



GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·



Rapport nr.: 2020.024	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Åpen	
Tittel: Miljøgeokjemiske data og dateringsresultater fra Bjørnøya-transektet, Kvitøyrenna, indre Kongsfjorden, ytre Kongsfjorden og SK03 - MAREANO.			
Forfatter: Henning K.B. Jensen 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: 56 sider	Pris: 200 kr.
		Kartbilag: 0	
Feltarbeid utført: April og oktober-november 2019	Rapportdato: 01.12.2020	Prosjektnr.: 311730	Ansvarlig: <i>Reidulv Bøe</i> Reidulv Bøe
Sammendrag: På MAREANO-toktene 2019106 og 2019115 med FF G.O. Sars i 2019 ble det tatt sedimentkjerner for miljøundersøkelser på totalt 8 prøvetakingsstasjoner, fordelt med 4 stasjoner på Bjørnøya-transektet, 1 stasjon i Kvitøyrenna, 1 stasjon i indre Kongsfjorden, 1 stasjon i ytre Kongsfjorden og 1 stasjon i område SK03. Arsen (As) har konsentrasjoner tilsvarende moderat forurensning (Klasse III i Miljødirektoratets klassifisering for kyst og fjordsedimenter) på 5 av 8 stasjoner (Klasse III: 18-71 mg/kg sediment). Bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), kvikksølv (Hg) og nikkel (Ni) har prøver med konsentrasjoner i Klasse II, mens de øvrige stasjonene har konsentrasjoner i Klasse I. For metallene kadmium (Cd), krom (Cr) og sink (Zn) er konsentrasjonene i Klasse I i overflatesedimentene. Barium er til stede i varierende konsentrasjoner, med høyest konsentrasjon i prøven fra SK03. ¹³⁷ Cs er til stede i høy konsentrasjon i SK03 vest for Svalbard, mens konsentrasjonen er lav i overflateprøven fra Bjørnøya-transektet. Fem sedimentkjerner fra Bjørnøya-transektet, Kvitøyrenna, ytre Kongsfjorden og SK03 ble valgt ut for kjemisk analyse i flere dybdenivå i kjernene, og to sedimentkjerner ble datert med bruk av ²¹⁰ Pb og analysert for innhold av ¹³⁷ Cs. ²¹⁰ Pb-dateringsanalysene er av middels god kvalitet. Lineære sedimentasjonsrater basert på ²¹⁰ Pb-dataene gir sedimentasjonsrater på litt mer enn 1 mm pr. år for sedimentkjernen fra Bjørnøya-transektet, mens sedimentkjernen fra SK03 har en sedimentasjonsrate på ca. 0,7 mm pr. år i de øverste 12 cm av kjernen. Arsen er til stede i høye konsentrasjoner i de øverste 3-5 cm i de analyserte sedimentkjernene, med inntil 5 ganger økning i forhold til bakgrunnsnivået dypere i kjernene. Det er ikke klart hvorfor denne økning skjer øverst i sedimentkjernene. Mulig årsak kan være binding av As i toppsjiktet gjennom redoksprosesser i sedimentene etter at sedimentene er avsatt. Hg og Pb øker også i de øverste 10 cm, fra bakgrunnsnivå dypere i kjernene. De høyere verdiene av Hg og Pb mot toppen av disse sedimentkjernene tilskrives langtransportert forurensning primært knyttet til havstrømmer eller atmosfærisk transport. Økningen knyttes primært til forbrenning av kull (Hg) og blyholdig bensin (Pb). For alle øvrige metallene og barium er det relativt stabile og lave konsentrasjoner gjennom de 5 analyserte sedimentkjernene. Disse metallene vurderes å være på naturlig bakgrunnsnivå.			
Emneord: Maringeologi	Sediment	Forurensning	
Tungmetall	Prøvetaking	MAREANO	
Geokjemi	Datering		

INNHold

1.	INNLEDNING	5
2.	TOKT OG PRØVETAKING	5
3.	DATA OG METODIKK	9
4.	KVALITETSKONTROLL	10
5.	RESULTATER	11
5.1	Sedimentklassifisering og beregning av vektprosent karbonat.....	11
5.2	Overflateprøver (0-1 cm).....	13
5.2.1	Kornstørrelsesfordeling, organisk karbon, karbonat og svovel.....	13
5.2.2	Innhold av tungmetaller, arsen, barium og cesium-137	18
5.3	Analysen av sedimentkjerner	28
5.3.1	Visuell bedømmelse og XRI-analyser	28
5.3.2	Kornstørrelsesfordeling i sedimentkjerner	34
5.3.3	Total organisk karbon, karbonat og svovel	36
5.3.4	Blyisotop 210 (²¹⁰ Pb) -datering, ¹³⁷ Cs-målinger og akkumulasjonsrater	38
5.4	Tungmetaller, arsen og barium i to ²¹⁰ Pb-daterede sedimentkjerner og 3 udaterte sedimentkjerner	42
5.5	Arsenkonsentrasjoner i overflatesedimentene og variasjon over tid	52
6.	OPPSUMMERING	53
7.	REFERANSER	54

VEDLEGG

Vedlegg 1. Prøveliste og analyseresultater. Kornstørrelsesfordeling (Coulter), Leco (total S, total C og organisk C), HNO₃-ekstrahert og analysert med AAS (Hg) og ICP-OES (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). Naturlige standarder Hynne og Nordkyn er inkludert i prøvelistene.

www.mareano.no/resultater/geokjemirapporter)

Vedlegg 2. Kart over Cd, Cr, Cu, Zn og ¹³⁷Cs analyseresultatene ved 0-1 cm dyp og sedimentasjonsrater basert på ²¹⁰Pb-data (kart ikke presentert i selve rapporten).

Vedlegg 3. XRI-bilder av sedimentkjerner.

Vedlegg 4. ²¹⁰Pb- og ¹³⁷Cs-analyserapporter fra to sedimentkjerner. Leverandør av rapporter: Gamma Dating Center, Københavns Universitet, Danmark.

1. INNLEDNING

MAREANO er et nasjonalt program for kartlegging av havbunnen. De første sedimentprøvene ble samlet inn i 2006. Resultater av målinger av uorganiske miljøgifter fra prøver innsamlet i 2006-2018 er rapportert tidligere (rapporter, kart og database er tilgjengelige på www.mareano.no).

Sedimentkjerner fra 8 stasjoner er i undersøkelsen rapportert i denne rapporten analysert for innhold av tungmetaller, arsen, barium, kornstørrelse, total organisk karbon, total karbon og total svovel (Fig. 1). To utvalgte sedimentkjerner er i tillegg datert (^{210}Pb og ^{137}Cs). Sedimentkjerner fra samtlige 8 stasjoner er undersøkt med røntgen (XRI) for å studere strukturer i sedimentene, skjell og større partikler.

2. TOKT OG PRØVETAKING

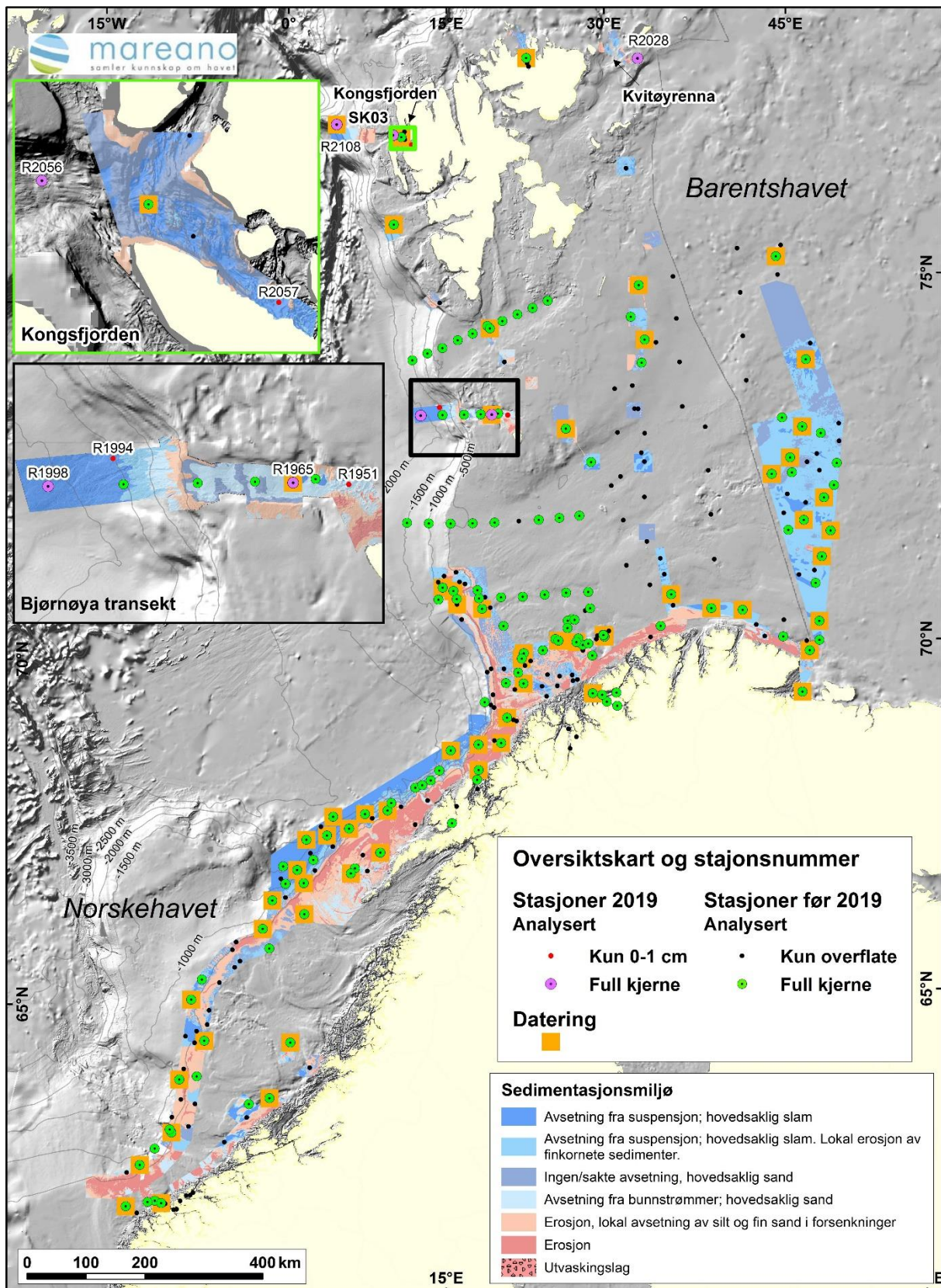
På toktene 2019106 og 2019115 ble det tatt prøver på 8 stasjoner i Bjørnøya-transektet, Kvitøyrenna, ytre Kongsfjorden, indre Kongsfjorden og SK03 (Figur 1). Tabell 1 gir en oversikt over havdyp, geografiske posisjoner og lengde på sedimentkjernene samt antall prøver tatt ut til analyse fra hver stasjon. Prøvetakingsutstyret består av en multicorer som har seks PVC-rør med 106 millimeter indre diameter og 60 cm lengde (Figur 2 og 3). Samtlige 8 stasjoner ble tatt med multicorer (Figur 4).

