MC07A_46-47cm	21000	7.8	77	52.7	1.22	50400	<0.1	56.3	10.5	44.7	12.1	30100	8000	23.6	36.4	11900
190274	R3224MC08A_0-1cm	3920	3.1	27	49.7	0.26	19500	<0.1	16.8	1.9	12.3	2.8	6640	1730	7.48	6.28	3250
190348	R3303MC10A_0-1cm	21500	51.7	102	201	1.25	37800	<0.1	44.7	16.6	49.1	19.1	42300	8180	20.2	38.4	15500
	Hynne	19300	4.0	30	69.9	0.49	17500	<0.1	52.3	10.6	55.5	17.6	28100	6560	22.9	25.9	13500
	Minn	17400	<2	<10	52.8	0.28	958	<0.1	28.5	10.1	22.6	10.5	31300	5800	15.5	16.2	6140
	Tana	15900	<2	<10	128	1.43	2680	<0.1	74.1	14.7	38.0	3.6	18400	5090	35.3	22.0	9490
	Hynne 2023	19800	4.4	31	72.0	0.50	17100	<0.1	56.7	10.9	56.8	17.9	28700	6790	25.0	26.0	13700
	N-std	16400	16.1	49	86.9	0.88	30200	0.11	44.6	8.6	31.6	16.9	28400	5930	19.3	29.9	11600
190406	R3310MC11A_0-1cm	23800	44.6	102	153	1.38	38100	<0.1	50.1	15.9	52.8	18.2	43800	8480	21.6	43.5	15800
190408	R3310MC11A_2-3cm	24000	53.1	101	195	1.39	34100	<0.1	49.7	17.0	53.5	20.0	44900	8410	22.0	42.3	15400
190410	R3310MC11A_4-5cm	24300	53.5	108	213	1.41	38300	<0.1	51.2	17.6	54.7	20.6	45900	8360	22.5	42.3	15200
190415	R3310MC11A_9-10cm	25200	48.2	107	145	1.47	41700	0.11	54.7	16.5	56.4	21.3	45400	9110	23.4	44.9	15200
190420	R3310MC11A_14-15cm	25300	27.3	103	103	1.50	38500	0.12	54.9	15.4	56.6	21.0	44100	9230	23.5	45.7	15200
190430	R3310MC11A_24-25cm	25600	11.2	97	74.6	1.49	42700	0.13	55.1	13.7	57.1	16.6	41800	9560	23.4	46.9	15200
190452	R3310MC11A_46-47cm	25600	12.7	96	62.6	1.50	40100	0.12	55.2	13.2	56.5	14.7	43400	9670	23.4	47.4	15400
190456	R3328MC12A_0-1cm	22800	30.1	103	219	1.33	45700	<0.1	49.6	12.0	53.7	18.4	37500	8090	21.5	39.6	15400
190458	R3328MC12A_2-3cm	24200	32.3	101	236	1.38	46800	<0.1	51.5	12.8	56.0	19.3	39200	8030	22.6	41.0	14800
190460	R3328MC12A_4-5cm	24000	36.0	106	250	1.39	49200	<0.1	52.3	13.2	56.5	19.3	40200	8080	22.6	41.3	14600
190465	R3328MC12A_9-10cm	25200	14.7	101	248	1.45	48800	0.11	54.2	11.6	58.9	20.2	35800	8840	23.4	43.8	14800
190470	R3328MC12A_14-15cm	25300	10.5	99	211	1.45	47800	<0.1	54.0	11.7	59.1	20.4	35700	8990	23.5	44.4	14900
190480	R3328MC12A_24-25cm	25100	11.3	95	92.9	1.45	45700	0.11	53.6	11.6	56.9	19.1	34900	8910	22.9	43.8	14400
190502	R3328MC12A_46-47cm	24700	12.2	95	65.3	1.41	50400	<0.1	51.6	10.1	56.7	14.6	34900	8870	22.1	43.4	14700

NB! S, Se, Si omfattes ikke av akkreditering. For andre unntak se Anmerkninger

NGU-nr	Prøve ID	Mn mg/kg	Mo mg/kg	Na mg/kg	Ni mg/kg	P mg/kg	Pb mg/kg	S mg/kg	Sc mg/kg	Se mg/kg	Si mg/kg	Sr mg/kg	Ti mg/kg	V mg/kg	Y mg/kg	Zn mg/kg	Zr mg/kg
	Hynne	407	<1	6260	37.8	584	11.7	599	5.31	<10	224	67.0	1250	57.1	12.9	75.3	20.6
	Minn	240	1.4	<200	19.2	388	12.1	95	3.01	<10	483	4.6	2190	33.6	9.59	62.0	9.3
	Tana	358	<1	324	51.1	605	20.8	27	5.47	<10	580	31.5	407	17.9	22.7	70.6	17.8
	Hynne 2023	405	<1	6380	38.1	596	12.4	617	5.47	<10	215	67.2	1280	58.7	13.2	77.5	21.0
	N-std	391	1.2	8830	26.3	705	18.6	1460	5.08	<10	346	90.0	383	67.6	11.0	70.3	6.3
190118	R3188MC05_0-1 cm	944	<1	23100	25.7	556	34.3	2120	5.03	<10	259	214	338	58.3	12.2	69.4	10.4
190303	R3190MC09A_0-1cm	1350	<1	20200	23.5	552	34.4	1870	4.52	<10	285	169	290	57.8	11.0	64.7	9.4
190169	R3196MC06_0-1 cm	512	<1	20400	22.7	539	31.0	1830	4.55	<10	309	147	302	54.6	11.5	62.5	9.9
190223	R3200MC07A_0-1cm	431	<1	24800	31.7	576	43.0	2440	6.32	<10	210	182	356	75.2	14.0	84.9	13.0
190225	R3200MC07A_2-3cm	394	<1	19900	33.8	572	34.3	2590	6.70	<10	245	182	363	79.9	14.7	80.8	14.1
190227	R3200MC07A_4-5cm	384	<1	19700	35.2	578	32.0	2860	6.89	<10	<200	180	362	82.2	14.9	80.7	14.6
190232	R3200MC07A_9-10cm	368	<1	19500	36.6	556	28.6	3280	7.06	<10	<200	182	362	86.0	15.1	79.1	14.8
190237	R3200MC07A_14-15cm	390	<1	17500	35.6	554	27.9	3070	6.98	<10	<200	178	363	84.7	14.9	77.8	14.9
190247	R3200MC07A_24-25cm	461	<1	16800	35.6	566	26.7	3190	7.00	<10	<200	184	366	84.2	15.0	77.8	15.1
190269	R3200MC07A_46-47cm	374	<1	14900	30.8	537	19.5	2820	6.22	<10	239	177	361	69.9	14.3	67.8	13.8
190274	R3224MC08A_0-1cm	107	<1	6630	6.7	277	7.8	772	1.26	<10	631	66.5	124	14.1	4.27	16.7	3.3
190348	R3303MC10A_0-1cm	17800	12.4	38700	38.2	1090	55.1	3760	6.34	11	325	237	282	164	14.2	109	11.2
	Hynne	402	<1	6280	36.7	585	11.9	599	5.24	<10	238	64.2	1240	56.8	12.8	73.2	20.8
	Minn	234	1.3	<200	18.7	393	11.5	95	2.96	<10	435	4.5	2160	32.8	9.64	60.0	9.4
	Tana	360	<1	331	50.7	607	21.2	27	5.55	<10	533	31.4	435	18.1	22.9	70.4	18.5
	Hynne 2023	402	<1	6390	37.5	619	12.1	614	5.40	<10	204	64.6	1290	58.0	13.1	73.0	21.2
	N-std	392	1.0	8750	26.0	705	18.1	1450	5.04	<10	383	88.5	385	67.5	10.9	69.4	6.4
190406	R3310MC11A_0-1cm	9810	11.2	32700	39.2	920	53.8	3130	6.91	<10	296	196	284	157	14.9	110	13.2
190408	R3310MC11A_2-3cm	16600	13.3	30300	40.1	1030	62.3	2940	6.96	<10	322	206	290	167	15.2	119	13.1
190410	R3310MC11A_4-5cm	11900	3.8	26900	40.4	1040	65.3	2720	7.09	<10	273	222	289	167	15.6	124	14.0
190415	R3310MC11A_9-10cm	4070	<1	22700	41.6	959	72.0	2330	7.38	<10	238	168	293	170	16.0	136	15.4
190420	R3310MC11A_14-15cm	2310	<1	21800	41.8	797	74.7	2320	7.43	<10	216	151	294	165	16.0	140	15.6
190430	R3310MC11A_24-25cm	1570	<1	19300	40.0	643	42.3	2410	7.47	<10	229	160	292	149	15.6	94.2	15.6
190452	R3310MC11A_46-47cm	1910	<1	18000	39.9	617	24.9	2590	7.50	<10	225	146	288	144	15.5	82.8	15.9
190456	R3328MC12A_0-1cm	3240	2.8	32100	36.1	866	52.9	3270	6.69	<10	308	201	302	118	14.3	105	12.5
190458	R3328MC12A_2-3cm	3330	1.5	24400	37.2	924	55.0	2740	6.97	<10	230	207	314	126	14.8	108	13.8
190460	R3328MC12A_4-5cm	2500	<1	21700	37.6	963	54.2	2560	7.01	<10	239	216	315	128	15.0	108	14.2
190465	R3328MC12A_9-10cm	558	<1	20500	38.1	705	61.5	2390	7.27	<10	205	189	316	129	15.2	118	15.2
190470	R3328MC12A_14-15cm	484	<1	20200	38.6	671	66.8	2430	7.28	<10	213	183	314	129	15.2	123	15.2
190480	R3328MC12A_24-25cm	442	<1	18100	37.1	624	59.6	2640	7.17	<10	<200	166	300	115	14.6	116	15.0
190502	R3328MC12A_46-47cm	452	<1	18500	36.2	614	34.8	4260	7.04	<10	207	186	300	104	14.2	83.0	14.7



NB! S, Se, Si omfattes ikke av akkreditering. For andre unntak se Anmerkninger

NGU-nr	Prøve ID	Al mg/kg	As mg/kg	B mg/kg	Ba mg/kg	Be mg/kg	Ca mg/kg	Cd mg/kg	Ce mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Fe mg/kg	K mg/kg	La mg/kg	Li mg/kg	Mg mg/kg
	Hynne	20400	4.0	30	72.8	0.51	20200	<0.1	55.6	11.6	58.2	18.4	29400	6840	24.1	26.5	14200
	Minn	17800	<2	<10	53.0	0.28	1010	<0.1	27.2	10.0	22.8	10.5	31600	5800	15.3	16.0	6190
	Tana	16100	<2	<10	131	1.44	2720	<0.1	75.9	14.9	38.6	3.8	18600	5110	36.3	21.8	9620
	Hynne 2023	19600	4.3	29	70.7	0.50	18800	<0.1	54.6	10.8	56.3	17.6	28300	6620	23.7	25.5	13700
	N-std	17000	16.1	49	87.9	0.90	30300	<0.1	45.6	8.8	32.7	17.1	29100	6090	19.7	30.6	11800
190508	R3333MC13A_0-1cm	22400	48.2	100	192	1.28	35900	0.14	45.8	16.5	50.0	18.9	43200	8260	20.6	40.5	15800
190558	R3345MC14A_0-1cm	23500	42.7	102	192	1.35	42000	<0.1	49.2	14.9	53.3	19.9	42900	8280	21.3	41.0	15500
190560	R3345MC14A_2-3cm	24300	44.2	102	204	1.39	42800	<0.1	51.1	15.2	54.7	19.3	44000	8280	22.2	41.7	15200
190562	R3345MC14A_4-5cm	24800	43.3	103	186	1.43	45100	<0.1	52.6	13.4	56.3	19.8	44400	8610	22.7	42.8	15000
190567	R3345MC14A_9-10cm	26200	14.2	101	122	1.53	44300	0.15	55.9	13.5	59.5	21.3	39500	9440	24.1	46.6	15200
190572	R3345MC14A_14-15cm	26200	11.1	100	92.4	1.51	42600	0.14	55.2	13.7	58.9	20.4	39600	9550	23.8	46.7	15200
190582	R3345MC14A_24-25cm	25900	12.4	98	79.0	1.48	39900	<0.1	54.2	13.6	57.5	18.2	42600	9460	23.3	46.2	15100
190600	R3345MC14A_42-43cm	25600	16.7	94	71.7	1.46	44100	0.13	52.8	12.5	57.0	14.8	39800	9300	22.5	45.7	15100
190613	R3365MC15A_0-1cm	23700	15.7	87	118	1.35	45400	<0.1	51.3	9.7	51.6	17.1	32500	8020	22.0	39.3	14400
190615	R3365MC15A_2-3cm	24200	18.6	86	122	1.39	46800	<0.1	52.8	10.0	52.7	17.7	33900	8080	22.7	40.1	14400
190617	R3365MC15A_4-5cm	24200	18.6	85	121	1.38	46900	<0.1	53.4	10.1	52.6	17.4	34100	8100	22.8	40.0	14300
190622	R3365MC15A_9-10cm	24700	18.8	84	121	1.40	46200	<0.1	53.9	9.7	53.4	17.9	35000	8290	22.9	40.5	14100
190627	R3365MC15A_14-15cm	24600	13.4	85	120	1.41	47200	<0.1	55.1	9.8	53.8	17.7	33300	8700	23.3	41.2	14100
190637	R3365MC15A_24-25cm	25300	10.6	84	122	1.46	47500	<0.1	55.6	10.1	55.4	18.5	33700	8830	23.8	42.5	14100
190659	R3365MC15A_46-47cm	25200	13.8	80	115	1.45	48500	<0.1	54.5	10.3	55.9	18.7	34700	8510	23.2	42.3	13600
	Hynne	20700	4.7	30	76.9	0.52	18300	<0.1	56.9	11.4	60.3	18.5	29900	7170	24.6	27.0	14400
	Minn	17300	<2	<10	52.0	0.29	932	<0.1	31.4	9.7	22.4	10.4	31200	5650	16.7	15.6	6040
	Tana	16100	<2	<10	130	1.44	2710	<0.1	75.5	14.9	38.5	3.8	18600	5070	36.1	21.9	9590
	Hynne 2023	20000	4.3	29	73.8	0.51	19800	<0.1	56.2	10.9	57.1	17.7	28900	6810	24.4	25.8	13800
	N-std	17300	16.6	49	90.1	0.91	30300	<0.1	45.6	8.8	32.8	17.2	28800	6140	19.9	30.0	11800

NB! S, Se, Si omfattes ikke av akkreditering. For andre unntak se Anmerkninger

NGU-nr	Prøve ID	Mn mg/kg	Mo mg/kg	Na mg/kg	Ni mg/kg	P mg/kg	Pb mg/kg	S mg/kg	Sc mg/kg	Se mg/kg	Si mg/kg	Sr mg/kg	Ti mg/kg	V mg/kg	Y mg/kg	Zn mg/kg	Zr mg/kg
	Hynne	451	<1	6390	38.7	605	12.1	638	5.53	<10	<200	82.9	1310	58.8	13.4	73.8	21.8
	Minn	234	1.3	<200	18.8	421	11.3	94	2.99	<10	315	4.5	2180	33.2	9.82	60.1	9.5
	Tana	361	<1	343	51.2	617	21.3	26	5.66	<10	466	31.8	438	18.5	23.6	71.0	19.5
	Hynne 2023	407	<1	6130	37.0	609	11.6	610	5.30	<10	<200	68.1	1260	56.7	13.0	71.8	20.7
	N-std	400	1.1	8900	26.6	722	18.3	1480	5.19	<10	261	90.5	396	68.8	11.1	71.0	6.8
190508	R3333MC13A_0-1cm	16500	21.7	37900	38.3	1020	52.5	3650	6.48	<10	228	225	285	168	14.4	106	11.8
190558	R3345MC14A_0-1cm	7690	6.3	31400	37.4	1020	56.6	3370	6.83	<10	240	211	292	147	14.7	109	12.9
190560	R3345MC14A_2-3cm	6890	2.9	28200	37.8	1030	57.7	3030	7.01	<10	242	214	298	150	15.0	112	13.5
190562	R3345MC14A_4-5cm	2080	<1	26000	38.3	982	64.2	2670	7.15	<10	232	196	297	154	15.4	121	14.6
190567	R3345MC14A_9-10cm	727	<1	21400	40.4	683	72.5	2290	7.57	<10	204	169	310	155	15.8	136	15.8
190572	R3345MC14A_14-15cm	805	<1	20600	40.4	644	68.6	2330	7.57	<10	201	159	311	148	15.6	132	15.9
190582	R3345MC14A_24-25cm	1550	<1	19400	39.3	651	59.6	2710	7.47	<10	<200	148	301	140	15.3	117	15.9
190600	R3345MC14A_42-43cm	930	1.1	18600	38.7	596	30.2	3620	7.32	<10	<200	162	298	130	14.7	82.2	15.7
190613	R3365MC15A_0-1cm	504	<1	28600	31.5	684	42.4	2930	6.85	<10	210	158	303	90.0	14.2	100	15.1
190615	R3365MC15A_2-3cm	566	<1	25700	32.4	738	42.1	2730	7.05	<10	243	163	311	92.8	14.6	101	15.6
190617	R3365MC15A_4-5cm	506	<1	24700	32.1	739	42.1	2700	7.04	<10	231	161	312	92.1	14.6	101	15.8
190622	R3365MC15A_9-10cm	359	<1	21800	32.7	765	43.4	2420	7.12	<10	236	155	313	94.3	14.8	102	16.2
190627	R3365MC15A_14-15cm	317	<1	21700	32.8	676	42.9	2460	7.19	<10	232	156	318	95.0	15.0	104	16.6
190637	R3365MC15A_24-25cm	327	<1	19900	33.8	643	48.2	2550	7.34	<10	233	156	320	97.0	15.2	111	16.8
190659	R3365MC15A_46-47cm	348	<1	16300	34.0	645	51.0	3740	7.31	<10	226	153	306	94.8	15.0	116	16.8
	Hynne	421	<1	6440	39.4	613	12.2	610	5.68	<10	219	67.3	1360	60.9	13.8	75.8	22.4
	Minn	230	1.4	202	18.3	387	11.3	94	2.94	<10	347	4.3	2120	32.9	9.76	58.3	9.7
	Tana	363	<1	331	51.4	617	21.2	27	5.64	<10	340	31.7	446	18.5	23.5	71.0	19.4
	Hynne 2023	404	<1	6390	37.4	614	11.7	611	5.49	<10	<200	75.2	1320	58.3	13.2	72.7	21.6
	N-std	403	1.1	8860	26.4	731	18.7	1500	5.14	<10	200	87.2	406	69.2	11.2	70.6	7.0

INSTRUMENT: Forbrenningsovn Leco SC-632

METODER: Bestemmelse av totalt karbon (TC) (LABdok_G03)
Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC) (LABdok_G04)
Bestemmelse av totalt svovel (TS) (LABdok_G05)

I) TOTALT KARBON (TC)

Nedre bestemmelsesgrense [vekt% TC]: **0.06**

Analyseusikkerhet

Måleområde	Usikkerhet
0.06 - 0.4 vekt%	± 0.06 vekt%
0.4 - 60 vekt%	± 15 % rel.
60 - 100 vekt%*	± 15 % rel.*

II) TOTALT SVOVEL (TS)

Nedre bestemmelsesgrense [vekt% TS]: **0.02**

Analyseusikkerhet

Måleområde	Usikkerhet
0.02 - 2.0 vekt%	± 30 % rel.
2.0 - 52 vekt%	± 20 % rel.

III) TOTALT ORGANISK KARBON (TOC)**

Nedre bestemmelsesgrense [vekt% TOC]: **0.1**

Analyseusikkerhet

Måleområde	Usikkerhet
0.1 - 3.0 vekt%	± 25 % rel.
3.0 - 60 vekt%	± 20 % rel.
60 - 100 vekt%*	± 20 % rel.*

*Metoden som benyttes for konsentrasjonsområdet 60 - 100 vekt% karbon omfattes ikke av akkrediteringen. For andre unntak se Anmerkninger

**Enkelte organiske komponenter i jord kan gå tapt under preparering til TOC, noe som vil medføre lavere TOC-verdier. En differanse mellom TC- og TOC-verdier i jordprøver vil derfor ikke nødvendigvis indikere karbonat.

Oppgitte usikkerheter har dekningsfaktor 2 (2 standardavvik), noe som tilsvarer et konfidensintervall på 95 %.

PRESISJON: Det analyseres rutinemessig kontrollprøver som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

Analysekontrakt nr.: 2024.0024

Prøvematerial: GEOLOGISK MATERIALE

Antall prøver: 61

Anmerkninger: ingen

Delrapport med forside ("Forside_TC-TS-TOC") og sider med analysedata ("TC-TS-TOC"). Fullstendig analyserapport finnes kun i papirformat.

Gjengivelse av analysedata skal skje på en slik måte at meningsinnholdet i rapporten ikke endres.

Merk! Data i rapporten er skrivebeskyttet

Analyser fullført dato: 19.08.2024

Operatør: Clea Fabian, Raghubansh Strøm Singh

NGU-nr	Prøve ID	TS [vekt%]	TC [vekt%]	TOC [vekt%]
	Hynne	0.0580	0.928	0.431
	Minn	< 0.02	0.721	0.442
	Tana	< 0.02	< 0.06	< 0.1
	Hynne 2023	0.0598	0.927	0.410
	N-std	0.155	2.28	1.09
190118	R3188MC05_0-1 cm	0.204	3.12	1.22
190303	R3190MC09A_0-1cm	0.191	2.69	1.14
190169	R3196MC06_0-1 cm	0.165	2.37	1.04
190223	R3200MC07A_0-1cm	0.240	3.07	1.50
190225	R3200MC07A_2-3cm	0.279	3.05	1.43
190227	R3200MC07A_4-5cm	0.303	2.98	1.45
190232	R3200MC07A_9-10cm	0.319	3.07	1.45
190237	R3200MC07A_14-15cm	0.300	3.07	1.41
190247	R3200MC07A_24-25cm	0.319	2.98	1.41
190269	R3200MC07A_46-47cm	0.267	2.66	1.07
190274	R3224MC08A_0-1cm	0.0745	1.21	0.505
190348	R3303MC10A_0-1cm	0.399	3.63	2.27
	Hynne	0.0553	1.02	0.410
	Minn	< 0.02	0.732	0.450
	Tana	< 0.02	< 0.06	< 0.1
	Hynne 2023	0.0579	0.901	0.435
	N-std	0.145	2.24	1.08
190406	R3310MC11A_0-1cm	0.319	3.33	2.06
190408	R3310MC11A_2-3cm	0.286	3.45	1.93
190410	R3310MC11A_4-5cm	0.274	3.61	1.79
190415	R3310MC11A_9-10cm	0.219	3.58	2.12
190420	R3310MC11A_14-15cm	0.229	3.47	2.07
190430	R3310MC11A_24-25cm	0.222	3.25	1.79
190452	R3310MC11A_46-47cm	0.240	2.94	1.57
190456	R3328MC12A_0-1cm	0.310	3.91	2.40
190458	R3328MC12A_2-3cm	0.243	4.02	2.52
190460	R3328MC12A_4-5cm	0.252	4.16	2.57
190465	R3328MC12A_9-10cm	0.218	4.02	2.46
190470	R3328MC12A_14-15cm	0.231	4.02	2.43
190480	R3328MC12A_24-25cm	0.259	3.84	2.33
190502	R3328MC12A_46-47cm	0.405	3.82	2.09

NGU-nr	Prøve ID	TS [vekt%]	TC [vekt%]	TOC [vekt%]
	Hynne	0.0563	0.917	0.438
	Minn	< 0.02	0.715	0.442
	Tana	< 0.02	< 0.06	< 0.1
	Hynne 2023	0.0535	0.904	0.396
	N-std	0.136	2.24	1.06
190508	R3333MC13A_0-1cm	0.331	3.51	2.09
190558	R3345MC14A_0-1cm	0.288	3.80	2.20
190560	R3345MC14A_2-3cm	0.315	3.68	2.21
190562	R3345MC14A_4-5cm	0.328	3.75	2.20
190567	R3345MC14A_9-10cm	0.214	3.82	2.23
190572	R3345MC14A_14-15cm	0.213	3.81	2.20
190582	R3345MC14A_24-25cm	0.258	3.40	2.04
190600	R3345MC14A_42-43cm	0.319	3.56	1.89
190613	R3365MC15A_0-1cm	0.268	3.65	2.00
190615	R3365MC15A_2-3cm	0.246	3.59	2.06
190617	R3365MC15A_4-5cm	0.241	3.74	2.05
190622	R3365MC15A_9-10cm	0.210	3.70	2.04
190627	R3365MC15A_14-15cm	0.214	3.69	1.99
190637	R3365MC15A_24-25cm	0.230	3.73	2.00
190659	R3365MC15A_46-47cm	0.359	3.66	2.05
	Hynne	0.0485	0.979	0.420
	Minn	< 0.02	0.731	0.456
	Tana	< 0.02	< 0.06	< 0.1
	Hynne 2023	0.0619	1.18	0.455
	N-std	0.127	2.21	1.07

INSTRUMENT: Coulter LS 13320

METODE: LABdok_K01: Kornfordelingsanalyse: metode basert på laser partikkelteller, måleområdet 0.400 µm - 2000 µm.

Kornfordelingsbestemmelse basert på laserdiffraksjon. Laserlys brytes i ulike vinkler avhengig av størrelsen på partiklene, og registreres så av en rekke detektorer.

De registrerte vinklene tilsvarer gitte partikkelstørrelser, og antall partikler er relatert til den intensiteten som den korresponderende detektoren registrerer.

Kornfordelingen bestemmes således på volum-basis, med antagelse om ens tetthet på materialet vil kumulativ volum% være identisk med kumulativ masse%.

Beregning på volum/masse-basis er basert på antagelse om sfæriske partikler.

MÅLEOMRÅDE: Måleområdet varierer avhengig av type detektorer som benyttes under målinger. Målingene i denne rapporten er for området 0.4 µm - 2000 µm

~~Til vanlig gjøres målingene i området 0.4 µm - 2000 µm som omfattes av akkreditering.~~

~~Utvidet måleområde til 0.017 µm - 2000 µm er mulig ved hjelp av den såkalte PIDS-detektoren. Dette området omfattes ikke av akkreditering.~~

NB! Metoden normaliserer alle data i måleområdet til sum 100 % (kumulativ %), hvor den laveste målegrensen settes som nullpunkt mht. kumulativ %.

Hvis prøvene inneholder materiale finere enn det laveste målegrense, er disse ikke detekterbare og dermed ikke tatt i beregning av kumulativ %.

ANALYSEUSIKKERHET: ± 10 % [kumulativ masse(volum) %] Usikkerheten er oppgitt med dekningsfaktor 2, tilsvarende et konfidensintervall på 95 %

Bestemmelse av usikkerhet er basert på sammenligning av oppnådde resultater med sertifikatverdier for kvartstandard BCR-131, samt presisjonsdata.

MERK! Metoden tar utgangspunkt i antagelse om sfæriske partikler. For prøver som avviker fra dette kan usikkerheten være større.

PRESISJON: Det analyseres rutinemessig kontrollprøver som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

Analysekontrakt nr.: 2024.0024

Prøvetype/prøvematrikse: GEOLOGISK MATERIALE/sediment

Antall prøver: 61 inkl. hus-standarder, 20 målinger til sammen

Prøveforbehandling: Ingen (frysetørket på forhånd)

Anmerkninger: Analysene er utført ved eksternt laboratoriet v/UiT og rapportert ved NGU. Av denne grunnen omfattes ikke rapporten av akkreditering. Kvalitetskontrollen har fulgt NGUs rutiner for kvalitetssikring i LABdok_K0 og ble validert ved NGU (se intern rapport v/avvik 1198).

For informasjon om utstyr til prøvedesintegrering og analyse se arket "Prove_info".

Data for nye hus-standarder under innfasing/testing. Hvnne-2023 og N-std. følger med.

Delrapport som består av forside med informasjon om metode ("Forside_Coulter"), sider med analysedata ("Data") og tilleggsinformasjon ("Prove_info").

Fullstendig analyserapport finnes kun i papirformat. Gjengivelse av analysedata skal skje på en slik måte at meningsinnholdet i rapporten ikke endres.

For informasjon om metode for databeregning (Optical Mode) og statistiske parametre henvises til arket Prove_info. *Merk! Data i rapporten er skrivebeskyttet.*

Analysert utført av: Ekstern lab UiT

Analysert fullført (dato): 11.07.2024

Rapportert av: Ana Banica

Forbehandling fullført (dato): i/a

Forbehandlet av: i/a

Coulter data (Kumulativ volum % <)																						
Løpenr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
NGU prøvenr.	190118		190303		190169		190223		190225		190227		190232		190237		190247		190269		190274	
Prøve nr. → Diameter(µm) ↓	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std	R3188MC05_0-1 cm	R3190MC09A_0-1cm	R3196MC06_0-1 cm	R3200MC07A_0-1cm	R3200MC07A_2-3cm	R3200MC07A_4-5cm	R3200MC07A_9-10cm	R3200MC07A_14-15cm	R3200MC07A_24-25cm	R3200MC07A_46-47cm	R3224MC08A_0-1cm						
0.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.412	0	0.024	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.452	0	0.066	0.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.496	0	0.13	0.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.545	0	0.22	1.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.598	0	0.33	2.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.656	0	0.46	3.21	0.00017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.721	0	0.61	4.2	0.0036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0.791	0.001	0.78	5.29	0.026	0.0013	0	0.00017	0.00079	0.00067	0.00053	0	0.00049	0	0.0014	0.00036	0						
0.868	0.014	0.97	6.45	0.1	0.018	0.0021	0.0053	0.013	0.011	0.011	0.0011	0.011	0.00065	0.019	0.0091	0.0002						
0.953	0.086	1.17	7.65	0.27	0.11	0.029	0.045	0.084	0.074	0.077	0.02	0.079	0.013	0.12	0.073	0.0036						
1.047	0.28	1.38	8.86	0.56	0.35	0.17	0.2	0.3	0.26	0.3	0.13	0.31	0.096	0.39	0.31	0.025						
1.149	0.67	1.6	10.1	1	0.81	0.55	0.56	0.75	0.67	0.79	0.48	0.84	0.37	0.93	0.85	0.089						
1.261	1.27	1.83	11.3	1.59	1.51	1.26	1.2	1.48	1.32	1.62	1.21	1.75	0.97	1.75	1.79	0.22						
1.385	2.09	2.07	12.5	2.35	2.48	2.32	2.14	2.51	2.24	2.83	2.39	3.06	1.96	2.89	3.17	0.44						
1.52	3.13	2.33	13.7	3.27	3.71	3.73	3.37	3.84	3.44	4.39	4.04	4.79	3.35	4.34	4.98	0.74						
1.668	4.37	2.59	14.9	4.34	5.19	5.47	4.87	5.44	4.87	6.27	6.13	6.89	5.14	6.06	7.19	1.13						
1.832	5.78	2.87	16.1	5.51	6.88	7.49	6.57	7.26	6.51	8.43	8.63	9.33	7.3	8.01	9.75	1.6						
2.011	7.32	3.16	17.2	6.77	8.73	9.75	8.43	9.26	8.3	10.8	11.5	12	9.78	10.1	12.6	2.15						
2.207	8.95	3.47	18.4	8.07	10.7	12.2	10.4	11.4	10.2	13.3	14.6	15	12.5	12.3	15.6	2.76						
2.423	10.6	3.8	19.6	9.42	12.8	14.7	12.4	13.6	12.1	15.9	18	18	15.5	14.6	18.8	3.43						
2.66	12.4	4.15	20.8	10.8	14.9	17.4	14.4	15.8	14.1	18.5	21.6	21.2	18.7	16.9	22	4.15						
2.92	14.2	4.54	22.1	12.2	17.2	21.2	16.5	18.1	16.1	21.2	25.3	24.4	22	19.3	25.4	4.93						
3.205	16	4.96	23.4	13.7	19.5	23	18.6	20.4	18.2	23.9	29.3	27.8	25.6	21.7	28.8	5.78						
3.519	18	5.42	24.8	15.2	21.9	25.9	20.8	22.9	20.3	26.7	33.4	31.3	29.4	24.1	32.4	6.69						
3.863	20	5.92	26.2	16.8	24.5	28.9	23.1	25.4	22.5	29.6	37.7	34.8	33.3	26.6	36	7.67						
4.24	22	6.47	27.7	18.5	27.1	32	25.4	27.9	24.7	32.5	42.1	38.5	37.4	29.1	39.6	8.73						
4.655	24.2	7.08	29.2	20.2	29.9	35.2	27.7	30.5	27	35.5	46.6	42.2	41.6	31.7	43.3	9.85						
5.11	26.4	7.75	30.7	22	32.7	38.4	30	33.1	29.2	38.5	51.2	45.9	45.9	34.2	46.9	11						
5.61	28.7	8.47	32.3	23.9	35.6	41.5	32.3	35.7	31.5	41.4	55.7	49.6	50.2	36.8	50.5	12.3						
6.158	31	9.26	33.9	25.9	38.6	44.7	34.6	38.2	33.7	44.3	60.2	53.3	54.5	39.3	54	13.6						
6.76	33.3	10.1	35.5	27.9	41.6	47.7	36.8	40.7	35.9	47.1	64.6	56.8	58.8	41.7	57.4	15						
7.421	35.7	11.1	37.1	30	44.6	50.7	38.9	43	38	49.7	68.9	60.3	62.9	44	60.6	16.5						
8.147	38.1	12.1	38.6	32.1	47.6	53.5	40.9	45.3	40	52.2	72.9	63.7	66.9	46.2	63.6	18						
8.943	40.4	13.2	40.2	34.3	50.6	56.1	42.8	47.4	41.9	54.6	76.7	66.8	70.6	48.3	66.3	19.6						
9.817	42.7	14.3	41.8	36.4	53.6	58.6	44.5	49.4	43.7	56.7	80.2	69.9	74.1	50.3	68.8	21.2						
10.78	45	15.6	43.4	38.6	56.4	60.8	46.1	51.1	45.5	58.7	83.4	72.7	77.2	52.1	71.1	22.8						
11.83	47.2	16.9	45	40.8	59.1	62.8	47.5	52.7	47.1	60.5	86.1	75.2	80	53.8	73	24.5						
12.99	49.3	18.3	46.6	42.9	61.7	64.6	48.8	54.1	48.6	62	88.4	77.6	82.3	55.3	74.7	26.1						
14.26	51.4	19.9	48.3	44.9	64.1	66.2	50	55.4	50	63.4	90.2	79.7	84.2	56.7	76.2	27.7						
15.65	53.3	21.5	49.9	46.9	66.3	67.5	51	56.5	51.3	64.6	91.7	81.6	85.7	58	77.5	29.2						
17.18	55.2	23.2	51.6	48.8	68.5	68.8	51.9	57.5	52.6	65.8	92.8	83.3	86.9	59.2	78.6	30.6						
18.86	56.9	25	53.3	50.6	70.4	69.9	52.8	58.4	53.9	66.8	93.7	84.8	87.8	60.4	79.7	31.9						
20.7	58.7	27	55	52.3	72.3	71	53.6	59.3	55.1	67.8	94.5	86.2	88.6	61.6	80.7	33.1						
22.73	60.4	29.2	56.7	54	74.1	72.1	54.4	60.2	56.4	68.8	95.2	87.6	89.4	62.7	81.7	34.2						
24.95	62	31.5	58.4	55.7	75.8	73.2	55.1	61.1	57.7	69.9	95.8	88.8	90.1	63.9	82.7	35.2						
27.39	63.7	34	60.2	57.3	77.4	74.2	55.9	62	59.1	70.9	96.4	89.9	90.9	65.1	83.6	36.2						
30.07	65.3	36.7	62	59	79	75.3	56.7	62.9	60.6	72	97	90.9	91.6	66.4	84.6	37						
33.01	66.8	39.6	63.8	60.6	80.4	76.4	57.5	63.8	62.3	73.1	97.4	91.9	92.3	67.7	85.5	37.8						
36.24	68.3	42.7	65.6	62.1	81.7	77.5	58.3	64.7	64.1	74.3	97.8	92.7	92.9	69	86.5	38.5						
39.78	69.7	46	67.5	63.6	82.8	78.6	59.1	65.6	66.1	75.4	98.1	93.5	93.5	70.4	87.3	39.2						
43.67	71.1	49.4	69.3	65	83.8	79.7	59.9	66.4	68.2	76.6	98.3	94.2	93.9	71.8	88.2	40						
47.94	72.4	53	71.1	66.4	84.6	80.9	60.8	67.3	70.4	77.9	98.5	94.9	94.3	73.3	89	40.8						
52.62	73.8	56.7	72.9	67.8	85.4	82	61.8	68.2	72.8	79.2	98.7	95.5	94.7	74.8	89.8	41.7						
57.77	75.2	60.5	74.7	69.3	86.1	83.3	62.9	69.1	75.3	80.7	98.9	96.1	95.2	76.3	90.6	42.6						
63.41	76.6	64.2	76.6	70.9	86.8	84.7	64.1	70.3	78	82.3	99.2	96.6	95.7	78	91.6	43.4						

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
NGU prøvenr.						190118	190303	190169	190223	190225	190227	190232	190237	190247	190269	190274
Prøve nr. → Diameter(µm) ↓	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std	R3188MC05_ 0-1 cm	R3190MC09A_ 0-1cm	R3196MC06_ 0-1 cm	R3200MC07A_ 0-1cm	R3200MC07A_ 2-3cm	R3200MC07A_ 4-5cm	R3200MC07A_ 9-10cm	R3200MC07A_ 14-15cm	R3200MC07A_ 24-25cm	R3200MC07A_ 46-47cm	R3224MC08A_ 0-1cm
69.61	78	68	78.6	72.6	87.6	86.1	65.5	71.8	80.6	84	99.4	97.2	96.3	79.8	92.6	44.2
76.42	79.3	71.6	80.8	74.2	88.3	87.7	67.1	73.6	83.2	85.7	99.6	97.7	96.8	81.8	93.7	45.2
83.89	80.7	75.1	83.1	75.9	89	89.3	69	75.7	85.8	87.5	99.7	98.3	97.3	83.8	94.8	46.4
92.09	82	78.4	85.5	77.5	89.7	90.9	71.2	78.2	88.2	89.2	99.8	98.9	97.8	85.8	95.9	48.3
101.1	83.3	81.4	87.9	79.1	90.5	92.4	73.6	80.9	90.4	90.8	99.9	99.4	98.1	87.7	96.8	51.3
111	84.5	84.1	90.2	80.5	91.3	93.8	76.3	83.8	92.3	92.3	99.97	99.7	98.4	89.5	97.5	55.8
121.8	85.5	86.4	92.3	81.9	92.3	94.9	79.2	86.7	93.9	93.7	99.99	99.9	98.7	91.1	98	61.8
133.7	86.5	88.4	94.1	83.2	93.5	95.8	82	89.5	95.3	94.9	100	99.99	98.9	92.5	98.4	69.2
146.8	87.3	90.1	95.7	84.4	94.9	96.5	84.8	92.1	96.4	95.9	100	99.999	99.1	93.8	98.8	77.1
161.2	88.1	91.5	97	85.5	96.4	97	87.3	94.5	97.5	96.9	100	100	99.3	95.2	99.1	84.7
176.9	88.9	92.8	98.1	86.5	97.8	97.6	89.4	96.4	98.3	97.8	100	100	99.5	96.5	99.5	91.1
194.2	89.7	93.9	99	87.5	98.9	98.1	91.2	98	99.1	98.6	100	100	99.7	97.8	99.7	95.7
213.2	90.5	94.9	99.5	88.5	99.6	98.7	92.6	99.1	99.6	99.3	100	100	99.8	98.8	99.9	98.4
234.1	91.3	95.7	99.9	89.4	99.9	99.3	93.7	99.7	99.9	99.7	100	100	99.9	99.5	99.98	99.6
256.9	92	96.5	99.98	90.3	99.99	99.7	94.5	99.9	99.98	99.9	100	100	99.98	99.9	99.999	99.9
282.1	92.7	97	99.998	91	100	99.9	95	99.99	99.999	99.99	100	100	99.996	99.98	100	99.997
309.6	93.3	97.4	100	91.6	100	99.98	95.5	100	100	99.999	100	100	100	99.999	100	100
339.9	93.8	97.7	100	92.1	100	99.999	95.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100
373.1	94.3	97.9	100	92.6	100	100	96.1	100	100	100	100	100	100	100	100	100
409.6	94.8	98	100	93.1	100	100	96.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
449.7	95.3	98.2	100	93.7	100	100	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100
493.6	95.9	98.4	100	94.5	100	100	97.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100
541.9	96.6	98.7	100	95.5	100	100	98.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100
594.9	97.5	99	100	96.7	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100
653	98.5	99.2	100	98	100	100	99.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
716.8	99.3	99.5	100	99.2	100	100	99.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100
786.9	99.9	99.7	100	99.8	100	100	99.97	100	100	100	100	100	100	100	100	100
863.9	99.99	99.9	100	99.98	100	100	99.998	100	100	100	100	100	100	100	100	100
948.3	100	99.98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1041	100	99.998	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1143	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1255	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1377	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1512	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1660	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1822	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
NGU prøvenr.	190348						190406		190408	190410	190415	190420	190430	190452	190456	190458
Prøve nr. →	R3303MC10A_						R3310MC11A_		R3310MC11A_	R3310MC11A_	R3310MC11A_	R3310MC11A_	R3310MC11A_	R3310MC11A_	R3328MC12A_	R3328MC12A_
Diameter(µm) ↓	0-1cm	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std	0-1cm	2-3cm	4-5cm	9-10cm	14-15cm	24-25cm	46-47cm	0-1cm	2-3cm	
0.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.412	0	0	0.022	0.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.452	0	0	0.062	0.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.496	0	0	0.12	0.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.545	0	0	0.21	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.598	0	0	0.31	2.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.656	0	0.00013	0.43	3.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.721	0	0.0032	0.58	4.34	0	0.00035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.791	0	0.025	0.74	5.46	0.0008	0.0065	0	0	0	0	0	0	0.00036	0	0.000007	
0.868	0.00076	0.1	0.91	6.64	0.012	0.045	0.0019	0.00078	0.00072	0.0012	0.00082	0.00076	0.008	0.0011	0.0017	
0.953	0.012	0.28	1.1	7.87	0.076	0.17	0.028	0.012	0.012	0.018	0.014	0.013	0.061	0.017	0.02	
1.047	0.074	0.59	1.29	9.11	0.26	0.45	0.17	0.074	0.081	0.11	0.095	0.085	0.24	0.1	0.11	
1.149	0.26	1.06	1.5	10.4	0.63	0.92	0.58	0.25	0.29	0.39	0.35	0.3	0.66	0.34	0.34	
1.261	0.61	1.71	1.72	11.6	1.22	1.62	1.37	0.6	0.73	0.93	0.87	0.76	1.37	0.81	0.78	
1.385	1.18	2.54	1.95	12.8	2.04	2.55	2.59	1.14	1.42	1.77	1.7	1.49	2.41	1.53	1.43	
1.52	1.95	3.54	2.18	14	3.09	3.71	4.25	1.89	2.39	2.92	2.87	2.5	3.77	2.51	2.29	
1.668	2.95	4.7	2.43	15.2	4.36	5.09	6.33	2.82	3.62	4.36	4.35	3.77	5.45	3.74	3.37	
1.832	4.15	5.98	2.69	16.4	5.98	6.64	8.79	3.92	5.07	6.06	6.13	5.28	7.4	5.22	4.63	
2.011	5.55	7.34	2.96	17.6	7.37	8.33	11.6	5.17	6.74	7.98	8.16	6.98	9.57	6.92	6.06	
2.207	7.12	8.75	3.25	18.8	9.03	10.1	14.6	6.54	8.56	10.1	10.4	8.84	11.9	8.81	7.62	
2.423	8.85	10.2	3.56	20	10.8	11.9	17.9	8.01	10.5	12.3	12.8	10.8	14.4	10.9	9.29	
2.66	10.7	11.7	3.9	21.2	12.5	13.8	21.3	9.55	12.6	14.6	15.3	12.9	16.9	13	11	
2.92	12.7	13.2	4.26	22.5	14.3	15.8	24.9	11.2	14.8	17.1	18	15	19.6	15.4	12.9	
3.205	14.9	14.8	4.66	23.8	16.2	17.8	28.6	12.9	17.1	19.6	20.9	17.3	22.4	17.8	14.8	
3.519	17.2	16.4	5.09	25.2	18.2	19.9	32.5	14.7	19.5	22.3	23.9	19.7	25.2	20.4	16.9	
3.863	19.7	18.1	5.57	26.6	20.2	22	36.6	16.6	22	25	27	22.2	28.2	23.1	19	
4.24	22.3	19.8	6.09	28.1	22.3	24.3	40.8	18.5	24.7	27.9	30.2	24.7	31.2	25.9	21.2	
4.655	25	21.7	6.67	29.7	24.4	26.6	45.1	20.6	27.4	30.8	33.5	27.4	34.3	28.9	23.5	
5.11	27.8	23.6	7.3	31.2	26.6	29	49.4	22.6	30.2	33.7	36.9	30	37.4	31.9	25.8	
5.61	30.7	25.6	7.99	32.8	28.9	31.5	53.7	24.8	33	36.7	40.3	32.7	40.5	34.9	28.2	
6.158	33.7	27.7	8.75	34.4	31.1	34	58	26.9	35.8	39.7	43.8	35.4	43.6	38.1	30.6	
6.76	36.7	29.8	9.57	36	33.4	36.6	62.2	29.1	38.7	42.6	47.2	38.1	46.7	41.2	33	
7.421	39.7	32	10.5	37.6	35.7	39.1	66.3	31.2	41.4	45.4	50.5	40.8	49.6	44.4	35.4	
8.147	42.8	34.2	11.4	39.2	38	41.7	70.1	33.4	44.1	48.2	53.8	43.3	52.5	47.5	37.8	
8.943	45.9	36.4	12.5	40.7	40.3	44.2	73.8	35.5	46.8	50.8	56.9	45.8	55.2	50.7	40.2	
9.817	49	38.7	13.6	42.3	42.6	46.8	77.2	37.5	49.3	53.3	59.9	48.2	57.7	53.8	42.5	
10.78	52.1	40.9	14.8	43.9	44.8	49.2	80.3	39.5	51.6	55.7	62.7	50.4	60.1	56.8	44.8	
11.83	55.1	43.1	16.1	45.5	46.9	51.6	83	41.5	53.8	57.8	65.3	52.5	62.3	59.8	46.9	
12.99	58.1	45.3	17.5	47.2	49	53.9	85.5	43.3	55.8	59.8	67.7	54.4	64.2	62.6	49	
14.26	61	47.4	18.9	48.8	51	56.1	87.5	45.1	57.7	61.7	69.8	56.2	66	65.3	51	
15.65	63.9	49.5	20.5	50.5	52.9	58.1	89.3	46.8	59.3	63.3	71.7	57.8	67.6	67.8	53	
17.18	66.7	51.5	22.1	52.2	54.7	60.1	90.9	48.4	60.8	64.9	73.5	59.4	69.2	70.2	54.8	
18.86	69.5	53.4	23.9	53.9	56.5	62	92.2	50	62.2	66.4	75.1	60.9	70.6	72.4	56.7	
20.7	72.2	55.2	25.8	55.6	58.1	63.8	93.4	51.5	63.5	67.8	76.7	62.4	72	74.4	58.5	
22.73	75	57	27.8	57.3	59.8	65.6	94.5	53.1	64.8	69.3	78.2	63.9	73.4	76.3	60.4	
24.95	77.8	58.7	30	59	61.4	67.4	95.4	54.8	66	70.8	79.6	65.4	74.7	78.2	62.3	
27.39	80.5	60.4	32.4	60.8	62.9	69.1	96.3	56.4	67.2	72.4	81.1	66.9	76.1	80	64.2	
30.07	83.2	62	35	62.6	64.5	70.8	97	58.2	68.4	74	82.5	68.6	77.4	81.7	66.2	
33.01	85.8	63.7	37.8	64.5	66	72.4	97.6	60	69.6	75.6	83.9	70.2	78.7	83.4	68.2	
36.24	88.1	65.3	40.8	66.4	67.4	73.9	98.1	61.9	70.7	77.4	85.2	71.8	80	85.1	70.3	
39.78	90.2	66.8	43.9	68.3	68.8	75.3	98.5	63.8	71.8	79.1	86.5	73.5	81.3	86.7	72.3	
43.67	92	68.2	47.3	70.2	70.1	76.5	98.8	65.8	73	80.9	87.6	75.1	82.5	88.3	74.4	
47.94	93.4	69.7	50.8	72	71.5	77.7	99	67.8	74.1	82.7	88.7	76.6	83.7	89.8	76.4	
52.62	94.5	71.1	54.5	73.8	72.8	78.8	99.2	70	75.3	84.5	89.6	78.1	84.9	91.3	78.5	
57.77	95.4	72.6	58.2	75.7	74.2	79.9	99.4	72.3	76.6	86.3	90.6	79.5	86	92.7	80.6	
63.41	96.1	74.2	62	77.6	75.6	81	99.6	74.7	78	88	91.5	80.9	87.2	94.1	82.6	