Tabell 1a. Prøvetakingsstasjoner.

Stasjon	Område	Geografiske koordinater (WGS 84)		Havdyp [m]	Prøvetaking utstyr
		Nord	Øst		
Tokt 2019106					
R1951MC001A	Bjørnøya transektet	74.78769	18.56757	-246.3	Multicorer
R1965MC002A	Bjørnøya transektet	74.80772	17.63731	-301.8	Multicorer
R1994MC003A	Bjørnøya transektet	74.92973	14.60875	-1477.5	Multicorer
R1998MC004A	Bjørnøya transektet	74.80246	13.52051	-2089.1	Multicorer
Tokt 2019115					
R2028MC005A	Kvitøyrenna	79.82117	31.67684	-207.6	Multicorer
R2056MC006A	Ytre Kongsfjorden	79.03946	10.73554	-321.1	Multicorer
R2057MC008A	indre Kongsfjorden	78.91132	12.26130	-82.2	Multicorer
R2108MC009A	SK03	79.10542	6.15591	-1220.6	Multicorer

Tabell 1b. Prøvetakingsstasjoner med analyserte sedimentprøver.

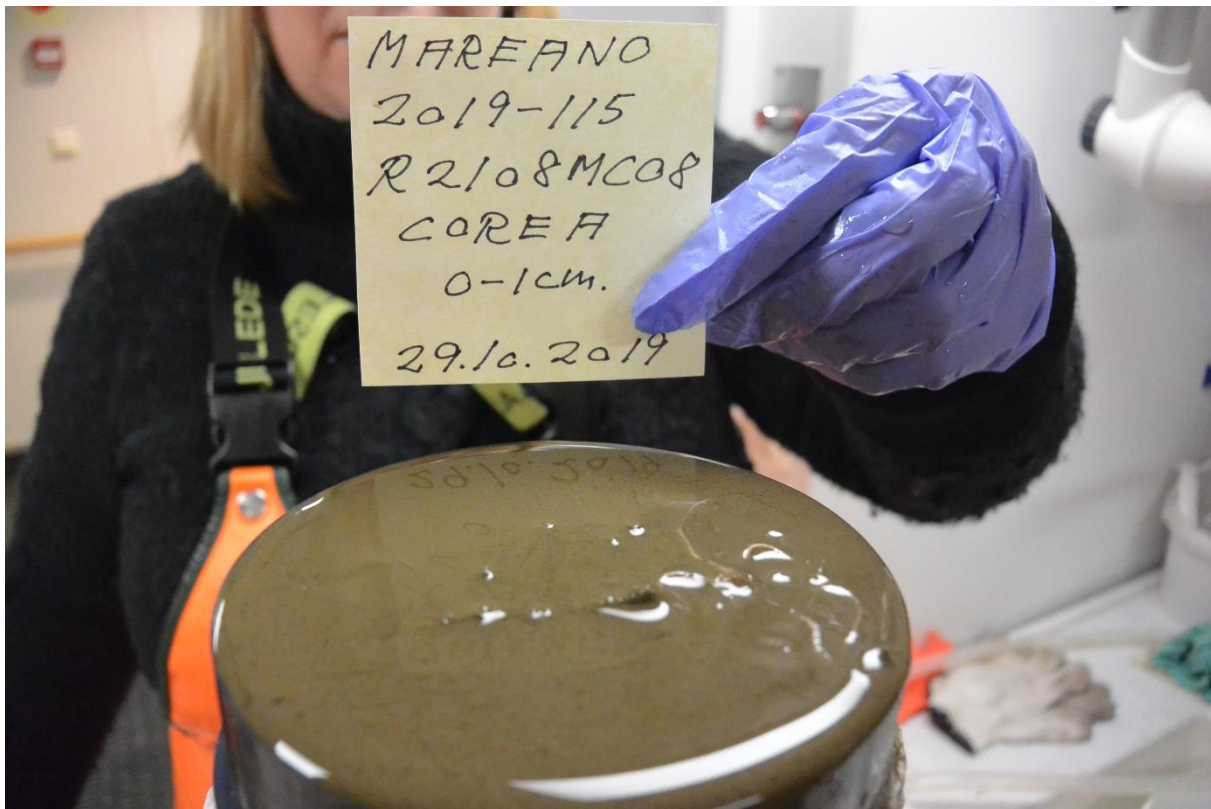
Stasjon	Prøvetaking utstyr	Kjernelengde [cm]	Antall prøver til kjemisk analyse
Tokt 2019106			
R1951MC001A	Multicorer	33	1
R1965MC002A	Multicorer	38	7
R1994MC003A	Multicorer	33	1
R1998MC004A	Multicorer	34	7
Tokt 2019115			
R2028MC005A	Multicorer	36	7
R2056MC006	Multicorer	34	7
R2057MC008A	Multicorer	46	1
R2108MC009A	Multicorer	39	7



Figur 1. Kart over alle MAREANOs prøvetakingsstasjoner i perioden 2006-2019, inkludert stasjoner prøvetatt i 2003 og 2004. De 8 stasjonene samlet på toktene 2019 er markert med stasjonsnummer.



Figur 2. Stasjon R2108 multicorer sedimentkjerne for kjemianalyse (SK03) stående i multicoreren. Røret er 60 cm langt og sedimentkjernen har vannsøyle på toppen.



Figur 3. Toppen av sedimentkjerne A med vannmettet overflate fra stasjon R2108 fra SK03, før sedimentkjernen deles opp i 1-cm skiver til uorganisk kjemiske analyser. De øverste centimeterne i sedimentkjernen har høyt vanninnhold.

3. DATA OG METODIKK

Det ble gjennomført skiving av kjerner ombord for hver centimeter. Prøvetakingsrøret har en indre diameter på 106 mm. Sedimentkjernen ble presset ut av røret v.h.a. et stempel. Figur 5 viser toppen av en sedimentkjerne som blir presset ut, klar for å ta en sedimentprøve (0-1 cm). Prøvene ble pakket i polyetylenposer med ziplås før innfrysing til $\pm 18^{\circ}\text{C}$.

Ved NGU-Laboratorier ble frysetørking og uttak til følgende analyser gjennomført:

- Bestemmelse av organisk karbon (TS, TC og TOC) ved hjelp av Leco.
- Innvekt 1,1 g til 7M HNO₃-ekstraksjon etter NS 4770 for påfølgende analyse med ICP-OES (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) og CV-AAS (Hg).

Resultatene er rapportert som mg/kg tørrvekt sediment.

Det er brukt varierende prøvemengde for våtsikting med sikteåpning 16, 8, 4, 2 og 1 mm, samt 500, 250, 125 og 63 μm (avhengig av antatt kornstørrelsesfordeling). Fraksjonen mindre enn 2 mm er så analysert for kornstørrelse med Coulter laserdiffraksjon, slik at

kornfordelingskurve kan beregnes for kornstørrelse ned til 0,4 µm. Vedlegg 1 gjengir analyserapporten fra NGU-Laboratorier i sin helhet. Prøver til dateringsanalyse ble tatt ut fra samme sedimentkjerne som prøvene til uorganisk kjemiske analysene nevnt ovenfor.

4. KVALITETSKONTROLL

Kornstørrelse- og organisk kullstoff-analysene ved NGU-Laboratorier er gjennomført i henhold til akkrediterte metoder. Syreekstraksjon og tungmetallanalysene samt Ba ble utført ved NGU-Lab. Dateringsanalysene (^{210}Pb og ^{137}Cs) er ikke akkrediterte, men er etablerte metoder ved Gamma Dating Center presentert i vitenskapelige artikler (Andersen, 2017). Tabell 2 oppsummerer analytiske metoder, analyseusikkerhet og -presisjon for parametrene vist i rapporten og som kart. De samme parametrene, i tillegg til flere elementer fra ICP-OES analysen som ikke rapporteres, kan ses i Vedlegg 1.

For kvalitetskontroll av de uorganiske kjemiske analysene er det satt inn sedimentprøver fra Trondheimsfjorden (Hynne) og en standardprøve fra Nordkyn i Finnmark i prøvesettet. Det er gjennomført i alt 4 parallelle analyser av hver av de to innsatte sedimentprøvene. Analyseresultatene er presentert sammen med de øvrige resultatene i Vedlegg 1.

5. RESULTATER

Geokjemiske data fra samtlige analyser finnes i Vedlegg 1 og 2. I de fleste sammenhenger benyttes konsentrasjonseenheten mg/kg bortsett fra TOC, TC, TS (vektprosent), og for ^{210}Pb og ^{137}Cs . For å kunne operere med statistikk og kart for alle observasjoner er alle analyseresultater rapportert "< deteksjonsgrense" satt til verdien $0,5 \times$ deteksjonsgrensen for det gjeldende stoff.

5.1 Sedimentklassifisering og beregning av vektprosent karbonat

NGU har etablert en sedimentklassifisering (Bøe m. fl., 2010), som revideres ved behov (<https://www.ngu.no/Mareano/Kornstorrelse.html>). Deler av sedimentklassifiseringen relevant i MAREANO-sammenheng er presentert i Tabell 3.

Tabell 2. Oversikt over analytiske metoder, kvalitetssikring og akkreditering.

Parameter	Instrument	Akkreditering	Analytisk usikkerhet	Nedre detekt.
Opparbeiding av prøver til analyser: Frysetørker FreeZone 6L med FreeZone Bulk Tray Dryer (BTD) fra Labconco (- 55 grd), med Vacuubrand RC-6 pumpe. Er akkreditert.				
Sedimentkarakteristikk – analysemetoder				
Total karbon (TC)	Leco SC-632	Ja	±15 %	0,06 vektprosent
Total organisk karbon (TOC)	"	Ja	±25 %	0,1 vektprosent
Total svovel (TS)	"	Ja	±30 %	0,02 vektprosent
Kornstørrelsesanalyse	Coulter LS 13320	Ja	±10 %	Ikke angitt
Opparbeiding av prøver til kjemiske elementanalyser: Syreekstraksjon av 1,1 gr tørket sediment 30 minutt i autoklav med 20 ml 7M HNO ₃ ,				
As	ICP-OES: Perkin Elmer Optima 4300 Dual View	Ja	±20 %	0,5 mg/kg
Ba	"	ja	±25 %	0,5 mg/kg
Cd	"	ja	±25 %	0,01 mg/kg
Cr	"	ja	±25 %	0,5 mg/kg
Cu	"	ja	±25 %	0,5 mg/kg
Ni	"	ja	±25 %	0,5 mg/kg
Pb	"	ja	±25 %	0,5 mg/kg
Zn	"	ja	±25 %	2,0 mg/kg
Hg	FIMS 100 Flow Injection Mercury System fra Perkin Elmer	ja	±20 %	0.002 mg/kg
^{210}Pb	Canberra ultralow-background Ge-detector	Nei	Ikke relevant	Ikke relevant
^{137}Cs	"	Nei	Ikke relevant	Ikke relevant

Tabell 3. Sedimentklassifisering og kornstørrelser. 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 %.
Siltholdig 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 %.
Grov sand	Sand > 90 %, inkluderer medium, grov og veldig grov sand (Wentworth, 1922).
Grusholdig slam	Sand:silt+leir < 1:9, grus 2 – 30 %.
Grusholdig sandholdig slam	Sand:silt+leir fra 1:9 til 1:1, grus 2 – 30 %.
Grusholdig slamholdig sand	Sand:silt+leir fra 1:1 til 9:1, grus 2 – 30 %.
Grusholdig sand	Sand:silt+leir > 9:1, grus 2 – 30 %.
Slamholdig grus	Grus 30 – 80 %, sand:silt+leir < 1:1.
Slamholdig sandholdig grus	Grus 30 – 80 %, sand:silt+leir fra 1:1 til 9:1.
Sandholdig grus	Grus 30 – 80 %, sand:silt+leir > 9:1.
Grus	Grus > 80 %.
Grus, stein og blokk	Dominans av grus, stein og blokk.
Stein og blokk	Dominans av stein og blokk.
Sand og blokk	Dominans av sand og blokk.
Diamikton	Sediment med blandede kornstørrelser og dårlig sortering.

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 karbonat (CaCO₃). 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, brakiopoder og koraller. Alternativt kan karbonat ha opprinnelse i eroderte bergarter/mineraler med innhold av karbonat.

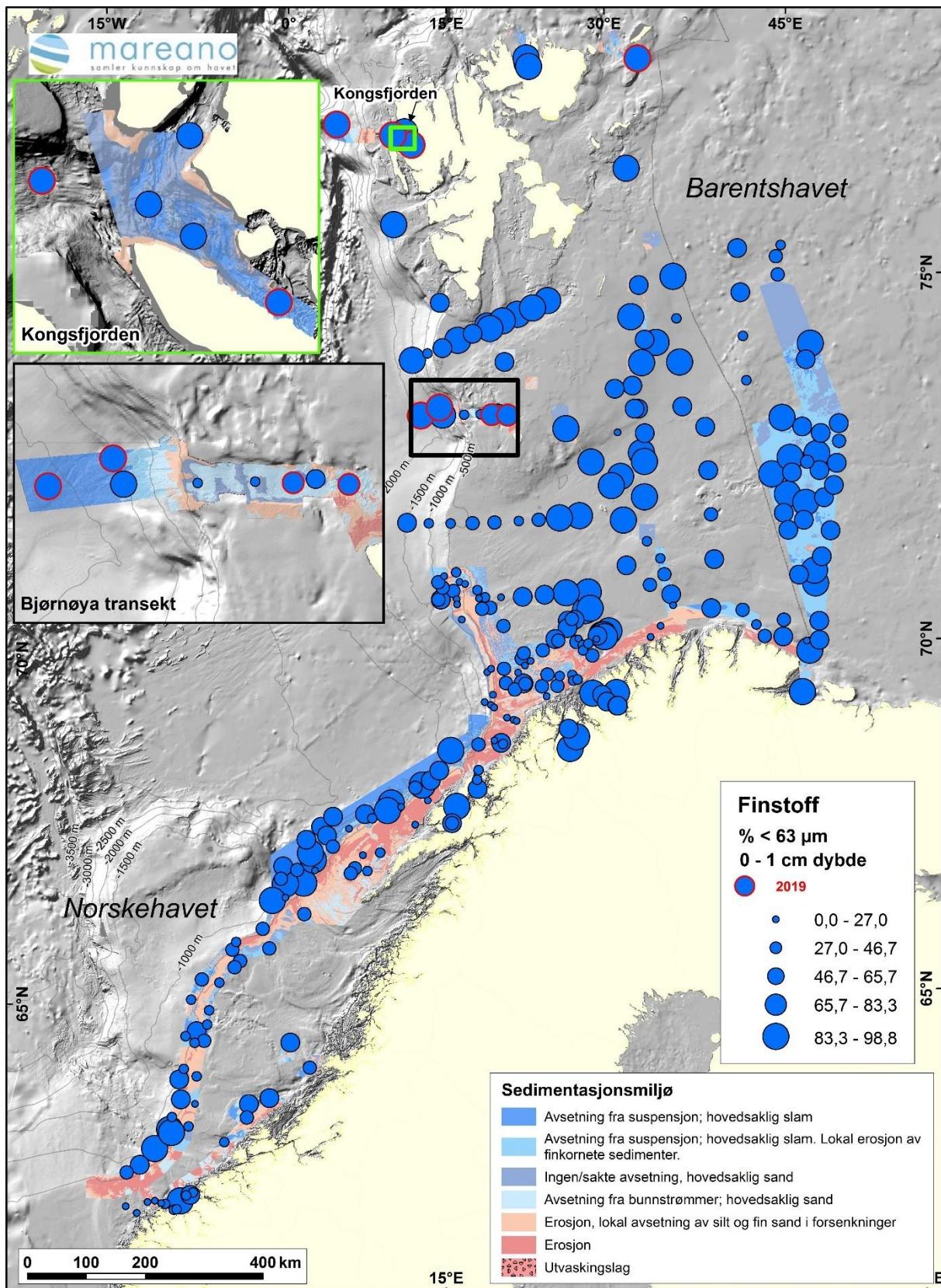
5.2 Overflateprøver (0-1 cm)

De geokjemiske resultatene for overflateprøvene (0-1 cm) rapporteres for å gi oversikt over dagens miljøtilstand. Parametrene 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). Kart for de nevnte parametrene finnes i Vedlegg 2. Videre rapporteres radioaktiv ^{137}Cs , som blir analysert i forbindelse med dateringsanalysene utført på sedimentkjerner fra tre utvalgte stasjoner.