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
NGU prøvenr.	190348						190406 190408 190410 190415 190420 190430 190452 190456 190458									
Prøve nr. →	R3303MC10A_						R3310MC11A_ R3310MC11A_ R3310MC11A_ R3310MC11A_ R3310MC11A_ R3310MC11A_ R3310MC11A_ R3328MC12A_ R3328MC12A_									
Diameter(µm) ↓	0-1cm	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std	0-1cm	2-3cm	4-5cm	9-10cm	14-15cm	24-25cm	46-47cm	0-1cm	2-3cm	
69.61	96.7	75.8	65.9	79.6	77	82	99.8	77.2	79.4	89.5	92.4	82.2	88.3	95.3	84.7	
76.42	97.3	77.4	69.7	81.8	78.4	83	99.9	79.7	81	90.9	93.2	83.5	89.4	96.3	86.7	
83.89	97.7	79	73.3	84.1	79.7	84.1	99.99	82.3	82.6	92.2	94	84.7	90.5	97.3	88.6	
92.09	98.1	80.5	76.8	86.5	81.1	85.1	99.999	84.8	84.3	93.3	94.8	86	91.4	98	90.3	
101.1	98.4	81.9	80	88.7	82.4	86.3	100	87.2	85.9	94.2	95.5	87.2	92.3	98.7	91.9	
111	98.7	83.3	82.8	90.9	83.6	87.6	100	89.5	87.6	95.1	96.1	88.4	93.1	99.1	93.2	
121.8	98.9	84.6	85.3	92.8	84.7	89.2	100	91.6	89.2	95.8	96.7	89.5	93.8	99.5	94.3	
133.7	99	85.8	87.5	94.5	85.7	91	100	93.4	90.8	96.4	97.3	90.6	94.5	99.7	95.3	
146.8	99.1	86.9	89.3	96	86.6	93	100	95	92.4	97	97.8	91.7	95.1	99.8	96.2	
161.2	99.3	87.9	90.9	97.2	87.5	95.1	100	96.4	93.9	97.6	98.3	92.7	95.8	99.9	97.1	
176.9	99.5	88.8	92.3	98.2	88.3	97	100	97.6	95.5	98.3	98.8	93.8	96.5	99.9	97.9	
194.2	99.7	89.6	93.6	99	89.2	98.5	100	98.6	96.9	98.9	99.2	95	97.3	99.9	98.7	
213.2	99.8	90.3	94.7	99.5	90.1	99.4	100	99.3	98.1	99.5	99.6	96.2	98.2	99.96	99.3	
234.1	99.9	91	95.8	99.9	91	99.9	100	99.7	99	99.8	99.8	97.4	99	99.99	99.7	
256.9	99.99	91.7	96.7	99.97	91.9	99.98	100	99.9	99.6	99.95	99.96	98.5	99.6	99.997	99.9	
282.1	99.999	92.4	97.4	99.998	92.6	99.999	100	99.99	99.9	99.99	99.99	99.2	99.9	100	99.99	
309.6	100	93.1	97.9	100	93.2	100	100	99.999	99.98	100	100	99.7	99.98	100	99.999	
339.9	100	93.8	98.2	100	93.8	100	100	100	100	100	100	99.9	99.999	100	100	
373.1	100	94.3	98.3	100	94.3	100	100	100	100	100	100	99.99	100	100	100	
409.6	100	94.9	98.3	100	94.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
449.7	100	95.6	98.4	100	95.4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
493.6	100	96.4	98.5	100	96.1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
541.9	100	97.3	98.7	100	96.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
594.9	100	98.2	98.9	100	97.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
653	100	99.1	99.2	100	98.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
716.8	100	99.7	99.5	100	99.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
786.9	100	99.9	99.7	100	99.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
863.9	100	99.99	99.9	100	99.99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
948.3	100	100	99.98	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1041	100	100	99.998	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1143	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1255	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1377	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1512	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1660	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
1822	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Coulter data (Kumulativ volum % <)															
Løpenr.	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
NGU prøvenr.	190460	190465	190470	190480	190502						190508	190558	190560	190562	190567
Prøve nr. →	R3328MC12A_	R3328MC12A_	R3328MC12A_	R3328MC12A_	R3328MC12A_						R3333MC13A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_
Diameter(µm) ↓	4-5cm	9-10cm	14-15cm	24-25cm	46-47cm	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std	0-1cm	0-1cm	2-3cm	4-5cm	9-10cm
0.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.412	0	0	0	0	0	0	0.023	0.18	0	0	0	0	0	0	0
0.452	0	0	0	0	0	0	0.065	0.5	0	0	0	0	0	0	0
0.496	0	0	0	0	0	0	0.13	0.96	0	0	0	0	0	0	0
0.545	0	0	0	0	0	0	0.22	1.61	0	0	0	0	0	0	0
0.598	0	0	0	0	0	0	0.33	2.42	0	0	0	0	0	0	0
0.656	0	0	0	0	0	0.00037	0.46	3.36	0	0	0	0	0	0	0
0.721	0	0	0	0	0	0.0061	0.6	4.4	0.0003	0.00026	0	0	0	0	0
0.791	0	0	0	0	0	0.04	0.77	5.53	0.0055	0.0055	0	0	0	0	0
0.868	0.00047	0.00076	0.00092	0.0015	0.0018	0.14	0.95	6.74	0.039	0.041	0.00085	0.00079	0.0016	0.0017	0.0019
0.953	0.0093	0.013	0.013	0.021	0.025	0.36	1.15	7.98	0.15	0.17	0.015	0.014	0.025	0.024	0.027
1.047	0.065	0.083	0.079	0.12	0.15	0.72	1.36	9.25	0.38	0.45	0.1	0.096	0.15	0.14	0.16
1.149	0.25	0.29	0.26	0.4	0.48	1.26	1.57	10.5	0.79	0.94	0.38	0.35	0.53	0.47	0.51
1.261	0.63	0.72	0.61	0.93	1.11	1.98	1.8	11.8	1.38	1.67	0.96	0.88	1.27	1.08	1.16
1.385	1.27	1.41	1.14	1.72	2.06	2.9	2.04	13	2.18	2.66	1.9	1.74	2.43	1.99	2.14
1.52	2.17	2.36	1.85	2.78	3.33	4.01	2.28	14.3	3.18	3.9	3.22	2.94	4.01	3.22	3.45
1.668	3.33	3.57	2.75	4.11	4.92	5.28	2.54	15.5	4.35	5.38	4.91	4.49	6	4.75	5.08
1.832	4.72	5.03	3.8	5.68	6.8	6.69	2.81	16.7	5.68	7.04	6.94	6.35	8.37	6.56	6.99
2.011	6.33	6.7	5	7.47	8.93	8.19	3.09	17.9	7.11	8.86	9.28	8.5	11.1	8.61	9.14
2.207	8.12	8.56	6.31	9.43	11.3	9.76	3.39	19.1	8.62	10.8	11.9	10.9	14	10.9	11.5
2.423	10.1	10.6	7.71	11.5	13.8	11.4	3.7	20.3	10.2	12.8	14.7	13.5	17.1	13.3	14
2.66	12.1	12.7	9.18	13.8	16.5	13	4.05	21.6	11.8	14.9	17.8	16.4	20.5	15.8	16.6
2.92	14.4	15	10.7	16.1	19.3	14.7	4.42	22.9	13.4	17	21	19.4	23.9	18.5	19.4
3.205	16.7	17.4	12.4	18.6	22.3	16.4	4.82	24.2	15.1	19.2	24.4	22.6	27.6	21.3	22.3
3.519	19.2	20	14.1	21.2	25.4	18.2	5.27	25.6	16.9	21.5	28	26	31.4	24.2	25.3
3.863	21.8	22.7	15.8	24	28.7	20.1	5.75	27.1	18.7	23.9	31.8	29.6	35.4	27.3	28.4
4.24	24.5	25.5	17.7	26.9	32.1	22.1	6.29	28.6	20.6	26.4	35.8	33.3	39.5	30.4	31.7
4.655	27.3	28.4	19.6	29.8	35.6	24.1	6.87	30.1	22.6	29	39.9	37.3	43.7	33.7	35
5.11	30.2	31.4	21.6	32.8	39.3	26.2	7.51	31.7	24.6	31.6	44.1	41.3	47.9	37	38.4
5.61	33.2	34.4	23.6	35.9	43	28.4	8.21	33.4	26.7	34.4	48.3	45.4	52.2	40.3	41.9
6.158	36.3	37.5	25.6	39.1	46.7	30.6	8.98	35	28.8	37.2	52.6	49.6	56.4	43.7	45.3
6.76	39.3	40.6	27.7	42.2	50.5	33	9.82	36.6	31	40	56.9	53.9	60.6	47.1	48.7
7.421	42.4	43.7	29.8	45.3	54.3	35.3	10.7	38.3	33.2	42.8	61	58.1	64.6	50.5	52
8.147	45.4	46.7	31.8	48.4	58.1	37.7	11.7	39.9	35.4	45.6	65.1	62.4	68.5	53.8	55.3
8.943	48.5	49.7	33.9	51.5	61.8	40.2	12.7	41.5	37.6	48.4	69	66.5	72.2	57	58.4
9.817	51.5	52.6	36	54.4	65.4	42.6	13.9	43.1	39.9	51.2	72.8	70.6	75.7	60.2	61.4
10.78	54.3	55.5	38.1	57.2	68.9	45.1	15.1	44.8	42.1	53.9	76.3	74.4	78.8	63.2	64.1
11.83	57.1	58.2	40.1	59.9	72.2	47.5	16.4	46.4	44.2	56.5	79.5	78.1	81.7	66.1	66.7
12.99	59.7	60.7	42.1	62.5	75.2	49.9	17.8	48	46.3	59.1	82.4	81.5	84.2	68.9	69
14.26	62.2	63.1	44.1	64.8	78.1	52.2	19.3	49.7	48.3	61.4	85	84.6	86.3	71.5	71.2
15.65	64.5	65.4	45.9	67	80.6	54.5	20.8	51.3	50.3	63.7	87.3	87.3	88.2	73.9	73.1
17.18	66.6	67.5	47.7	69.1	83	56.6	22.5	53	52.1	65.8	89.3	89.7	89.8	76.3	74.8
18.86	68.6	69.5	49.5	71.1	85.1	58.7	24.3	54.7	53.9	67.8	91.1	91.8	91.3	78.5	76.4
20.7	70.4	71.3	51.2	73	87	60.7	26.2	56.4	55.7	69.7	92.6	93.5	92.6	80.7	77.9
22.73	72.1	73.2	52.9	74.8	88.7	62.7	28.3	58.1	57.3	71.5	94	94.9	93.7	82.8	79.3
24.95	73.8	75	54.6	76.6	90.4	64.6	30.6	59.9	59	73.2	95.1	96.1	94.8	84.8	80.7
27.39	75.4	76.8	56.4	78.4	91.9	66.5	33	61.7	60.6	74.9	96.1	97	95.8	86.9	82.1
30.07	76.9	78.6	58.1	80.1	93.4	68.3	35.7	63.5	62.2	76.5	97	97.8	96.7	88.8	83.5
33.01	78.4	80.3	59.9	81.8	94.7	70.1	38.6	65.4	63.7	78	97.7	98.4	97.4	90.6	84.8
36.24	79.7	81.9	61.7	83.4	95.7	71.9	41.7	67.3	65.2	79.4	98.2	99	98	92.3	86.1
39.78	81	83.5	63.5	84.9	96.6	73.5	45	69.1	66.7	80.7	98.6	99.4	98.4	93.7	87.4
43.67	82.2	84.9	65.2	86.3	97.3	75.1	48.6	71	68	81.8	98.8	99.7	98.7	95	88.7
47.94	83.4	86.3	67	87.5	97.7	76.7	52.3	72.7	69.4	82.9	99	99.9	99	96	89.9
52.62	84.6	87.7	68.7	88.7	98.2	78.3	56.2	74.5	70.7	83.8	99.1	99.96	99.2	96.8	91
57.77	85.9	89.1	70.5	89.8	98.5	79.9	60.1	76.4	72	84.7	99.2	99.99	99.3	97.5	92.1
63.41	87.2	90.5	72.2	90.8	98.9	81.5	64.1	78.3	73.5	85.5	99.4	100	99.5	98.1	93.1

Coulter data (Kumulativ volum % <)															
Løpenr.	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
NGU prøvenr.	190460	190465	190470	190480	190502						190508	190558	190560	190562	190567
Prøve nr. →	R3328MC12A_	R3328MC12A_	R3328MC12A_	R3328MC12A_	R3328MC12A_						R3333MC13A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_
Diameter(µm) ↓	4-5cm	9-10cm	14-15cm	24-25cm	46-47cm	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std	0-1cm	0-1cm	2-3cm	4-5cm	9-10cm
69.61	88.5	91.8	74	91.8	99.2	83.1	68.1	80.3	75	86.3	99.6	100	99.7	98.6	94.1
76.42	89.9	93	75.7	92.7	99.5	84.7	72.1	82.5	76.5	87.1	99.7	100	99.8	99.1	95
83.89	91.2	94.2	77.5	93.5	99.8	86.3	75.8	84.7	78.1	88	99.8	100	99.9	99.4	95.8
92.09	92.5	95.3	79.3	94.3	99.9	87.9	79.4	87	79.7	88.8	99.9	100	99.9	99.7	96.5
101.1	93.7	96.2	81.2	95	99.98	89.3	82.6	89.2	81.2	89.7	99.97	100	99.98	99.9	97.1
111	94.7	97.1	83.1	95.6	99.997	90.7	85.5	91.3	82.6	90.7	99.99	100	99.99	99.97	97.7
121.8	95.6	97.8	85.1	96.1	100	91.9	88.1	93.3	83.9	91.9	99.999	100	99.999	99.996	98.1
133.7	96.4	98.4	87.1	96.5	100	92.9	90.2	95	85	93.3	100	100	100	100	98.4
146.8	97.2	98.9	89.1	96.9	100	93.7	92	96.5	86.2	94.8	100	100	100	100	98.7
161.2	98	99.3	91.2	97.4	100	94.5	93.6	97.8	87.2	96.5	100	100	100	100	99
176.9	98.7	99.6	93.2	98	100	95.2	94.9	98.8	88.3	97.9	100	100	100	100	99.4
194.2	99.3	99.8	95.2	98.6	100	96.1	96.1	99.4	89.3	99.1	100	100	100	100	99.7
213.2	99.7	99.9	96.9	99.2	100	97.1	97.2	99.8	90.3	99.7	100	100	100	100	99.9
234.1	99.9	99.99	98.2	99.7	100	98.1	98.1	99.96	91.2	99.9	100	100	100	100	99.98
256.9	99.99	99.999	99.2	99.9	100	98.9	98.9	99.996	92.1	99.996	100	100	100	100	99.998
282.1	99.999	100	99.7	99.98	100	99.5	99.4	100	92.9	100	100	100	100	100	100
309.6	100	100	99.95	99.999	100	99.9	99.8	100	93.7	100	100	100	100	100	100
339.9	100	100	99.996	100	100	99.98	99.9	100	94.3	100	100	100	100	100	100
373.1	100	100	100	100	100	99.999	99.99	100	94.9	100	100	100	100	100	100
409.6	100	100	100	100	100	100	100	100	95.4	100	100	100	100	100	100
449.7	100	100	100	100	100	100	100	100	96	100	100	100	100	100	100
493.6	100	100	100	100	100	100	100	100	96.6	100	100	100	100	100	100
541.9	100	100	100	100	100	100	100	100	97.3	100	100	100	100	100	100
594.9	100	100	100	100	100	100	100	100	98.1	100	100	100	100	100	100
653	100	100	100	100	100	100	100	100	98.9	100	100	100	100	100	100
716.8	100	100	100	100	100	100	100	100	99.6	100	100	100	100	100	100
786.9	100	100	100	100	100	100	100	100	99.9	100	100	100	100	100	100
863.9	100	100	100	100	100	100	100	100	99.99	100	100	100	100	100	100
948.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1041	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1143	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1255	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1377	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1512	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1660	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1822	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Løpenr.	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
NGU prøvenr.	190572	190582	190600	190613	190615	190617	190622	190627	190637	190659					
Prøve nr. →	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_					
Diameter(µm) ↓	14-15cm	24-25cm	42-43cm	0-1cm	2-3cm	4-5cm	9-10cm	14-15cm	24-25cm	46-47cm	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std
0.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.412	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.024	0.19	0	0
0.452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.066	0.53	0	0
0.496	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	1.02	0	0
0.545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	1.71	0	0
0.598	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	2.56	0	0
0.656	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46	3.54	0	0
0.721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00096	0.61	4.63	0	0
0.791	0.00031	0	0	0.00044	0.0013	0	0.00026	0.000076	0	0.00029	0.013	0.78	5.81	0.00093	0.0012
0.868	0.0074	0.00085	0.0017	0.0089	0.019	0.00072	0.0061	0.0037	0.0015	0.0059	0.076	0.96	7.07	0.013	0.017
0.953	0.057	0.015	0.025	0.065	0.12	0.012	0.048	0.035	0.021	0.044	0.24	1.16	8.36	0.08	0.1
1.047	0.23	0.098	0.15	0.25	0.41	0.081	0.2	0.17	0.13	0.17	0.57	1.37	9.67	0.27	0.34
1.149	0.64	0.35	0.51	0.67	1	0.29	0.54	0.49	0.44	0.46	1.06	1.58	11	0.63	0.79
1.261	1.34	0.88	1.19	1.38	1.93	0.72	1.13	1.08	1.03	0.95	1.75	1.81	12.3	1.19	1.49
1.385	2.37	1.74	2.24	2.41	3.23	1.4	2	1.96	1.94	1.67	2.64	2.05	13.5	1.96	2.45
1.52	3.73	2.92	3.67	3.76	4.9	2.36	3.16	3.13	3.18	2.63	3.73	2.3	14.8	2.95	3.67
1.668	5.39	4.44	5.46	5.44	6.91	3.6	4.59	4.58	4.73	3.83	4.99	2.56	16	4.13	5.13
1.832	7.33	6.27	7.58	7.4	9.23	5.09	6.28	6.3	6.58	5.26	6.37	2.83	17.2	5.47	6.79
2.011	9.5	8.37	10	9.6	11.8	6.83	8.19	8.26	8.7	6.89	7.85	3.11	18.4	6.93	8.62
2.207	11.8	10.7	12.7	12	14.5	8.79	10.3	10.4	11	8.71	9.39	3.42	19.7	8.49	10.6
2.423	14.3	13.3	15.5	14.6	17.4	11	12.5	12.7	13.6	10.7	11	3.74	20.9	10.1	12.6
2.66	16.9	16	18.6	17.3	20.4	13.3	14.9	15.2	16.3	12.8	12.6	4.09	22.2	11.8	14.7
2.92	19.6	18.9	21.8	20.2	23.4	15.9	17.5	17.8	19.1	15.1	14.2	4.47	23.5	13.5	16.9
3.205	22.4	22	25.2	23.2	26.6	18.6	20.2	20.6	22.2	17.5	15.9	4.89	24.8	15.3	19.1
3.519	25.4	25.2	28.9	26.4	30	21.6	23	23.5	25.4	20.1	17.6	5.34	26.3	17.2	21.5
3.863	28.4	28.6	32.6	29.7	33.4	24.8	26	26.6	28.8	22.9	19.4	5.84	27.7	19.2	24
4.24	31.6	32.2	36.6	33.2	36.9	28.2	29.1	29.9	32.4	25.8	21.3	6.38	29.3	21.2	26.5
4.655	34.8	35.9	40.7	36.8	40.6	31.8	32.3	33.3	36.1	28.9	23.3	6.98	30.8	23.3	29.2
5.11	38.1	39.7	44.8	40.5	44.3	35.6	35.7	36.8	40	32.1	25.3	7.64	32.4	25.6	31.9
5.61	41.4	43.6	49.1	44.2	48	39.6	39.2	40.4	44	35.5	27.4	8.36	34.1	27.8	34.8
6.158	44.7	47.5	53.3	48	51.7	43.6	42.7	44.1	48.1	39	29.6	9.15	35.7	30.2	37.6
6.76	47.9	51.5	57.6	51.8	55.4	47.8	46.3	47.9	52.2	42.6	31.8	10	37.3	32.6	40.5
7.421	51.1	55.5	61.7	55.6	59.1	52	50	51.7	56.4	46.3	34.1	10.9	39	35	43.4
8.147	54.2	59.4	65.8	59.3	62.6	56.3	53.7	55.4	60.6	50	36.4	11.9	40.6	37.4	46.3
8.943	57.2	63.3	69.7	62.9	66.1	60.5	57.3	59.2	64.8	53.9	38.7	13	42.2	39.8	49.2
9.817	60.1	67.1	73.4	66.3	69.4	64.7	60.9	62.8	68.8	57.8	41	14.2	43.8	42.2	52.1
10.78	62.7	70.8	76.9	69.6	72.5	68.7	64.4	66.4	72.7	61.7	43.3	15.4	45.5	44.6	54.8
11.83	65.2	74.3	80	72.7	75.4	72.6	67.8	69.7	76.4	65.5	45.5	16.7	47.1	46.9	57.5
12.99	67.4	77.5	82.7	75.4	78.1	76.1	71.1	72.8	79.7	69.2	47.7	18.1	48.7	49.1	60
14.26	69.4	80.5	85.2	78	80.5	79.4	74.1	75.7	82.7	72.8	49.8	19.6	50.4	51.2	62.3
15.65	71.2	83.3	87.2	80.3	82.7	82.3	77	78.3	85.4	76.2	51.9	21.2	52.1	53.2	64.5
17.18	72.8	85.7	89	82.3	84.7	84.8	79.6	80.6	87.6	79.4	53.8	22.9	53.8	55.1	66.6
18.86	74.3	88	90.6	84.2	86.6	87	82.1	82.7	89.5	82.3	55.7	24.7	55.4	56.8	68.5
20.7	75.7	90	91.9	86	88.2	89	84.4	84.5	91.2	84.9	57.6	26.6	57.1	58.5	70.3
22.73	77	91.8	93.1	87.6	89.8	90.6	86.6	86.1	92.6	87.2	59.4	28.7	58.8	60.1	72.1
24.95	78.3	93.4	94.2	89.2	91.2	92.1	88.6	87.6	93.8	89.3	61.2	30.9	60.5	61.7	73.8
27.39	79.6	94.9	95.2	90.7	92.6	93.4	90.5	89.1	94.9	91.1	63	33.3	62.3	63.2	75.4
30.07	80.8	96.2	96.1	92.1	93.8	94.6	92.1	90.4	95.9	92.7	64.7	36	64.1	64.7	77
33.01	82.1	97.2	96.9	93.3	94.9	95.6	93.6	91.6	96.8	94.1	66.4	38.9	65.9	66.1	78.5
36.24	83.3	98	97.5	94.4	95.9	96.4	94.8	92.7	97.6	95.2	68	41.9	67.7	67.6	79.8
39.78	84.5	98.5	97.9	95.3	96.6	97.1	95.8	93.7	98.2	96.1	69.5	45.2	69.5	68.9	81.1
43.67	85.6	98.8	98.3	96	97.2	97.6	96.6	94.6	98.8	96.9	70.9	48.7	71.2	70.3	82.1
47.94	86.7	99	98.6	96.6	97.7	98.1	97.2	95.3	99.2	97.5	72.3	52.3	72.9	71.6	83.1
52.62	87.8	99.1	98.8	97.1	98.1	98.4	97.7	95.9	99.6	98	73.8	56	74.7	72.9	84
57.77	88.9	99.2	99	97.6	98.5	98.7	98.1	96.5	99.8	98.4	75.2	59.9	76.5	74.3	84.9
63.41	90.1	99.3	99.2	98	98.8	99	98.5	97.1	99.9	98.8	76.7	63.8	78.3	75.7	85.7

Løpenr.	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
NGU prøvenr.	190572	190582	190600	190613	190615	190617	190622	190627	190637	190659					
Prøve nr. →	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3345MC14A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	R3365MC15A_	Hynne	Minn	Tana	Hynne 2023	N-std
Diameter(µm) ↓	14-15cm	24-25cm	42-43cm	0-1cm	2-3cm	4-5cm	9-10cm	14-15cm	24-25cm	46-47cm					
69.61	91.2	99.5	99.4	98.5	99.1	99.3	98.9	97.7	99.99	99.2	78.1	67.7	80.3	77.2	86.6
76.42	92.3	99.6	99.6	98.9	99.4	99.5	99.2	98.2	99.999	99.5	79.5	71.5	82.4	78.7	87.4
83.89	93.4	99.8	99.7	99.2	99.6	99.7	99.5	98.6	100	99.7	80.9	75.2	84.6	80.3	88.1
92.09	94.3	99.9	99.9	99.5	99.8	99.8	99.7	98.9	100	99.8	82.2	78.7	86.8	81.7	88.9
101.1	95.2	99.97	99.9	99.7	99.9	99.9	99.8	99.2	100	99.9	83.4	81.9	89.1	83.1	89.8
111	95.9	99.99	99.98	99.9	99.98	99.97	99.9	99.3	100	99.98	84.5	84.8	91.2	84.4	90.8
121.8	96.6	100	99.997	99.97	99.997	99.99	99.99	99.4	100	99.996	85.6	87.3	93.2	85.6	91.9
133.7	97.2	100	100	99.995	100	100	99.999	99.4	100	100	86.5	89.5	94.9	86.7	93.2
146.8	97.7	100	100	100	100	100	100	99.5	100	100	87.4	91.3	96.4	87.7	94.7
161.2	98.3	100	100	100	100	100	100	99.5	100	100	88.3	92.8	97.6	88.6	96.3
176.9	98.8	100	100	100	100	100	100	99.6	100	100	89	94.2	98.4	89.5	97.7
194.2	99.3	100	100	100	100	100	100	99.7	100	100	89.8	95.4	99.1	90.3	98.9
213.2	99.7	100	100	100	100	100	100	99.9	100	100	90.6	96.5	99.5	91.1	99.6
234.1	99.9	100	100	100	100	100	100	99.96	100	100	91.4	97.5	99.8	91.9	99.9
256.9	99.98	100	100	100	100	100	100	99.99	100	100	92.1	98.4	99.9	92.6	99.99
282.1	99.999	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92.9	99.1	99.97	93.3	99.999
309.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93.5	99.6	99.996	93.8	100
339.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94.1	99.9	100	94.4	100
373.1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94.6	99.98	100	94.9	100
409.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95.2	99.999	100	95.4	100
449.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95.9	100	100	96.1	100
493.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96.7	100	100	96.8	100
541.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97.5	100	100	97.5	100
594.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98.4	100	100	98.4	100
653	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.2	100	100	99.1	100
716.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.7	100	100	99.7	100
786.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.9	100	100	99.9	100
863.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.99	100	100	99.99	100
948.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1041	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1143	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1255	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1377	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1512	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1660	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1822	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

File name: 24.0024_061_Nstd#1_04.Sls
File ID: 24.0024_061_Nstd#1
Sample ID: 24.0024_Nstd_spilt5
Operator: geolab

Comment 1: 0.1350g + disp.middel, springvann
Comment 2: vvr ultralydbad USC1300, 5min
Instrument: LS 13 320, Aqueous Liquid Module

Run number: 4
Start time: 11.07.2024 11:25
Run length: 60
Optical model: Leire-1-65.f760d
Obscuration: 12
PIDS Obscur:
Obscuration: OK
Serial Number: 9666

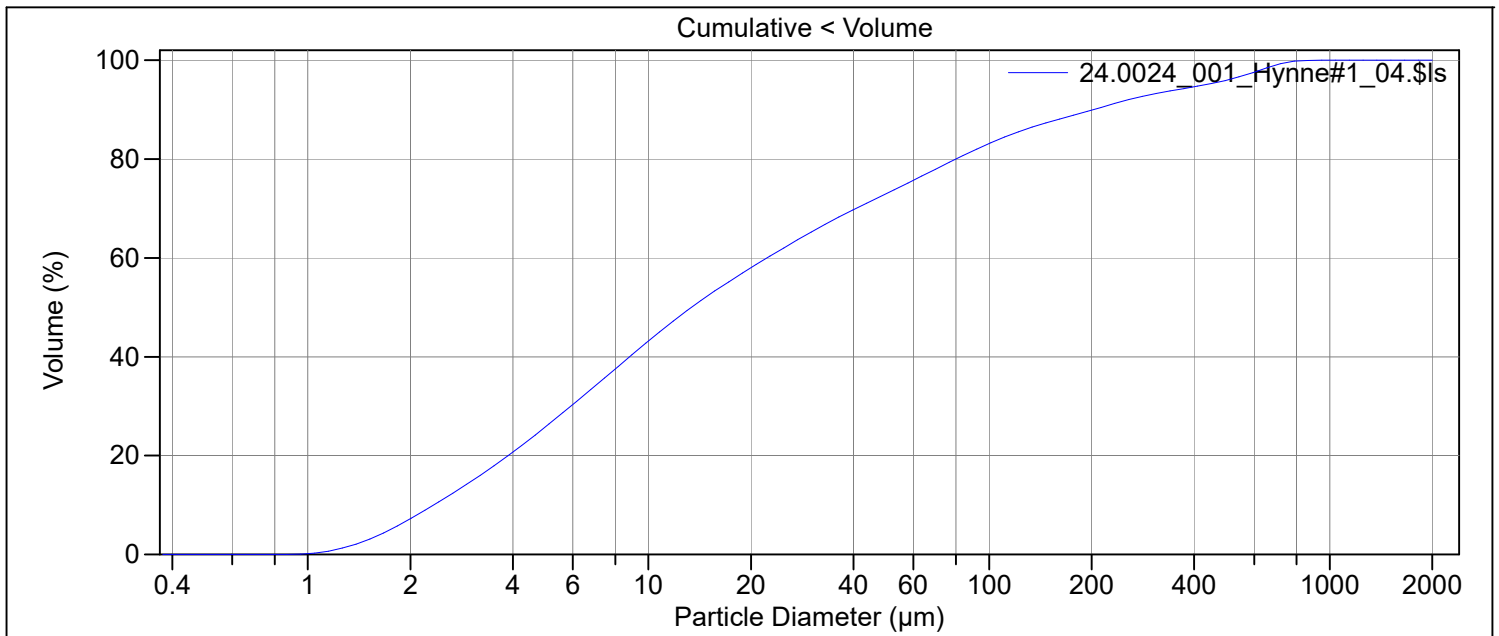
From: 0.375
To: 2000
Volume: 100
Mean: 29.18
Median: 9.18
D(3,2): 5.588
Mean/Median ratio: 3.179
Mode: 7.083
S.D.: 46.35
Variance: 2148
C.V.: 158.8
Skewness: 2.301
Kurtosis: 4.555
d10: 2.15
d50: 9.18
d90: 103.3
Specific Surf. Area: 10737

% < **Size**
10 2.15
25 4.01
50 9.18
75 26.8
90 103

INTERPOLASJON

Particle Diameter um	24.0024_061_Nstd#1_04.Sls Volume % <
2	8.51
5	31.3
10	52.6
15	63.5
16	65
20	69.6
25	73.8
50	83.5
60	85.2
63	85.7
70	86.6
75	87.2
90	88.7
125	92.2
180	97.9
200	99.1
250	99.96
400	100
500	100
1000	100
2000	100

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_001_Hynne#1_04.\$Is
 24.0024_001_Hynne#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_001_Hynne#1
 Sample ID: 24.0024_Hynne_40107
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 1438 g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.22%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 9:12 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_001_Hynne#1_04.\$Is

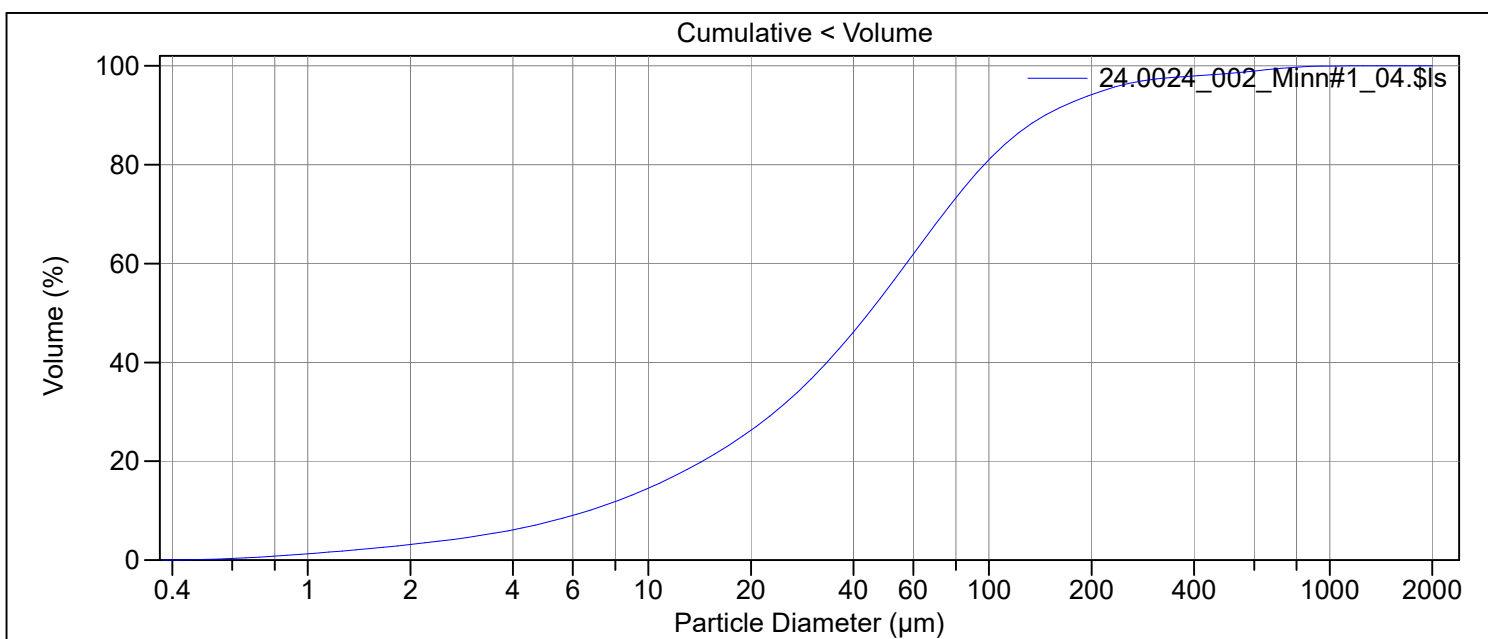
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	141.5 µm
Mean:	70.14 µm	Variance:	20010 µm ²
Median:	13.40 µm	C.V.:	202%
D(3,2):	6.631 µm	Skewness:	3.080 Right skewed
Mean/Median ratio:	5.235	Kurtosis:	9.404 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	9049 cm ² /mL		

d₁₀: 2.341 µm d₅₀: 13.40 µm d₉₀: 202.1 µm

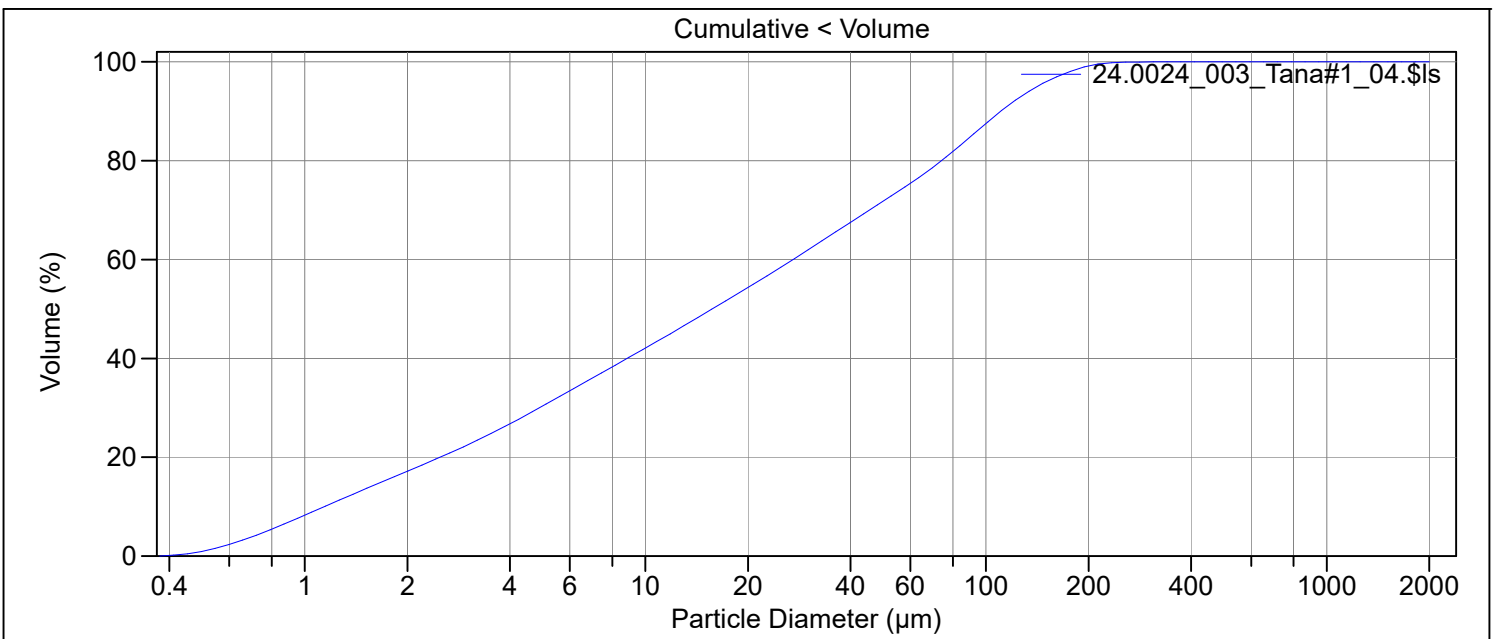
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.341 µm	4.822 µm	13.40 µm	57.18 µm	202.1 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_002_Minn#1_04.\$ls
 24.0024_002_Minn#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_002_Minn#1
 Sample ID: 24.0024_Minn
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.3184g + disp.middel, Springvann
 Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.11%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 9:30 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