5.2.1 Kornstørrelsesfordeling, organisk karbon, karbonat og svovel

I utgangspunktet er prøvetaking for miljøanalyser gjennomført i områder med finkornige sedimenter. De fleste prøvetakingsstasjonene er valgt ut før tokt på bakgrunn av blant annet multistråldata (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 μm) i overflateprøvene er vist i Figur 6. Tabell 3 viser sedimentklassifikasjonen som er brukt for beskrivelse av overflateprøvene.

Tabell 4 viser kornstørrelsesfordelingen i leir-, silt-, sand- og grusfraksjoner for overflateprøvene for de 8 stasjonene. Seks av de 8 prøvene består av silt mens to prøver (R1951 og R1965 på sokkelen i Bjørnøya-transektet) består av sandholdig silt. Siltfraksjonen utgjør 60 – 87 %, mens sandfraksjonen varierer fra 2 til 32 %. Andelen leir utgjør 9 til 15 %.. Finstoff, bestående av leir + silt, utgjør 68 til 98 % av prøvene. Andel finstoff er vist i Figur 5. Det er viktig å merke seg at kornfordelingsanalyse med Coulter gir lavere leirinnhold og høyere siltinnhold enn andre tradisjonelle metoder for kornfordelingsanalyse (Rise og Brendryen, 2013). Andelen leir kan i enkelte tilfeller ganges med fire og siltandelen deles med fire, slik at for eksempel sandholdig silt kan klassifiseres som sandholdig slam (Tabell 4).



Figur 5. Andel finstoff (<63 μ m) i overflateprøvene. Prøvene fra toktene 2019106 og 2019115 er markert med rød ring.

Tabell 4. Kornstørrelsesfordeling¹ og sedimentklassifikasjon for overflateprøvene (0-1 cm dybde) basert på Coulter data.

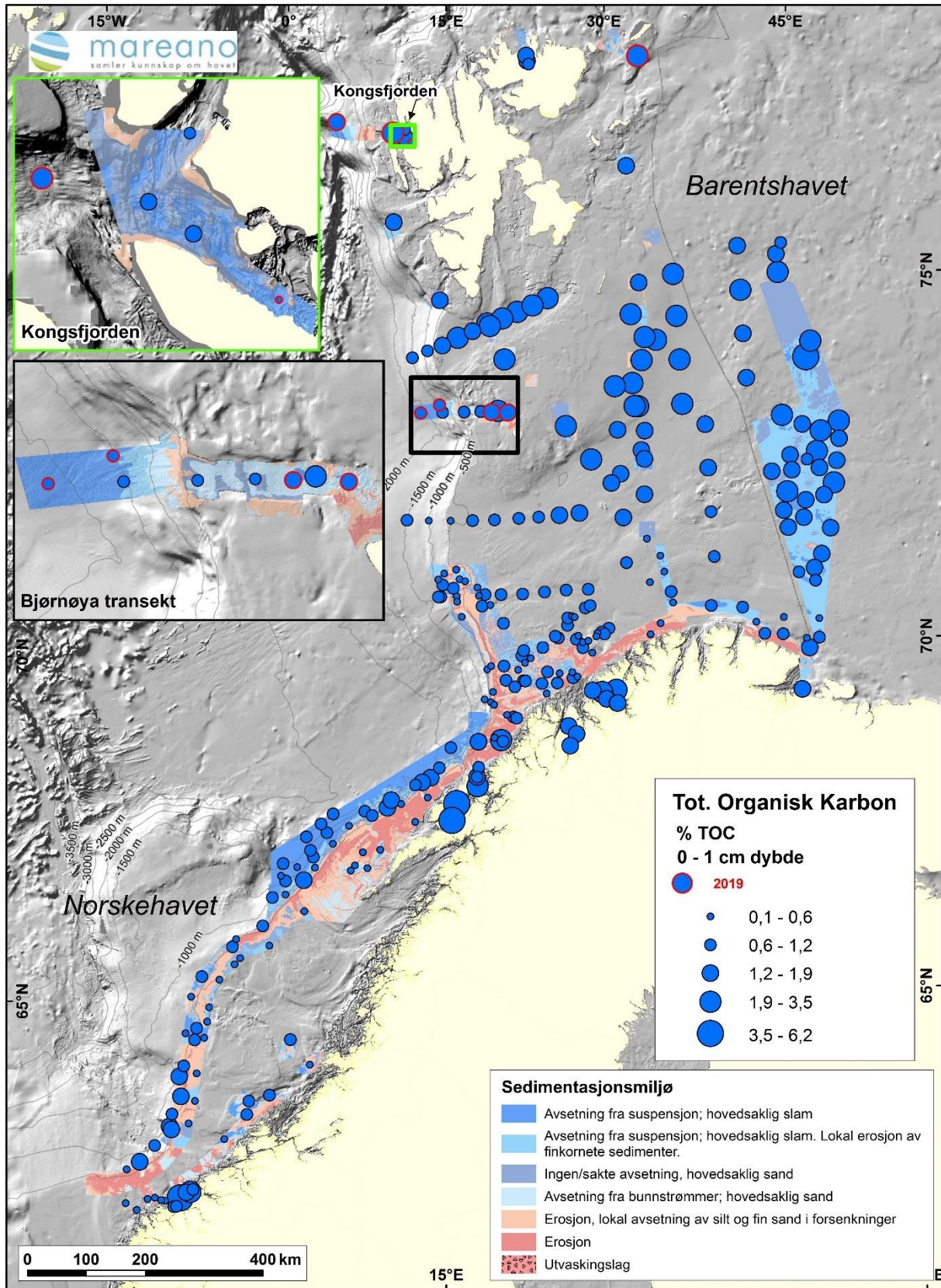
Stasjon	Område	Leir < 2 µm [%]	Silt 2- 63 µm [%]	Finstoff <63µm [%]	Sand 63-2000 µm [%]	Grus >2000 µm [%]	NGU sediment Klassifikasjon
R1951MC001A	Bjørnøya- transekt	6,4	67,8	74,2	25,8	0,0	Sandholdig silt
R1965MC002A	Bjørnøya- transekt	6,9	75,5	82,4	17,6	0,0	Sandholdig silt
R1994MC003A	Bjørnøya- transekt	9,7	81,4	91,1	8,9	0,0	Silt
R1998MC004A	Bjørnøya- transekt	10,9	81,3	92,2	7,8	0,0	Silt
R2028MC005A	Kvitøyrenna	13,3	82,0	95,3	4,7	0,0	Silt
R2056MC006A	Ytre Kongsfjorden	10,1	86,2	96,3	3,7	0,0	Silt
R2057MC008A	Indre Kongsfjorden	9,5	86,9	96,4	3,6	0,0	Silt
R2108MC009A	SK03	12,9	82,3	95,2	4,8	0,0	Silt

¹Det er viktig å merke seg at kornfordelingsanalyse med Coulter gir mye lavere leirinnhold og høyere siltinnhold enn andre tradisjonelle metoder for kornfordelingsanalyse (Rise og Brendryen, 2013)

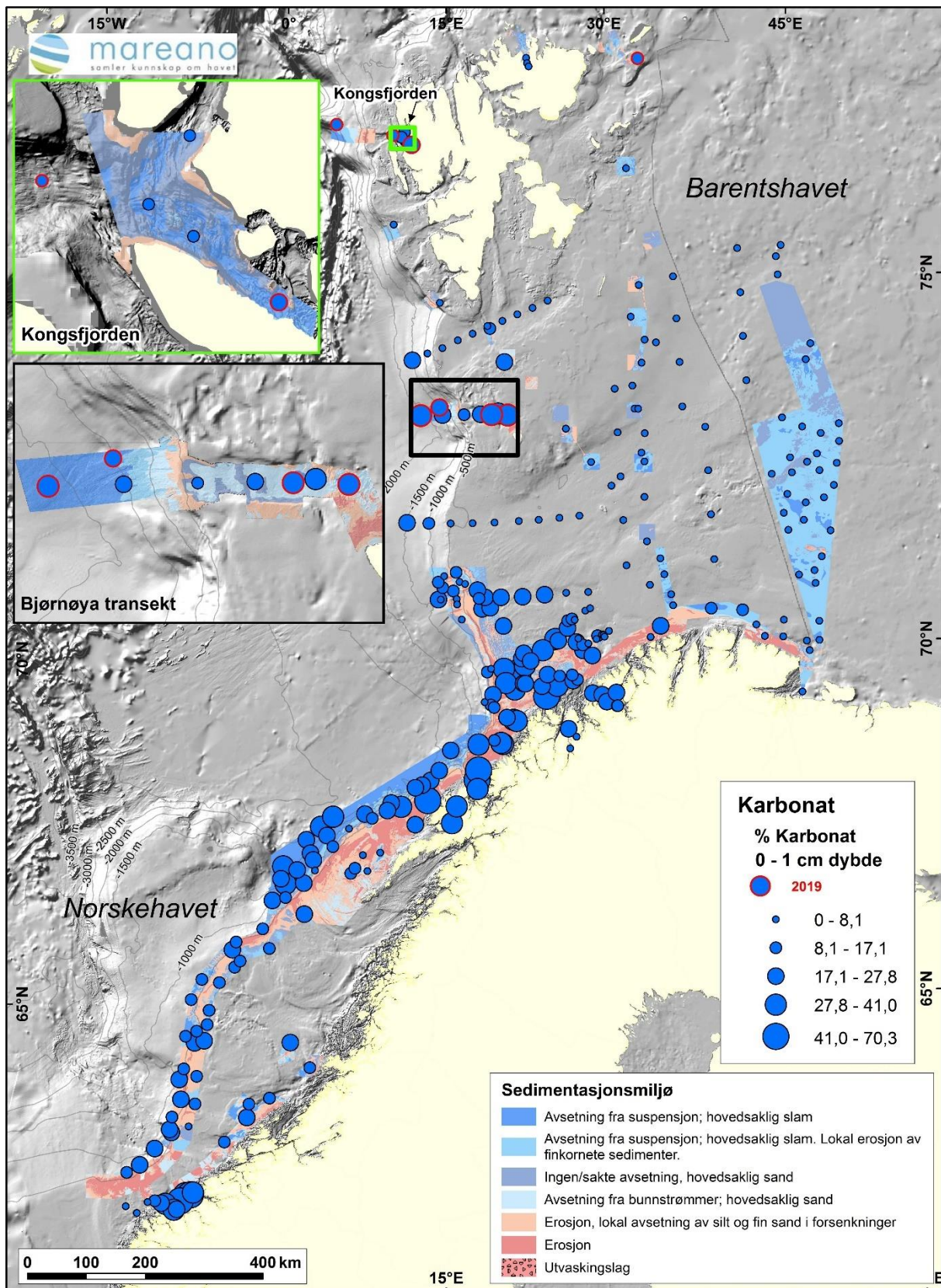
TOC i overflateprøvene er presentert i Figur 6. Prøvene har TOC som varierer fra 0,35 (R2057, indre Kongsfjorden) til 2,15 vektprosent (R2056, ytre Kongsfjorden) (Figur 6). R2057 ligger tett inn mot Kongsbreen og det kan forventes høy tilførsel av sedimenter på denne stasjonen og dermed også en lav TOC-verdi sammenlignet med øvrige stasjoner i Kongsfjorden. (Figur 6). Det er markant høyere TOC innhold i prøvene fra sokkelen (R1951, R1965) i Bjørnøya-transektet sammenlignet med prøvene på større dyp på skråningen (R1994, R1998).

Innhold av karbonat varierer fra 9,3 til 38,1 vektprosent (Figur 7). Høyest karbonatinnhold er i de fire prøvene fra Bjørnøya-transektet (22,8 – 38,1 vektprosent), mens prøvene fra Kvitøyrenna, indre og ytre Kongsfjorden og SK03 har karbonatandeler varierende fra 9,3 til 23,2 vektprosent. Høyst andel karbonat er R2057 i de 4 sistnevnte prøvene, tett inn mot Kongsbreen. Den relativt høye andel karbonat kan muligvis skyldes tilførsel av karbonatholdige sedimenter fra den bre-eroderte berggrunnen. Ifølge Norsk Polarinstittutt så er det marmor og glimmerskifer på nordsiden av Kongsfjorden (<http://cruise-handbook.npolar.no/no/kongsfjorden/geology-and-landscape.html>). Marmor er en karbonatholdig metamorf bergart. Marmor med dolomittganger er registrert på Blomstrandhalvøya i indre del av Kongsfjorden (<http://cruise-handbook.npolar.no/no/kongsfjorden/geology-and-landscape.html>). Blomstrandhalvøya ses i Kongsfjorden kartutsnittet (Figur 7). Det er høyere sedimentasjon av geologisk material på R2057 med den tette beliggenhet opp mot Kongsbreen enn stasjoner lengre unna breen. Sedimentasjonsrate er på 1,5 millimeter pr. år på stasjonen R1869 lengre ute i Kongsfjorden (Jensen og Bellec, 2019).

Total svovel (TS) har generelt lave nivåer i samtlige 8 analyserte prøver, varierende fra 0,16 vektprosent (R2057) til 0,30 vektprosent (R2056). Høye TS-verdier kan det være forårsaket av avsetningsmiljø med manglende surstoff.



Figur 6. TOC i overflateprøver. Prøvene fra toktene 2019106 og 2019115 fra Bjørnøya-transektet, Kvitøyrenna, ytre Kongsfjorden, indre Kongsfjorden og SK03 er markert med rød ring.



Figur 7. Karbonat i overflateprøver (vektprosent). Prøvene fra toktene 2019106 og 2019115 fra Bjørnøya-transektet, Kvitøyrenna, ytre Kongsfjorden, indre Kongsfjorden og SK03 er markert med rød ring.

5.2.2 Innhold av tungmetaller, arsen, barium og cesium-137

Det er analysert for tungmetallene bly (Pb), kadmium (Cd), kobber (Cu), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni), sink (Zn), samt arsen (As) i overflateprøvene fra de 8 prøvetakingsstasjonene. Tungmetall- og arsenkonsentrasjonene i sedimentprøvene er sammenlignet med Miljødirektoratets klassifikasjonssystem for forurensningsnivåer i sedimenter i kyst- og fjordområder (Molvær m. fl., 1997; SFT, 2007) sist justert i 2016 (Miljødirektoratet Veileder M-608). Her er det skjedd noen justeringer for inndeling i tilstandsklasser for en rekke metaller og arsen. Justeringene i grenseverdiene medfører også at metallkonsentrasjonskartene blir justert i forhold til de nye grenseverdiene.

Klassifikasjonssystemet er delt inn i følgende tilstandsklasser:

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

Barium (Ba) er også inkludert selv om Ba ikke er et toksisk element. Olsgård og Gray (1995) og Rye (1996) har rapportert om utslipp av barytt fra norsk offshorevirksomhet i Nordsjøen. Ba i sedimenter i Skagerrak er rapportert, og de forhøyede verdiene øverst i havbunnen er tolket som tilførsel av barium fra boreslam brukt i Nordsjøen og transportert med havstrømmer til Skagerrak (Sæther m. fl., 1996; Thorsnes og Klungøy, 1997; Lepland m. fl., 2000). Dehairs m. fl. (1980) og Nuernberg m. fl. (1997) beskriver andre prosesser for forekomst av Ba i sedimenter: det dannes små baryttkrystaller i mikronisjer i organisk materiale som brytes ned i vannsøylen, spesielt i områder med høy biologisk produktivitet.

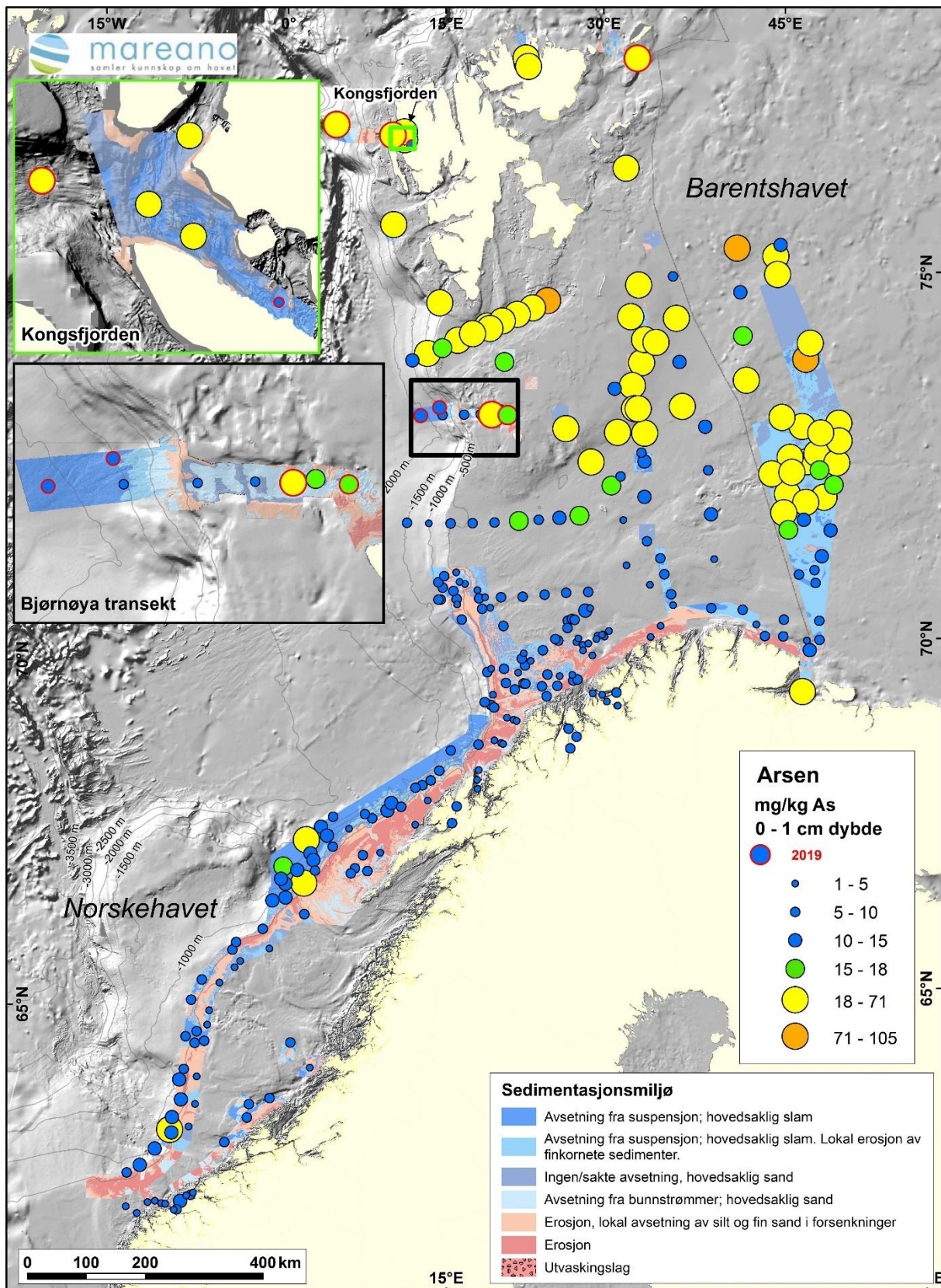
Kart som viser konsentrasjoner av tungmetallene, arsen og barium i overflatesedimentene finnes også i Vedlegg 3. Radioaktivt ^{137}Cs blir rapportert for overflatesedimentene. ^{137}Cs blir analysert sammen med den radioaktive ^{210}Pb -isotopen, som brukes for datering av sedimentkjerner (avsnitt 5.3.4).