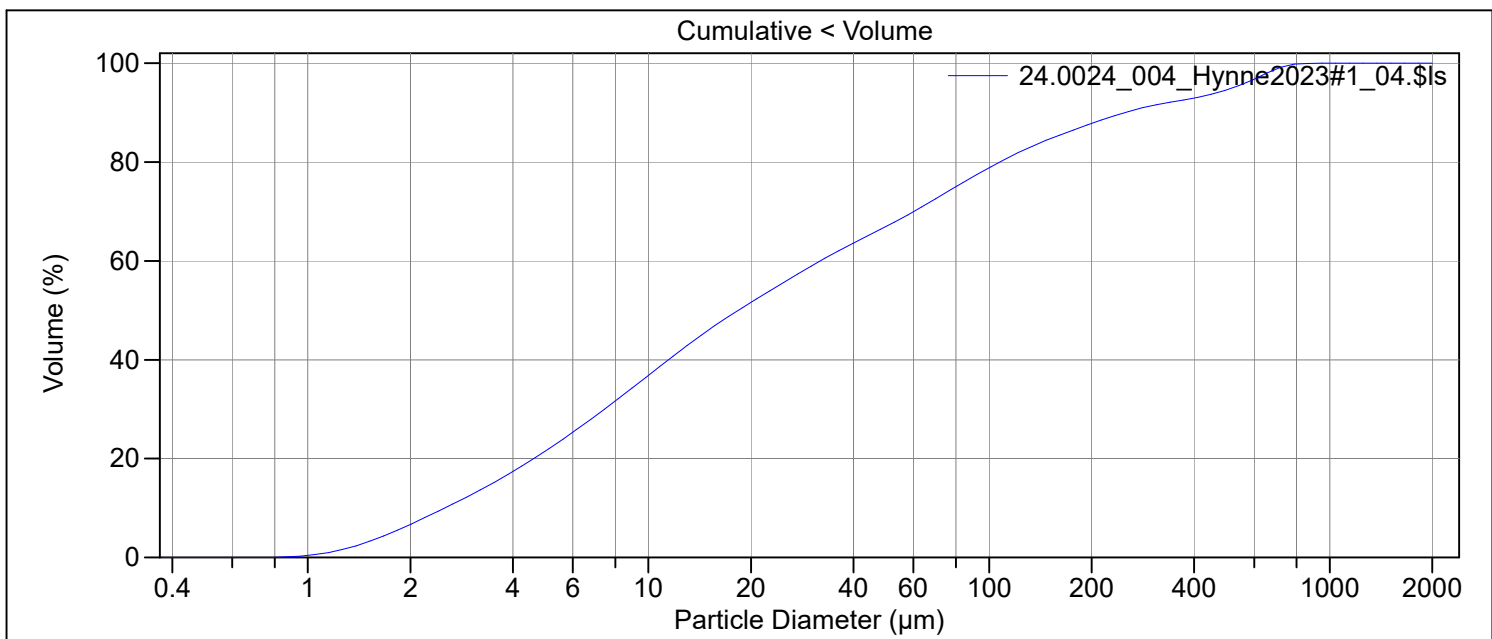
Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_002_Minn#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	99.78 µm
Mean:	70.98 µm	Variance:	9957 µm ²
Median:	44.33 µm	C.V.:	141%
D(3,2):	12.93 µm	Skewness:	4.287 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.601	Kurtosis:	23.97 Leptokurtic
Mode:	60.53 µm		
Specific Surf. Area:	4641 cm ² /mL		
d ₁₀ :	6.673 µm	d ₅₀ :	44.33 µm
		d ₉₀ :	146.1 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
6.673 µm	18.82 µm	44.33 µm	83.65 µm
		<90%	146.1 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_003_Tana#1_04.\$ls
 24.0024_003_Tana#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_003_Tana#1
 Sample ID: 24.0024_Tana_boks4(3/044)
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1355g + disp.middel, Springvann
 Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.19%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 13:47 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 8%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



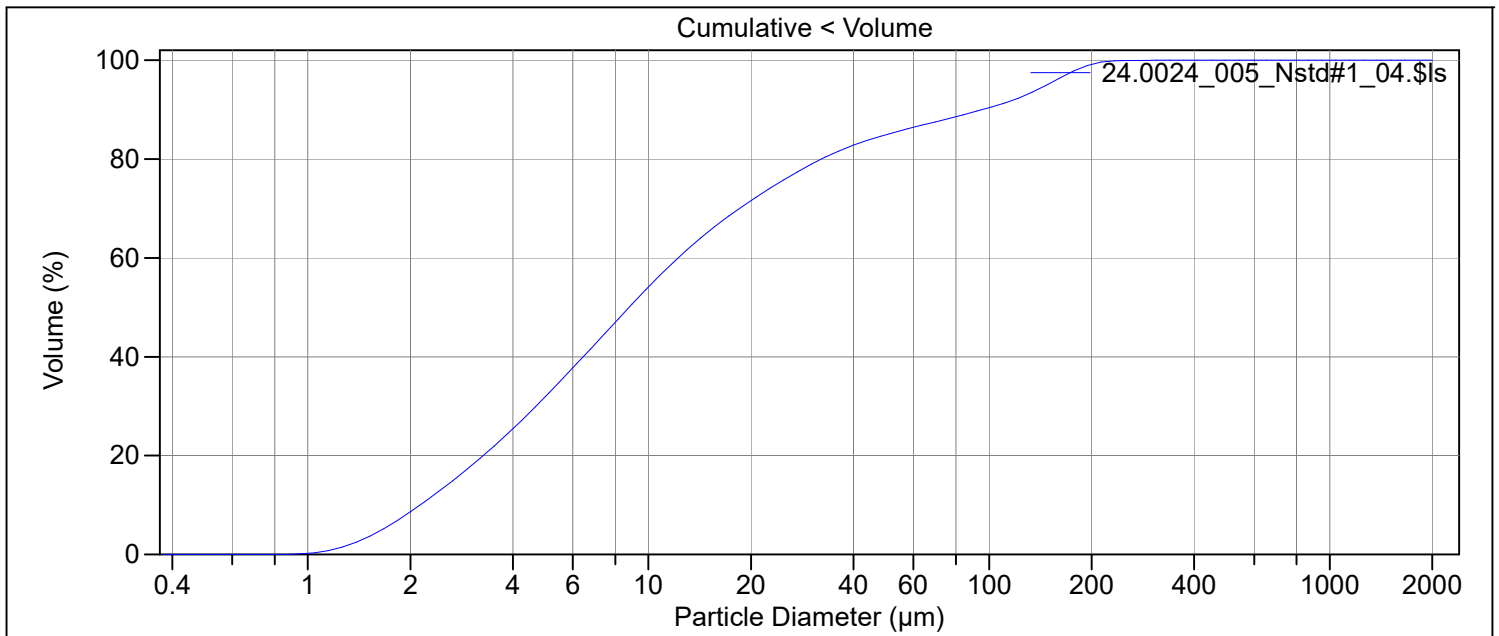
Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_003_Tana#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	47.54 µm
Mean:	38.00 µm	Variance:	2261 µm ²
Median:	15.71 µm	C.V.:	125%
D(3,2):	3.787 µm	Skewness:	1.595 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.418	Kurtosis:	2.077 Leptokurtic
Mode:	96.50 µm		
Specific Surf. Area:	15842 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.142 µm	d ₅₀ :	15.71 µm
		d ₉₀ :	110.2 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.142 µm	3.567 µm	15.71 µm	58.63 µm
		<90%	110.2 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_004_Hynne2023#1_04.\$Is
 24.0024_004_Hynne2023#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_004_Hynne2023#1
 Sample ID: 24.0024_2023_Hynne2023Splitt11
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1455g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.19%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 14:13 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_004_Hynne2023#1_04.\$Is			
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	156.5 µm		
Mean:	85.28 µm	Variance:	24480 µm ²		
Median:	18.34 µm	C.V.:	183%		
D(3,2):	7.434 µm	Skewness:	2.686 Right skewed		
Mean/Median ratio:	4.651	Kurtosis:	6.725 Leptokurtic		
Mode:	10.29 µm				
Specific Surf. Area:	8071 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.524 µm	d ₅₀ :	18.34 µm	d ₉₀ :	249.7 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.524 µm	5.905 µm	18.34 µm	79.91 µm	249.7 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_005_Nstd#1_04.\$ls
 24.0024_005_Nstd#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_005_Nstd#1
 Sample ID: 24.0024_2023_NstdSplitt5
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1330g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 14:35 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_005_Nstd#1_04.\$ls

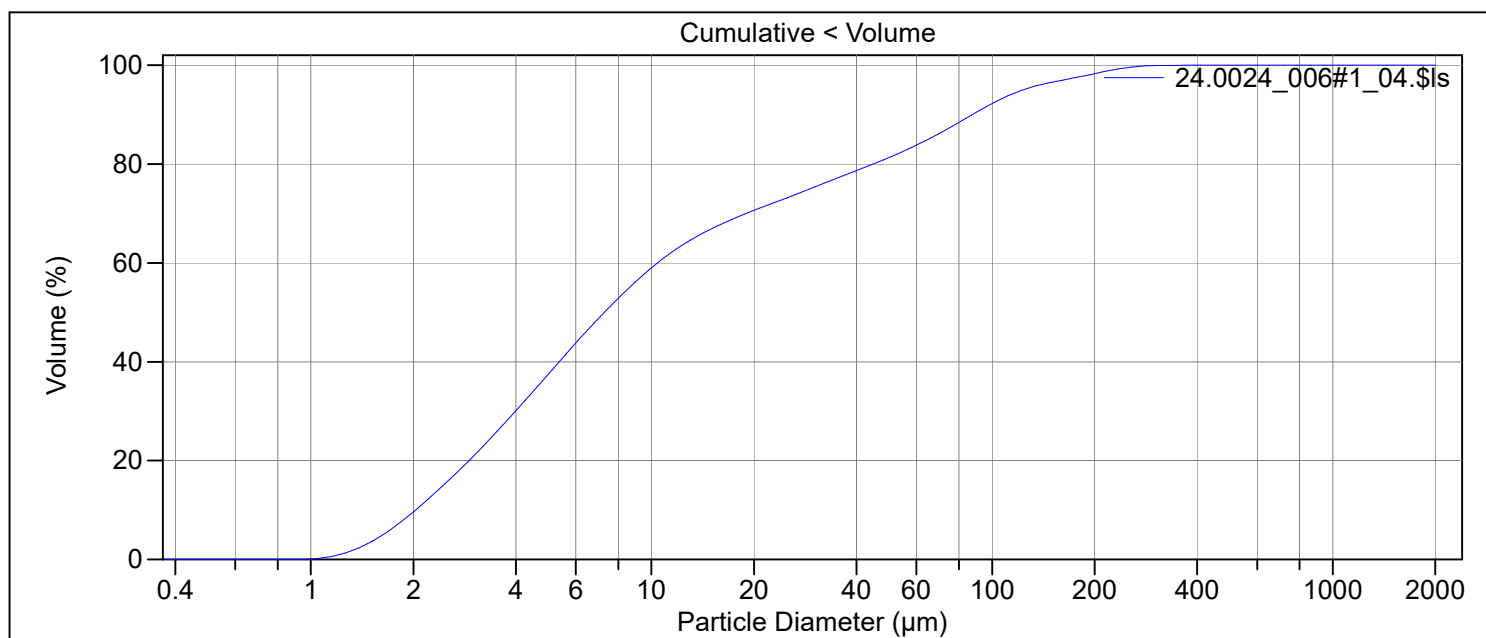
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	45.19 µm
Mean:	27.60 µm	Variance:	2042 µm ²
Median:	8.774 µm	C.V.:	164%
D(3,2):	5.473 µm	Skewness:	2.426 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.146	Kurtosis:	5.153 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	10963 cm ² /mL		

d₁₀: 2.137 µm d₅₀: 8.774 µm d₉₀: 95.42 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.137 µm	3.940 µm	8.774 µm	23.90 µm	95.42 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_006#1_04.\$Is
 24.0024_006#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_006#1
 Sample ID: 24.0024_190118_R3188MC05_0-1cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1090g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 9:48 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_006#1_04.\$Is

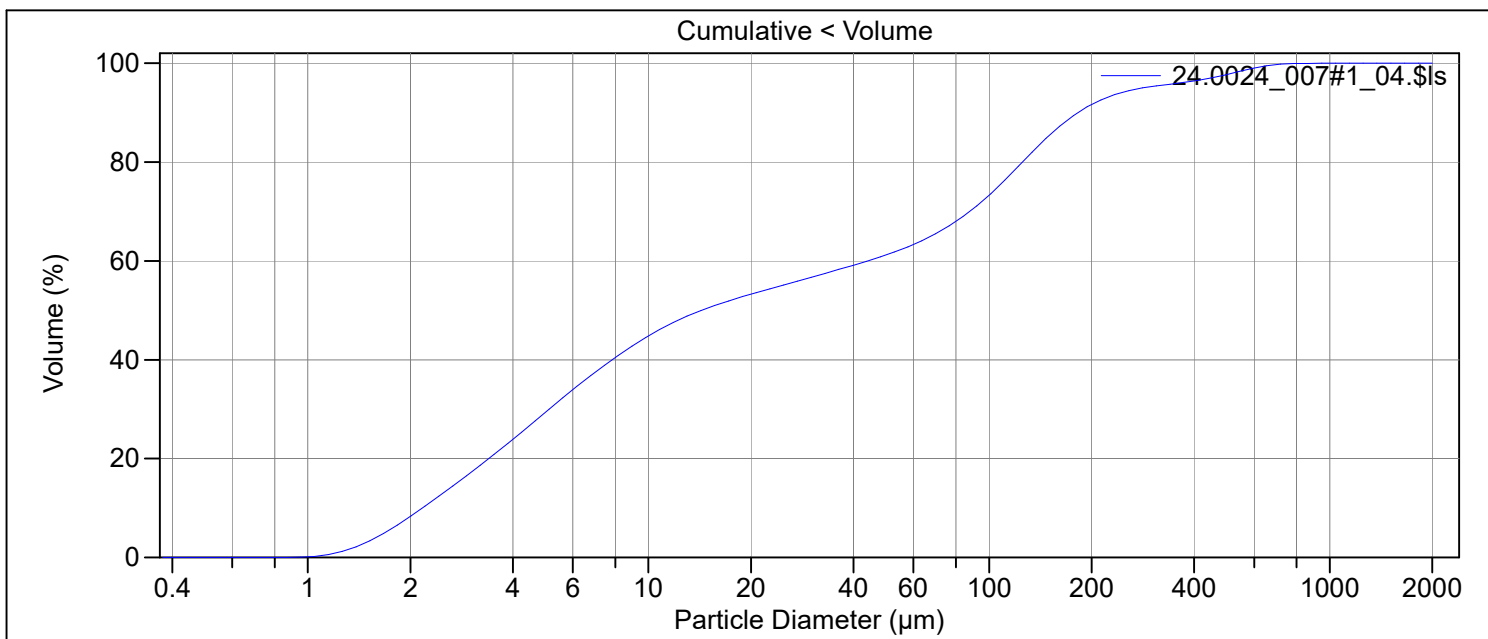
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	45.71 µm
Mean:	27.85 µm	Variance:	2089 µm ²
Median:	7.272 µm	C.V.:	164%
D(3,2):	5.057 µm	Skewness:	2.664 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.830	Kurtosis:	7.841 Leptokurtic
Mode:	4.877 µm		
Specific Surf. Area:	11865 cm ² /mL		

d₁₀: 2.031 µm d₅₀: 7.272 µm d₉₀: 87.50 µm

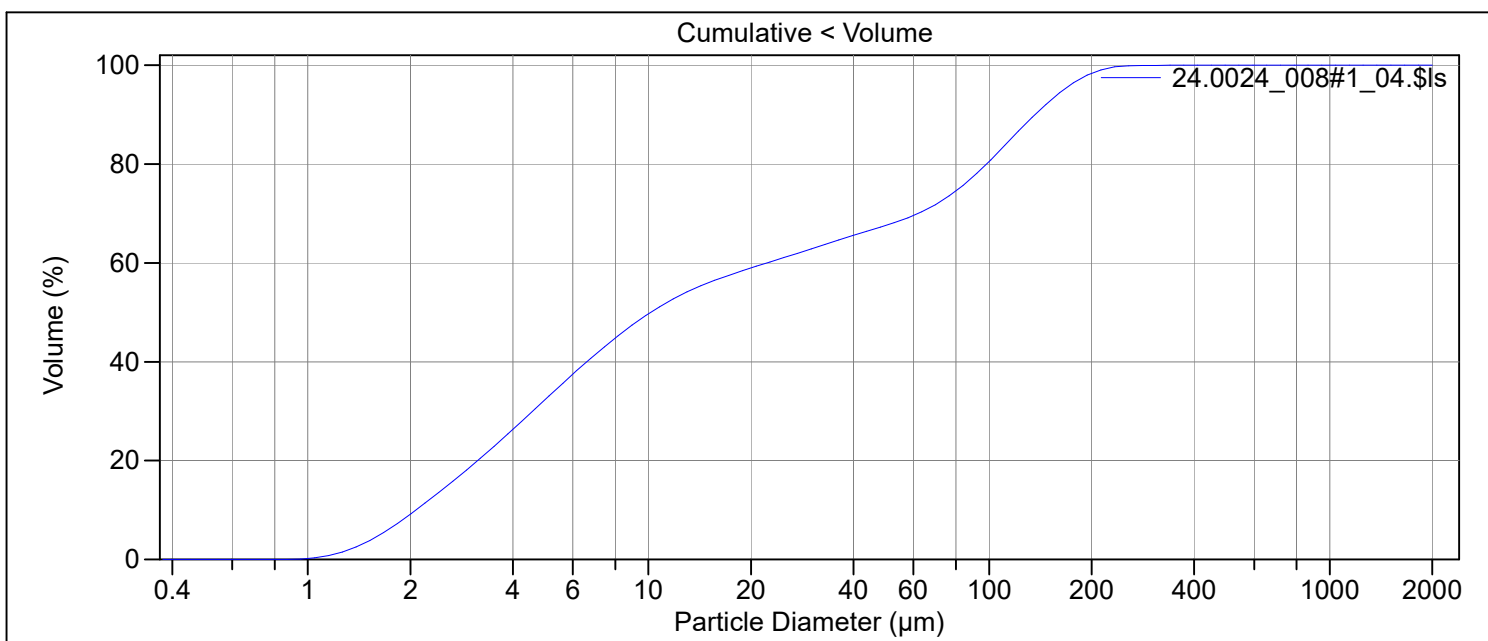
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.031 µm	3.422 µm	7.272 µm	29.27 µm	87.50 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_007#1_04.\$ls		
	24.0024_007#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_007#1		
Sample ID:	24.0024_190303_R3190MC09A_0-1cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.1292g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.28%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-08 10:01	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



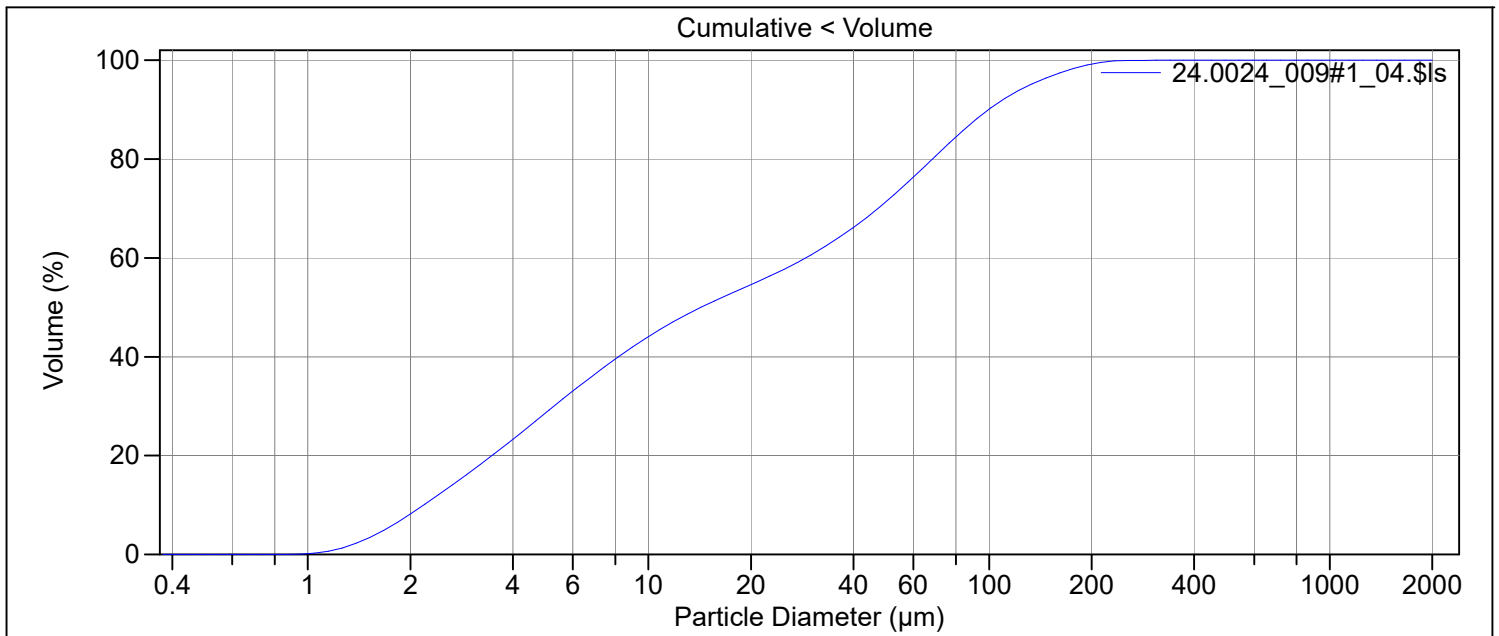
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_007#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	116.9 µm		
Mean:	72.58 µm	Variance:	13676 µm ²		
Median:	14.31 µm	C.V.:	161%		
D(3,2):	6.350 µm	Skewness:	2.863 Right skewed		
Mean/Median ratio:	5.074	Kurtosis:	9.666 Leptokurtic		
Mode:	127.6 µm				
Specific Surf. Area:	9449 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.168 µm	d ₅₀ :	14.31 µm	d ₉₀ :	182.6 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.168 µm	4.180 µm	14.31 µm	106.1 µm	182.6 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_008#1_04.\$ls		
	24.0024_008#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_008#1		
Sample ID:	24.0024_190169_R3196MC06_0-1cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.1303g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.37%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-08 10:12	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	9%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_008#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	57.26 µm		
Mean:	44.43 µm	Variance:	3279 µm ²		
Median:	10.16 µm	C.V.:	129%		
D(3,2):	5.752 µm	Skewness:	1.321 Right skewed		
Mean/Median ratio:	4.373	Kurtosis:	0.707 Leptokurtic		
Mode:	116.3 µm				
Specific Surf. Area:	10430 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.079 µm	d ₅₀ :	10.16 µm	d ₉₀ :	136.4 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.079 µm	3.812 µm	10.16 µm	81.42 µm	136.4 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_009#1_04.\$ls
24.0024_009#1_04.\$ls
File ID: 24.0024_009#1
Sample ID: 24.0024_190223_R3200MC07A_0-1cm
Operator: geolab
Run number: 4
Comment 1: 0.1220g + disp.middel, springvann
Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
Optical model: Leire-1-65.rf780d
Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
Residual: 0.30%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 2024-07-08 10:26 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_009#1_04.\$ls

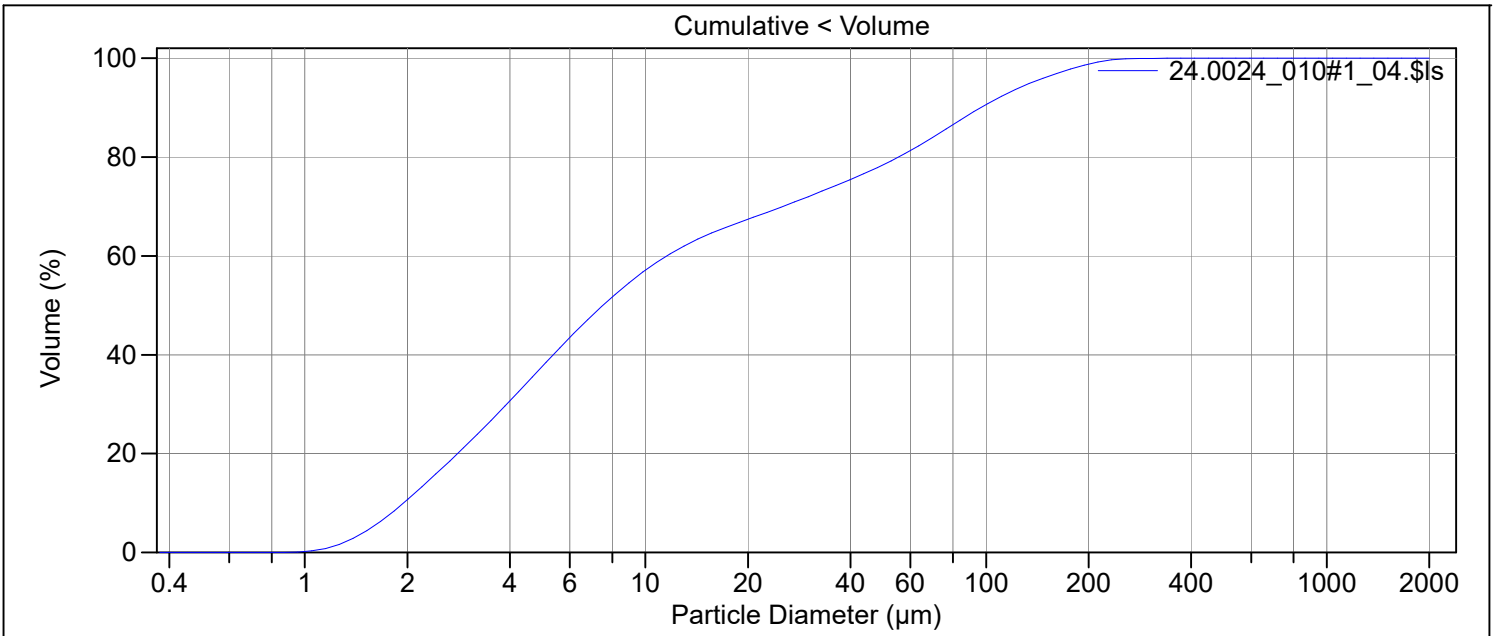
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	44.67 µm
Mean:	36.52 µm	Variance:	1995 µm ²
Median:	14.25 µm	C.V.:	122%
D(3,2):	6.281 µm	Skewness:	1.687 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.563	Kurtosis:	2.748 Leptokurtic
Mode:	66.44 µm		
Specific Surf. Area:	9552 cm ² /mL		

d₁₀: 2.188 µm d₅₀: 14.25 µm d₉₀: 99.60 µm

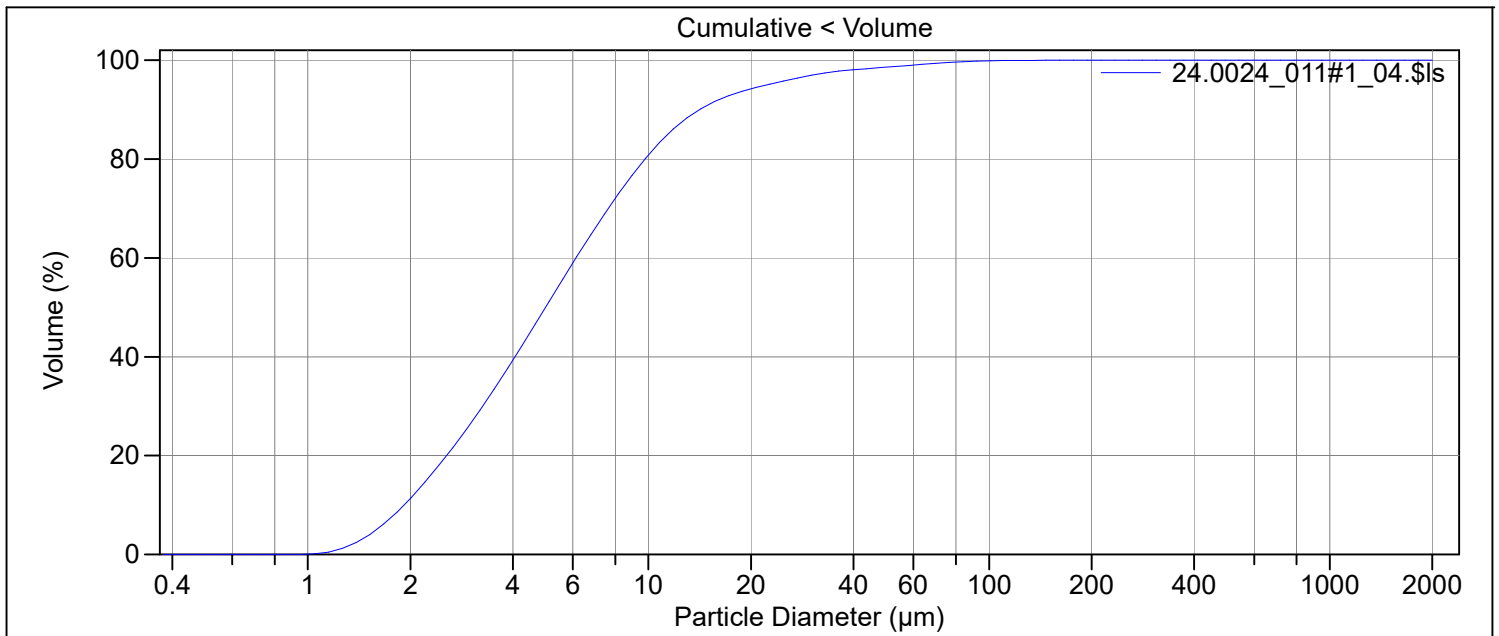
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.188 µm	4.294 µm	14.25 µm	57.07 µm	99.60 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_010#1_04.\$ls		
	24.0024_010#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_010#1		
Sample ID:	24.0024_190225_R3200MC07A_2-3cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.1193g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.31%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-08 10:39	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_010#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	46.13 µm		
Mean:	30.31 µm	Variance:	2128 µm ²		
Median:	7.497 µm	C.V.:	152%		
D(3,2):	5.006 µm	Skewness:	2.173 Right skewed		
Mean/Median ratio:	4.043	Kurtosis:	4.635 Leptokurtic		
Mode:	4.877 µm				
Specific Surf. Area:	11987 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.950 µm	d ₅₀ :	7.497 µm	d ₉₀ :	96.47 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.950 µm	3.327 µm	7.497 µm	38.49 µm	96.47 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_011#1_04.\$ls
 24.0024_011#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_011#1
 Sample ID: 24.0024_190227_R3200MC07A_4-5cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0968g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.30%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 11:14 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_011#1_04.\$ls

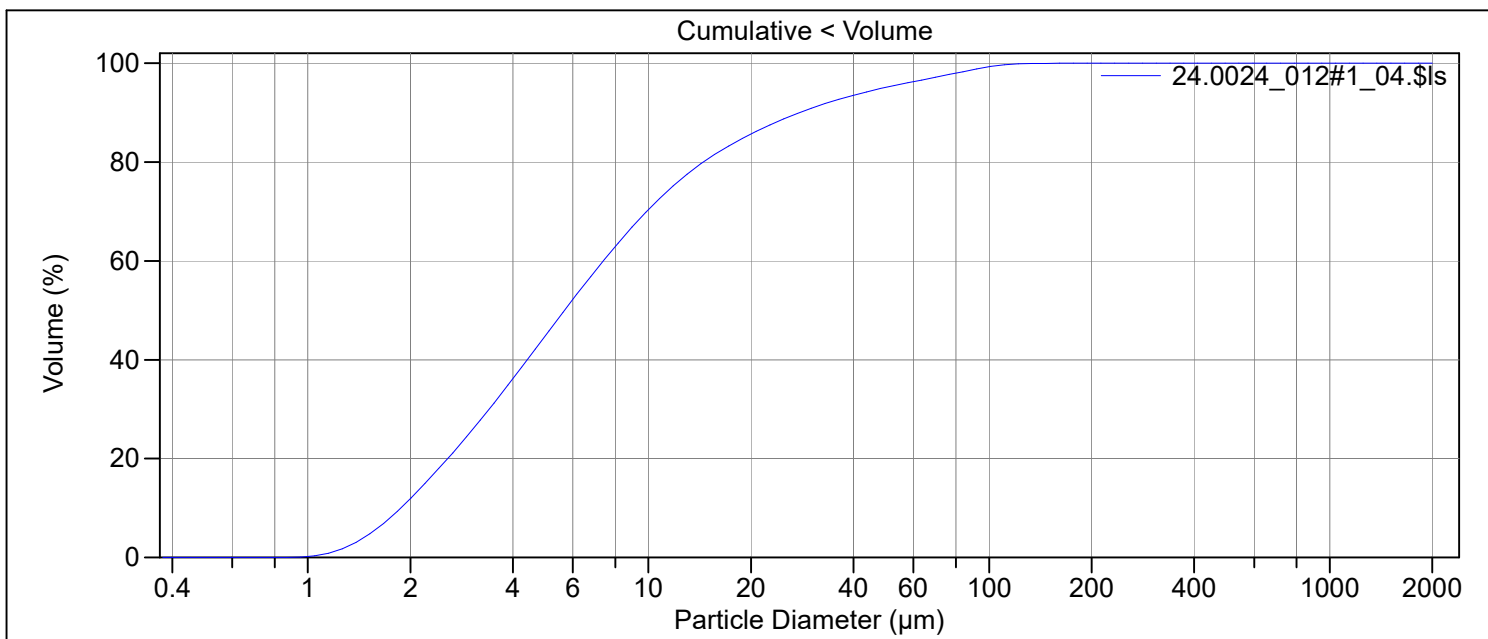
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	9.960 µm
Mean:	7.702 µm	Variance:	99.21 µm ²
Median:	4.991 µm	C.V.:	129%
D(3,2):	3.956 µm	Skewness:	4.867 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.543	Kurtosis:	31.64 Leptokurtic
Mode:	5.354 µm		
Specific Surf. Area:	15168 cm ² /mL		

d₁₀: 1.918 µm d₅₀: 4.991 µm d₉₀: 14.12 µm

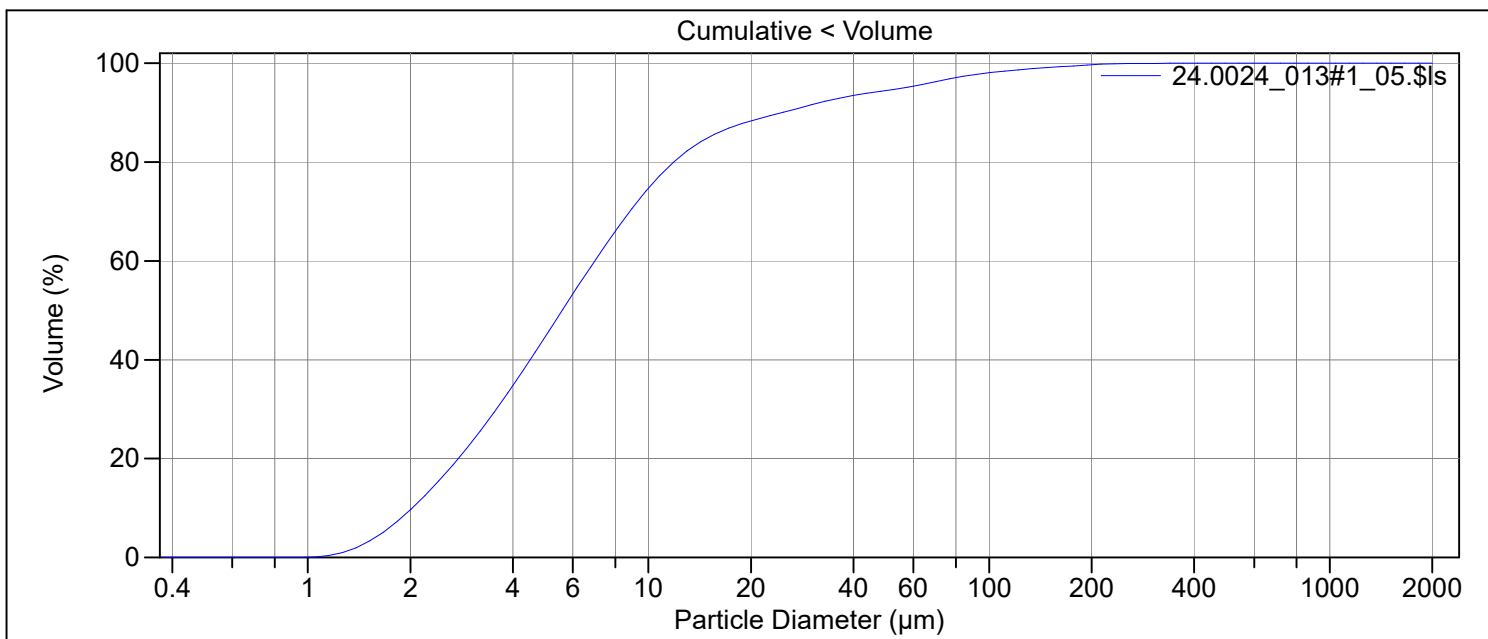
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.918 µm	2.896 µm	4.991 µm	8.579 µm	14.12 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_012#1_04.\$ls		
	24.0024_012#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_012#1		
Sample ID:	24.0024_190232_R3200MC07A_9-10cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0935g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.28%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-08 11:34	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



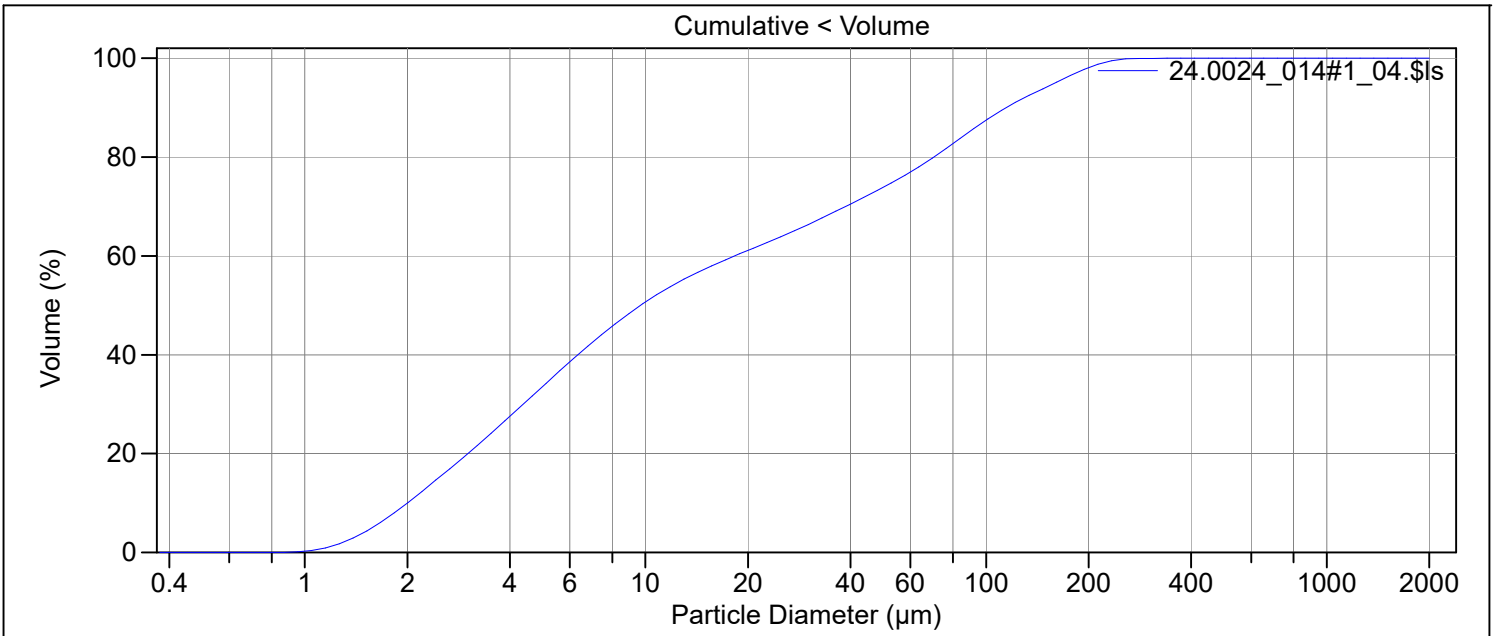
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_012#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	17.60 µm		
Mean:	11.85 µm	Variance:	309.8 µm ²		
Median:	5.671 µm	C.V.:	149%		
D(3,2):	4.225 µm	Skewness:	3.293 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.090	Kurtosis:	12.15 Leptokurtic		
Mode:	4.877 µm				
Specific Surf. Area:	14201 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.876 µm	d ₅₀ :	5.671 µm	d ₉₀ :	27.70 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.876 µm	2.970 µm	5.671 µm	11.74 µm	27.70 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_013#1_05.\$ls		
	24.0024_013#1_05.\$ls		
File ID:	24.0024_013#1		
Sample ID:	24.0024_190237_R3200MC07A_14-15cm		
Operator:	geolab		
Run number:	5		
Comment 1:	0.0845g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.29%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-08 12:12	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



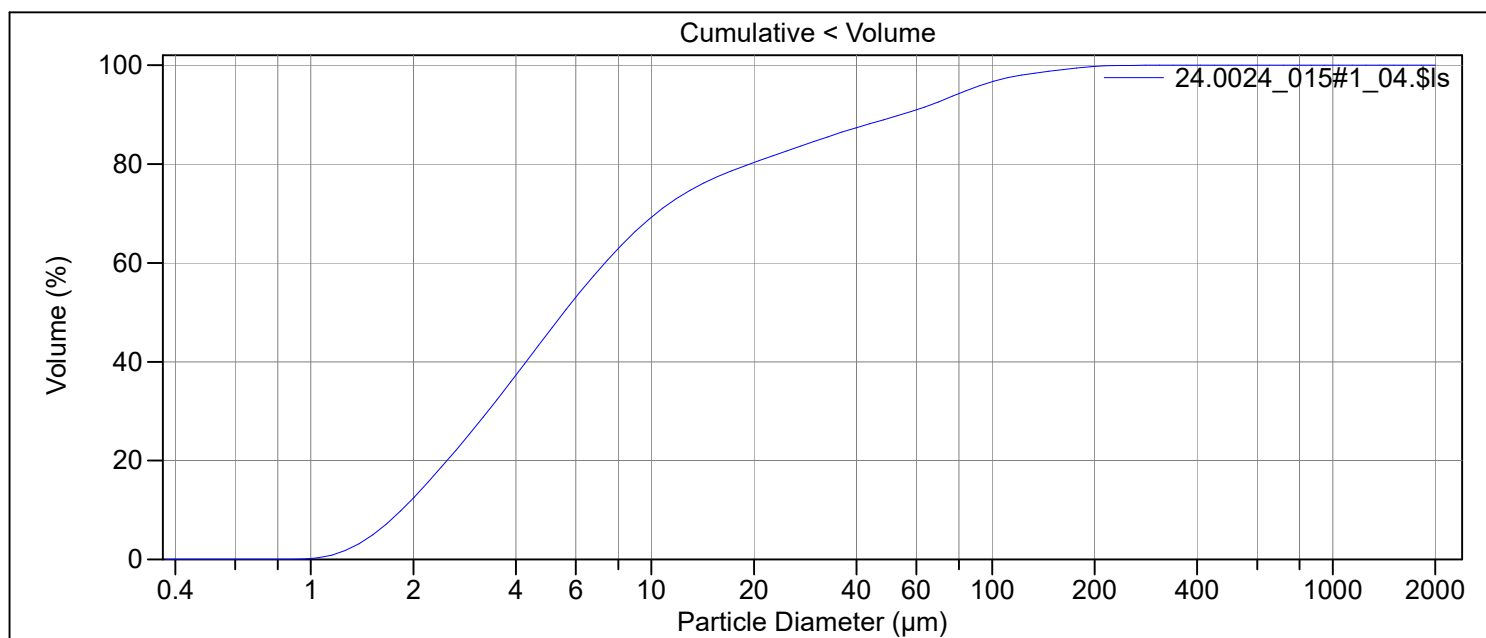
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_013#1_05.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	24.76 µm		
Mean:	12.65 µm	Variance:	613.1 µm ²		
Median:	5.585 µm	C.V.:	196%		
D(3,2):	4.357 µm	Skewness:	4.977 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.265	Kurtosis:	30.27 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	13770 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.026 µm	d ₅₀ :	5.585 µm	d ₉₀ :	24.61 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.026 µm	3.157 µm	5.585 µm	10.09 µm	24.61 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_014#1_04.\$ls		
	24.0024_014#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_014#1		
Sample ID:	24.0024_190247_R3200MC07A_24-25cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0924g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.36%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-08 12:27	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	9%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_014#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	52.17 µm		
Mean:	37.02 µm	Variance:	2722 µm ²		
Median:	9.677 µm	C.V.:	141%		
D(3,2):	5.470 µm	Skewness:	1.864 Right skewed		
Mean/Median ratio:	3.826	Kurtosis:	2.988 Leptokurtic		
Mode:	4.877 µm				
Specific Surf. Area:	10969 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.000 µm	d ₅₀ :	9.677 µm	d ₉₀ :	114.4 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.000 µm	3.643 µm	9.677 µm	53.40 µm	114.4 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_015#1_04.\$ls
 24.0024_015#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_015#1
 Sample ID: 24.0024_190269_R3200MC07A_46-47cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0926g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.31%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 12:38 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_015#1_04.\$ls

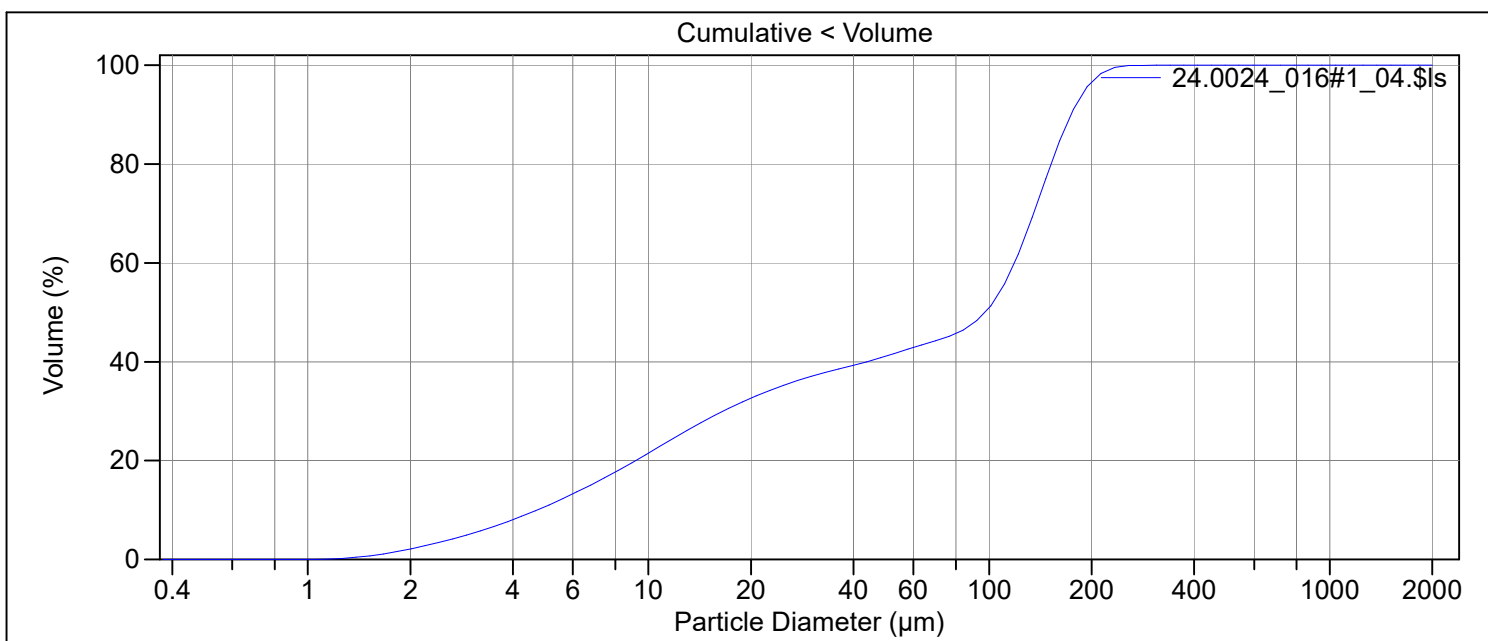
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	30.43 µm
Mean:	17.34 µm	Variance:	926.0 µm ²
Median:	5.536 µm	C.V.:	175%
D(3,2):	4.226 µm	Skewness:	3.170 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.133	Kurtosis:	11.44 Leptokurtic
Mode:	4.443 µm		
Specific Surf. Area:	14196 cm ² /mL		

d₁₀: 1.847 µm d₅₀: 5.536 µm d₉₀: 53.98 µm

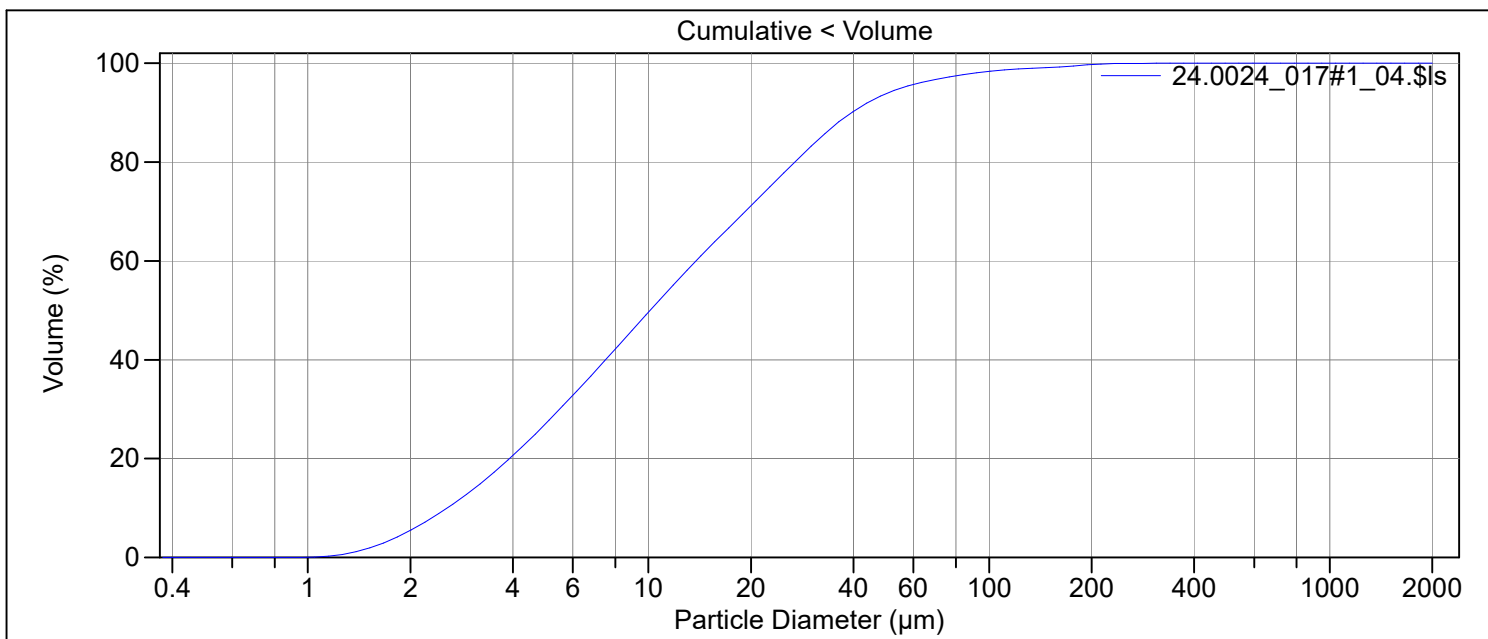
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.847 µm	2.891 µm	5.536 µm	13.25 µm	53.98 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_016#1_04.\$ls		
	24.0024_016#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_016#1		
Sample ID:	24.0024_190274_R3224MC08A_0-1cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.3452g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.41%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-08 13:08	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	8%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



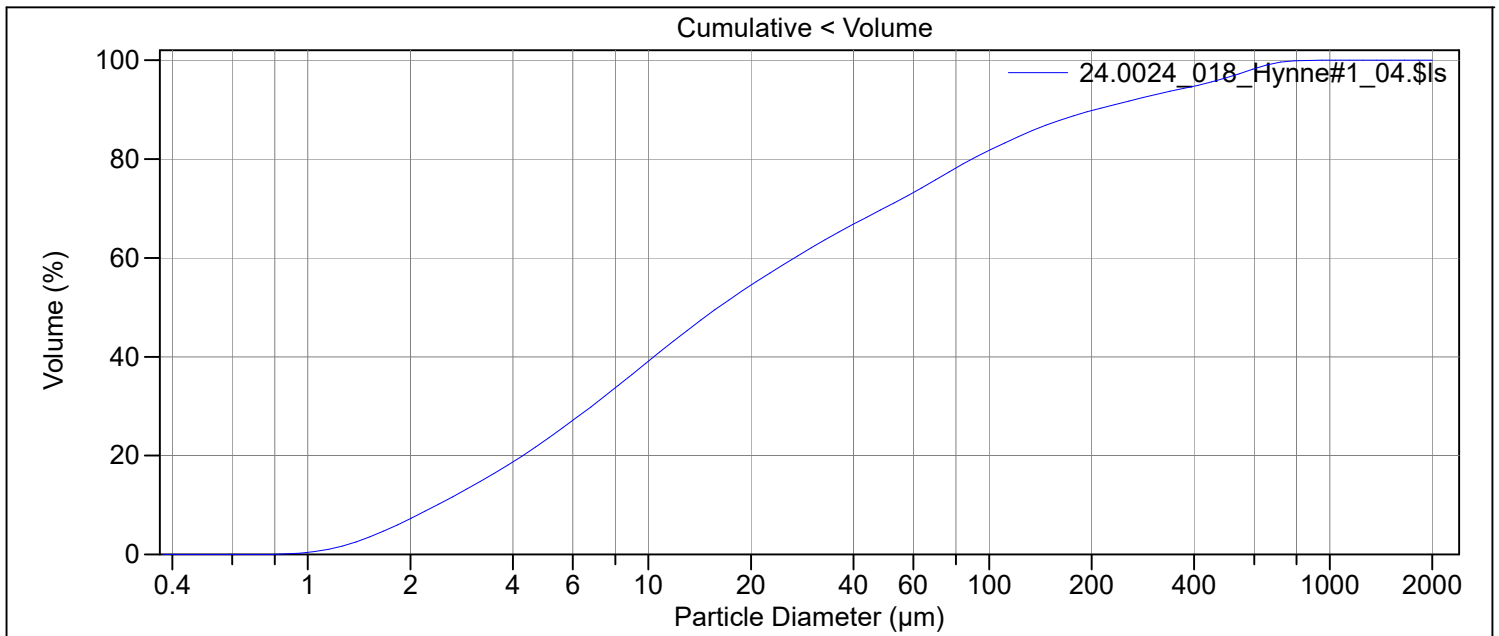
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_016#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	68.21 µm		
Mean:	85.90 µm	Variance:	4652 µm ²		
Median:	97.19 µm	C.V.:	79.4%		
D(3,2):	14.02 µm	Skewness:	0.154 Right skewed		
Mean/Median ratio:	0.884	Kurtosis:	-1.356 Platykurtic		
Mode:	140.1 µm				
Specific Surf. Area:	4280 cm ² /mL				
d ₁₀ :	4.712 µm	d ₅₀ :	97.19 µm	d ₉₀ :	174.2 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
4.712 µm	12.20 µm	97.19 µm	143.3 µm	174.2 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del1(2)\24.0024_017#1_04.\$ls
 24.0024_017#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_017#1
 Sample ID: 24.0024_190348_R3303MC010A_0-1cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0953g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.19%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-08 13:21 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_017#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	24.35 µm
Mean:	18.07 µm	Variance:	593.0 µm ²
Median:	10.12 µm	C.V.:	135%
D(3,2):	6.283 µm	Skewness:	4.163 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.787	Kurtosis:	24.48 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	9549 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.568 µm	d ₅₀ :	10.12 µm
		d ₉₀ :	39.41 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.568 µm	4.660 µm	10.12 µm	22.72 µm
		<90%	39.41 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_018_Hynne#1_04.\$Is
 24.0024_018_Hynne#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_018_Hynne#1
 Sample ID: 24.0024_Hynne_40107
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1399g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 8:45 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_018_Hynne#1_04.\$Is

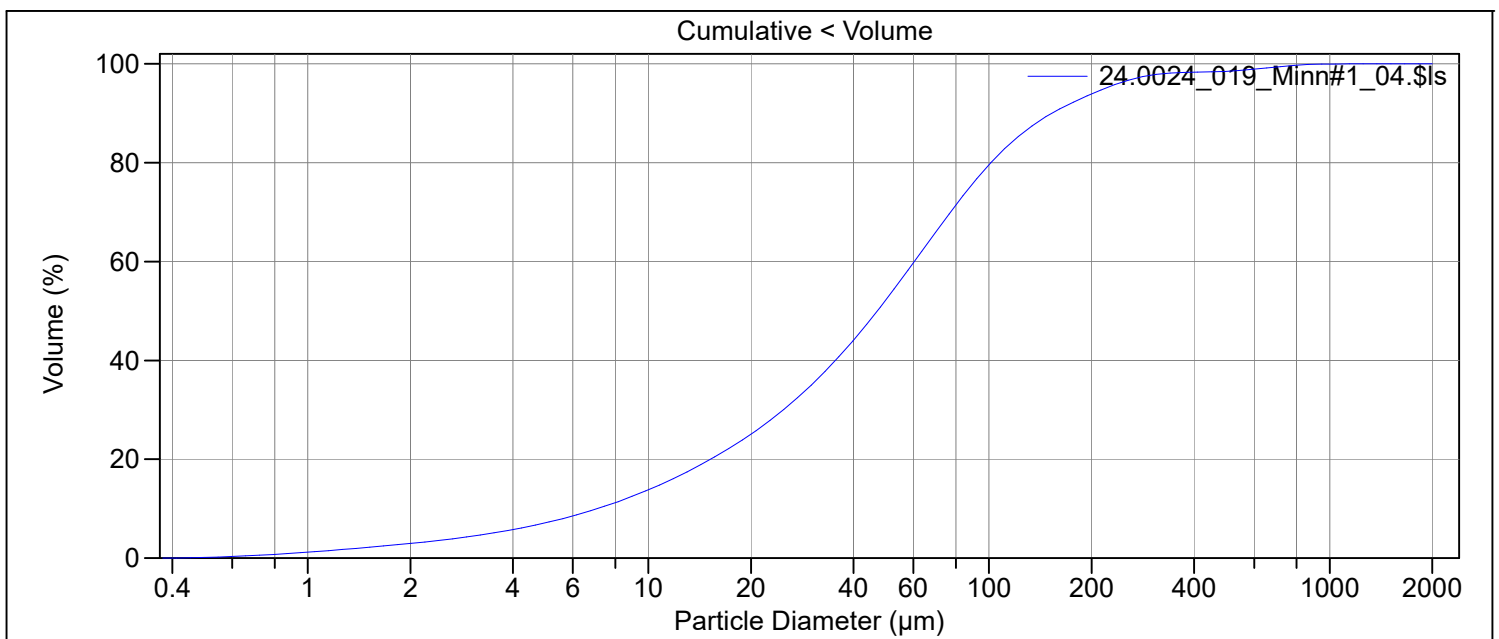
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	135.0 µm
Mean:	71.72 µm	Variance:	18223 µm ²
Median:	16.06 µm	C.V.:	188%
D(3,2):	6.989 µm	Skewness:	2.934 Right skewed
Mean/Median ratio:	4.466	Kurtosis:	8.602 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	8585 cm ² /mL		

d₁₀: 2.393 µm d₅₀: 16.06 µm d₉₀: 205.3 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.393 µm	5.453 µm	16.06 µm	66.50 µm	205.3 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_019_Minn#1_04.\$ls
 24.0024_019_Minn#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_019_Minn#1
 Sample ID: 24.0024_Minn
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.3202g + disp.middel, Springvann
 Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.16%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 8:20 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_019_Minn#1_04.\$ls

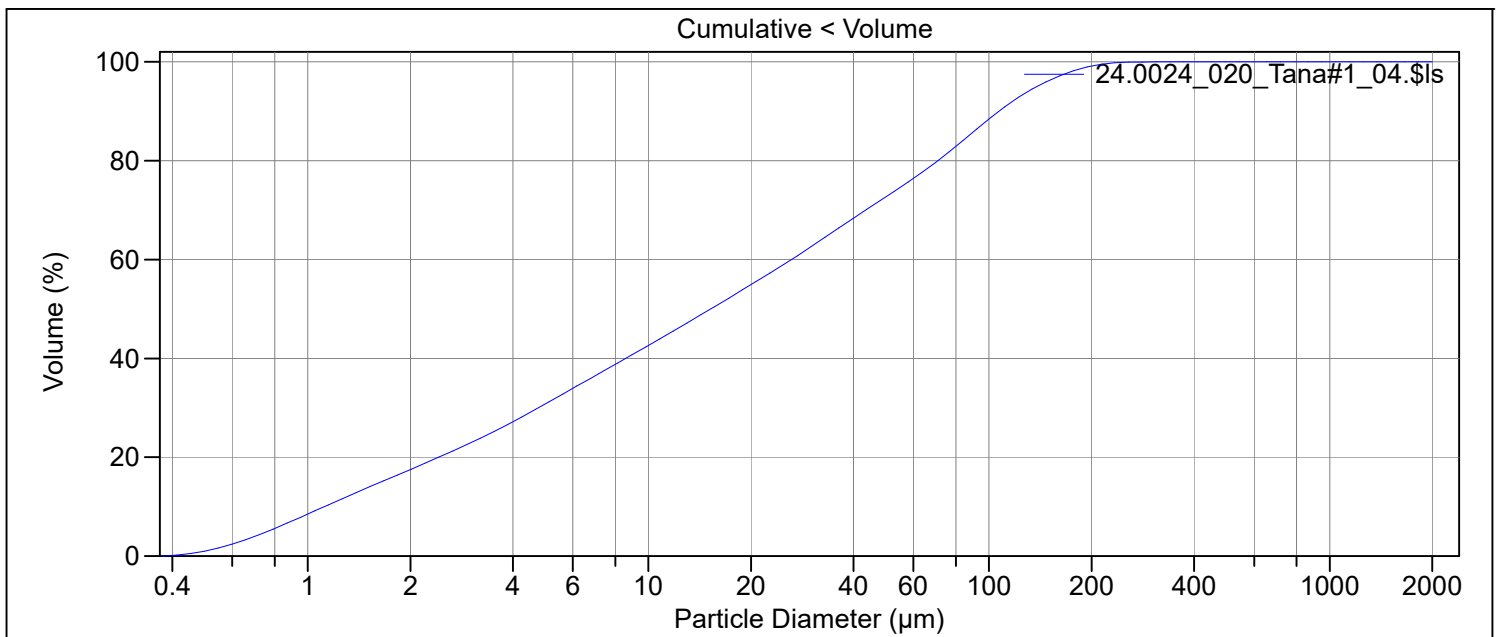
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	98.30 µm
Mean:	72.69 µm	Variance:	9663 µm ²
Median:	46.96 µm	C.V.:	135%
D(3,2):	13.56 µm	Skewness:	4.355 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.548	Kurtosis:	25.51 Leptokurtic
Mode:	66.45 µm		
Specific Surf. Area:	4426 cm ² /mL		

d₁₀: 7.078 µm d₅₀: 46.96 µm d₉₀: 153.1 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
7.078 µm	19.93 µm	46.96 µm	87.85 µm	153.1 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_020_Tana#1_04.\$ls
 24.0024_020_Tana#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_020_Tana#1
 Sample ID: 24.0024_Tana_boks4(3/044)
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1372g + disp.middel, Springvann
 Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.19%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 14:04 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_020_Tana#1_04.\$ls

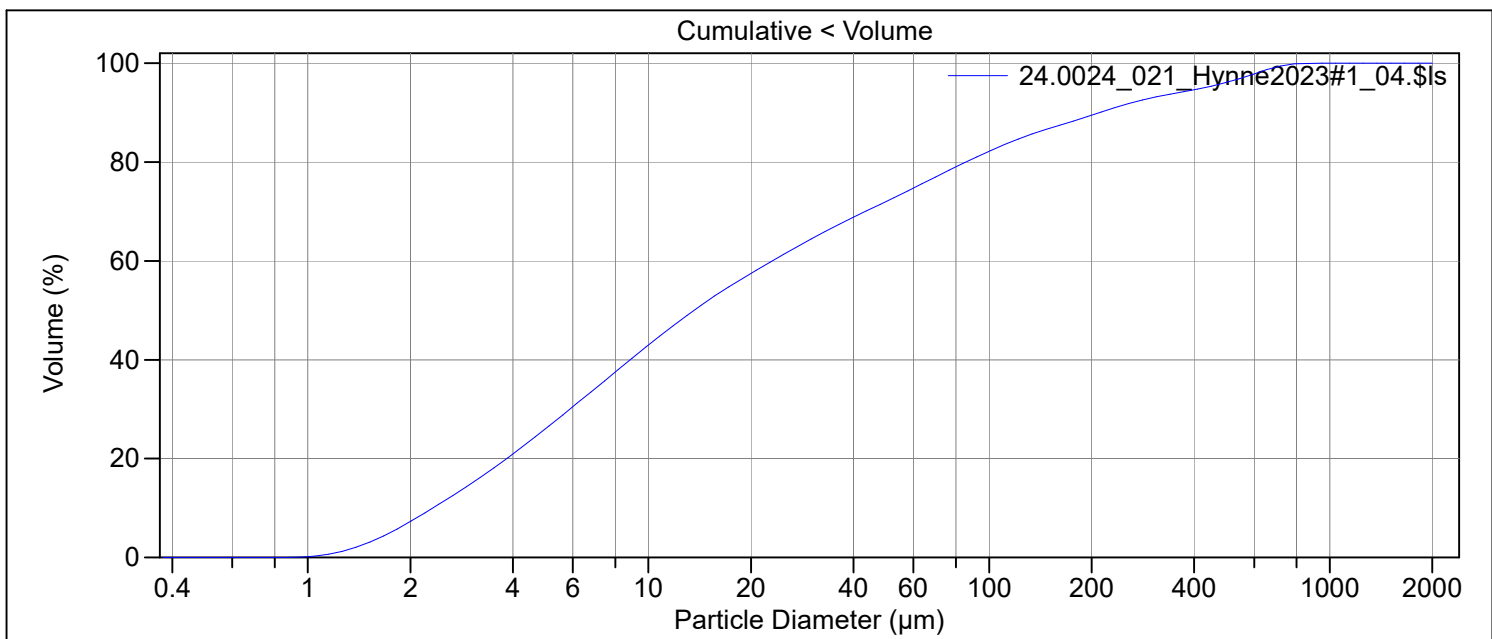
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	46.61 µm
Mean:	36.87 µm	Variance:	2173 µm ²
Median:	15.24 µm	C.V.:	126%
D(3,2):	3.716 µm	Skewness:	1.663 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.419	Kurtosis:	2.415 Leptokurtic
Mode:	87.90 µm		
Specific Surf. Area:	16146 cm ² /mL		

d₁₀: 1.120 µm d₅₀: 15.24 µm d₉₀: 106.9 µm

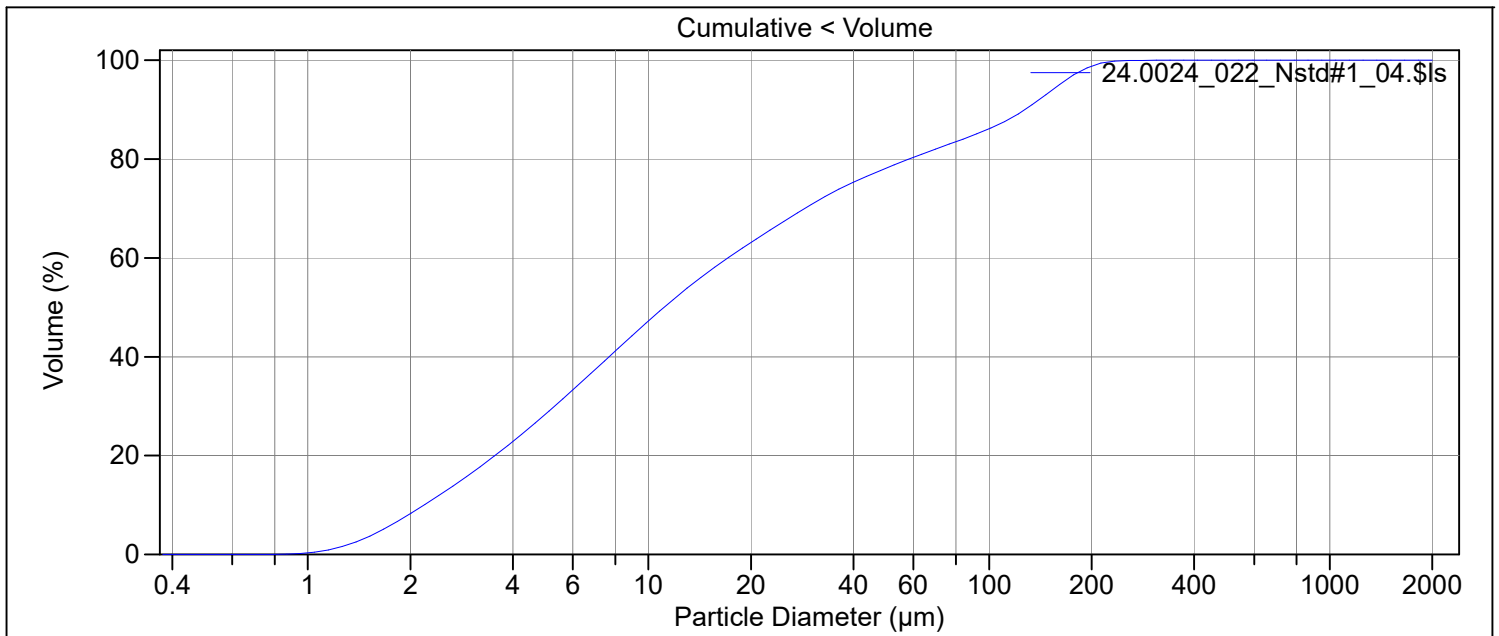
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.120 µm	3.469 µm	15.24 µm	55.96 µm	106.9 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_021_Hynne2023#1_04.\$Is
 24.0024_021_Hynne2023#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_021_Hynne2023#1
 Sample ID: 24.0024_Hynne2023Splitt11
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1404g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.22%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 14:17 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_021_Hynne2023#1_04.\$Is		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	139.4 µm	
Mean:	71.11 µm	Variance:	19442 µm ²	
Median:	13.62 µm	C.V.:	196%	
D(3,2):	6.638 µm	Skewness:	2.988 Right skewed	
Mean/Median ratio:	5.222	Kurtosis:	8.894 Leptokurtic	
Mode:	7.083 µm			
Specific Surf. Area:	9039 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.329 µm	d ₅₀ :	13.62 µm	
		d ₉₀ :	210.5 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.329 µm	4.778 µm	13.62 µm	60.97 µm	210.5 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_022_Nstd#1_04.\$ls
 24.0024_022_Nstd#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_022_Nstd#1
 Sample ID: 24.0024_NstdSplitt5
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1320g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.28%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 14:30 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_022_Nstd#1_04.\$ls

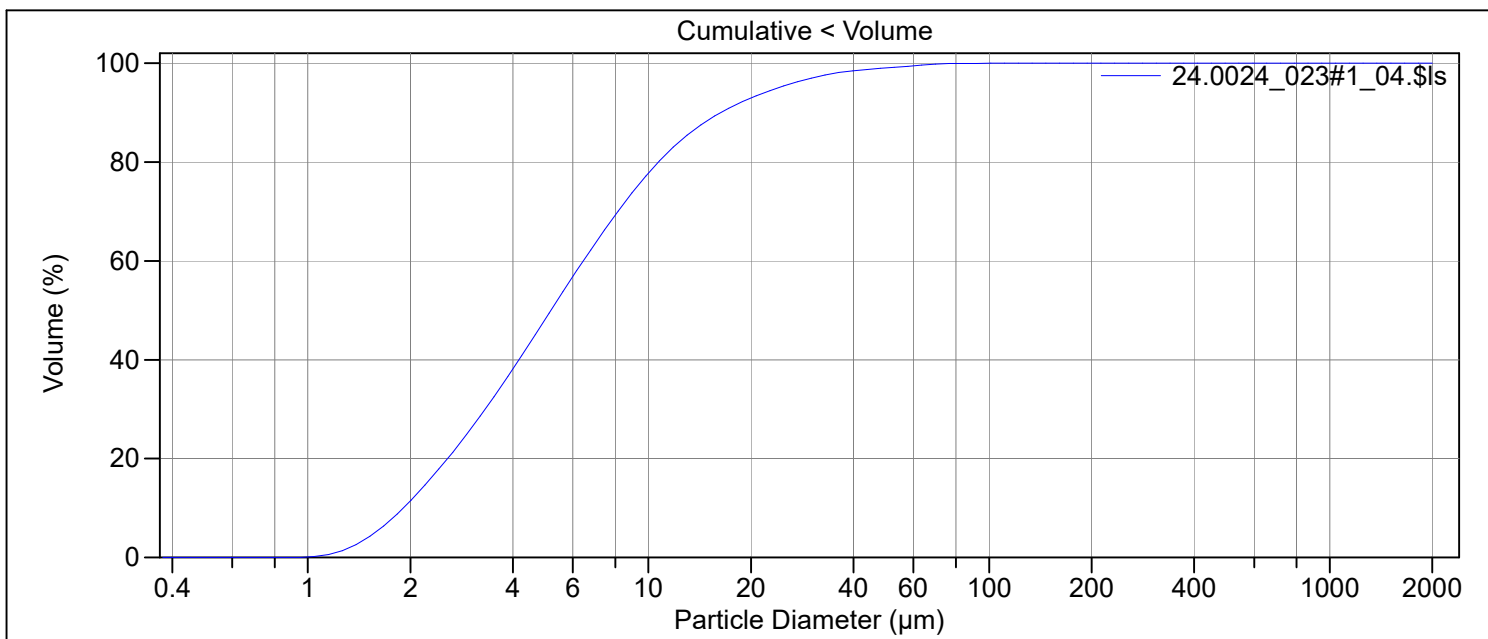
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	51.55 µm
Mean:	35.78 µm	Variance:	2657 µm ²
Median:	11.12 µm	C.V.:	144%
D(3,2):	6.016 µm	Skewness:	1.858 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.217	Kurtosis:	2.467 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	9974 cm ² /mL		

d₁₀: 2.196 µm d₅₀: 11.12 µm d₉₀: 127.2 µm

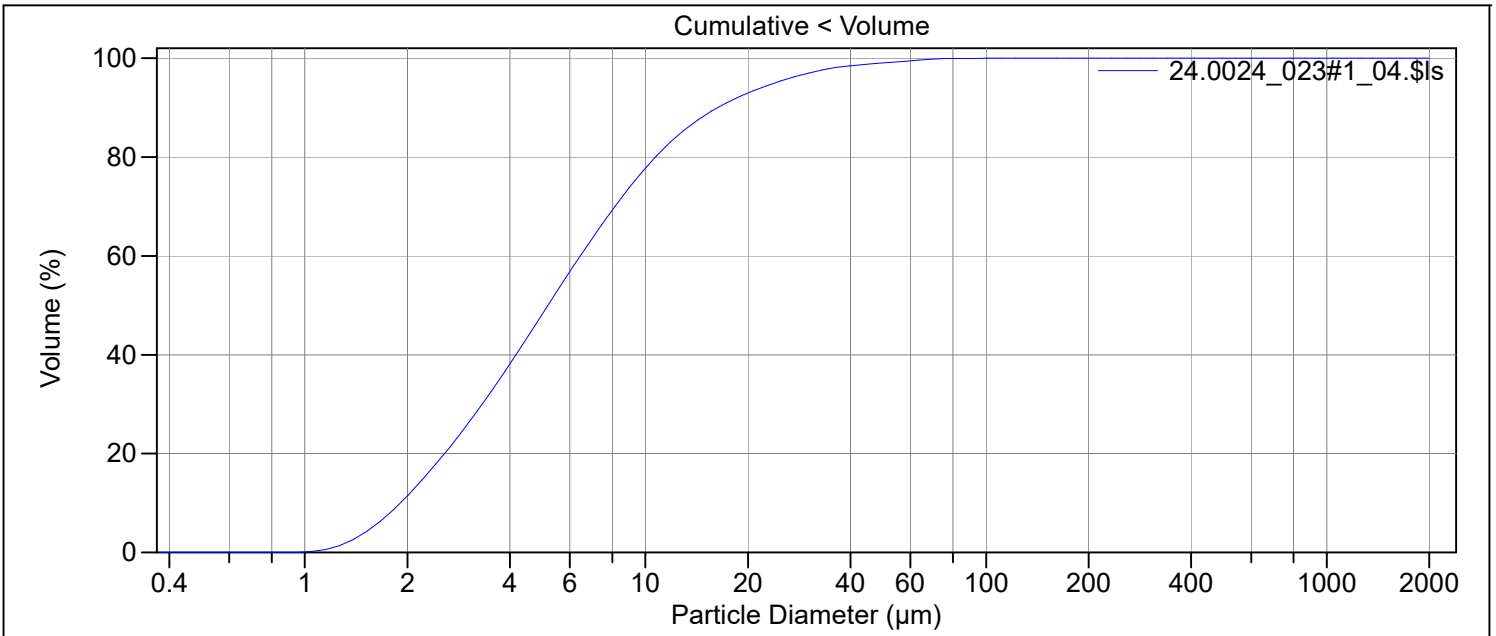
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.196 µm	4.365 µm	11.12 µm	39.06 µm	127.2 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_023#1_04.\$ls		
	24.0024_023#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_023#1		
Sample ID:	24.0024_190406_R3310MC11A_0-1cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0850g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.28%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 9:31	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



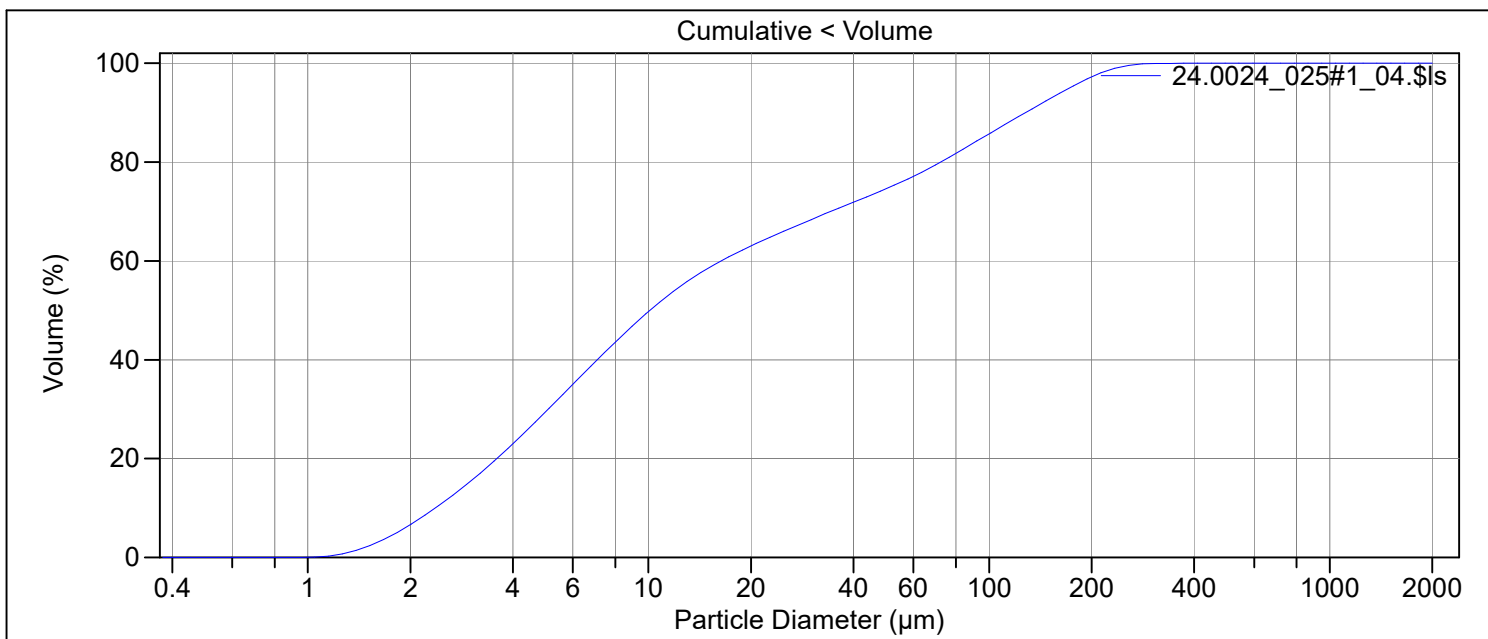
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_023#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	8.740 µm		
Mean:	7.893 µm	Variance:	76.39 µm ²		
Median:	5.178 µm	C.V.:	111%		
D(3,2):	4.031 µm	Skewness:	3.492 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.524	Kurtosis:	16.79 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	14885 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.910 µm	d ₅₀ :	5.178 µm	d ₉₀ :	16.30 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.910 µm	2.931 µm	5.178 µm	9.255 µm	16.30 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_023#1_04.\$ls		
	24.0024_023#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_023#1		
Sample ID:	24.0024_190406_R3310MC11A_0-1cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0850g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.28%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 9:31	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



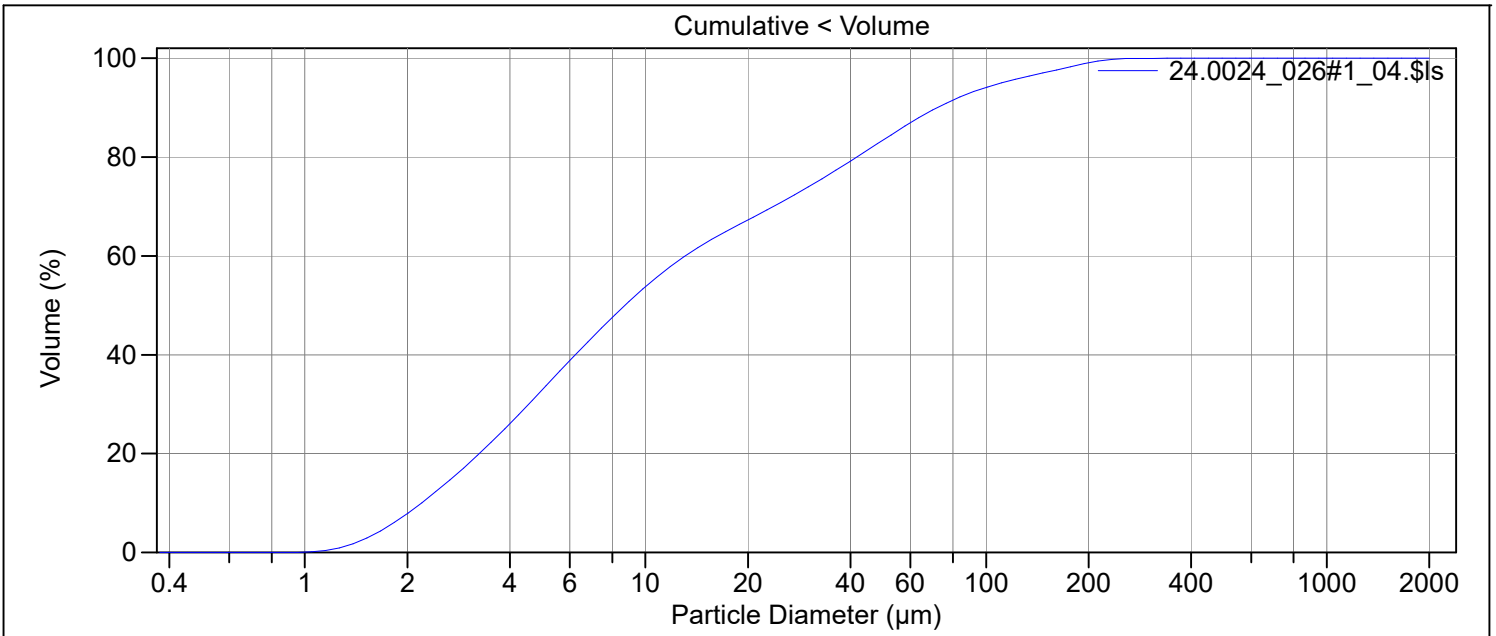
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_023#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	8.740 µm		
Mean:	7.893 µm	Variance:	76.39 µm ²		
Median:	5.178 µm	C.V.:	111%		
D(3,2):	4.031 µm	Skewness:	3.492 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.524	Kurtosis:	16.79 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	14885 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.910 µm	d ₅₀ :	5.178 µm	d ₉₀ :	16.30 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.910 µm	2.931 µm	5.178 µm	9.255 µm	16.30 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_025#1_04.\$ls		
	24.0024_025#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_025#1		
Sample ID:	24.0024_190410_R3310MC11A_4-5cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0924g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.25%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 9:55	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



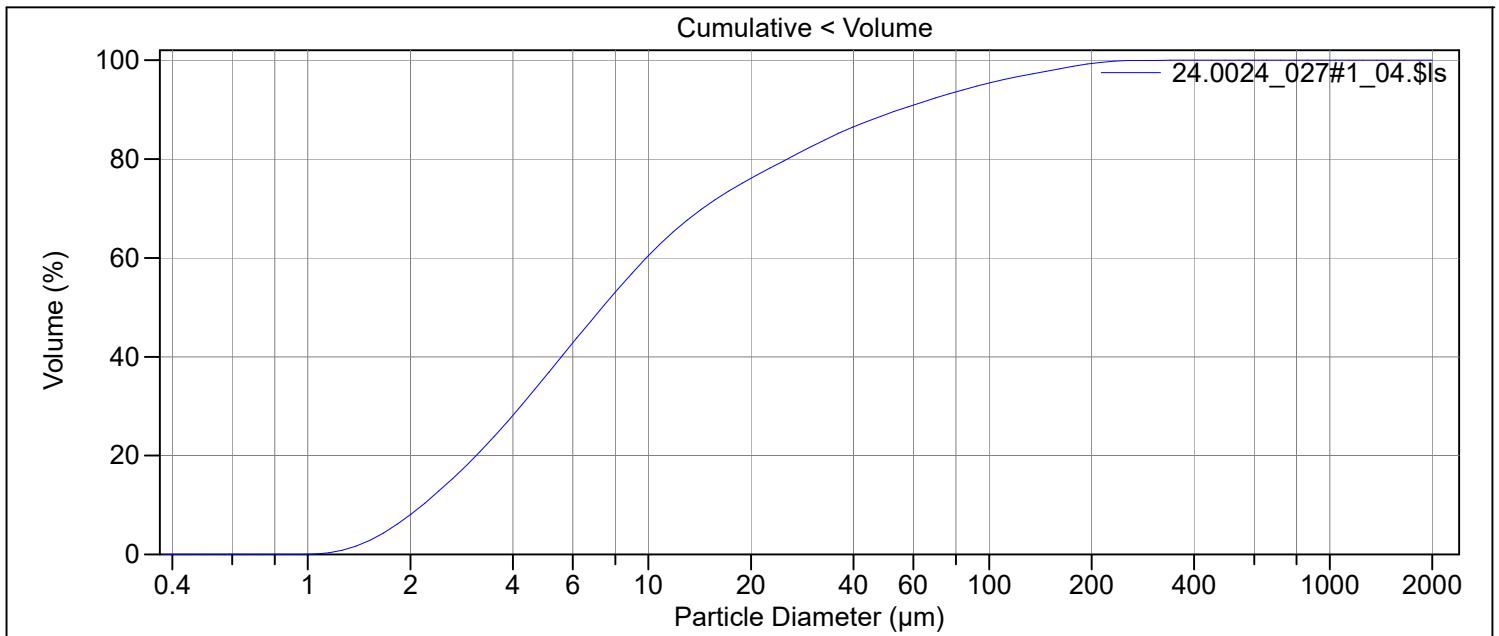
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_025#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	56.57 µm		
Mean:	38.87 µm	Variance:	3200 µm ²		
Median:	10.11 µm	C.V.:	146%		
D(3,2):	6.232 µm	Skewness:	1.921 Right skewed		
Mean/Median ratio:	3.843	Kurtosis:	3.108 Leptokurtic		
Mode:	5.878 µm				
Specific Surf. Area:	9628 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.366 µm	d ₅₀ :	10.11 µm	d ₉₀ :	127.8 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.366 µm	4.291 µm	10.11 µm	51.36 µm	127.8 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_026#1_04.\$ls		
	24.0024_026#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_026#1		
Sample ID:	24.0024_190415_R3310MC11A_9-10cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0964g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.28%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 10:07	Run length:	62 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_026#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	39.64 µm		
Mean:	26.16 µm	Variance:	1571 µm ²		
Median:	8.701 µm	C.V.:	152%		
D(3,2):	5.612 µm	Skewness:	2.696 Right skewed		
Mean/Median ratio:	3.006	Kurtosis:	8.143 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	10691 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.201 µm	d ₅₀ :	8.701 µm	d ₉₀ :	71.94 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.201 µm	3.858 µm	8.701 µm	31.89 µm	71.94 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_027#1_04.\$ls
 24.0024_027#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_027#1
 Sample ID: 24.0024_190420_R3310MC11A_14-15cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0871g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.27%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 10:28 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_027#1_04.\$ls