Arsen (As)

Prøvene varierer fra 8,4 til 55,9 mg/kg sediment, med lavest verdier i indre Kongsfjorden (R2057) og i den ytre delen av Bjørnøya-transektet (R1994, R1998). Prøvene fra de to grunnere stasjonene i Bjørnøya-transektet er 16,1 og 19,2 mg/kg sediment. R2028 i Kvitøyrenna har høyst As-konsentrasjon på 55,9 mg. As-konsentrasjonen i de 8 prøvene varierer fra klasse I til klasse III. Figur 8 viser As-konsentrasjon i toppsedimentene.

Bly (Pb)

Prøvene varierer fra 15,1 til 30,3 mg/kg, med høyeste konsentrasjon på stasjon R2108 i SK03 (Figur 9). Syv sedimentprøver har Pb-konsentrasjoner i tilstandsklasse I (tilstandsklasse I: <25 mg/kg) (Figur 9), mens en prøve er i tilstandsklasse II (25 – 150 mg/kg), som vist i Figur 9.



Figur 8. As-konsentrasjon i overflateprøver (0-1 cm). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (15-18 mg/kg). Gule punkt angir tilstandsklasse III (18 – 71 mg/kg). Oransje punkt angir tilstandsklasse IV (71 – 580 mg/kg). Prøvene fra 2019 er markert med rød ring.

Kadmium (Cd)

Prøvene har lave kadmiumkonsentrasjoner fra 0,11 til 0,20 mg/kg sediment. Alle de 8 prøvene er i tilstandsklasse I - bakgrunn for kyst- og fjordsedimenter (<0,25 mg/kg). Kart over Cd er vist i Vedlegg 2.

Kobber (Cu)

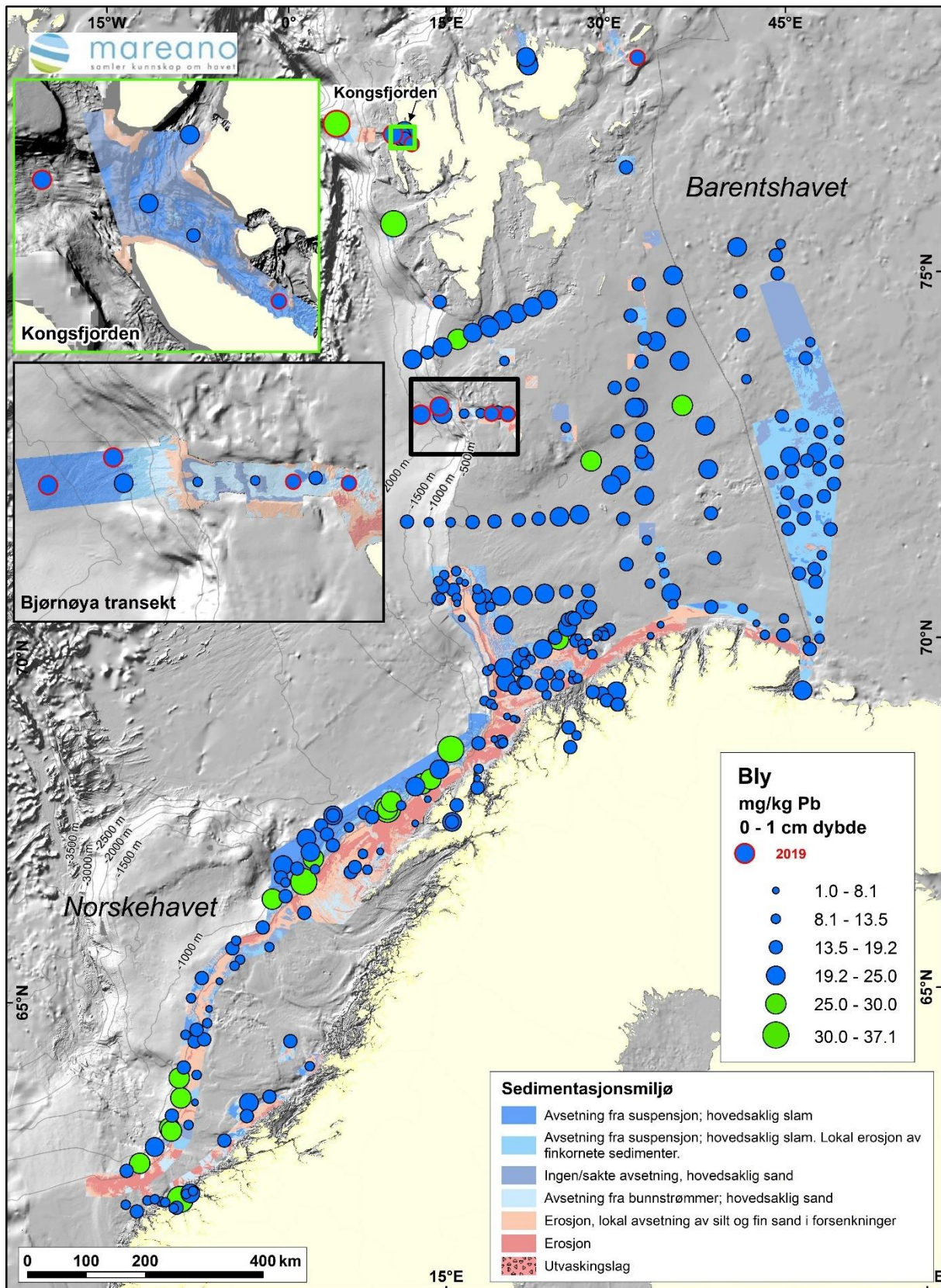
Prøvene har Cu-konsentrasjoner varierende fra 11,1 til 26,2 mg/kg med høyest konsentrasjon i R1998 (Bjørnøya transektet). Tre av de 8 prøvene er i tilstandsklasse II (20 – 84 mg/kg sediment), mens de øvrige 5 prøvene er i tilstandsklasse I – bakgrunn for kyst og fjordsedimenter (< 20 mg/kg sediment). Cu-kartet er vist i Vedlegg 2.