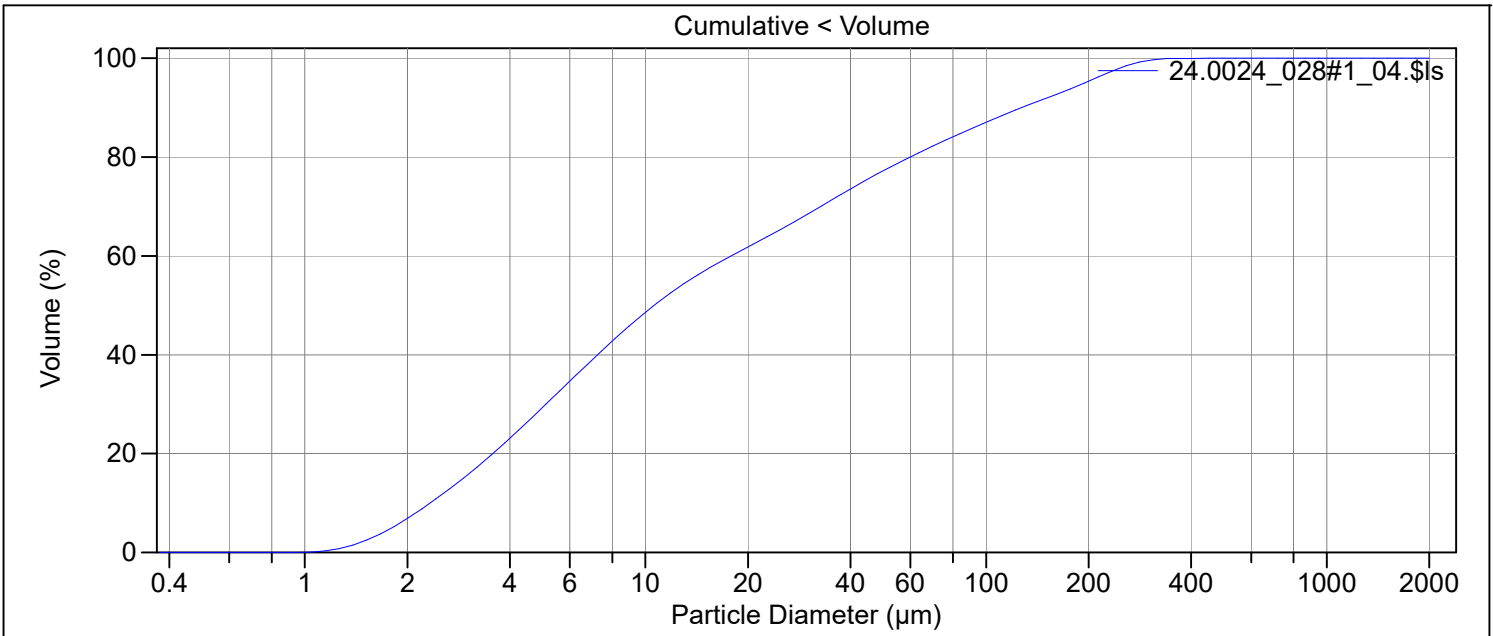
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	35.05 µm
Mean:	20.55 µm	Variance:	1228 µm ²
Median:	7.319 µm	C.V.:	171%
D(3,2):	5.184 µm	Skewness:	3.321 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.808	Kurtosis:	12.46 Leptokurtic
Mode:	5.878 µm		
Specific Surf. Area:	11575 cm ² /mL		

d₁₀: 2.173 µm d₅₀: 7.319 µm d₉₀: 54.59 µm

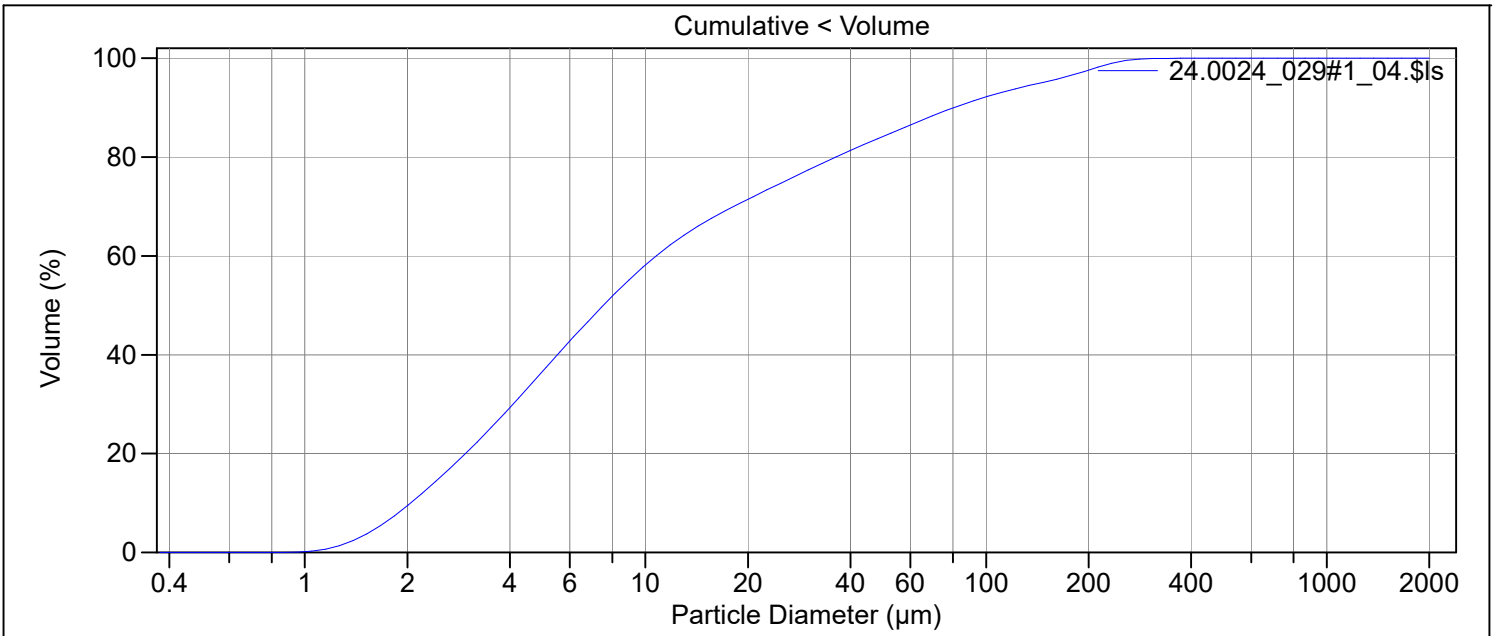
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.173 µm	3.644 µm	7.319 µm	18.72 µm	54.59 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_028#1_04.\$ls		
	24.0024_028#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_028#1		
Sample ID:	24.0024_190430_R3310MC11A_24-25cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0941g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.25%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 10:41	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



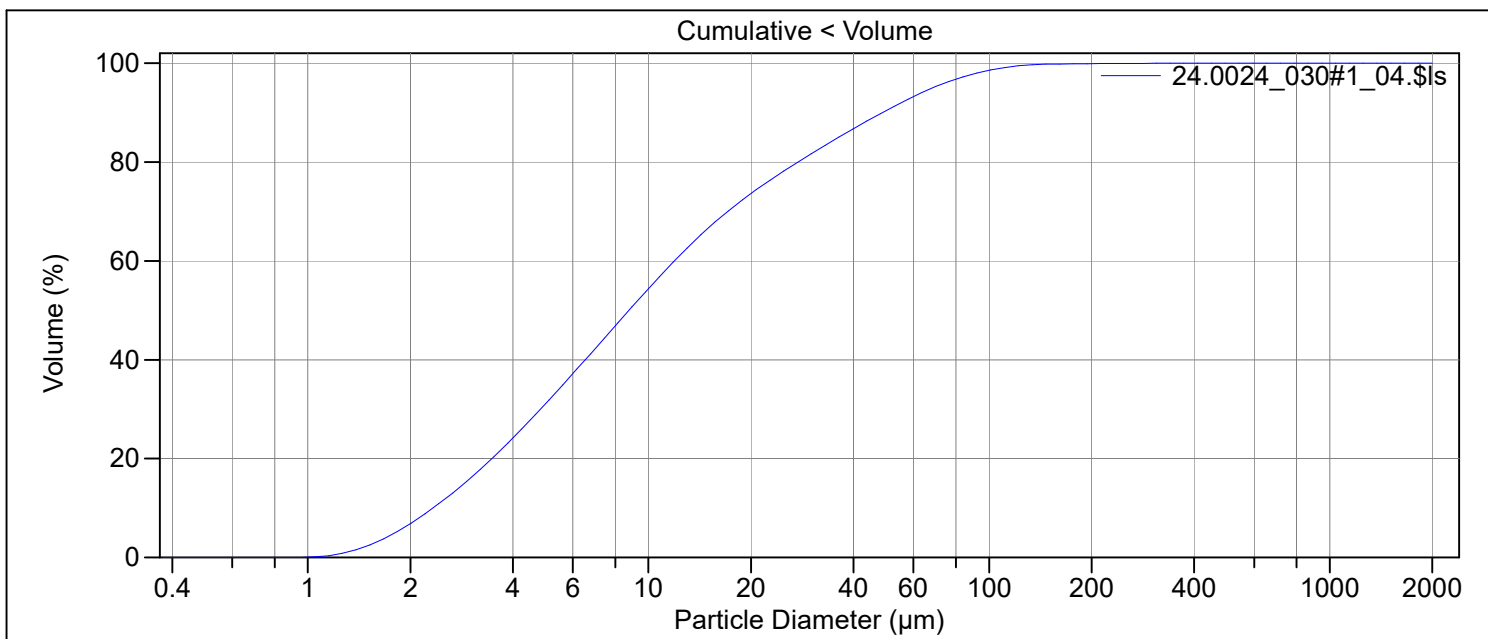
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_028#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	62.04 µm		
Mean:	39.55 µm	Variance:	3849 µm ²		
Median:	10.61 µm	C.V.:	157%		
D(3,2):	6.228 µm	Skewness:	2.302 Right skewed		
Mean/Median ratio:	3.729	Kurtosis:	4.971 Leptokurtic		
Mode:	5.878 µm				
Specific Surf. Area:	9634 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.334 µm	d ₅₀ :	10.61 µm	d ₉₀ :	126.8 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.334 µm	4.283 µm	10.61 µm	43.48 µm	126.8 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_029#1_04.\$Is		
	24.0024_029#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_029#1		
Sample ID:	24.0024_190452_R3310MC11A_46-47cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0764g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.34%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 11:09	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	9%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



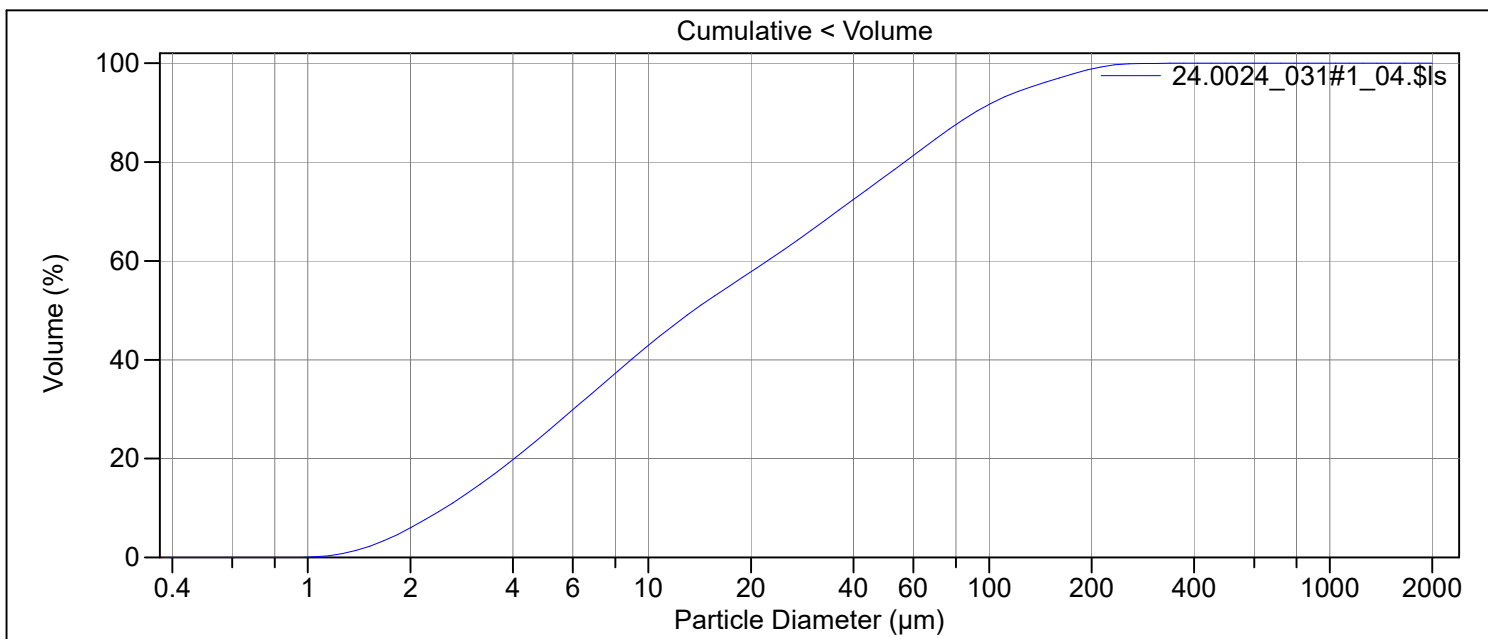
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_029#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	48.50 µm		
Mean:	27.65 µm	Variance:	2352 µm ²		
Median:	7.519 µm	C.V.:	175%		
D(3,2):	5.099 µm	Skewness:	2.877 Right skewed		
Mean/Median ratio:	3.678	Kurtosis:	8.500 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	11767 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.047 µm	d ₅₀ :	7.519 µm	d ₉₀ :	80.45 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.047 µm	3.492 µm	7.519 µm	25.45 µm	80.45 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_030#1_04.\$Is		
	24.0024_030#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_030#1		
Sample ID:	24.0024_190456_R3328MC12A_0-1cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0760g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.24%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 12:17	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	9%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



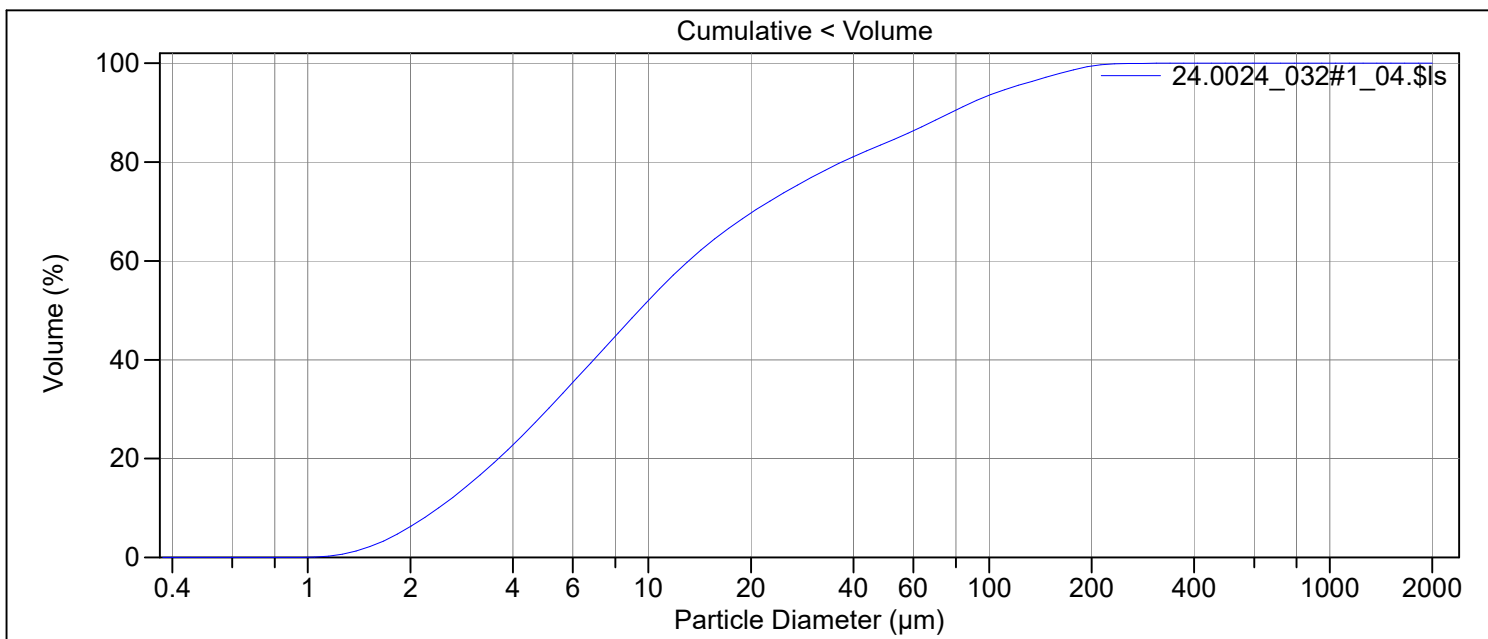
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_030#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	23.27 µm		
Mean:	18.03 µm	Variance:	541.6 µm ²		
Median:	8.766 µm	C.V.:	129%		
D(3,2):	5.708 µm	Skewness:	2.701 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.056	Kurtosis:	10.19 Leptokurtic		
Mode:	7.083 µm				
Specific Surf. Area:	10512 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.333 µm	d ₅₀ :	8.766 µm	d ₉₀ :	48.51 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.333 µm	4.114 µm	8.766 µm	21.32 µm	48.51 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_031#1_04.\$ls		
	24.0024_031#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_031#1		
Sample ID:	24.0024_190458_R3328MC12A_2-3cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0915g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.26%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 12:30	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



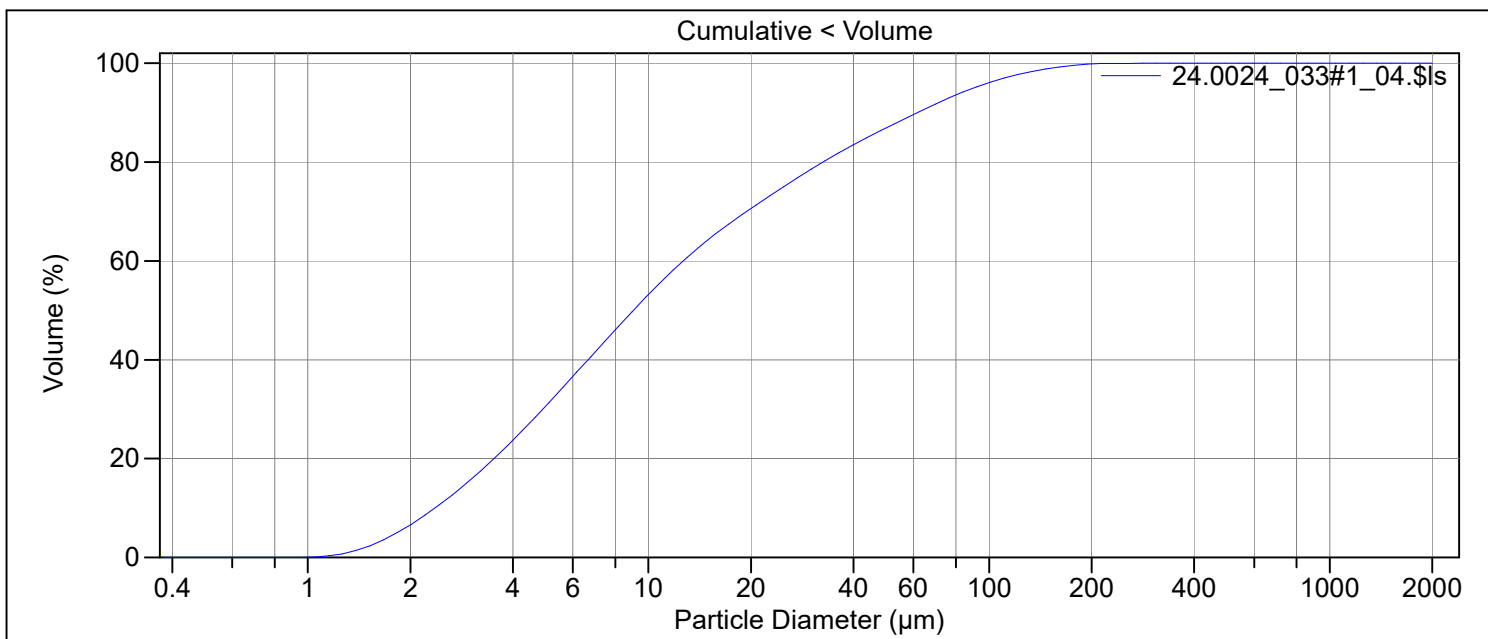
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_031#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	43.93 µm		
Mean:	33.25 µm	Variance:	1930 µm ²		
Median:	13.61 µm	C.V.:	132%		
D(3,2):	6.887 µm	Skewness:	2.189 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.443	Kurtosis:	5.182 Leptokurtic		
Mode:	6.452 µm				
Specific Surf. Area:	8712 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.519 µm	d ₅₀ :	13.61 µm	d ₉₀ :	90.55 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.519 µm	4.955 µm	13.61 µm	44.96 µm	90.55 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_032#1_04.\$ls
 24.0024_032#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_032#1
 Sample ID: 24.0024_190460_R3328MC12A_4-5cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0980g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 12:44 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



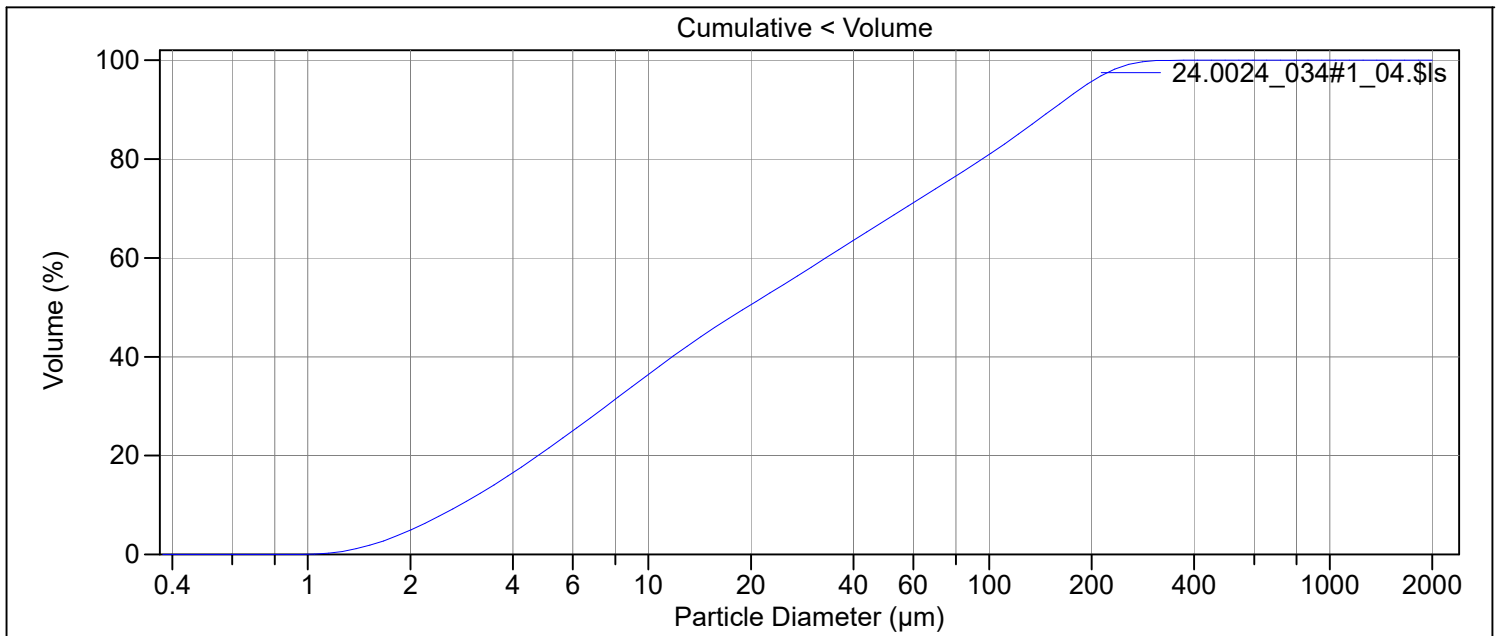
Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_032#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	38.92 µm
Mean:	25.85 µm	Variance:	1515 µm ²
Median:	9.390 µm	C.V.:	151%
D(3,2):	6.052 µm	Skewness:	2.552 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.753	Kurtosis:	6.799 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	9913 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.416 µm	d ₅₀ :	9.390 µm
		d ₉₀ :	77.07 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.416 µm	4.311 µm	9.390 µm	26.82 µm
		<90%	77.07 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_033#1_04.\$ls		
	24.0024_033#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_033#1		
Sample ID:	24.0024_190465_R3328MC12A_9-10cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0913g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.23%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 12:56	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_033#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	31.05 µm		
Mean:	21.90 µm	Variance:	964.2 µm ²		
Median:	9.029 µm	C.V.:	142%		
D(3,2):	5.862 µm	Skewness:	2.656 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.426	Kurtosis:	8.147 Leptokurtic		
Mode:	6.452 µm				
Specific Surf. Area:	10235 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.361 µm	d ₅₀ :	9.029 µm	d ₉₀ :	61.49 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.361 µm	4.173 µm	9.029 µm	24.93 µm	61.49 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_034#1_04.\$ls
 24.0024_034#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_034#1
 Sample ID: 24.0024_190470_R3328MC12A_14-15cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0927g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 13:11 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_034#1_04.\$ls

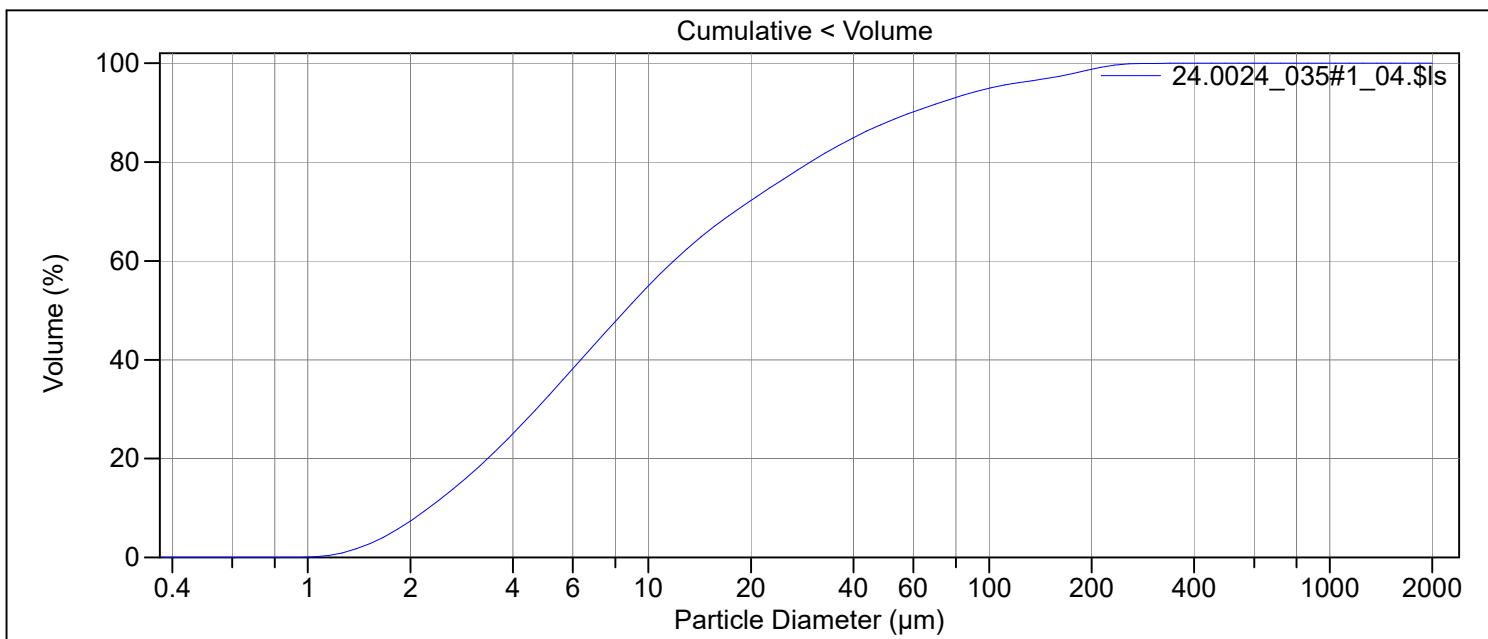
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	63.24 µm
Mean:	50.26 µm	Variance:	3999 µm ²
Median:	19.42 µm	C.V.:	126%
D(3,2):	8.056 µm	Skewness:	1.587 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.588	Kurtosis:	1.766 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	7448 cm ² /mL		

d₁₀: 2.797 µm d₅₀: 19.42 µm d₉₀: 152.9 µm

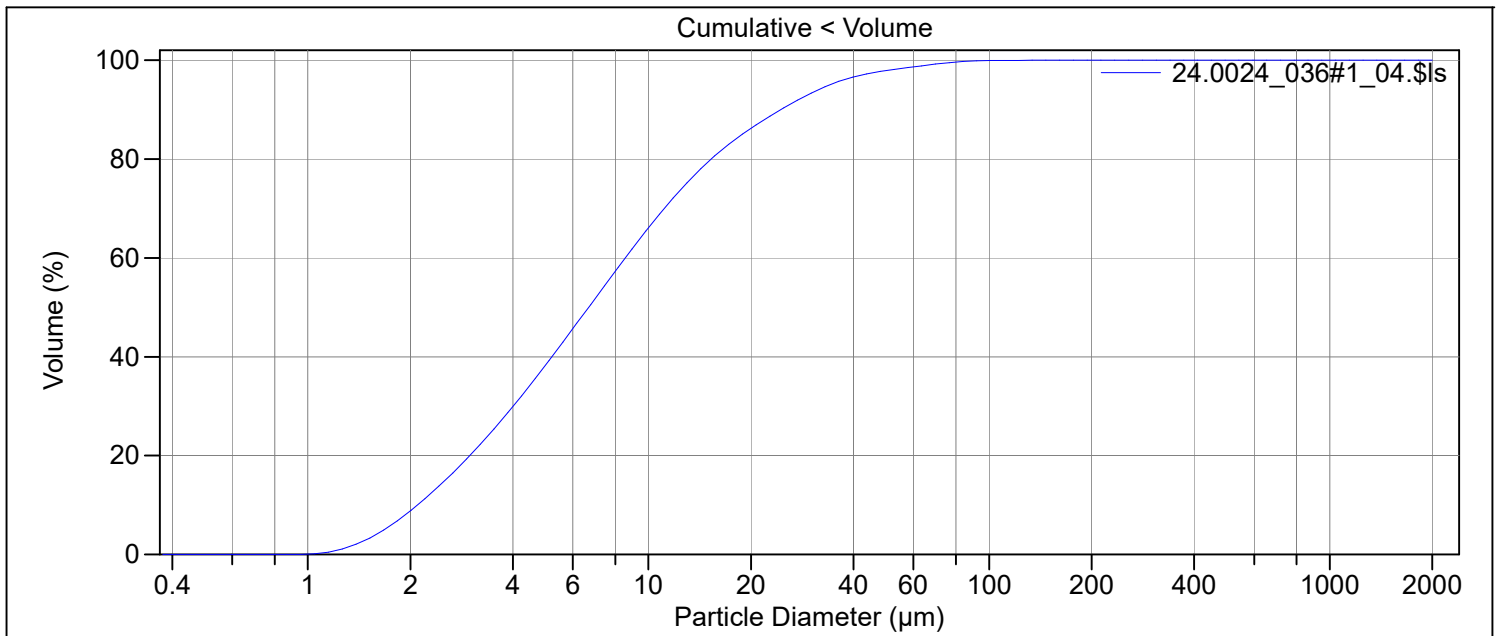
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.797 µm	5.996 µm	19.42 µm	73.55 µm	152.9 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_035#1_04.\$ls		
	24.0024_035#1_04.\$ls		
File ID:	24.0024_035#1		
Sample ID:	24.0024_190480_R3328MC12A_24-25cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0959g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.24%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-09 13:25	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_035#1_04.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	38.89 µm		
Mean:	23.20 µm	Variance:	1512 µm ²		
Median:	8.560 µm	C.V.:	168%		
D(3,2):	5.609 µm	Skewness:	3.301 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.710	Kurtosis:	12.06 Leptokurtic		
Mode:	6.452 µm				
Specific Surf. Area:	10697 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.266 µm	d ₅₀ :	8.560 µm	d ₉₀ :	58.97 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.266 µm	3.995 µm	8.560 µm	22.96 µm	58.97 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del2(2)\24.0024_036#1_04.\$ls
 24.0024_036#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_036#1
 Sample ID: 24.0024_190502_R3328MC12A_46-47cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0930g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-09 13:37 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 12%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_036#1_04.\$ls

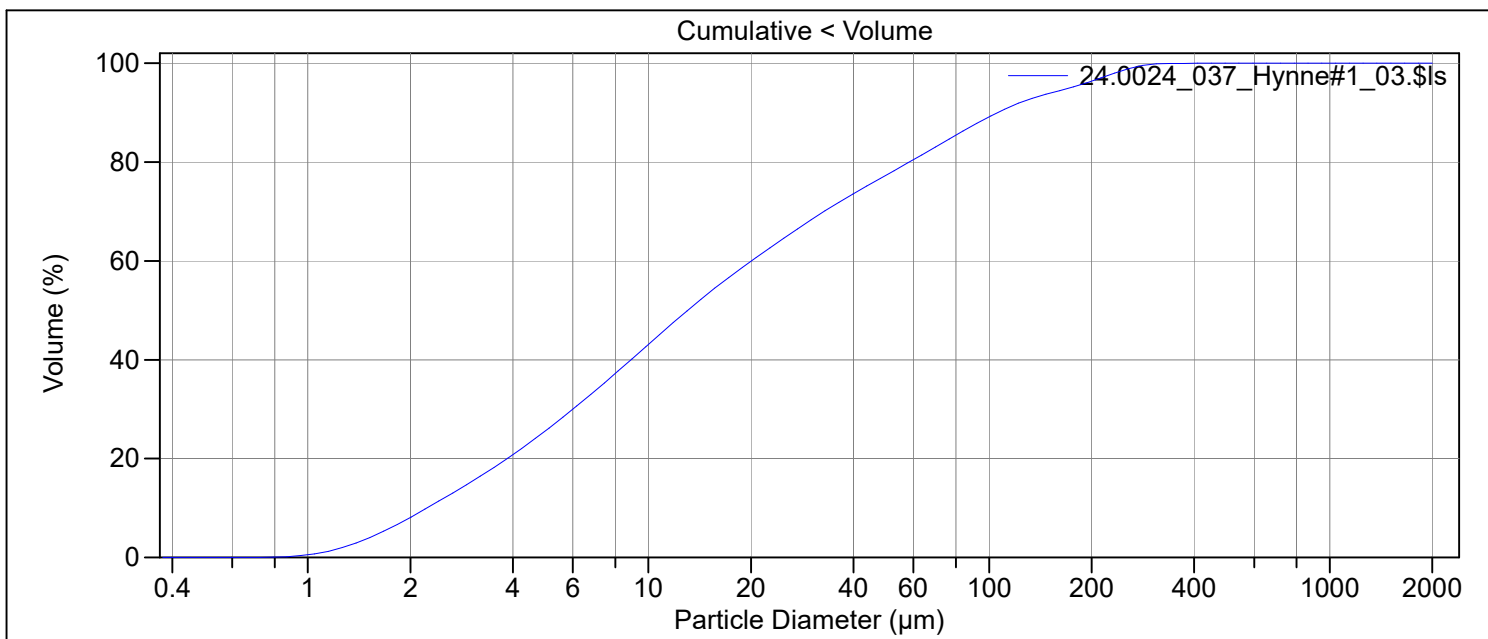
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	12.14 µm
Mean:	10.76 µm	Variance:	147.3 µm ²
Median:	6.675 µm	C.V.:	113%
D(3,2):	4.764 µm	Skewness:	2.951 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.612	Kurtosis:	11.56 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	12595 cm ² /mL		

d₁₀: 2.100 µm d₅₀: 6.675 µm d₉₀: 24.44 µm

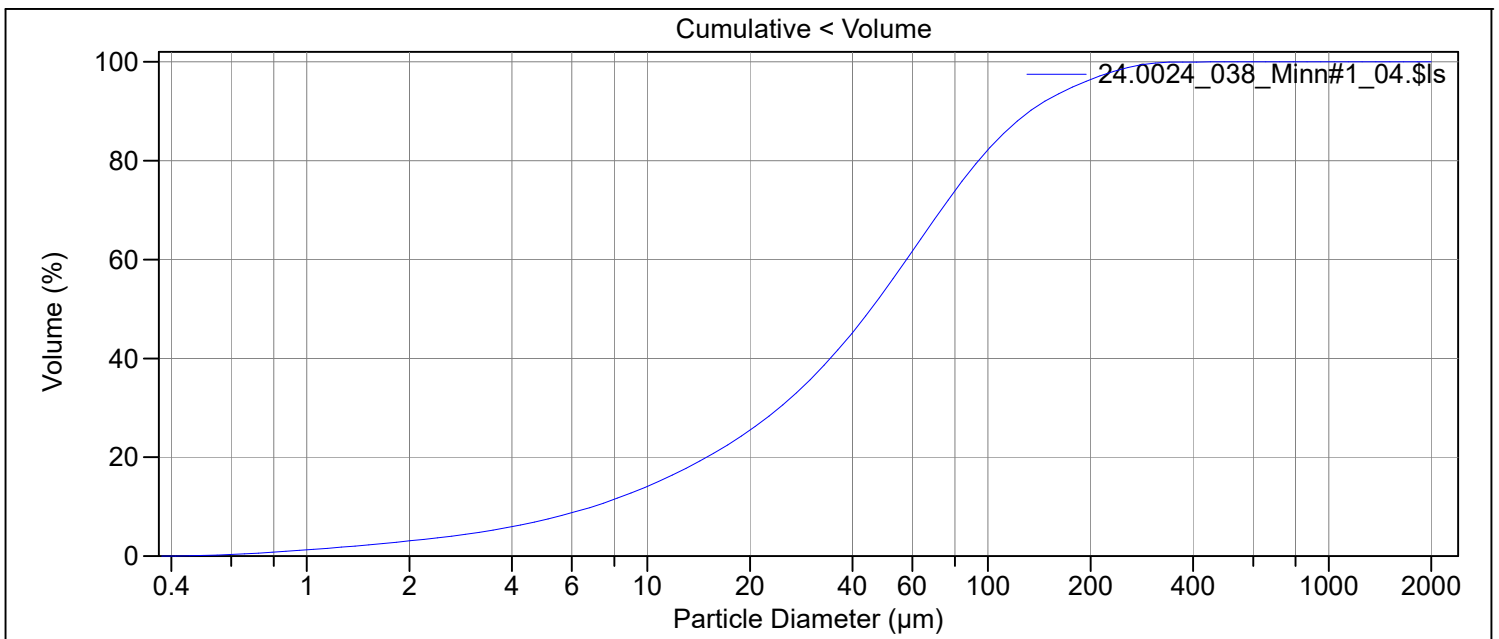
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.100 µm	3.480 µm	6.675 µm	12.89 µm	24.44 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_037_Hynne#1_03.\$Is
 24.0024_037_Hynne#1_03.\$Is
 File ID: 24.0024_037_Hynne#1
 Sample ID: 24.0024_Hynne_40107
 Operator: geolab
 Run number: 3
 Comment 1: 0.1500g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.32%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-10 9:31 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



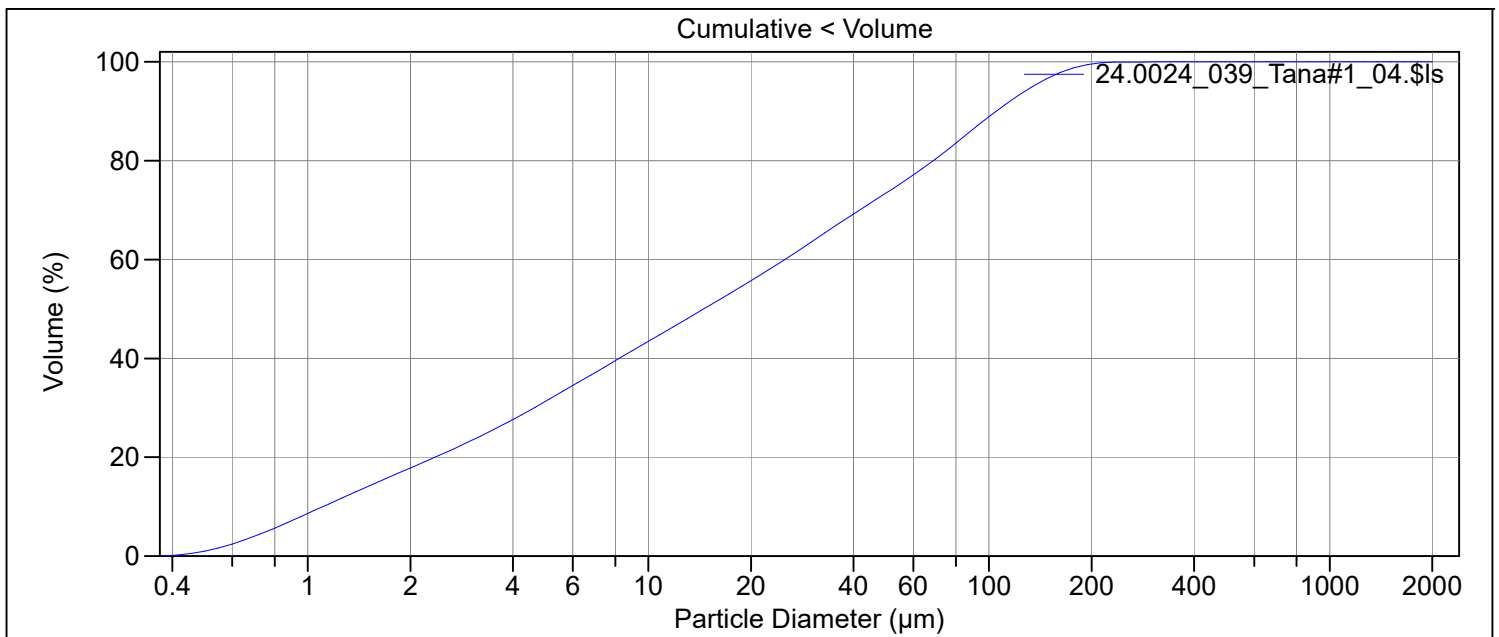
Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_037_Hynne#1_03.\$Is		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	55.86 µm	
Mean:	37.26 µm	Variance:	3120 µm ²	
Median:	13.03 µm	C.V.:	150%	
D(3,2):	6.314 µm	Skewness:	2.446 Right skewed	
Mean/Median ratio:	2.859	Kurtosis:	6.099 Leptokurtic	
Mode:	10.29 µm			
Specific Surf. Area:	9502 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.239 µm	d ₅₀ :	13.03 µm	
		d ₉₀ :	105.8 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.239 µm	4.852 µm	13.03 µm	43.34 µm	105.8 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_038_Minn#1_04.\$ls
 24.0024_038_Minn#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_038_Minn#1
 Sample ID: 24.0024_Minn
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.3237g + disp.middel, Springvann
 Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.15%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-10 9:12 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_038_Minn#1_04.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	56.12 µm	
Mean:	60.28 µm	Variance:	3149 µm ²	
Median:	45.30 µm	C.V.:	93.1%	
D(3,2):	13.16 µm	Skewness:	1.710 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.331	Kurtosis:	3.499 Leptokurtic	
Mode:	60.53 µm			
Specific Surf. Area:	4560 cm ² /mL			
d ₁₀ :	6.896 µm	d ₅₀ :	45.30 µm	
		d ₉₀ :	132.5 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
6.896 µm	19.54 µm	45.30 µm	82.24 µm	132.5 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_039_Tana#1_04.\$ls
 24.0024_039_Tana#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_039_Tana#1
 Sample ID: 24.0024_Tana_boks4(3/044)
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1395g + disp.middel, Springvann
 Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-10 11:52 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_039_Tana#1_04.\$ls

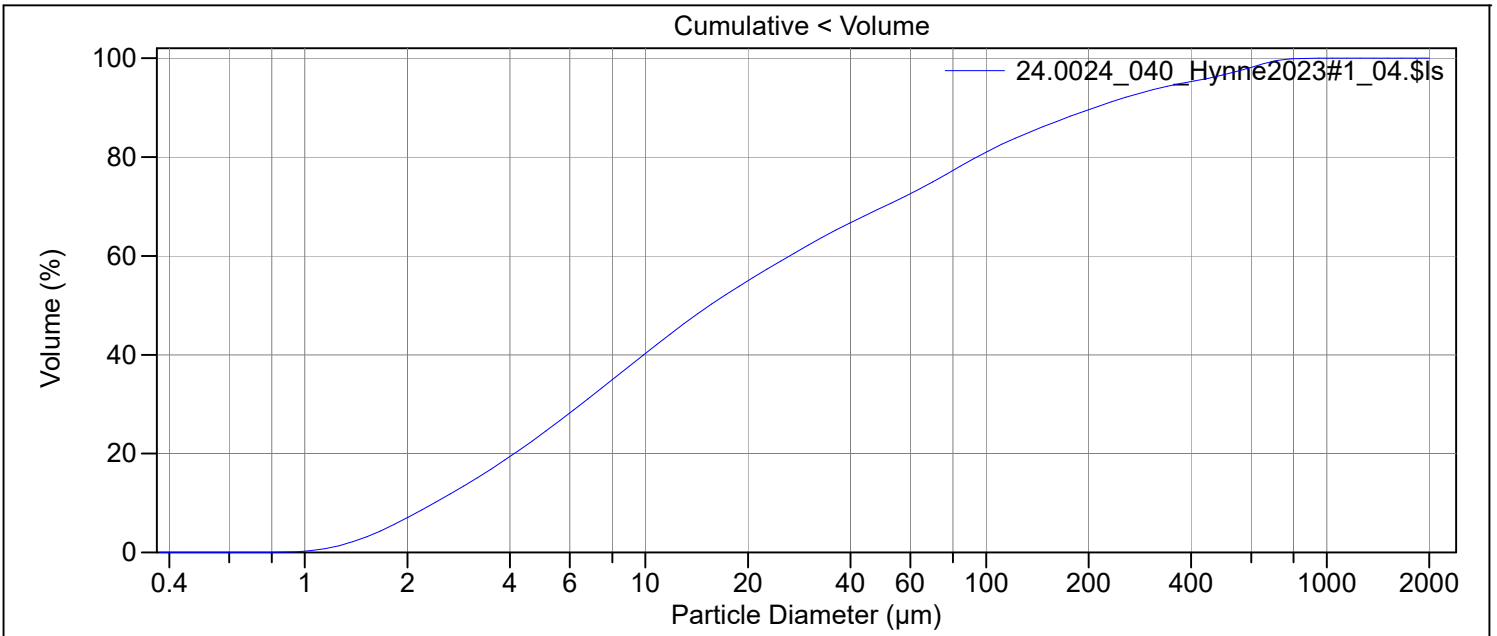
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	44.71 μm
Mean:	35.54 μm	Variance:	1999 μm^2
Median:	14.54 μm	C.V.:	126%
D(3,2):	3.659 μm	Skewness:	1.596 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.445	Kurtosis:	2.010 Leptokurtic
Mode:	87.90 μm		
Specific Surf. Area:	16396 cm^2/mL		

d₁₀: 1.107 μm d₅₀: 14.54 μm d₉₀: 104.9 μm

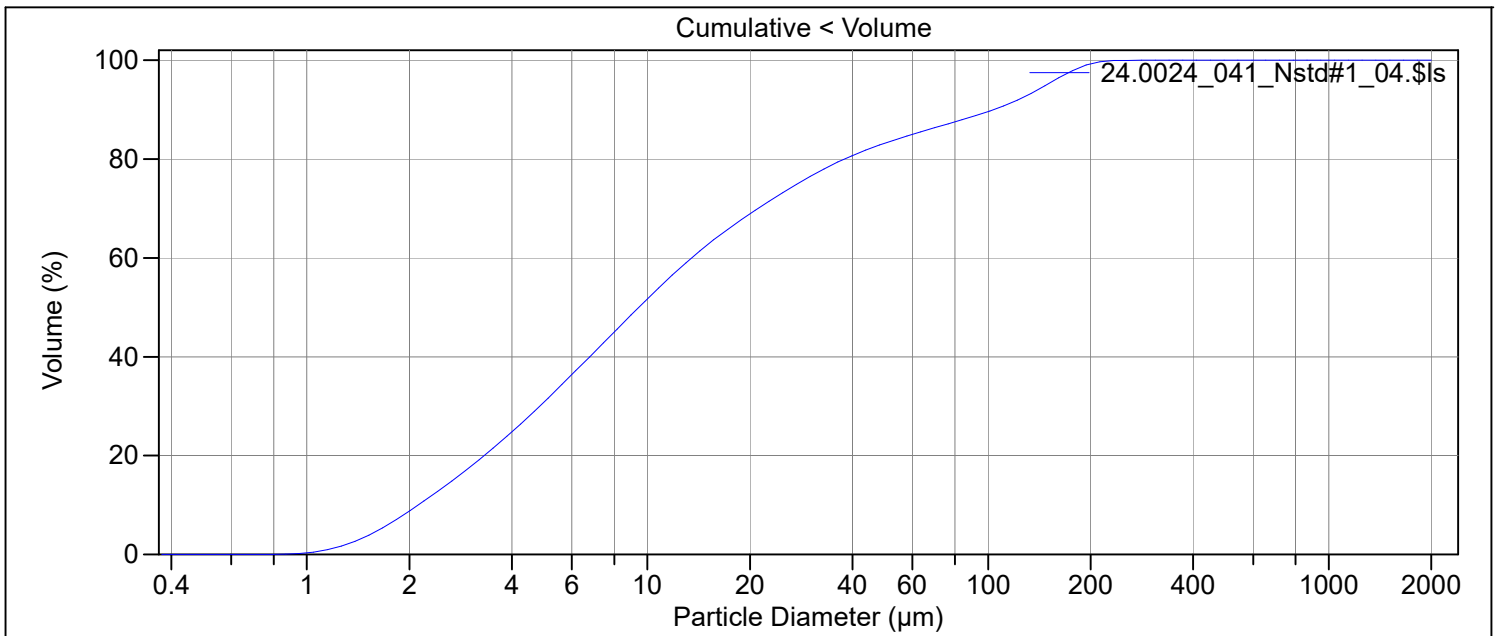
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.107 μm	3.375 μm	14.54 μm	53.93 μm	104.9 μm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_040_Hynne2023#1_04.\$
 24.0024_040_Hynne2023#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_040_Hynne2023#1
 Sample ID: 24.0024_Hynne2023Splitt11
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1360 g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-10 12:05 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_040_Hynne2023#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	133.7 µm
Mean:	71.56 µm	Variance:	17878 µm ²
Median:	15.46 µm	C.V.:	187%
D(3,2):	6.961 µm	Skewness:	2.984 Right skewed
Mean/Median ratio:	4.628	Kurtosis:	9.202 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	8620 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.399 µm	d ₅₀ :	15.46 µm
		d ₉₀ :	207.8 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.399 µm	5.206 µm	15.46 µm	69.75 µm
		<90%	207.8 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_041_Nstd#1_04.\$ls
 24.0024_041_Nstd#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_041_Nstd#1
 Sample ID: 24.0024_NstdSplitt5
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1367 g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-10 12:15 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 12%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_041_Nstd#1_04.\$ls

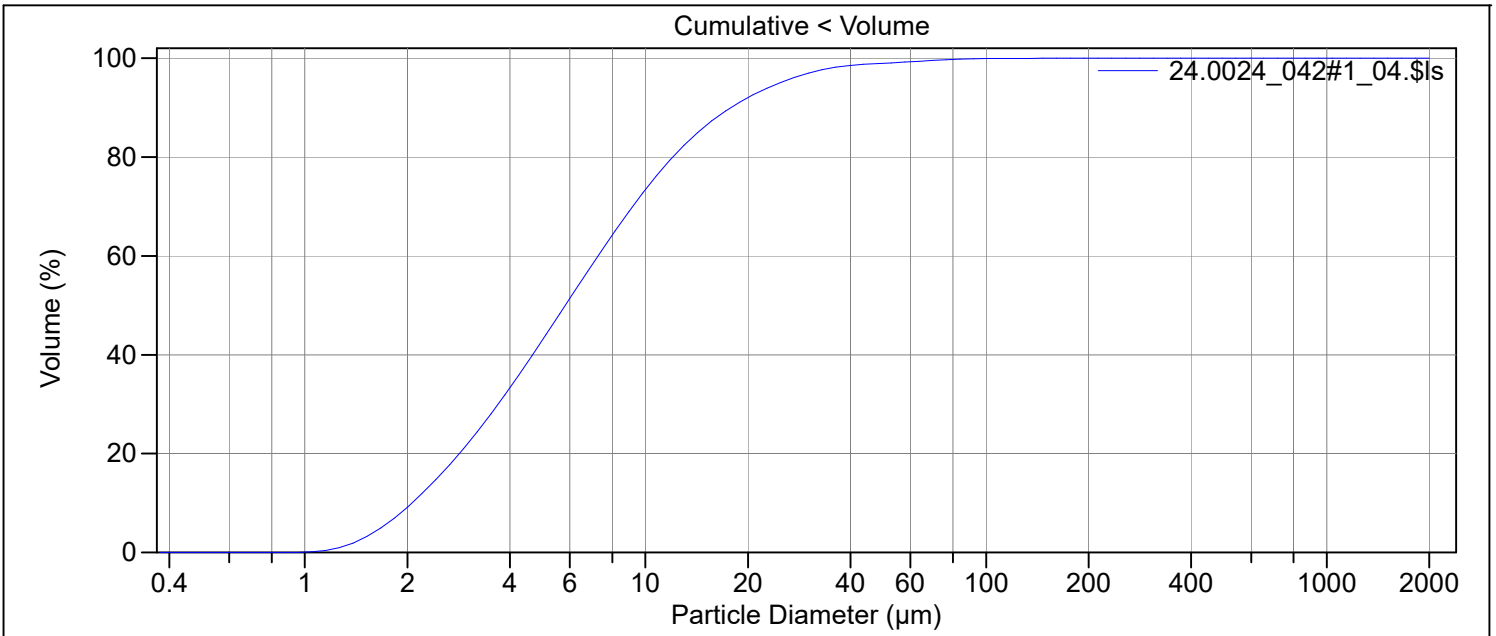
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume: 100%
 Mean: 29.36 µm S.D.: 45.86 µm
 Median: 9.436 µm Variance: 2104 µm²
 D(3,2): 5.584 µm C.V.: 156%
 Mean/Median ratio: 3.111 Skewness: 2.245 Right skewed
 Mode: 7.083 µm Kurtosis: 4.245 Leptokurtic
 Specific Surf. Area: 10744 cm²/mL

d₁₀: 2.127 µm d₅₀: 9.436 µm d₉₀: 103.8 µm

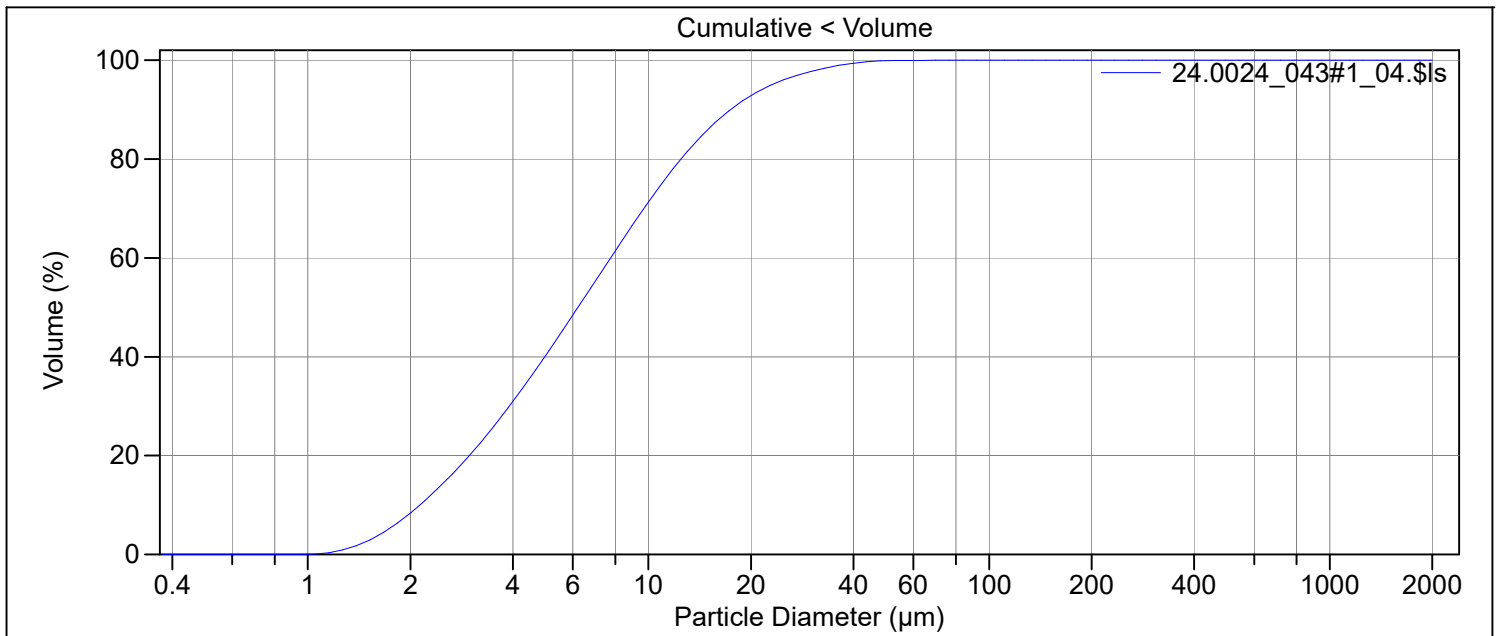
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.127 µm	4.029 µm	9.436 µm	27.56 µm	103.8 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_042#1_04.\$Is		
	24.0024_042#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_042#1		
Sample ID:	24.0024_190508_R3333MC13A_0-1cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0808g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.25%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-10 9:51	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_042#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%				
Mean:	8.638 µm	S.D.:	9.436 µm		
Median:	5.822 µm	Variance:	89.04 µm ²		
D(3,2):	4.422 µm	C.V.:	109%		
Mean/Median ratio:	1.484	Skewness:	3.945 Right skewed		
Mode:	5.878 µm	Kurtosis:	23.70 Leptokurtic		
Specific Surf. Area:	13570 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.065 µm	d ₅₀ :	5.822 µm	d ₉₀ :	17.82 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.065 µm	3.257 µm	5.822 µm	10.43 µm	17.82 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_043#1_04.\$Is
 24.0024_043#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_043#1
 Sample ID: 24.0024_190558_R3345MC14A_0-1cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0840g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-10 10:16 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 12%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_043#1_04.\$Is

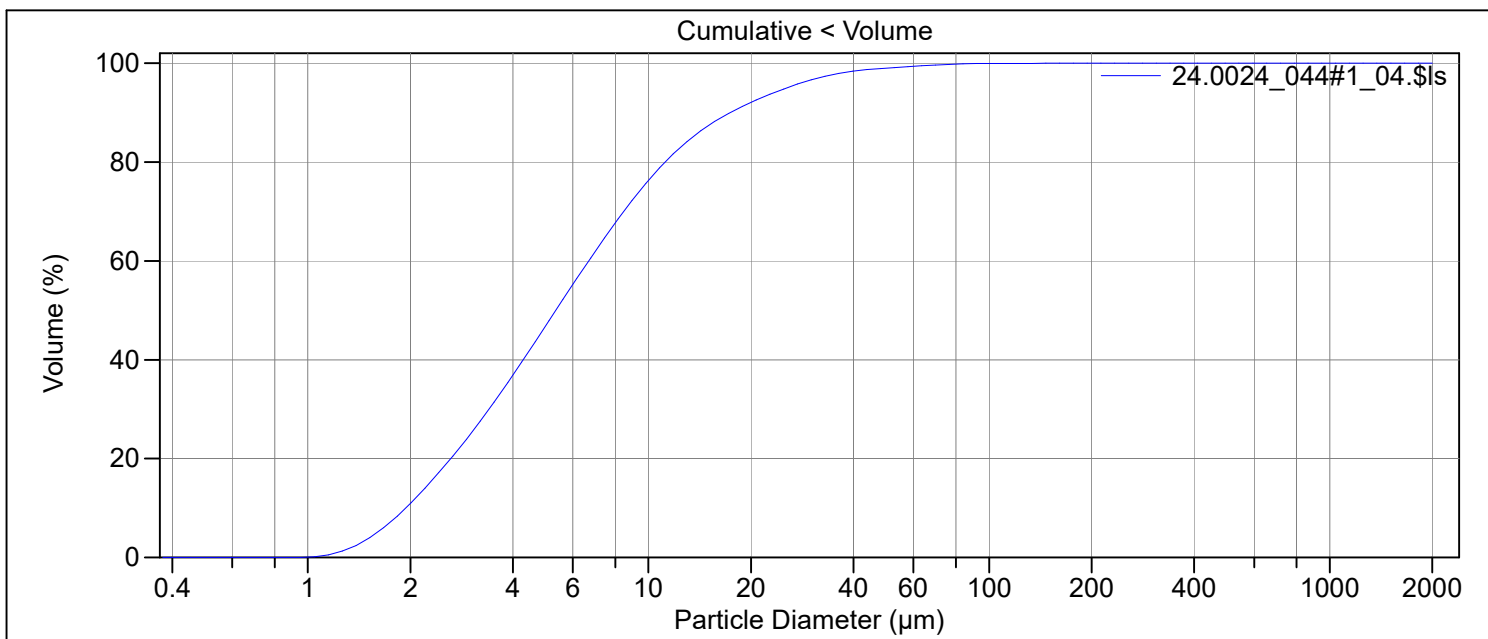
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	7.229 µm
Mean:	8.419 µm	Variance:	52.26 µm ²
Median:	6.209 µm	C.V.:	85.9%
D(3,2):	4.602 µm	Skewness:	2.080 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.356	Kurtosis:	5.731 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	13039 cm ² /mL		

d₁₀: 2.133 µm d₅₀: 6.209 µm d₉₀: 17.40 µm

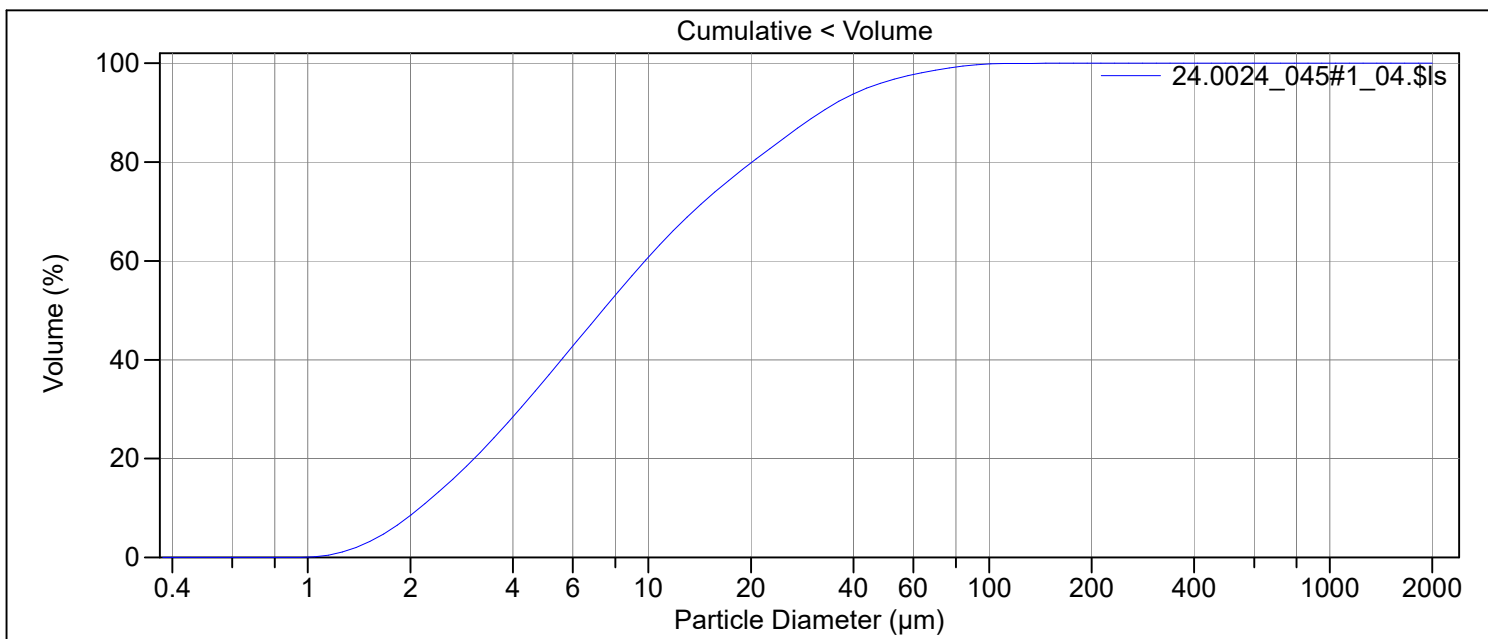
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.133 µm	3.429 µm	6.209 µm	10.94 µm	17.40 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_044#1_04.\$Is		
	24.0024_044#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_044#1		
Sample ID:	24.0024_190560_R3345MC14A_2-3cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0848g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.27%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-10 10:29	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



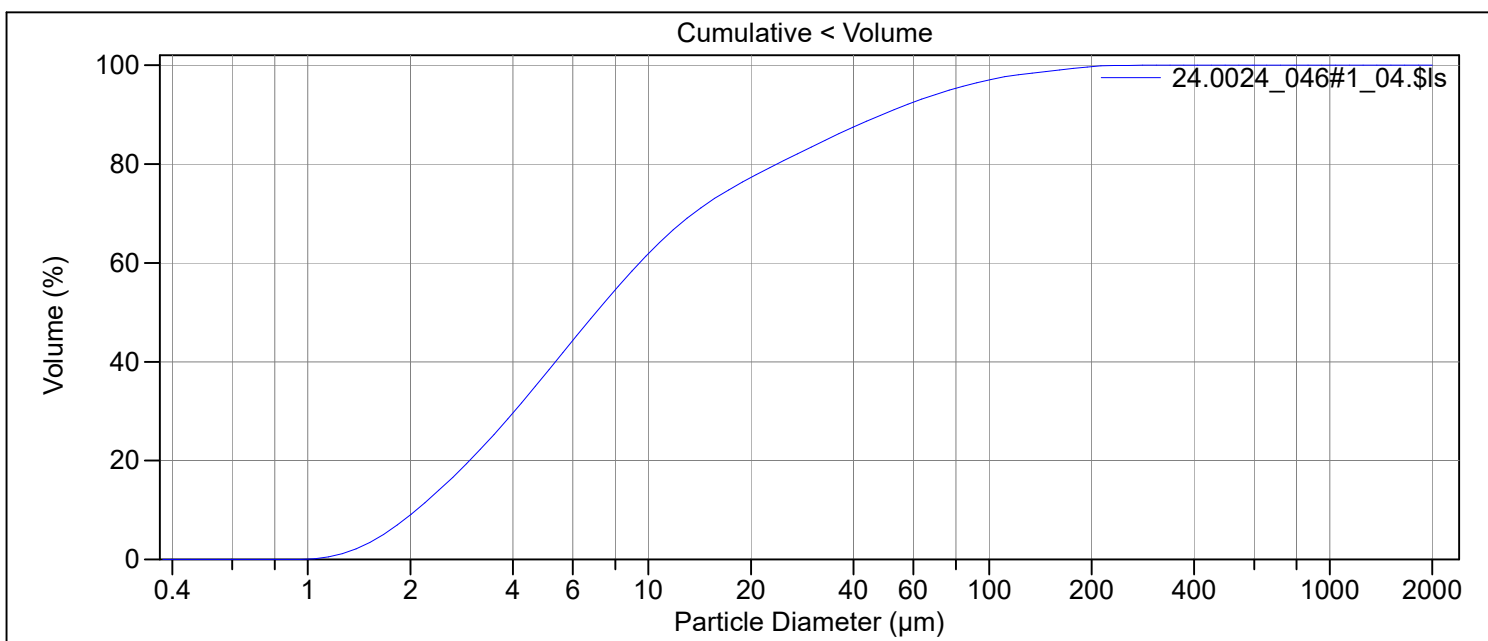
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_044#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	9.366 µm		
Mean:	8.259 µm	Variance:	87.72 µm ²		
Median:	5.353 µm	C.V.:	113%		
D(3,2):	4.131 µm	Skewness:	3.766 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.543	Kurtosis:	21.04 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	14524 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.940 µm	d ₅₀ :	5.353 µm	d ₉₀ :	17.36 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.940 µm	3.003 µm	5.353 µm	9.649 µm	17.36 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_045#1_04.\$Is		
	24.0024_045#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_045#1		
Sample ID:	24.0024_190562_R3345MC14A_4-5cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0839g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.23%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-10 10:40	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



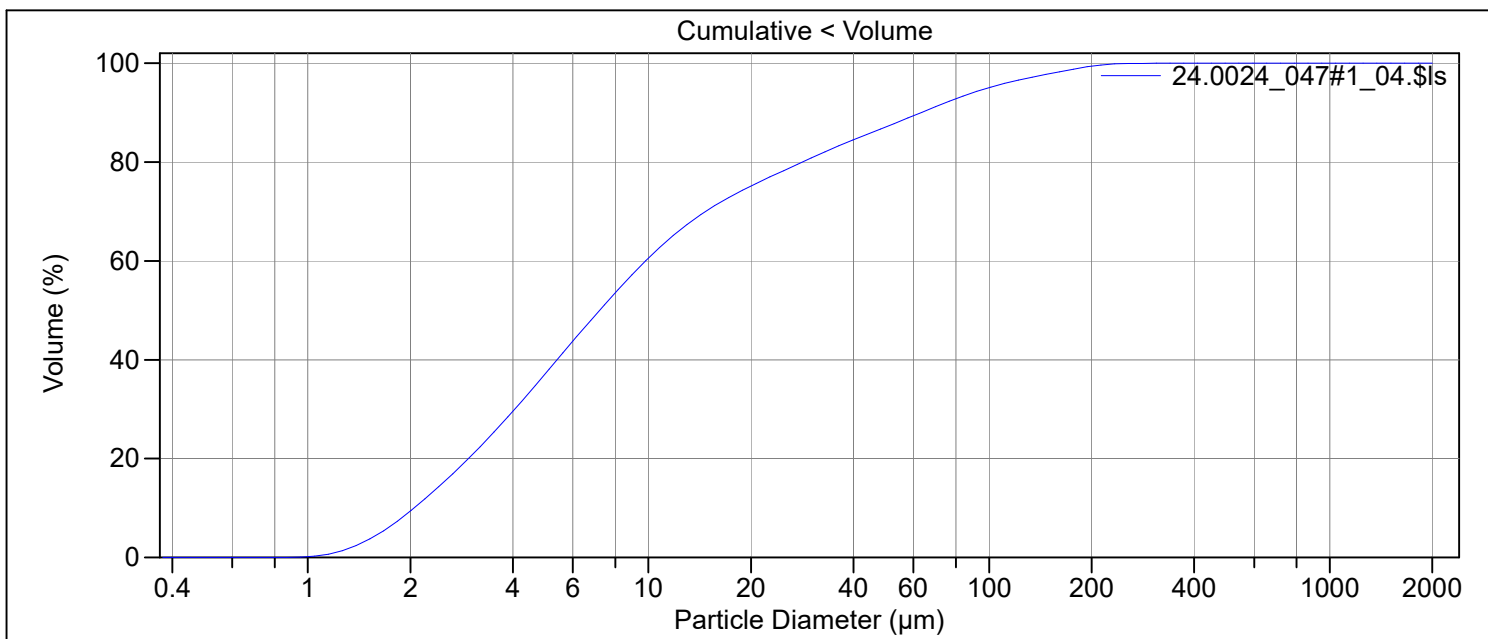
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_045#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	15.10 µm		
Mean:	13.07 µm	Variance:	227.9 µm ²		
Median:	7.331 µm	C.V.:	116%		
D(3,2):	5.034 µm	Skewness:	2.487 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.783	Kurtosis:	7.682 Leptokurtic		
Mode:	5.878 µm				
Specific Surf. Area:	11919 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.132 µm	d ₅₀ :	7.331 µm	d ₉₀ :	31.98 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.132 µm	3.607 µm	7.331 µm	16.35 µm	31.98 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_046#1_04.\$Is		
	24.0024_046#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_046#1		
Sample ID:	24.0024_190567_R3345MC14A_9-10cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0866 g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.26%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-10 11:02	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



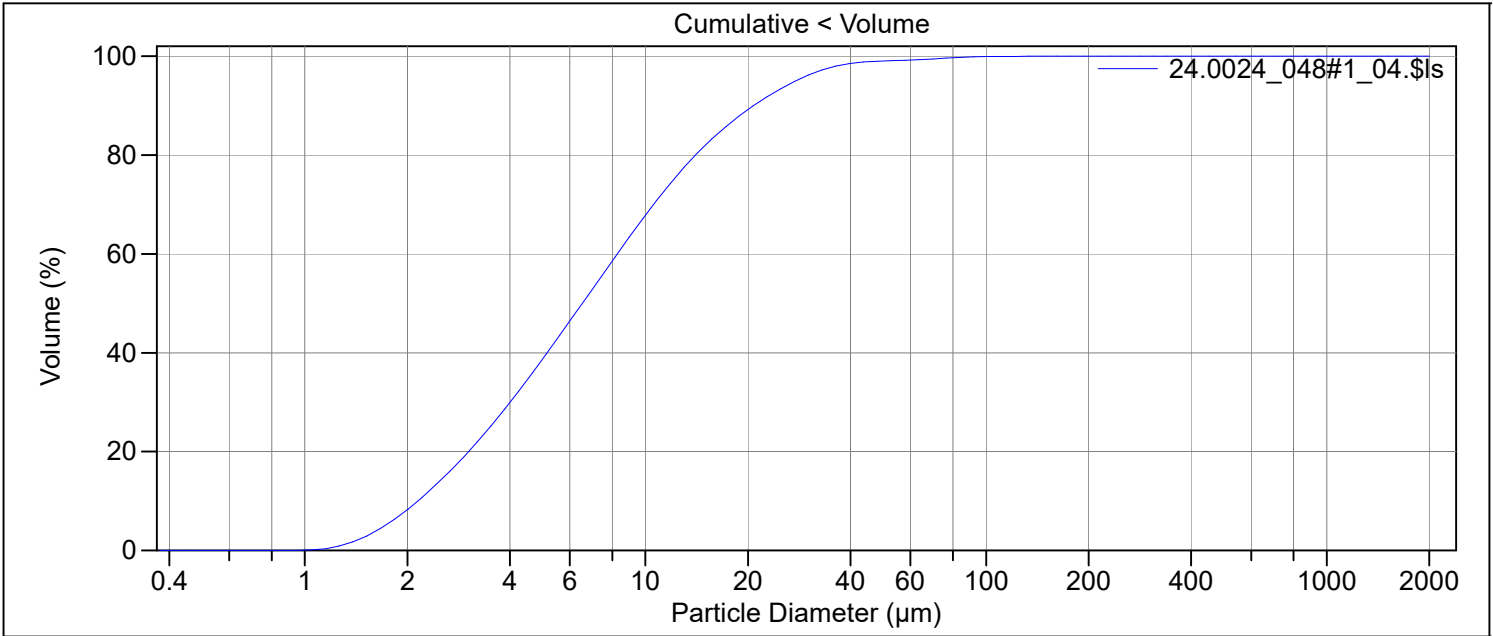
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_046#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	29.29 µm		
Mean:	18.10 µm	Variance:	858.2 µm ²		
Median:	7.018 µm	C.V.:	162%		
D(3,2):	4.959 µm	Skewness:	3.408 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.579	Kurtosis:	14.03 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	12099 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.082 µm	d ₅₀ :	7.018 µm	d ₉₀ :	48.42 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.082 µm	3.488 µm	7.018 µm	17.41 µm	48.42 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_047#1_04.\$Is		
	24.0024_047#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_047#1		
Sample ID:	24.0024_190572_R3345MC14A_14-15cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0849 g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.26%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-10 11:15	Run length:	66 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



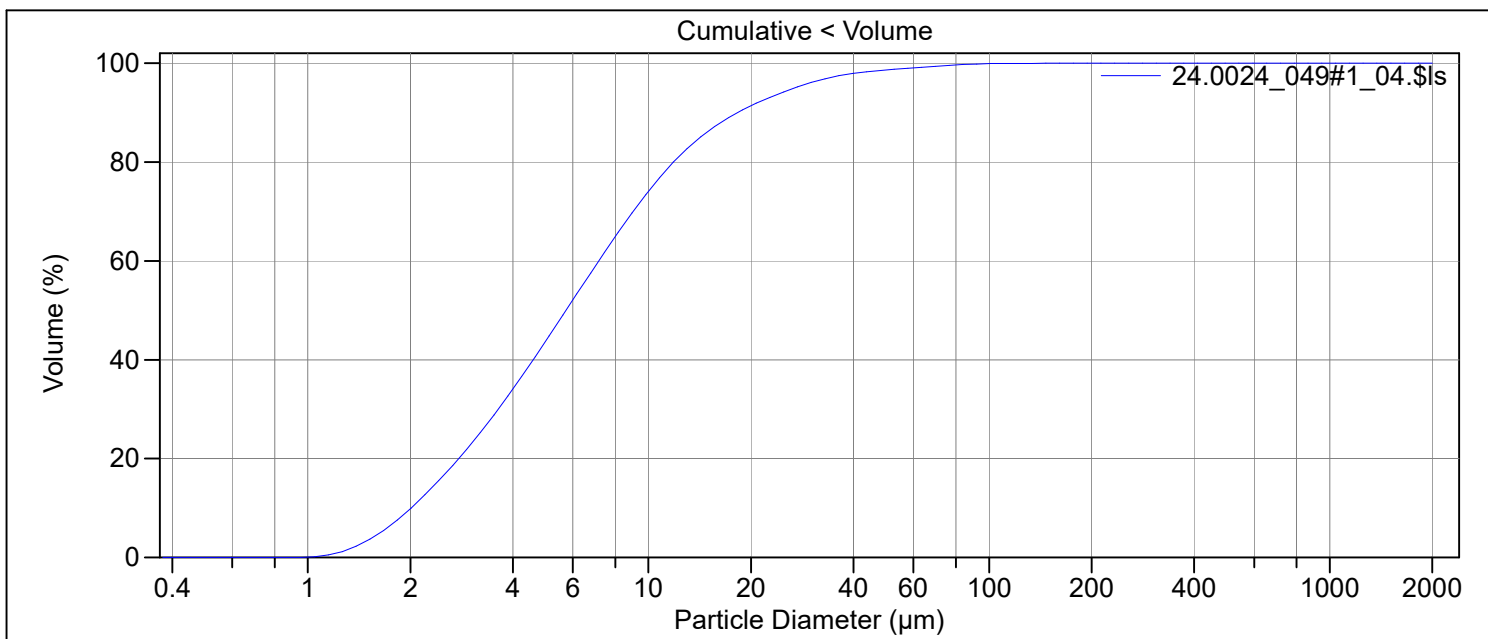
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_047#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	35.92 µm		
Mean:	21.58 µm	Variance:	1290 µm ²		
Median:	7.185 µm	C.V.:	166%		
D(3,2):	4.987 µm	Skewness:	3.017 Right skewed		
Mean/Median ratio:	3.003	Kurtosis:	10.13 Leptokurtic		
Mode:	5.354 µm				
Specific Surf. Area:	12031 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.053 µm	d ₅₀ :	7.185 µm	d ₉₀ :	63.10 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.053 µm	3.480 µm	7.185 µm	19.80 µm	63.10 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_048#1_04.\$Is		
	24.0024_048#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_048#1		
Sample ID:	24.0024_190582_R3345MC14A_24-25cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0890 g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.24%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-10 11:28	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



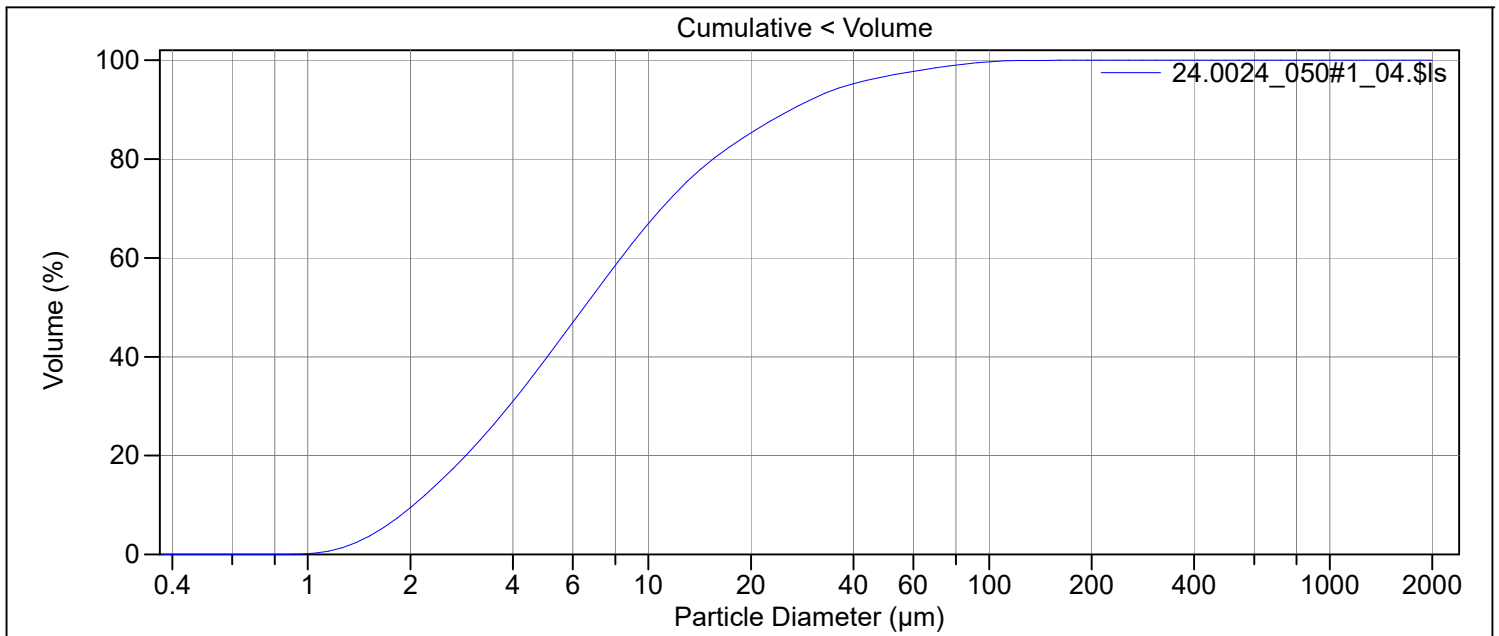
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_048#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	10.03 µm		
Mean:	9.637 µm	Variance:	100.6 µm ²		
Median:	6.532 µm	C.V.:	104%		
D(3,2):	4.750 µm	Skewness:	3.455 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.475	Kurtosis:	19.08 Leptokurtic		
Mode:	7.083 µm				
Specific Surf. Area:	12631 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.147 µm	d ₅₀ :	6.532 µm	d ₉₀ :	20.73 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.147 µm	3.499 µm	6.532 µm	12.09 µm	20.73 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-A(2)\24.0024_049#1_04.\$Is		
	24.0024_049#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_049#1		
Sample ID:	24.0024_190600_R3345MC14A_42-43cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0844 g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.27%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-10 11:39	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_049#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	10.42 µm		
Mean:	8.853 µm	Variance:	108.5 µm ²		
Median:	5.730 µm	C.V.:	118%		
D(3,2):	4.334 µm	Skewness:	3.986 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.545	Kurtosis:	22.59 Leptokurtic		
Mode:	5.878 µm				
Specific Surf. Area:	13845 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.011 µm	d ₅₀ :	5.730 µm	d ₉₀ :	18.25 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.011 µm	3.185 µm	5.730 µm	10.26 µm	18.25 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_050#1_04.\$Is
 24.0024_050#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_050#1
 Sample ID: 24.0024_190613_R3365MC15A_0-1cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0935g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-11 8:24 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_050#1_04.\$Is

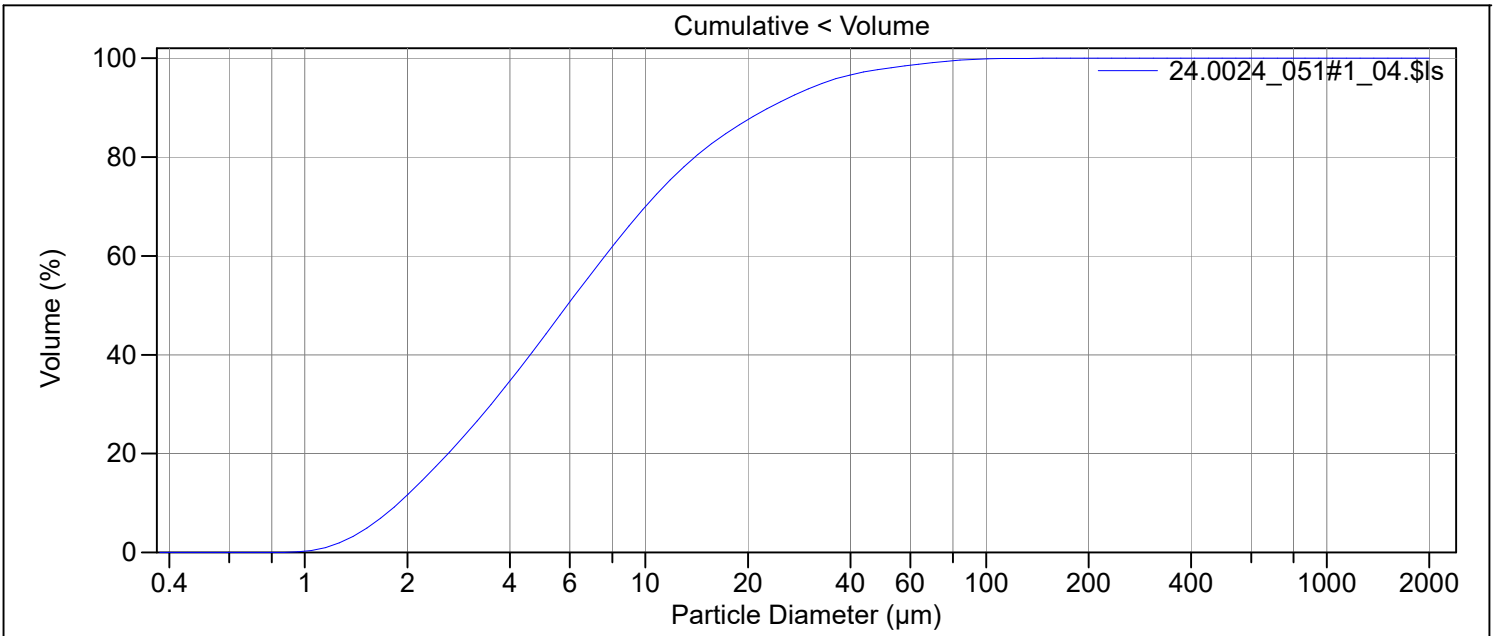
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	14.61 µm
Mean:	11.43 µm	Variance:	213.4 µm ²
Median:	6.473 µm	C.V.:	128%
D(3,2):	4.648 µm	Skewness:	3.307 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.766	Kurtosis:	13.88 Leptokurtic
Mode:	5.878 µm		
Specific Surf. Area:	12908 cm ² /mL		

d₁₀: 2.043 µm d₅₀: 6.473 µm d₉₀: 26.24 µm

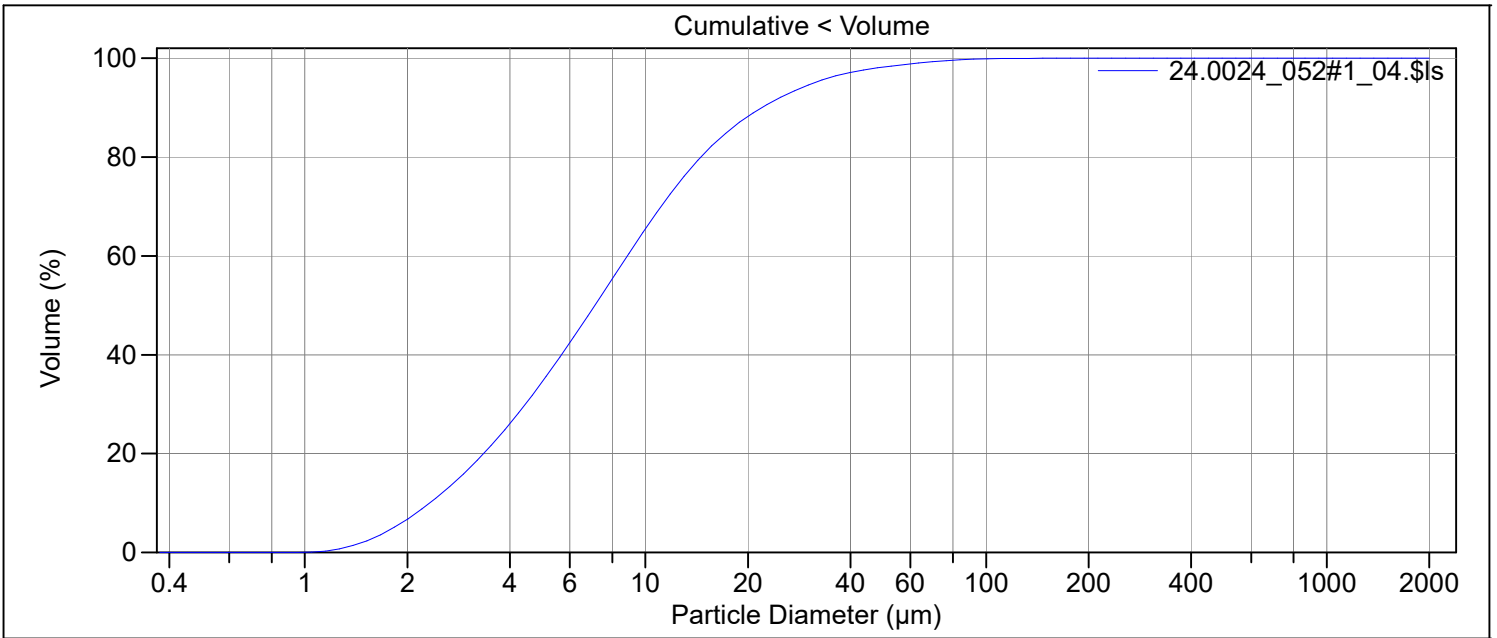
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.043 µm	3.382 µm	6.473 µm	12.80 µm	26.24 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_051#1_04.\$Is
 24.0024_051#1_04.\$Is
 File ID: 24.0024_051#1
 Sample ID: 24.0024_190615_R3365MC15A_2-3cm
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.0985g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-11 8:37 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 12%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