Krom (Cr)

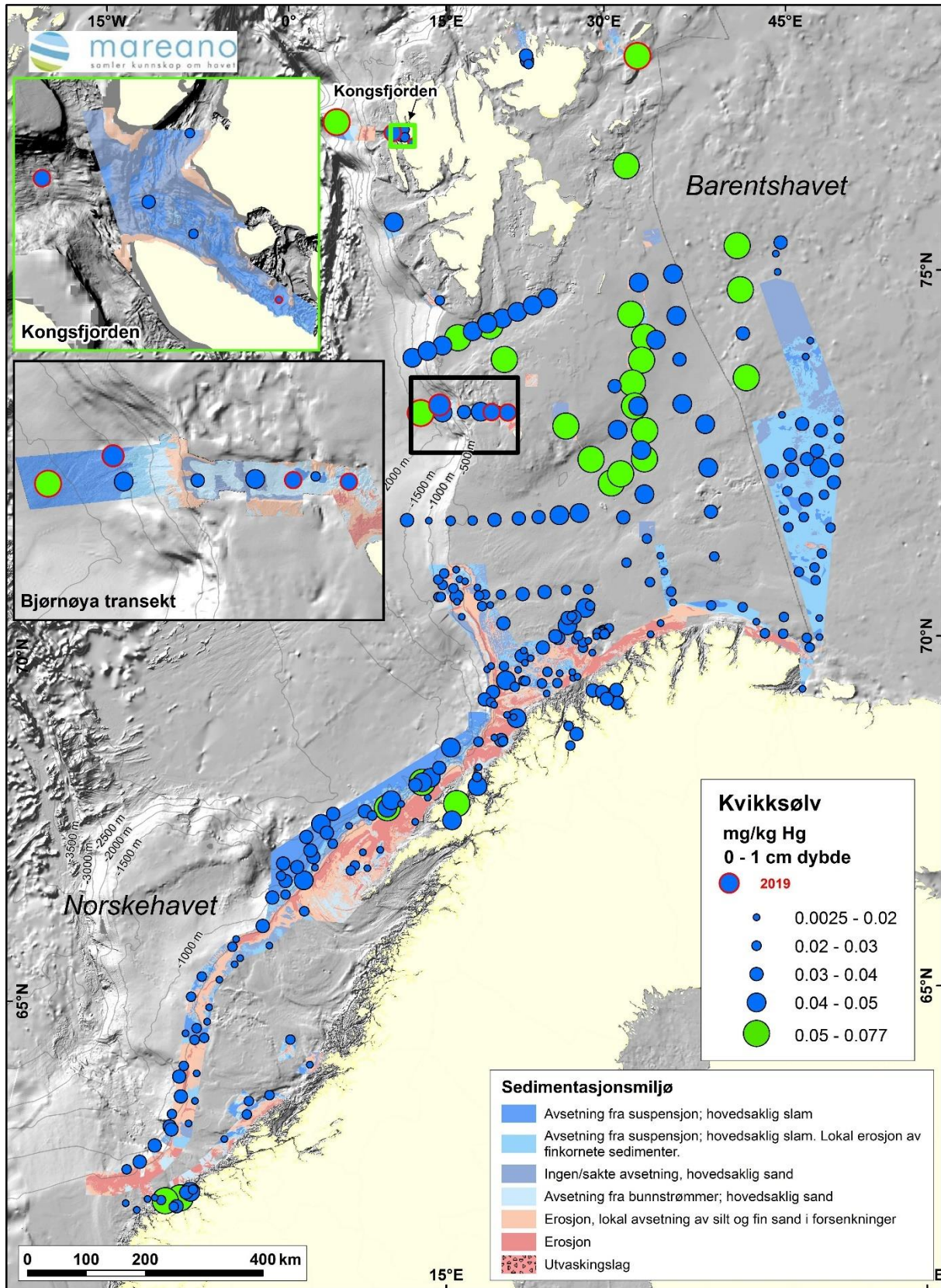
Prøvene har Cr-konsentrasjoner varierende fra 23,2 til 55,0 mg/kg med høyest konsentrasjon i R2028 (Kvitøyrenna). Samtlige overflateprøver har konsentrasjoner i tilstandsklasse I (<60 mg/kg). Cr-konsentrasjon i overflateprøvene er vist i Vedlegg 2.

Kvikksølv (Hg)

Hg i overflateprøvene er vist i Figur 10. Prøvene har Hg-konsentrasjoner varierende fra 0,009 til 0,058 mg/kg. 5 prøver er i tilstandsklasse I (<0,050 mg/kg sediment) og 3 prøver er i tilstandsklasse II (0,050 – 0,52 mg/kg sediment) for fjord og kystsedimenter. De tre sistnevnte prøvene er R1998 fra Bjørnøya transektet, R2028 i Kvitøyrenna og R2108 i SK03.



Figur 9. Pb-konsentrasjon i overflateprøver (0-1 cm). Blå punkt angir tilstandsklasse I for kyst- og fjordsedimenter (<25 mg/kg). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (25-150 mg/kg). Prøvene fra toktene 2019106 og 2019115 er markert med rød ring.



Figur 10. Hg i overflateprøvene. Blå punkt angir tilstandsklasse I for kyst- og fjordsedimenter ($<0,05$ mg/kg). Grønne punkt angir tilstandsklasse II (0,05 - 0,52 mg/kg). Prøvene fra toktene 2019106 og 2019115 er markert med rød ring.

Nikkel (Ni)

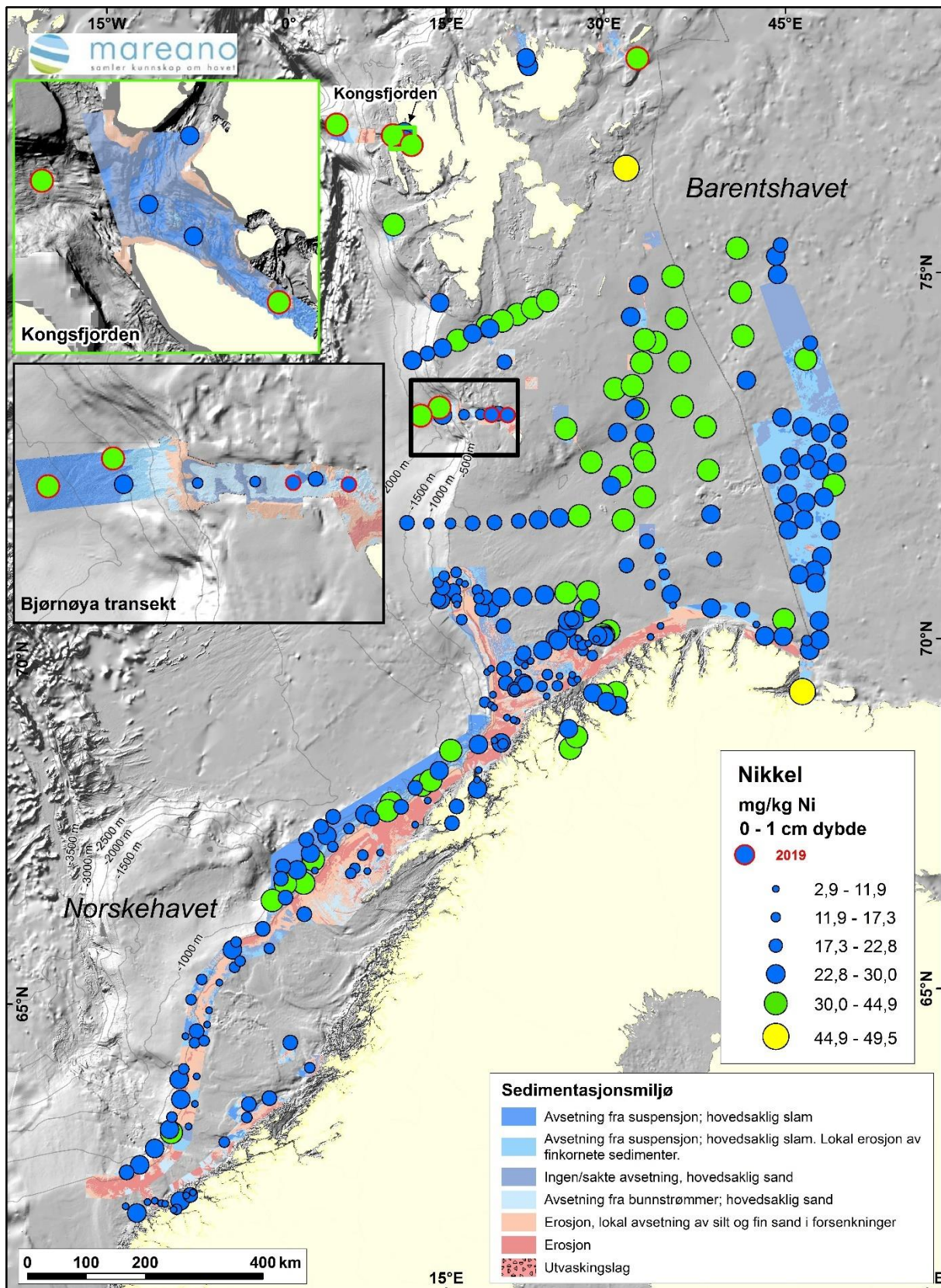
Figur 11 viser Ni-konsentrasjon i overflateprøvene. Prøvene har Ni-konsentrasjoner varierende fra 19,4 til 43,1 mg/kg med den høyeste konsentrasjonen i R2108 (SK03), som er i tilstandsklasse III (42 – 271 mg/kg sediment). Prøvene fra R1994, R1998, R2028 og R2056 er i tilstandsklasse II (30 – 42 mg/kg sediment). De øvrige 3 prøvene er i tilstandsklasse I (< 30 mg/kg sediment).