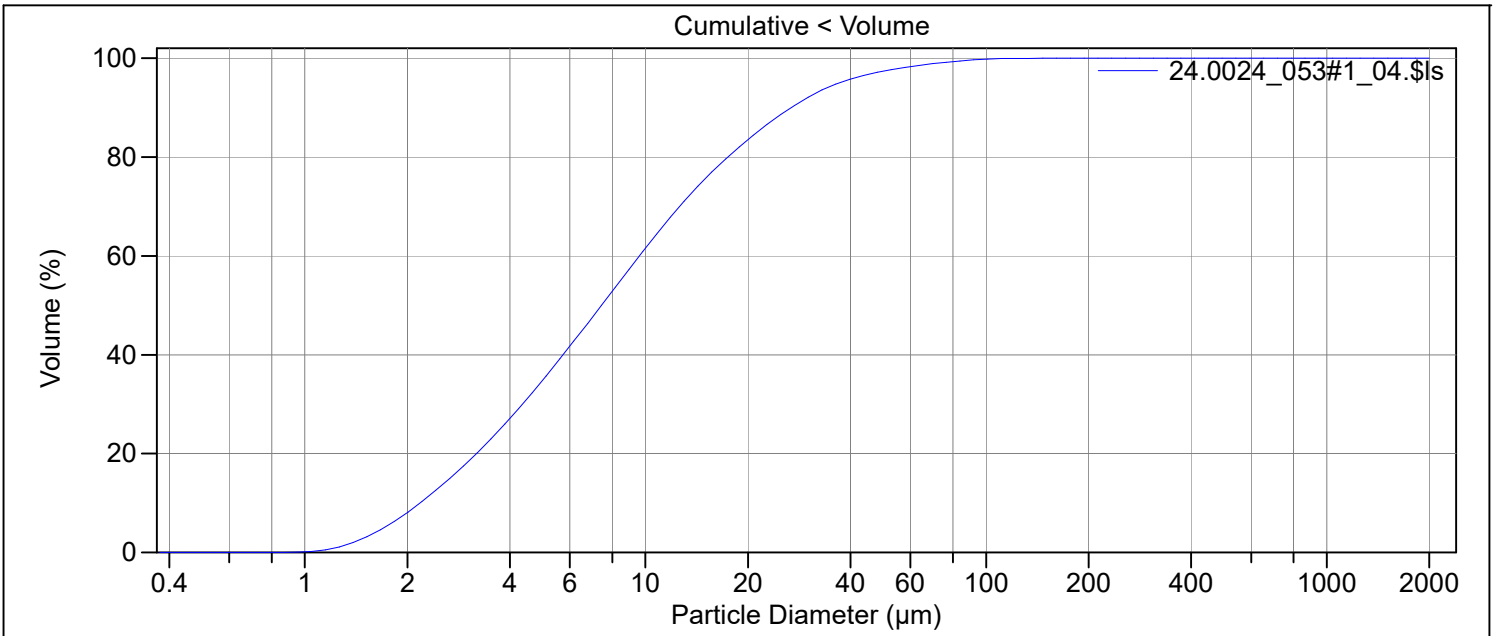
Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_051#1_04.\$Is	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	12.40 µm
Mean:	10.09 µm	Variance:	153.7 µm ²
Median:	5.904 µm	C.V.:	123%
D(3,2):	4.267 µm	Skewness:	3.305 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.710	Kurtosis:	14.54 Leptokurtic
Mode:	5.878 µm		
Specific Surf. Area:	14063 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.886 µm	d ₅₀ :	5.904 µm
		d ₉₀ :	23.07 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.886 µm	3.059 µm	5.904 µm	11.68 µm
		<90%	23.07 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_052#1_04.\$Is		
	24.0024_052#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_052#1		
Sample ID:	24.0024_190617_R3365MC15A_4-5cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0952g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.22%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-11 8:54	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



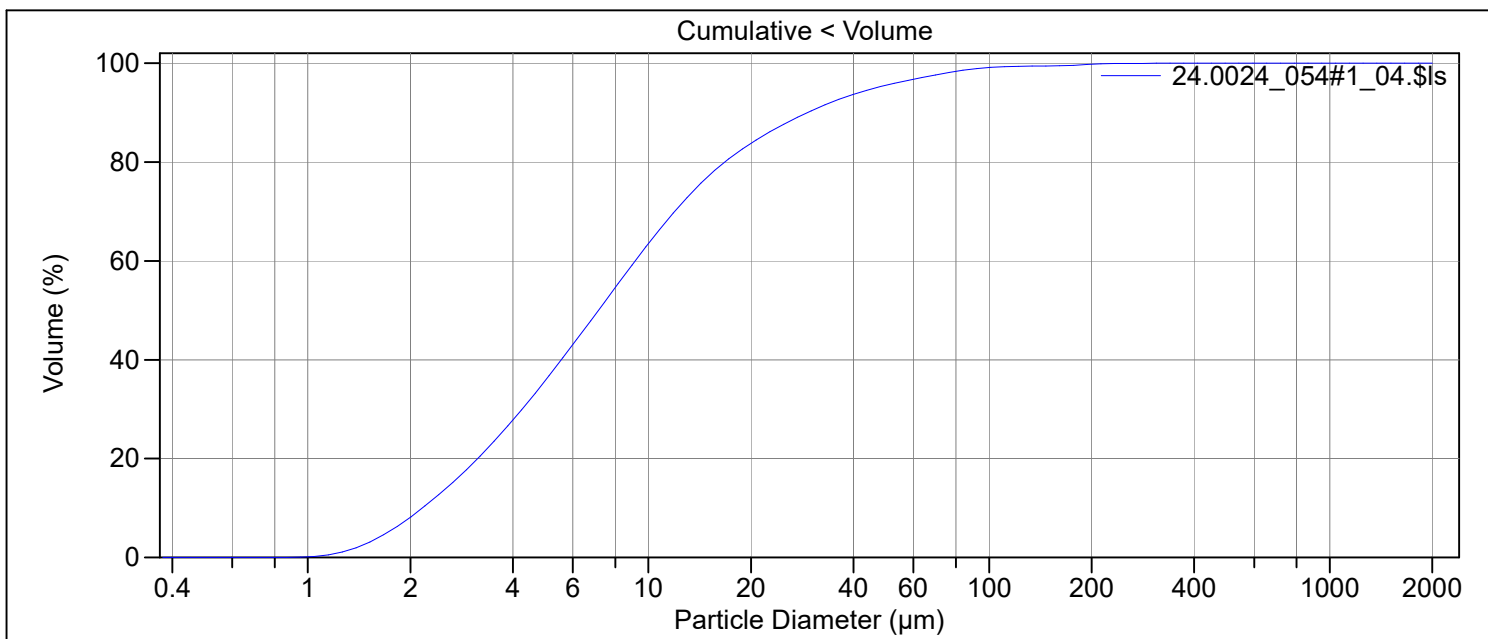
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_052#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	11.50 µm		
Mean:	10.55 µm	Variance:	132.3 µm ²		
Median:	7.106 µm	C.V.:	109%		
D(3,2):	5.130 µm	Skewness:	3.432 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.485	Kurtosis:	16.89 Leptokurtic		
Mode:	7.775 µm				
Specific Surf. Area:	11696 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.328 µm	d ₅₀ :	7.106 µm	d ₉₀ :	21.95 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.328 µm	3.882 µm	7.106 µm	12.62 µm	21.95 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_053#1_04.\$Is		
	24.0024_053#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_053#1		
Sample ID:	24.0024_190622_R3365MC15A_9-10cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0985g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.22%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-11 9:05	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



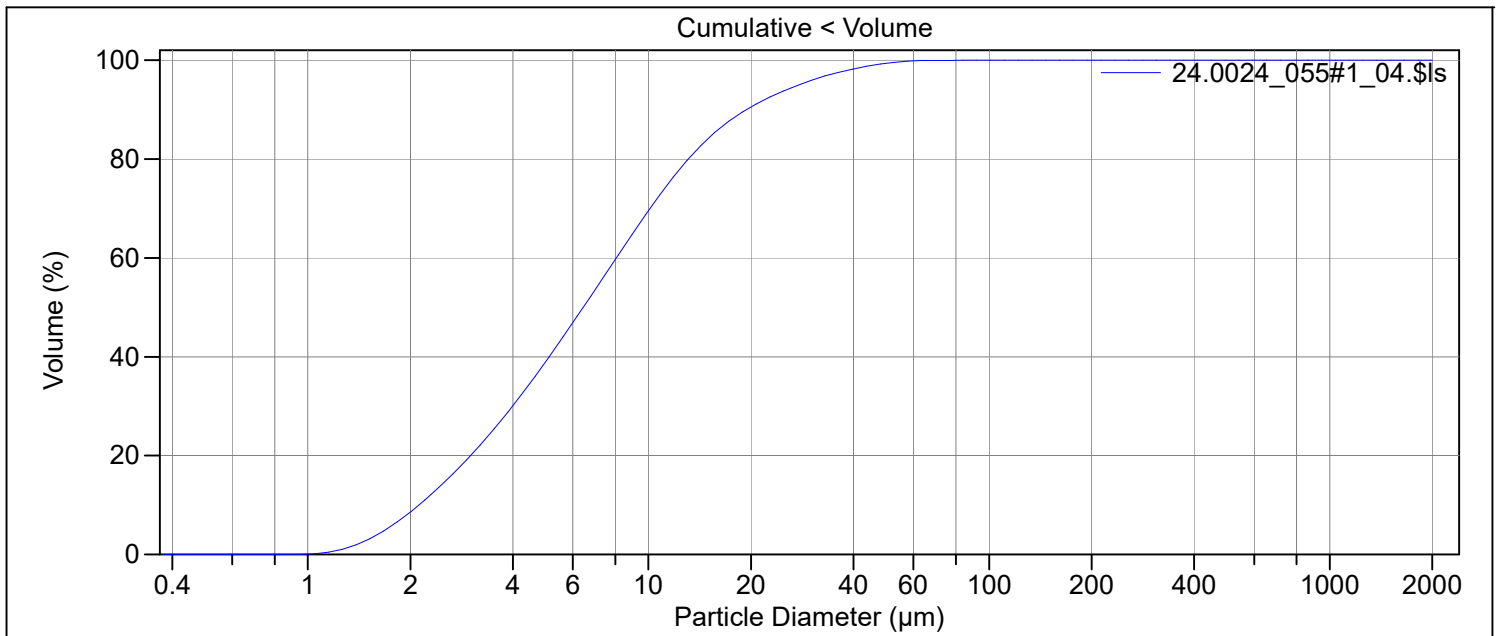
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_053#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%				
Mean:	11.93 µm	S.D.:	13.50 µm		
Median:	7.422 µm	Variance:	182.2 µm ²		
D(3,2):	5.073 µm	C.V.:	113%		
Mean/Median ratio:	1.608	Skewness:	2.998 Right skewed		
Mode:	7.775 µm	Kurtosis:	12.35 Leptokurtic		
Specific Surf. Area:	11828 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.180 µm	d ₅₀ :	7.422 µm	d ₉₀ :	26.78 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.180 µm	3.751 µm	7.422 µm	14.69 µm	26.78 µm	

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_054#1_04.\$Is		
	24.0024_054#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_054#1		
Sample ID:	24.0024_190627_R3365MC15A_14-15cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0992g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.23%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-11 9:25	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_054#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	20.52 µm		
Mean:	13.30 µm	Variance:	421.1 µm ²		
Median:	7.132 µm	C.V.:	154%		
D(3,2):	5.004 µm	Skewness:	5.230 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.866	Kurtosis:	39.02 Leptokurtic		
Mode:	7.083 µm				
Specific Surf. Area:	11990 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.170 µm	d ₅₀ :	7.132 µm	d ₉₀ :	29.29 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.170 µm	3.686 µm	7.132 µm	13.94 µm	29.29 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_055#1_04.\$Is
24.0024_055#1_04.\$Is
File ID: 24.0024_055#1
Sample ID: 24.0024_190637_R3365MC15A_24-25cm
Operator: geolab
Run number: 4
Comment 1: 0.0898g + disp.middel, springvann
Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
Optical model: Leire-1-65.rf780d
Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
Residual: 0.25%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 2024-07-11 10:30 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 12%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_055#1_04.\$Is

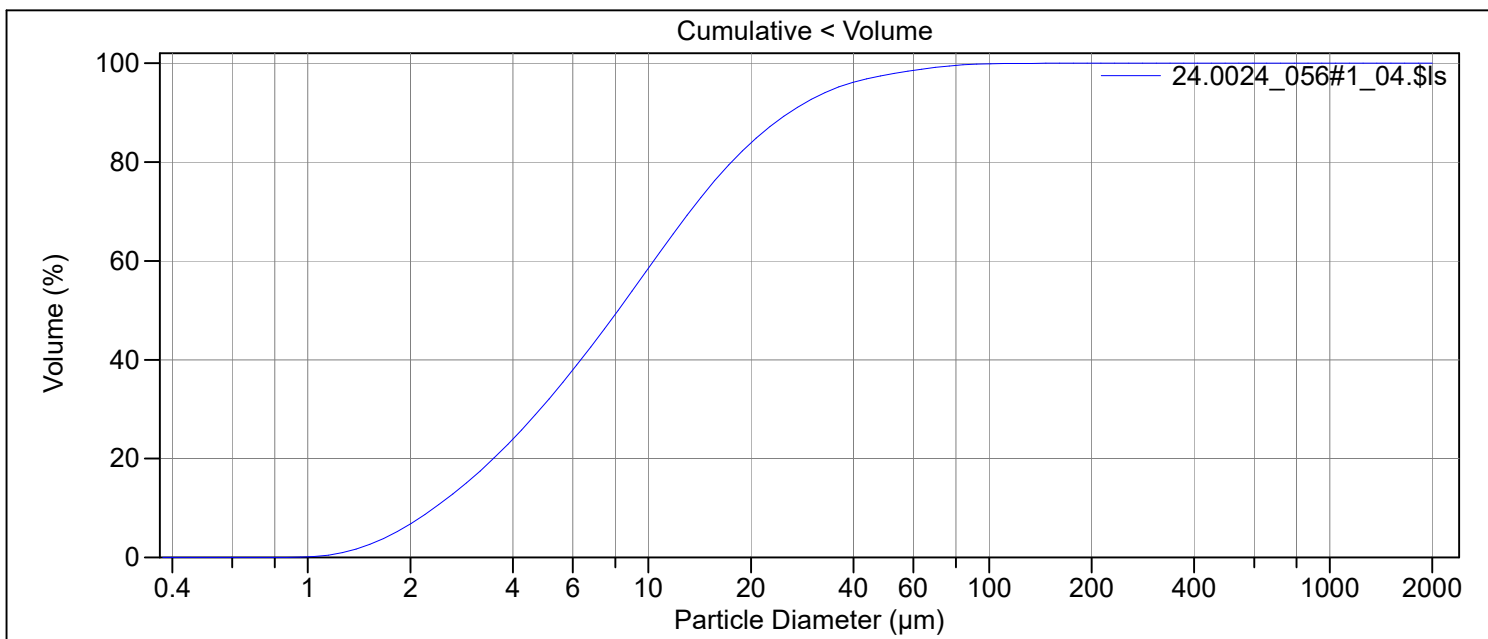
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	8.838 µm
Mean:	9.194 µm	Variance:	78.11 µm ²
Median:	6.439 µm	C.V.:	96.1%
D(3,2):	4.672 µm	Skewness:	2.433 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.428	Kurtosis:	7.563 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	12842 cm ² /mL		

d₁₀: 2.120 µm d₅₀: 6.439 µm d₉₀: 19.37 µm

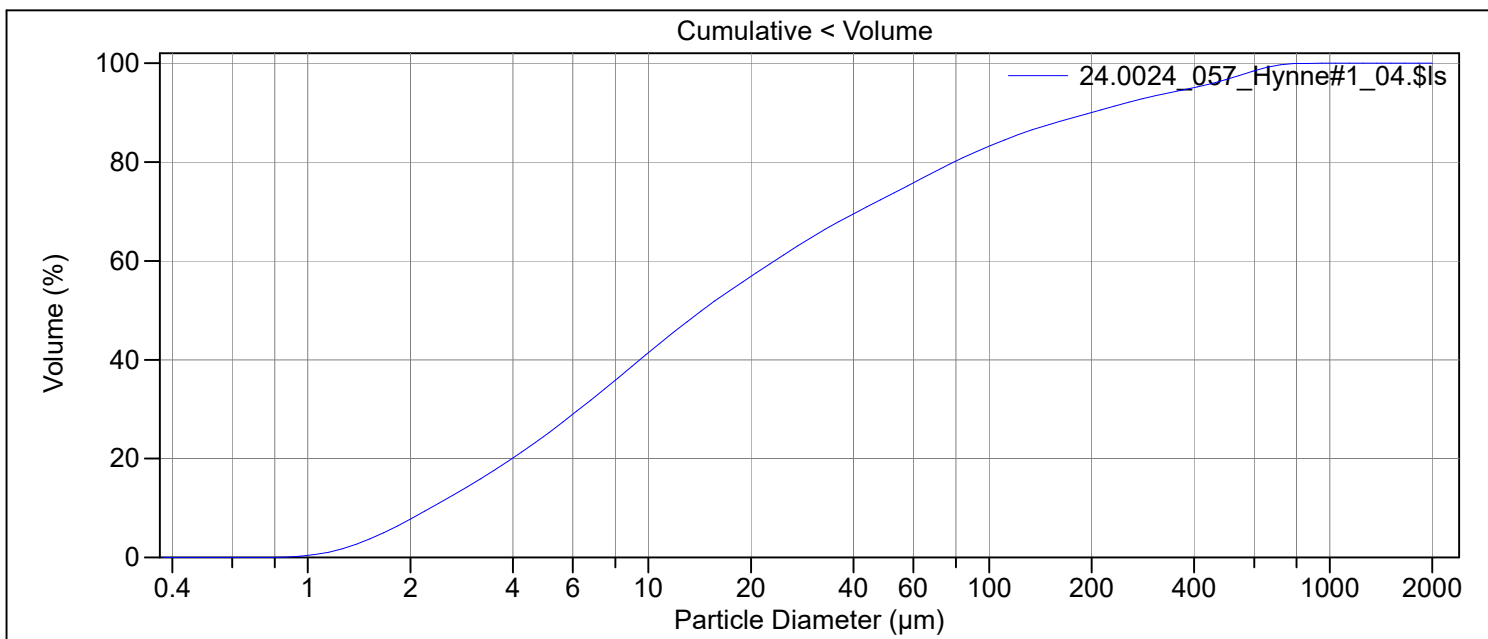
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.120 µm	3.482 µm	6.439 µm	11.44 µm	19.37 µm

File name:	N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_056#1_04.\$Is		
	24.0024_056#1_04.\$Is		
File ID:	24.0024_056#1		
Sample ID:	24.0024_190659_R3365MC15A_46-47cm		
Operator:	geolab		
Run number:	4		
Comment 1:	0.0830g + disp.middel, springvann		
Comment 2:	vwr ultralydbad USCt300, 5min		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.21%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2024-07-11 10:53	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



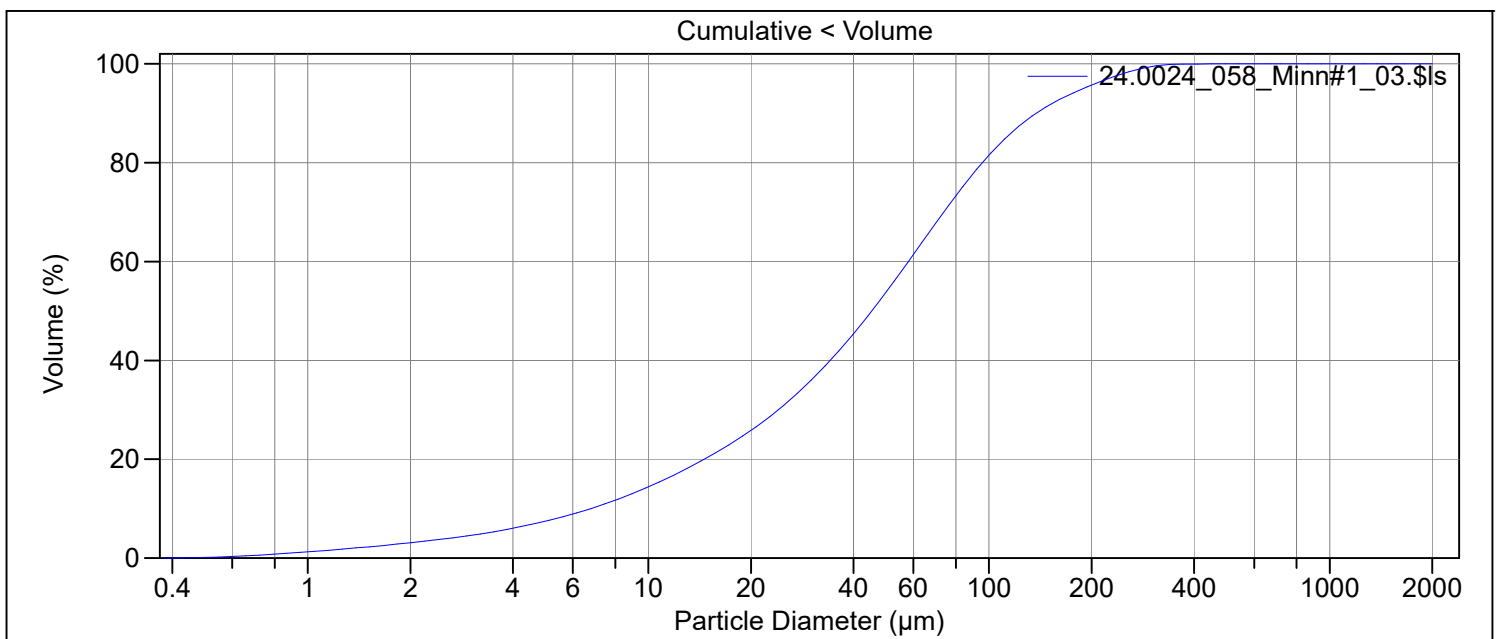
Volume Statistics (Arithmetic)	24.0024_056#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	12.59 µm		
Mean:	12.05 µm	Variance:	158.5 µm ²		
Median:	8.138 µm	C.V.:	104%		
D(3,2):	5.440 µm	Skewness:	2.837 Right skewed		
Mean/Median ratio:	1.481	Kurtosis:	11.35 Leptokurtic		
Mode:	10.29 µm				
Specific Surf. Area:	11029 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.349 µm	d ₅₀ :	8.138 µm	d ₉₀ :	25.91 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.349 µm	4.136 µm	8.138 µm	15.14 µm	25.91 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_057_Hynne#1_04.\$ls
 24.0024_057_Hynne#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_057_Hynne#1
 Sample ID: 24.0024_Hynne_40107
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1425g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.22%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-11 8:11 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		24.0024_057_Hynne#1_04.\$ls			
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	131.5 µm		
Mean:	67.47 µm	Variance:	17279 µm ²		
Median:	14.38 µm	C.V.:	195%		
D(3,2):	6.627 µm	Skewness:	3.018 Right skewed		
Mean/Median ratio:	4.693	Kurtosis:	9.164 Leptokurtic		
Mode:	8.536 µm				
Specific Surf. Area:	9054 cm ² /mL				
d ₁₀ :	2.291 µm	d ₅₀ :	14.38 µm	d ₉₀ :	198.9 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
2.291 µm	5.044 µm	14.38 µm	57.00 µm	198.9 µm	

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_058_Minn#1_03.\$ls
24.0024_058_Minn#1_03.\$ls
File ID: 24.0024_058_Minn#1
Sample ID: 24.0024_Minn
Operator: geolab
Run number: 3
Comment 1: 0.3202g + disp.middel, Springvann
Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.17%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 2024-07-11 7:46 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_058_Minn#1_03.\$ls

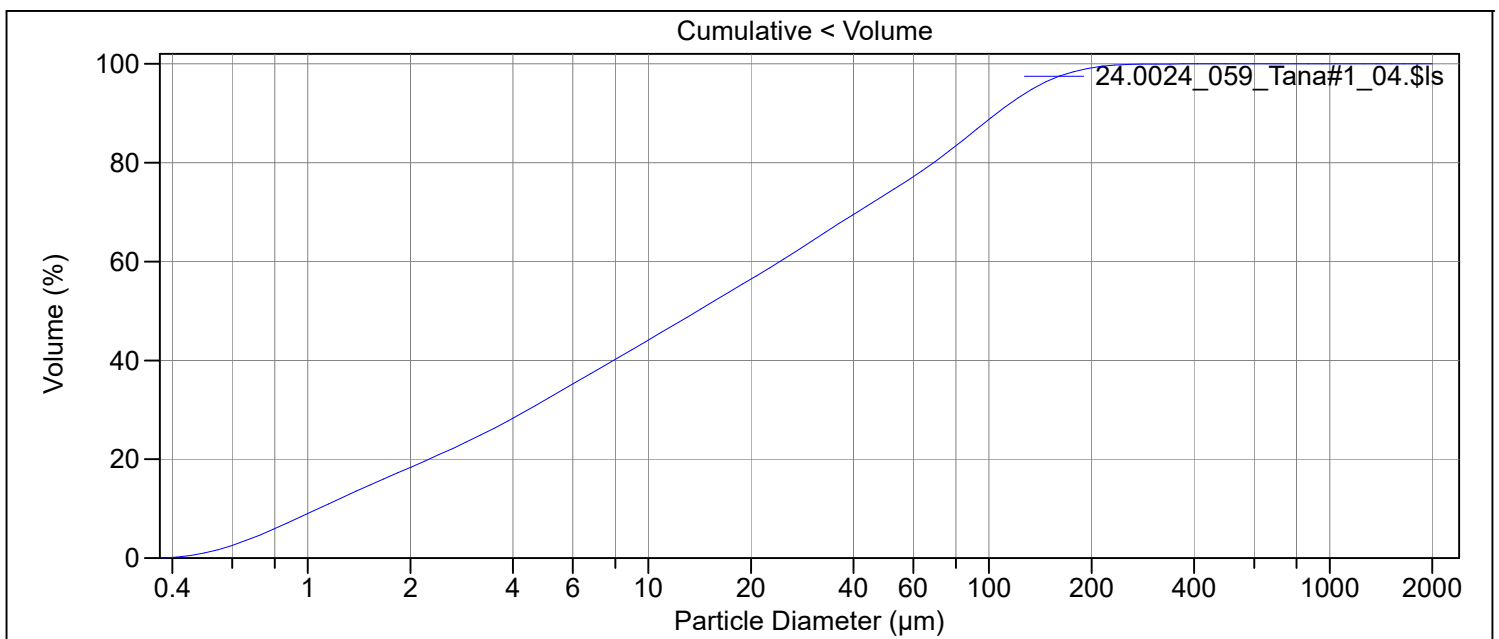
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	59.11 μm
Mean:	61.67 μm	Variance:	3494 μm^2
Median:	45.26 μm	C.V.:	95.8%
D(3,2):	13.05 μm	Skewness:	1.765 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.362	Kurtosis:	3.614 Leptokurtic
Mode:	60.53 μm		
Specific Surf. Area:	4599 cm^2/mL		

d_{10} : 6.759 μm d_{50} : 45.26 μm d_{90} : 137.7 μm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
6.759 μm	19.18 μm	45.26 μm	83.42 μm	137.7 μm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_059_Tana#1_04.\$ls
 24.0024_059_Tana#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_059_Tana#1
 Sample ID: 24.0024_Tana_boks4(3/044)
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1401g + disp.middel, Springvann
 Comment 2: vwr Ultralydbad USCt300, 5 min
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.22%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-11 11:36 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_059_Tana#1_04.\$ls

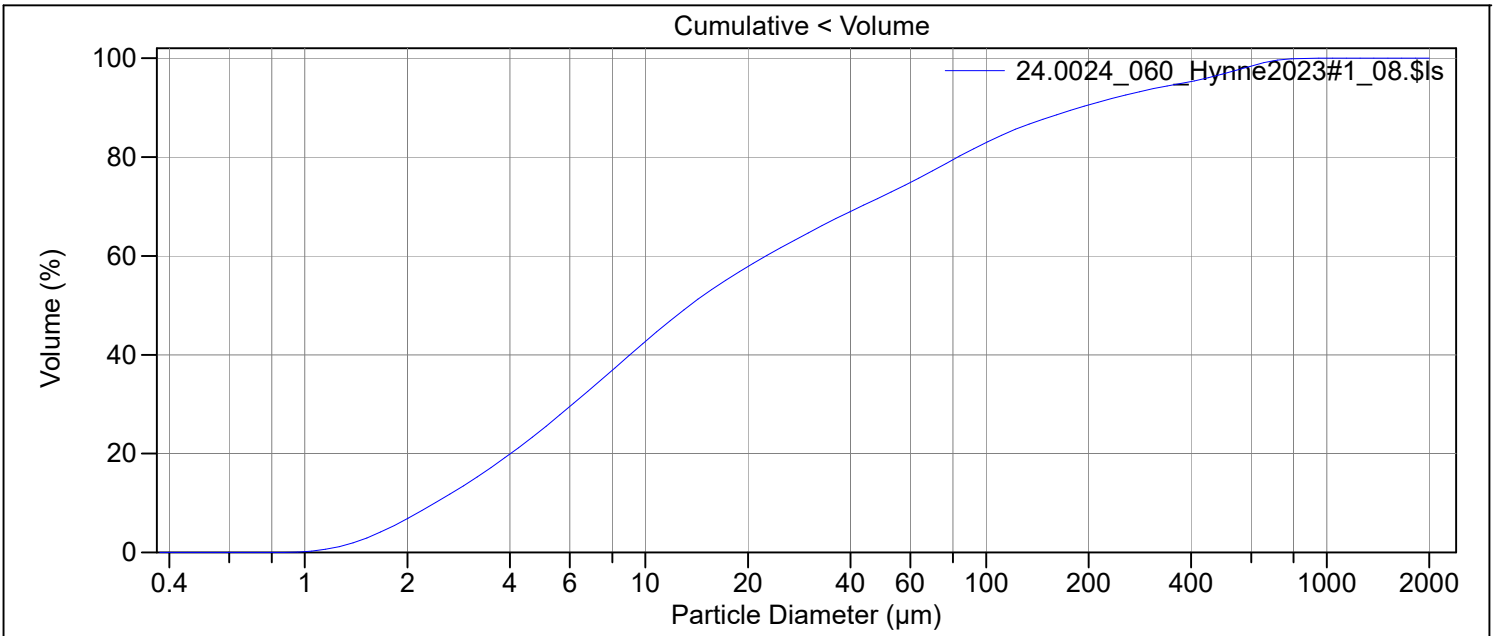
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	46.05 µm
Mean:	35.66 µm	Variance:	2120 µm ²
Median:	13.94 µm	C.V.:	129%
D(3,2):	3.561 µm	Skewness:	1.736 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.558	Kurtosis:	2.879 Leptokurtic
Mode:	87.90 µm		
Specific Surf. Area:	16851 cm ² /mL		

d₁₀: 1.073 µm d₅₀: 13.94 µm d₉₀: 105.4 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.073 µm	3.239 µm	13.94 µm	53.56 µm	105.4 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_060_Hynne2023#1_08.\$
 24.0024_060_Hynne2023#1_08.\$ls
 File ID: 24.0024_060_Hynne2023#1
 Sample ID: 24.0024_Hynne2023Splitt11
 Operator: geolab
 Run number: 8
 Comment 1: 0.1452g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.21%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-11 11:12 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_060_Hynne2023#1_08.\$ls

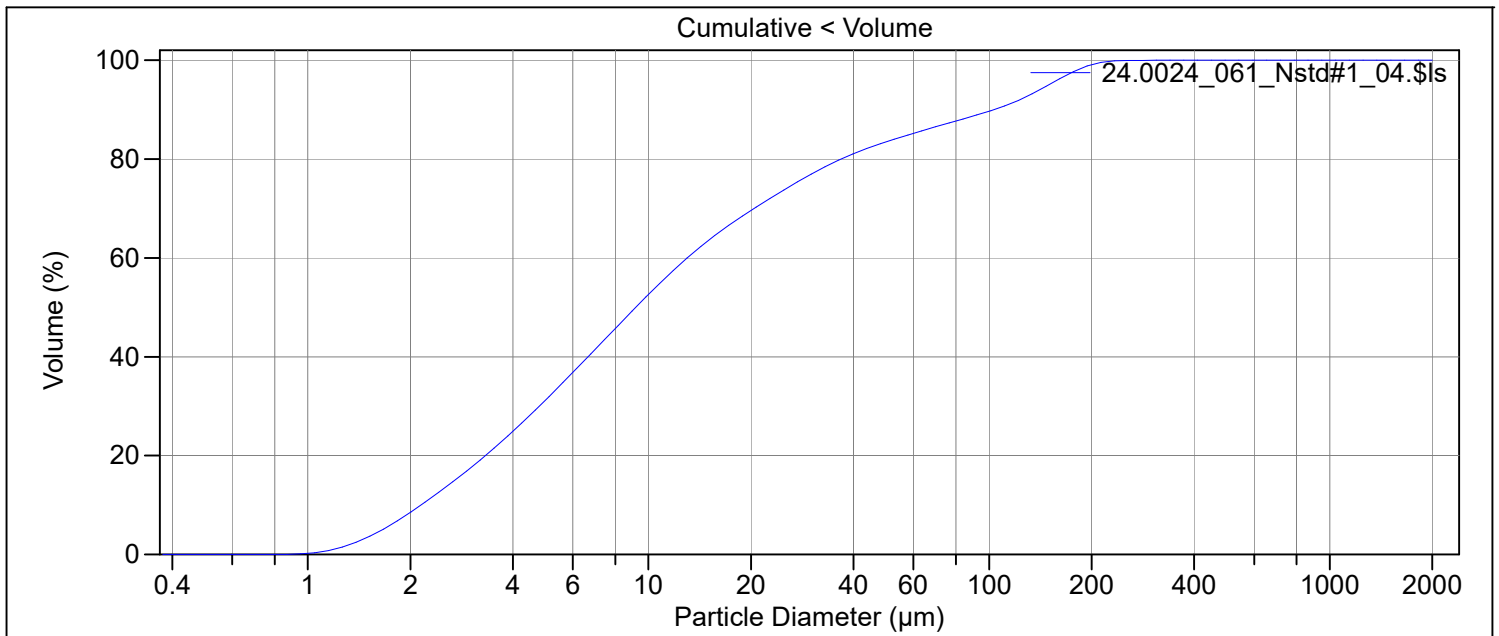
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	129.9 µm
Mean:	66.65 µm	Variance:	16871 µm ²
Median:	13.52 µm	C.V.:	195%
D(3,2):	6.796 µm	Skewness:	3.092 Right skewed
Mean/Median ratio:	4.929	Kurtosis:	9.792 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	8829 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.409 µm	d ₅₀ :	13.52 µm	d ₉₀ :	188.2 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.409 µm	4.996 µm	13.52 µm	60.50 µm	188.2 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2024\Rådata\20240024\24.0024 del3-B(2)\24.0024_061_Nstd#1_04.\$ls
 24.0024_061_Nstd#1_04.\$ls
 File ID: 24.0024_061_Nstd#1
 Sample ID: 24.0024_NstdSplitt5
 Operator: geolab
 Run number: 4
 Comment 1: 0.1350g + disp.middel, springvann
 Comment 2: vwr ultralydbad USCt300, 5min
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2024-07-11 11:25 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 12%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24.0024_061_Nstd#1_04.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	46.35 µm
Mean:	29.18 µm	Variance:	2148 µm ²
Median:	9.180 µm	C.V.:	159%
D(3,2):	5.588 µm	Skewness:	2.301 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.179	Kurtosis:	4.555 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	10737 cm ² /mL		

d₁₀: 2.150 µm d₅₀: 9.180 µm d₉₀: 103.3 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.150 µm	4.013 µm	9.180 µm	26.79 µm	103.3 µm

NGU-rapport 2024.027

Vedlegg 2

^{137}Cs aktivitet og ^{210}Pb datering av 4 sedimentkjerner:

R3200MC07A; R3310MC11A; R3328MC12A; R3365MC15A

Leverandør av data: Gamma Dating Center (GDC),
Københavns Universitet, Danmark

Gamma Dating Center Copenhagen

Copenhagen, October 14th, 2024

Thorbjørn J. Andersen
Department of Geosciences and Natural Resource Management (IGN)
University of Copenhagen
Oester Voldgade 10
1350 Copenhagen K
e-mail tja@ign.ku.dk
phone +45 35 32 25 03
fax +45 35 32 25 01

Dating of core R3200MC07A

Dating of core R3200MC07A

Methods

The samples have been analysed for the activity of ^{210}Pb , ^{226}Ra and ^{137}Cs via gamma-spectrometry at the Gamma Dating Center, Institute of Geography, University of Copenhagen. The measurements were carried out on a Canberra ultralow-background Ge-detector. ^{210}Pb was measured via its gamma-peak at 46,5 keV, ^{226}Ra via the granddaughter ^{214}Pb (peaks at 295 and 352 keV) and ^{137}Cs via its peak at 661 keV.

Results

The core showed surface contents of unsupported ^{210}Pb of around 100 Bq kg^{-1} with a clear tendency for exponential with depth (fig 1) but low levels were reached already at a depth of 5 cm. The calculated flux of unsupported ^{210}Pb is only $38 \text{ m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ which is only about a quarter of the expected flux (based on data shown in Appleby, 2001). This indicates that the site is subject to periods of non-deposition or erosion.

The content of the isotope ^{137}Cs was low and the content of the isotope was at or below detection limits at depths deeper than 2 cm.

CRS-modelling has been applied on the profile using a modified method (Appleby, 2001; Andersen 2017) where the activity below 8 cm is calculated on the basis of the regression shown in fig 2. The result is given in table 2 and fig 3 and 4.

The chronology given in table 2 is only valid if bioturbation and other sediment mixing is negligible. If this is not the case, ages given in table 2 are underestimated and accumulation rates are overestimated.

The exponential decline in unsupported ^{210}Pb gives some confidence in the chronology but ^{137}Cs is only found in layers dated to after around year 2000 which is younger than expected. The low flux of unsupported ^{210}Pb indicates that the site could be subject to periods of non-deposition or erosion and the chronology should therefore only be interpreted as indicative.

Thorbjørn J. Andersen
Professor,
IGN, University of Copenhagen
Oester Voldgade 10, 1350 Copenhagen K, Denmark

References:

Andersen, T.J., 2017. Some Practical Considerations Regarding the Application of ^{210}Pb and ^{137}Cs Dating to Estuarine Sediments. Applications of Paleoenvironmental Techniques in Estuarine Studies . Developments in Paleoenvironmental Research (DPER), Vol. 20, p 121-140.

Appleby, P.G., 2001. Chronostratigraphic techniques in recent sediments. In: Last, W.M & Smol, J.P. (eds) Tracking environmental change using lake sediments. Volume 1: Basin analysis, coring and chronological techniques. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands.

Table 1. Radiometric data, R3200MC07A

Depth	Pb-210 _{tot}	error Pb-210 _{tot}	Pb-210 _{sup}	error pb-210 _{sup}	Pb-210 _{unsup}	error pb-210 _{unsup}	Cs-137	error Cs-137
cm	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹
0.5	114	10	16	6	98	17	7	3
1.5	103	9	19	3	84	12	6	2
2.5	74	7	24	2	50	9	0	0
3.5	56	6	21	2	35	8	2	2
4.5	21	3	19	5	2	8	0	0
5.5	32	3	23	3	9	7	0	0
6.5	31	4	25	2	6	6	0	0
7.5	14	2	24	1	1	4	2	2
8.5	16	2	19	2	1	4	0	0
9.5	13	2	27	3	1	5	0	0
10.5	27	4	17	3	10	6	2	2
11.5	22	3	17	1	5	4	0	0

Table 2, chronology core, R3200MC07A

Depth	Age	error age	Date	acc rate	error rate
cm	y	y	y	kg m ⁻² y ⁻¹	kg m ⁻² y ⁻¹
			2023		
0.5	5	3	2018	0.36	0.06
1.5	19	4	2004	0.29	0.05
2.5	38	7	1985	0.24	0.06
3.5	61	12	1962	0.20	0.09
4.5	83	21	1940	0.23	0.88
5.5	94	23	1929	0.47	0.42
6.5	121	41	1902	0.19	0.27

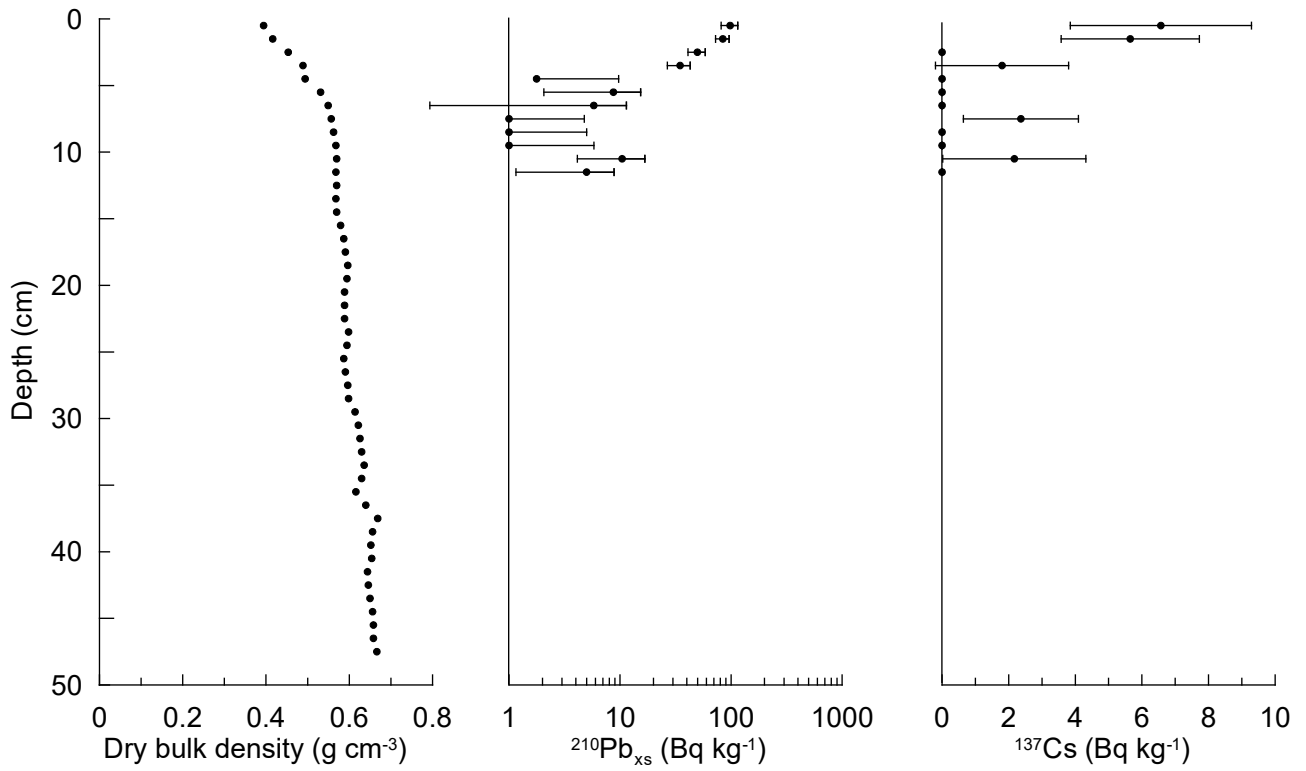


Fig 1. Radiometric data

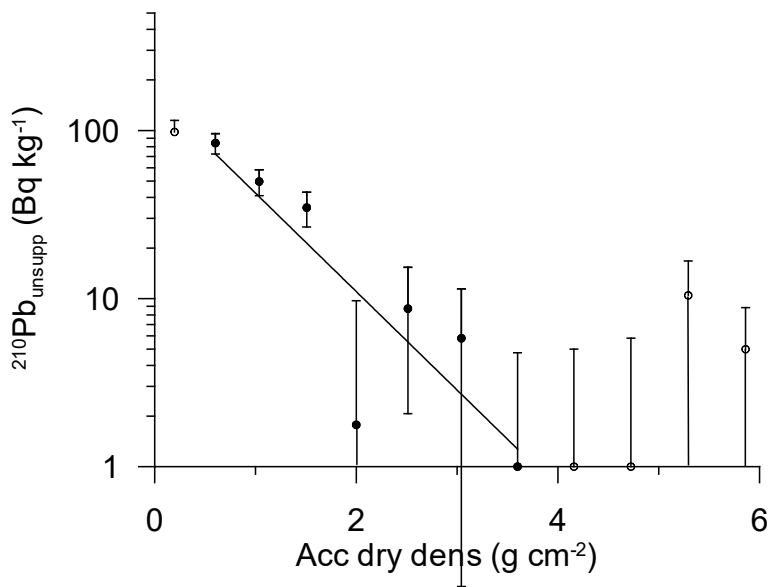


Fig 2. Regression of unsupported ²¹⁰Pb vs accumulated dry density.

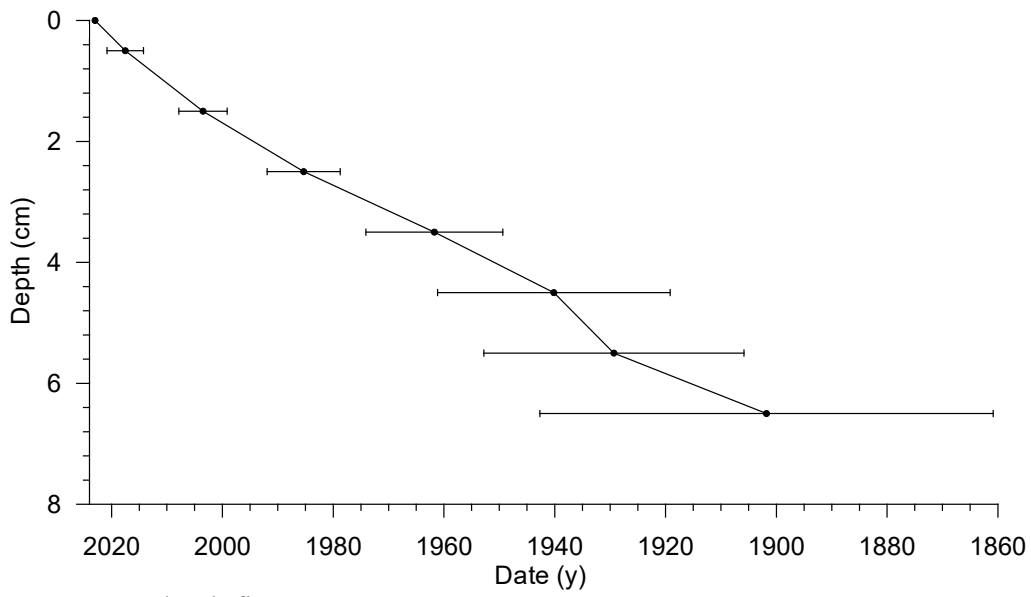


Fig 3. Age-depth figure

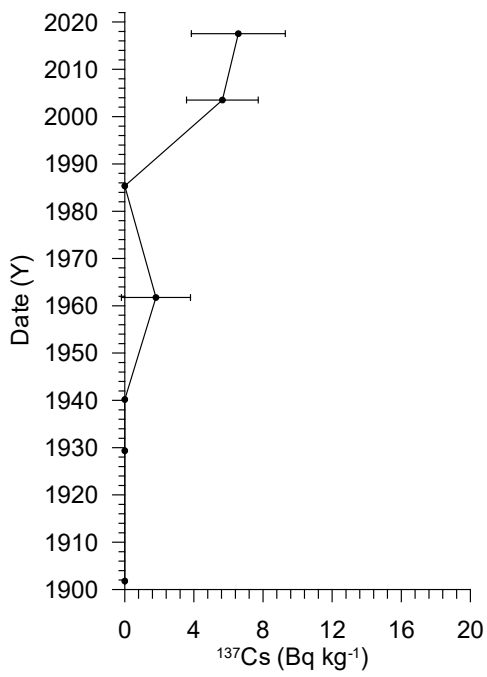


Fig 4. ^{137}Cs profile as dated by ^{210}Pb -dating

Gamma Dating Center Copenhagen

Copenhagen, October 14th, 2024

Thorbjørn J. Andersen
Department of Geosciences and Natural Resource Management (IGN)
University of Copenhagen
Oester Voldgade 10
1350 Copenhagen K
e-mail tja@ign.ku.dk
phone +45 35 32 25 03
fax +45 35 32 25 01

Dating of core R3310MC11A

Dating of core R3310MC11A

Methods

The samples have been analysed for the activity of ^{210}Pb , ^{226}Ra and ^{137}Cs via gamma-spectrometry at the Gamma Dating Center, Institute of Geography, University of Copenhagen. The measurements were carried out on a Canberra ultralow-background Ge-detector. ^{210}Pb was measured via its gamma-peak at 46,5 keV, ^{226}Ra via the granddaughter ^{214}Pb (peaks at 295 and 352 keV) and ^{137}Cs via its peak at 661 keV.

Results

The core showed surface contents of unsupported ^{210}Pb of around 250 Bq kg⁻¹ with a clear tendency for exponential with depth (fig 1).

The calculated flux of unsupported ^{210}Pb is 408 m⁻² y⁻¹ which is about three times higher than the expected flux (based on data shown in Appleby, 2001). This indicates that the site is subject to sedimentation.

The content of the isotope ^{137}Cs was low and the content of the isotope was relatively low but present to depths of at least 20 cm.

CRS-modelling has been applied on the profile using a modified method (Appleby, 2001; Andersen 2017) where the activity below 26 cm is calculated on the basis of the regression shown in fig 2. The result is given in table 2 and fig 3 and 4.

The chronology given in table 2 is only valid if bioturbation and other sediment mixing is negligible. If this is not the case, ages given in table 2 are underestimated and accumulation rates are overestimated.

The exponential decline in unsupported ^{210}Pb gives some confidence in the chronology but ^{137}Cs is found in layers dated to well before the initial release into nature in the 1950's. This indicates that some sediment mixing is taking place and the chronology should therefore only be interpreted as indicative.

Thorbjørn J. Andersen
Professor,
IGN, University of Copenhagen
Oester Voldgade 10, 1350 Copenhagen K, Denmark

References:

Andersen, T.J., 2017. Some Practical Considerations Regarding the Application of ^{210}Pb and ^{137}Cs Dating to Estuarine Sediments. Applications of Paleoenvironmental Techniques in Estuarine Studies . Developments in Paleoenvironmental Research (DPER), Vol. 20, p 121-140.

Appleby, P.G., 2001. Chronostratigraphic techniques in recent sediments. In: Last, W.M & Smol, J.P. (eds) Tracking environmental change using lake sediments. Volume 1: Basin analysis, coring and chronological techniques. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands.

Table 1. Radiometric data, R3310MC11A

Depth	Pb-210 _{tot}	error Pb-210 _{tot}	Pb-210 _{sup}	error pb-210 _{sup}	Pb-210 _{unsup}	error pb-210 _{unsup}	Cs-137	error Cs-137
cm	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1
0.5	254	20	21	10	233	30	0	0
1.5	258	23	21	7	237	30	0	0
2.5	304	18	31	7	273	25	7	2
4.5	279	16	35	3	244	19	3	2
6.5	239	21	34	9	205	30	17	4
8.5	217	16	31	2	186	18	10	3
10.5	190	15	40	7	151	22	8	3
12.5	182	9	29	0	152	9	9	1
13.5	174	14	27	9	147	23	10	3
15.5	115	10	19	0	96	10	11	2
17.5	80	8	30	8	51	16	7	2
19.5	51	6	27	1	25	6	7	2
20.5	50	5	27	2	23	7	4	2
21.5	32	4	28	3	4	7	3	2
22.5	50	6	31	0	19	6	0	0
25.5	15	2	24	2	1	4	0	0

Table 2, chronology core, R3310MC11A

Depth	Age	error age	Date	acc rate	error rate
cm	y	y	y	kg m-2 y-1	kg m-2 y-1
			2023		
0.5	1	1	2022	1.73	0.23
1.5	3	1	2020	1.64	0.21
2.5	5	1	2018	1.41	0.14
4.5	11	2	2012	1.24	0.11
6.5	17	2	2006	1.18	0.17
8.5	25	2	1998	1.09	0.12
10.5	34	2	1989	0.97	0.14
12.5	46	3	1977	0.78	0.08
13.5	53	3	1970	0.59	0.09
15.5	72	5	1951	0.49	0.08
17.5	91	7	1932	0.45	0.15
19.5	110	8	1913	0.48	0.16
20.5	121	9	1902	0.48	0.19

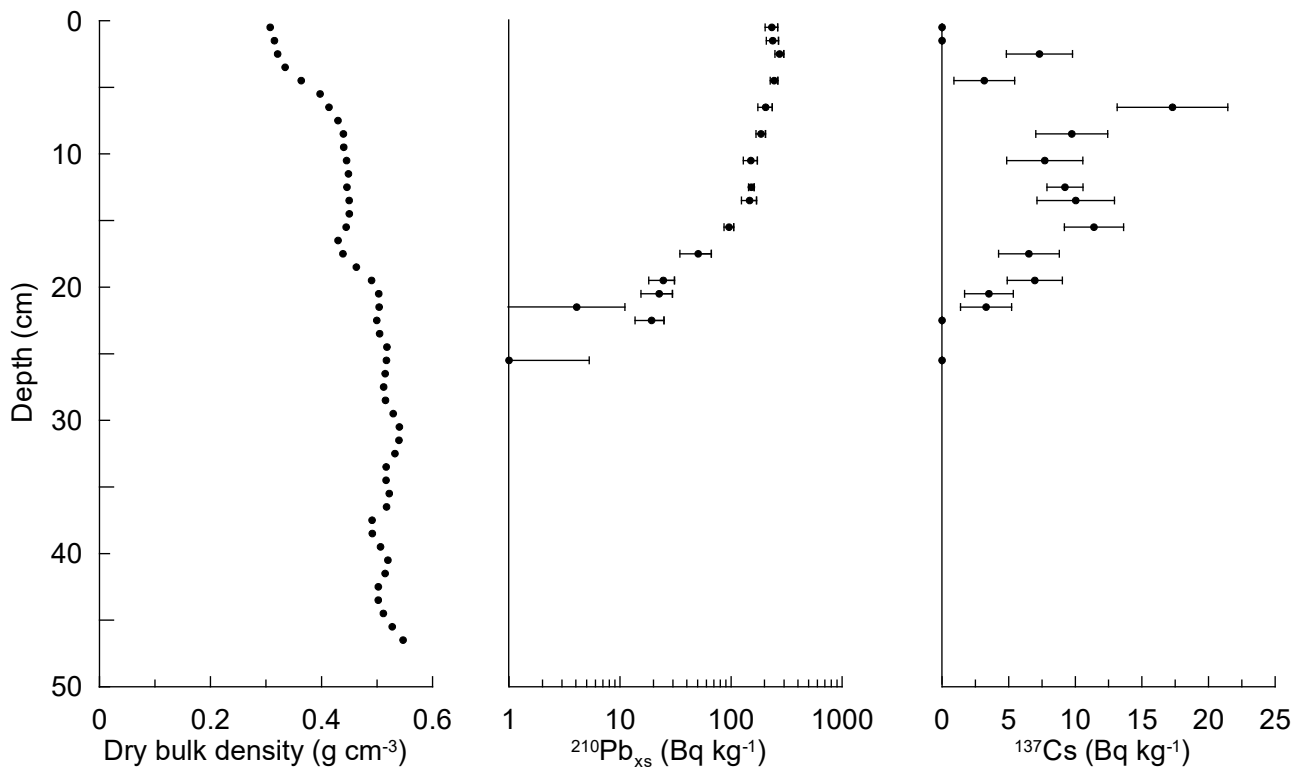


Fig 1. Radiometric data

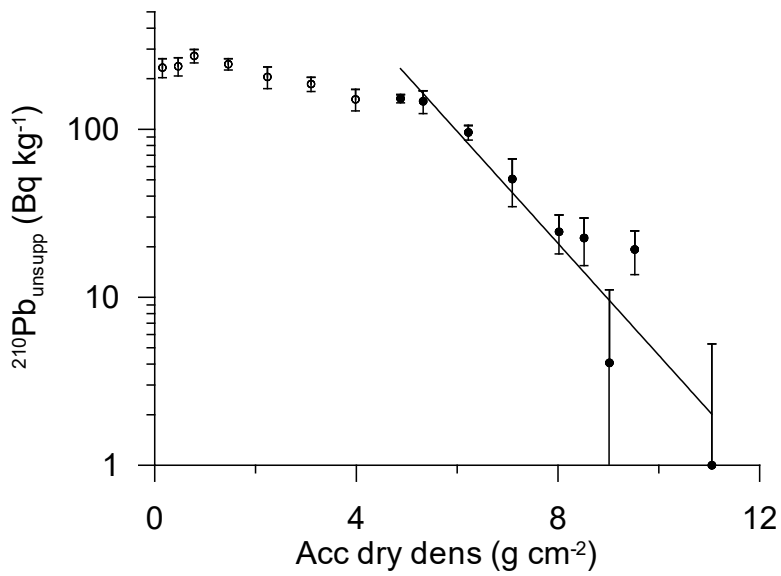


Fig 2. Regression of unsupported ²¹⁰Pb vs accumulated dry density.

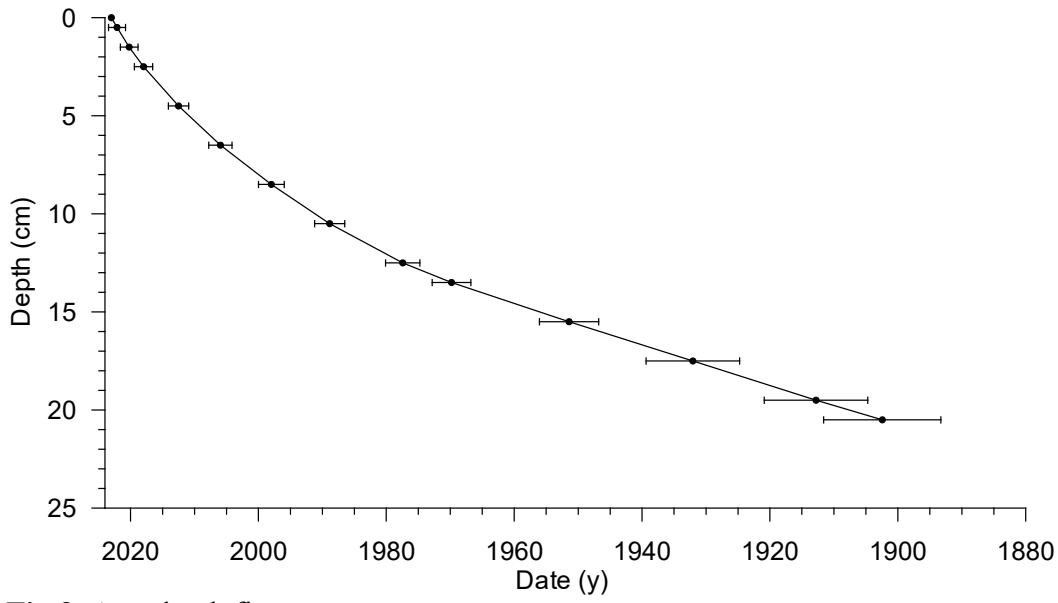


Fig 3. Age-depth figure

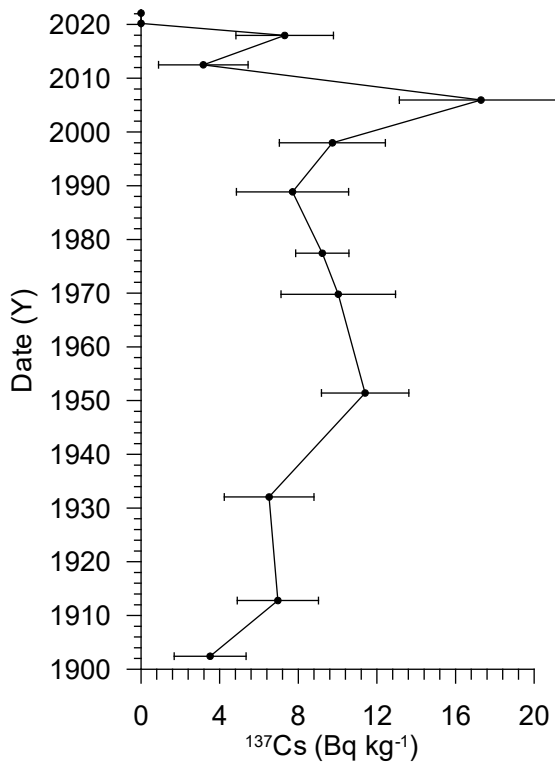


Fig 4. ¹³⁷Cs profile as dated by ²¹⁰Pb-dating

Gamma Dating Center Copenhagen

Copenhagen, October 25th, 2024

Thorbjørn J. Andersen
Department of Geosciences and Natural Resource Management (IGN)
University of Copenhagen
Oester Voldgade 10
1350 Copenhagen K
e-mail tja@ign.ku.dk
phone +45 35 32 25 03
fax +45 35 32 25 01

Dating of core R3328MC12A

Dating of core R3328MC12A

Methods

The samples have been analysed for the activity of ^{210}Pb , ^{226}Ra and ^{137}Cs via gamma-spectrometry at the Gamma Dating Center, Institute of Geography, University of Copenhagen. The measurements were carried out on a Canberra ultralow-background Ge-detector. ^{210}Pb was measured via its gamma-peak at 46,5 keV, ^{226}Ra via the granddaughter ^{214}Pb (peaks at 295 and 352 keV) and ^{137}Cs via its peak at 661 keV.

Results

The core showed surface contents of unsupported ^{210}Pb of around 280 Bq kg^{-1} with a tendency for exponential with depth below 10 cm depth but an irregular profile is observed between 22 and 24 cm (fig 1).

The calculated flux of unsupported ^{210}Pb is $705 \text{ m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ which is about five times higher than the expected flux (based on data shown in Appleby, 2001). This indicates that the site is subject to sedimentation.

The content of the isotope ^{137}Cs was low but with a broad peak centered around 16 cm depth.

CRS-modelling has been applied on the profile using a modified method (Appleby, 2001; Andersen 2017) where the activity below 33 cm is calculated on the basis of the regression shown in fig 2. The result is given in table 2 and fig 3 and 4.

The chronology given in table 2 is only valid if bioturbation and other sediment mixing is negligible. If this is not the case, ages given in table 2 are underestimated and accumulation rates are overestimated.

The fairly uniform content of unsupported ^{210}Pb in the upper 10 cm indicates that bioturbation is in fact significant. However, the dated profile of ^{137}Cs is reasonably consistent with the known history of the release of the isotope into nature (peaks in 1963 and 1986). The calculated chronology should be considered as indicative.

Thorbjørn J. Andersen
Professor,
IGN, University of Copenhagen
Oester Voldgade 10, 1350 Copenhagen K, Denmark

References:

Andersen, T.J., 2017. Some Practical Considerations Regarding the Application of ^{210}Pb and ^{137}Cs Dating to Estuarine Sediments. Applications of Paleoenvironmental Techniques in Estuarine Studies . Developments in Paleoenvironmental Research (DPER), Vol. 20, p 121-140.

Appleby, P.G., 2001. Chronostratigraphic techniques in recent sediments. In: Last, W.M & Smol, J.P. (eds) Tracking environmental change using lake sediments. Volume 1: Basin analysis, coring and chronological techniques. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands.

Table 1. Radiometric data, R3328MC12A

Depth	Pb-210tot	error Pb-210 tot	Pb-210 sup	error pb-210 sup	Pb-210 unsup	error pb-210 unsup	Cs-137	error Cs-137
cm	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1	Bq kg-1
0.5	244	22	19	8	225	30	0	0
1.5	298	26	15	6	283	32	0	0
2.5	274	25	32	16	242	40	0	0
3.5	290	14	20	1	270	15	6	2
5.5	291	15	22	3	269	19	5	2
6.5	265	19	29	20	236	39	8	3
8.5	295	20	26	4	269	23	9	3
10.5	233	17	27	1	206	18	8	3
12.5	193	15	18	5	175	20	0	0
14.5	193	15	24	0	169	15	12	3
16.5	141	9	24	2	116	11	13	2
18.5	82	5	23	1	58	6	11	1
20.5	77	5	23	2	54	7	6	1
21.5	81	7	28	1	54	8	8	2
24.5	149	16	22	0	127	16	6	2
28.5	87	9	23	5	64	14	3	3
30.5	35	5	17	2	18	7	0	0
32.5	23	3	19	4	4	7	0	0
40.5	16	2	24	1	1	3	0	0

Table 2, chronology core, R3328MC12A

Depth	Age	error age	Date	acc rate	error rate
cm	y	y	y	kg m-2 y-1	kg m-2 y-1
			2023		
0.5	1	1	2022	3.11	0.42
1.5	2	1	2021	2.68	0.31
2.5	3	1	2020	2.48	0.41
3.5	5	1	2018	2.41	0.16
5.5	9	1	2014	2.09	0.17
6.5	12	1	2011	2.01	0.32
8.5	17	2	2006	1.78	0.17
10.5	23	2	2000	1.59	0.15
12.5	29	2	1994	1.65	0.20
14.5	35	2	1988	1.50	0.16
16.5	42	2	1981	1.48	0.17
18.5	47	3	1976	2.00	0.26
20.5	51	3	1972	2.69	0.44
21.5	53	3	1970	2.56	0.43
24.5	67	5	1956	1.21	0.21
28.5	107	13	1916	0.53	0.23

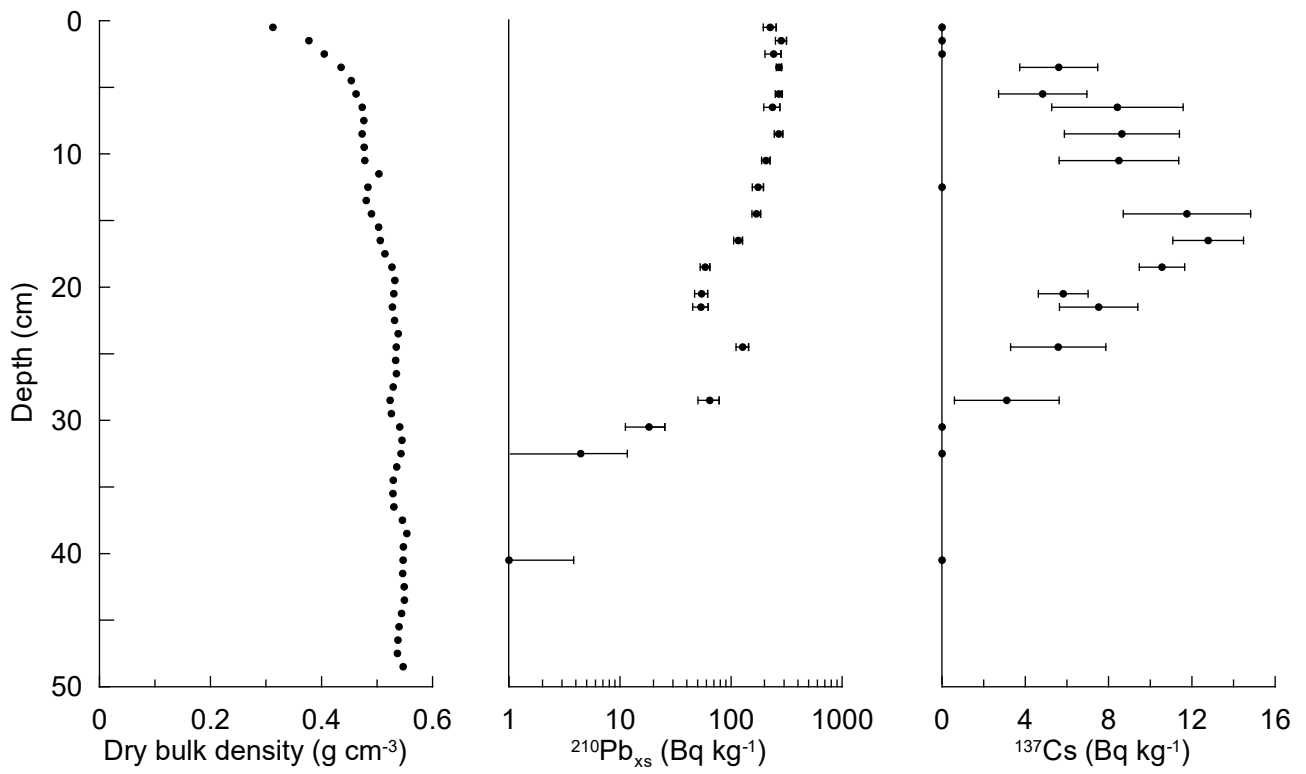


Fig 1. Radiometric data

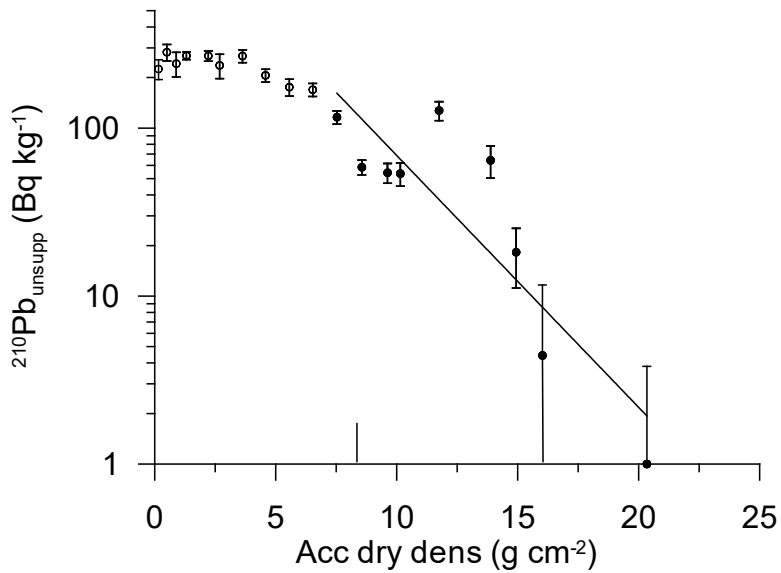


Fig 2. Regression of unsupported ²¹⁰Pb vs accumulated dry density.

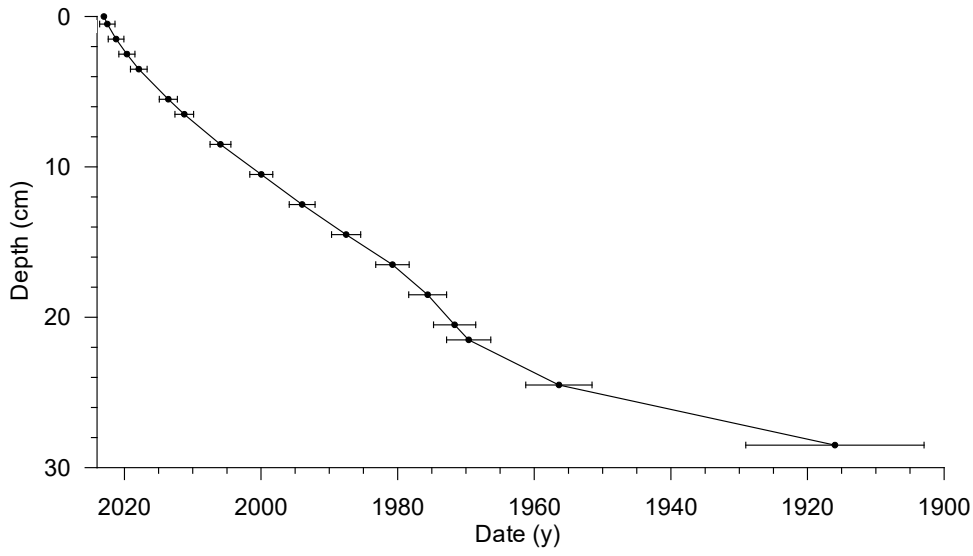


Fig 3. Age-depth figure

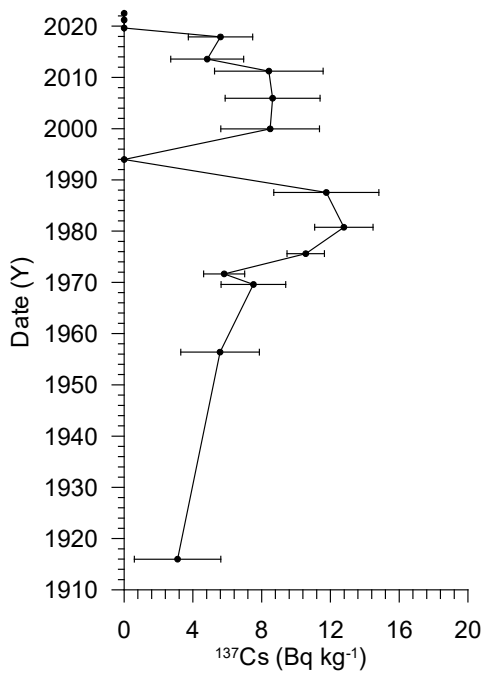


Fig 4. ^{137}Cs profile as dated by ^{210}Pb -dating

Gamma Dating Center Copenhagen

Copenhagen, October 14th, 2024

Thorbjørn J. Andersen
Department of Geosciences and Natural Resource Management (IGN)
University of Copenhagen
Oester Voldgade 10
1350 Copenhagen K
e-mail tja@ign.ku.dk
phone +45 35 32 25 03
fax +45 35 32 25 01

Dating of core R3365MC15A

Dating of core R3365MC15A

Methods

The samples have been analysed for the activity of ^{210}Pb , ^{226}Ra and ^{137}Cs via gamma spectrometry at the Gamma Dating Center, Institute of Geography, University of Copenhagen. The measurements were carried out on a Canberra ultralow-background Ge-detector. ^{210}Pb was measured via its gamma-peak at 46,5 keV, ^{226}Ra via the granddaughter ^{214}Pb (peaks at 295 and 352 keV) and ^{137}Cs via its peak at 661 keV.

Results

The core showed surface contents of unsupported ^{210}Pb of around 150 Bq kg^{-1} with a tendency for exponential with depth (fig 1) although at a very slow rate.

The calculated flux of unsupported ^{210}Pb is $1908 \text{ m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ which is at least an order of magnitude higher than the expected flux (based on data shown in Appleby, 2001). This indicates that the site is subject to intense sediment focusing.

The content of the isotope ^{137}Cs was low and the content of the isotope was relatively low but increasing with depth.

CRS-modelling has been applied on the profile using a modified method (Appleby, 2001; Andersen 2017) where the activity below 51 cm is calculated on the basis of the regression shown in fig 2. The result is given in table 2 and fig 3 and 4.

The chronology given in table 2 is only valid if bioturbation and other sediment mixing is negligible. If this is not the case, ages given in table 2 are underestimated and accumulation rates are overestimated.

The slight exponential decline in unsupported ^{210}Pb gives some confidence in the chronology and the calculated chronology of ^{137}Cs deposition is also consistent with a slow decrease from peaks in 1963 and possibly 1986. The chronology is therefore considered to be reliable and the site may be a good spot for studies using geochronology – especially if longer cores can be obtained.

Thorbjørn J. Andersen
Professor,
IGN, University of Copenhagen
Oester Voldgade 10, 1350 Copenhagen K, Denmark

References:

Andersen, T.J., 2017. Some Practical Considerations Regarding the Application of ^{210}Pb and ^{137}Cs Dating to Estuarine Sediments. Applications of Paleoenvironmental Techniques in Estuarine Studies . Developments in Paleoenvironmental Research (DPER), Vol. 20, p 121-140.

Appleby, P.G., 2001. Chronostratigraphic techniques in recent sediments. In: Last, W.M & Smol, J.P. (eds) Tracking environmental change using lake sediments. Volume 1: Basin analysis, coring and chronological techniques. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands.

Table 1. Radiometric data, R3365MC15A

Depth	Pb-210 _{tot}	error Pb-210 _{tot}	Pb-210 _{sup}	error pb-210 _{sup}	Pb-210 _{unsup}	error pb-210 _{unsup}	Cs-137	error Cs-137
cm	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹	Bq kg ⁻¹
0.5	159	13	18	0	141	13	9	3
2.5	164	15	24	2	140	17	9	5
5.5	224	17	23	5	201	22	5	3
6.5	196	16	26	9	170	24	5	3
10.5	144	12	20	1	124	13	6	3
15.5	162	13	27	9	135	22	10	3
20.5	144	10	20	0	124	10	7	2
25.5	147	13	15	0	132	13	10	5
30.5	147	12	21	4	126	16	11	2
40.5	177	13	26	3	150	16	15	2
45.5	93	7	22	0	72	7	14	1
50.5	89	8	22	1	67	9	20	3

Table 2, chronology core, R3365MC15A

Depth	Age	error age	Date	acc rate	error rate
cm	y	y	y	kg m ⁻² y ⁻¹	kg m ⁻² y ⁻¹
			2023		
0.5	0	3	2023	13.51	1.86
2.5	1	3	2022	13.41	2.11
5.5	2	3	2021	10.76	1.63
6.5	2	3	2021	9.66	1.69
10.5	4	3	2019	11.86	1.81
15.5	5	4	2018	12.81	2.55
20.5	7	4	2016	12.06	1.78
25.5	10	4	2013	11.45	1.89
30.5	12	4	2011	10.56	1.95
40.5	18	5	2005	8.63	1.73
45.5	21	5	2002	9.34	1.94
50.5	23	6	2000	13.85	2.77

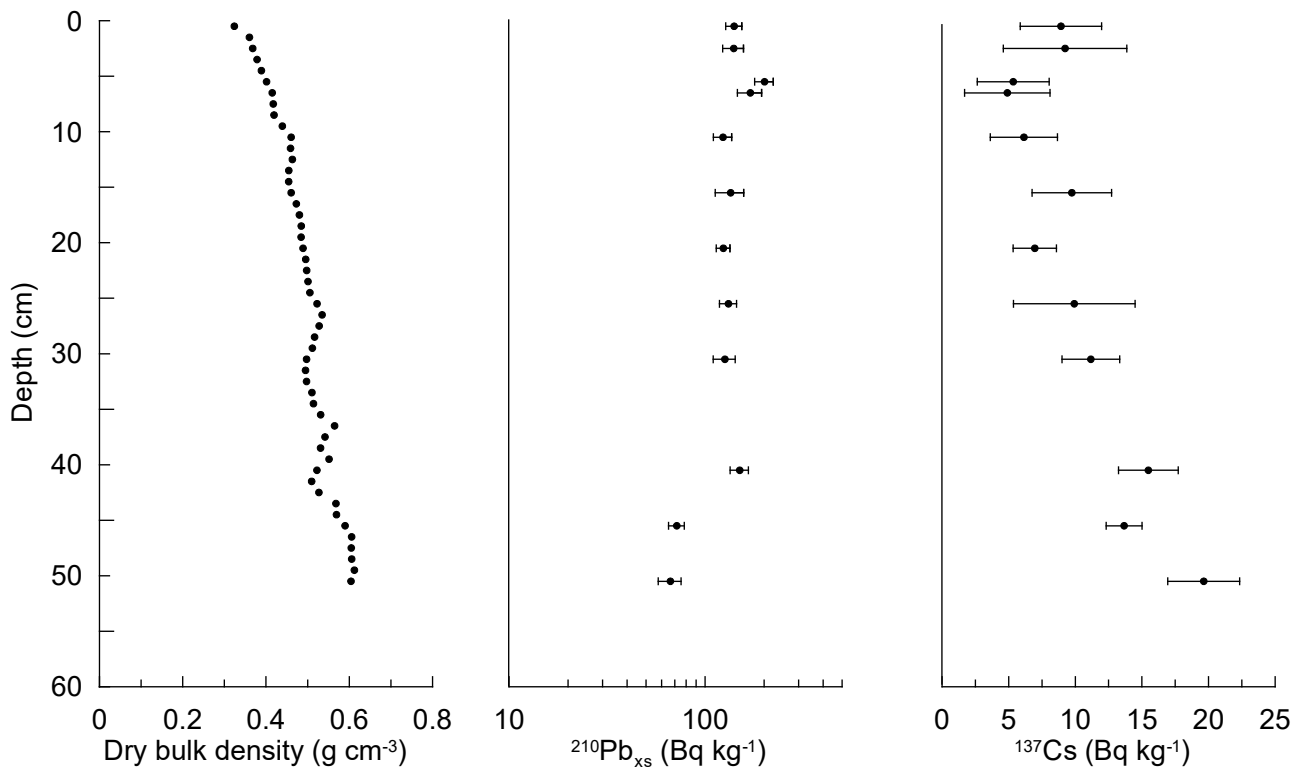


Fig 1. Radiometric data

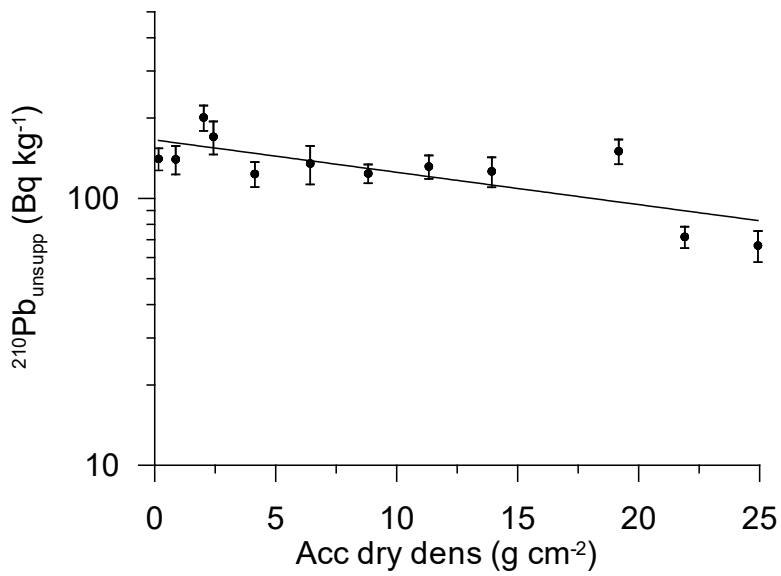


Fig 2. Regression of unsupported ²¹⁰Pb vs accumulated dry density.

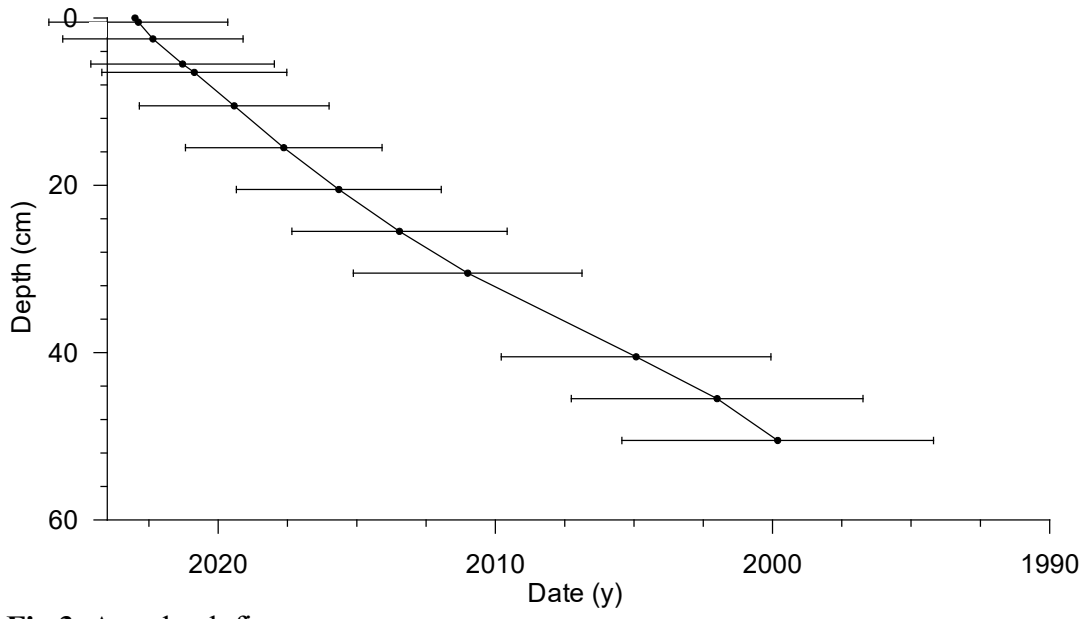


Fig 3. Age-depth figure

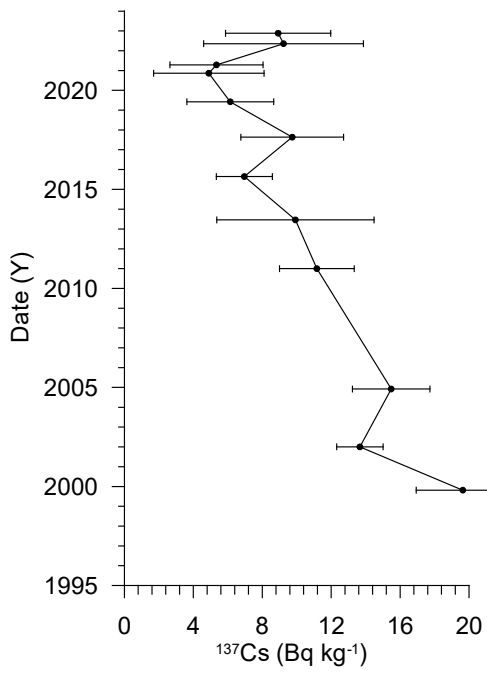


Fig 4. ^{137}Cs profile as dated by ^{210}Pb -dating



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
· NGU ·

Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39
7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no