Sink (Zn)

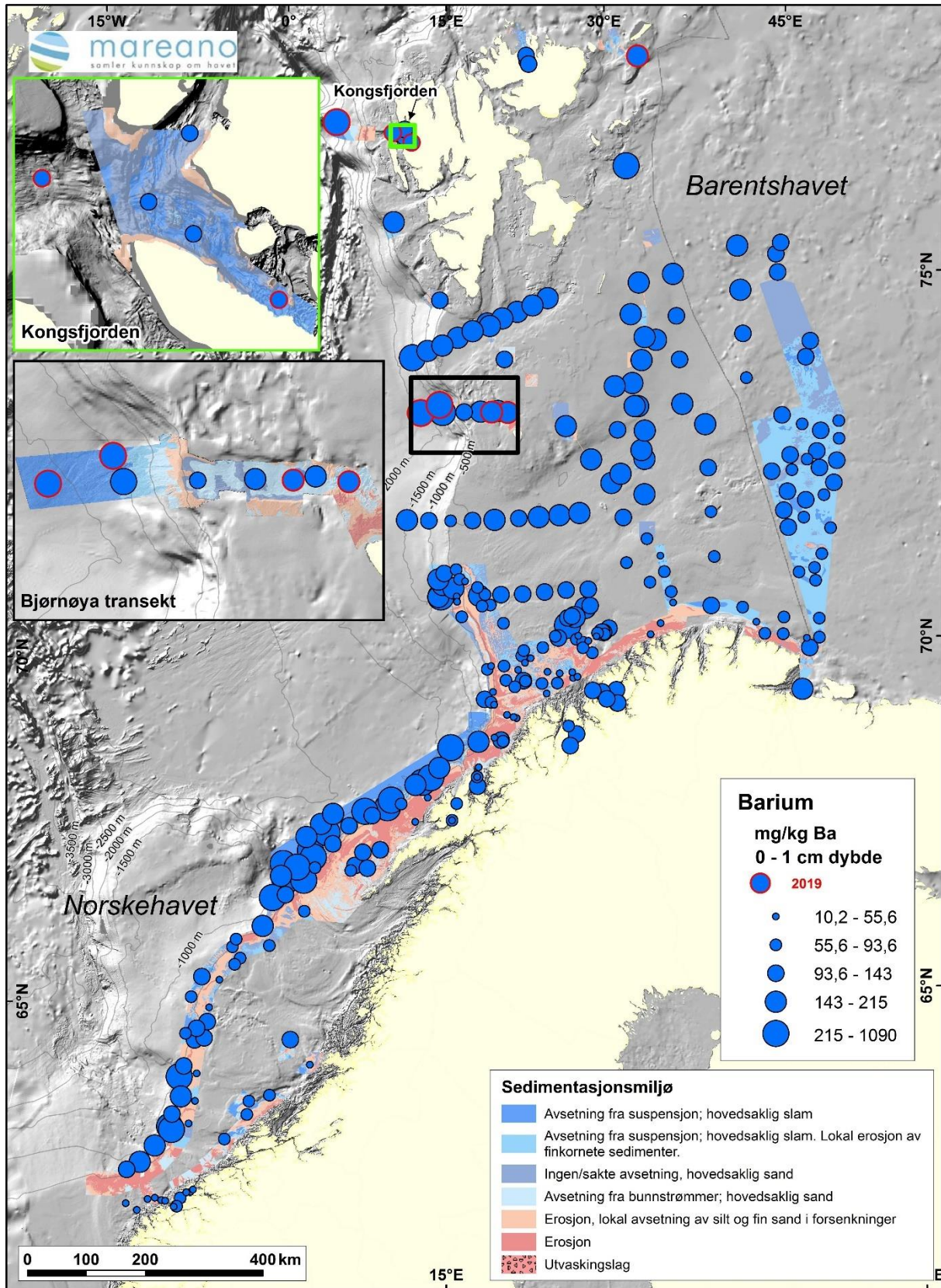
Sink varierer fra 40,2 til 74,5 mg/kg med den høyeste konsentrasjon i R2028 (Kvitøyrenna). Samtlige 8 prøver er i tilstandsklasse I (<90 mg/kg). Kart over Zn-konsentrasjon i overflatesedimenter finnes i Vedlegg 2.

Barium (Ba)

Ba analyseres for å vurdere om eventuelle utslipp fra olje- og gassboringer kan spores i sedimentene, men det er viktig å være klar over at også naturlige kilder kan gi forhøyde verdier. Ba i overflatesedimentene er presentert i Figur 12. Prøvene har konsentrasjoner varierende fra 103 til 263 mg/kg, med den høyeste konsentrasjonen i R2108 (SK03).



Figur 11. Nikkel i overflateprøver. Blå punkt angir tilstandsklasse I for kyst- og fjordsedimenter. Grønne punkter angir tilstandsklasse II (30-42 mg/kg). Gule punkt angir tilstandsklasse III (42 – 271 mg/kg TS). Prøvene fra toktene 2019106 og 2019115 er markert med rød ring.



Figur 12. Barium i overflatesedimenter. Prøvene fra toktene 2019106 og 2019115 er markert med rød ring.

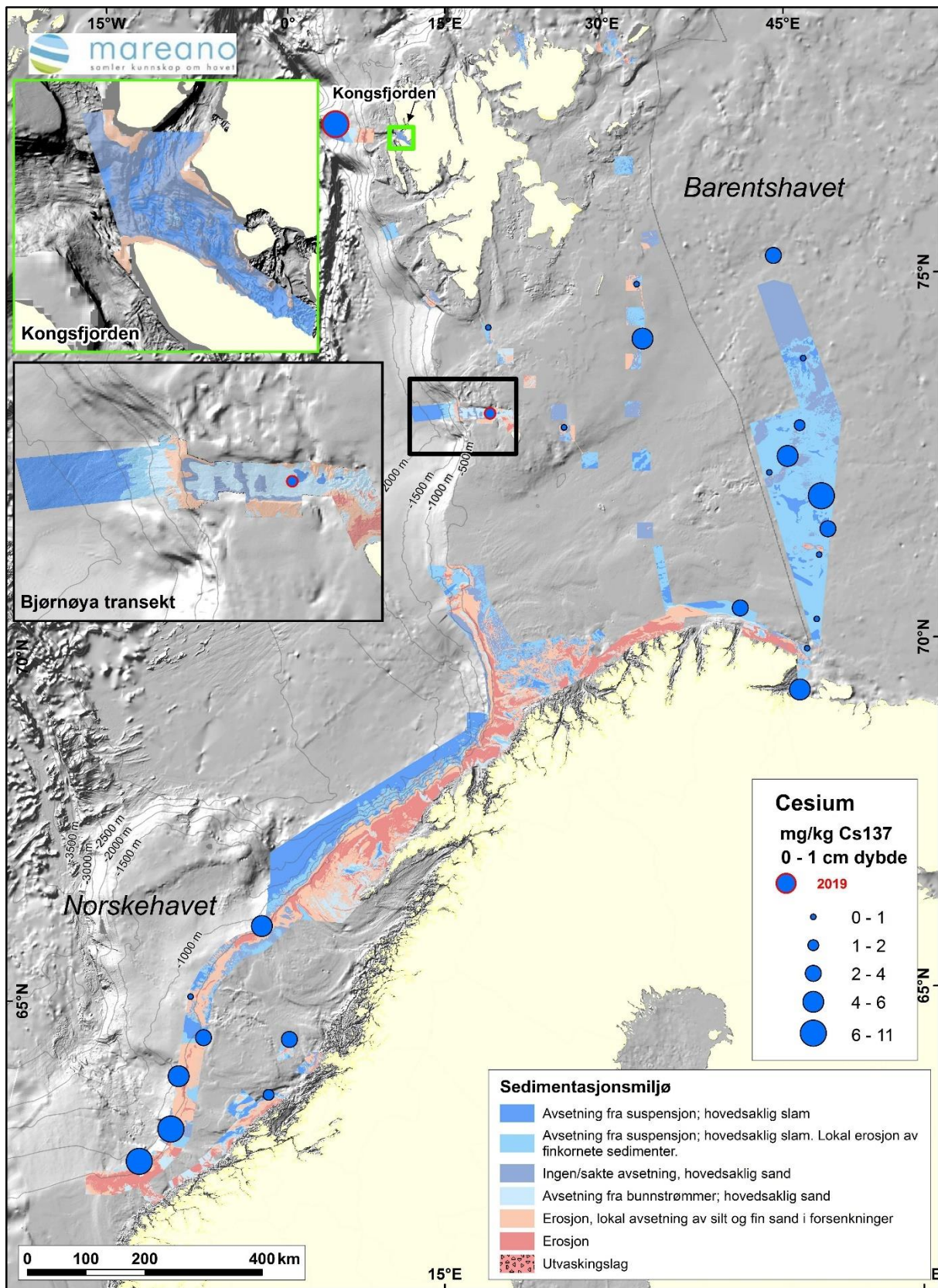
Cesium-137 (^{137}Cs)

^{137}Cs er et menneskeskapt radioaktivt element. De viktigste kildene er utslippet fra Tsjernobyl (1986) og de atmosfæriske atomprøvesprengningene på Novaja Zembla på 1950- og 1960-tallet. Resultatene fra ^{137}Cs er presentert på kart i Vedlegg 2. Det er analysert for ^{137}Cs på de samme to stasjonene (R1965 og R2108) som har ^{210}Pb -daterte sedimentkjerner. ^{137}Cs -konsentrasjonen er på 11 becquerel/kg sediment tørrvekt i overflateprøven fra R2108 (Figur 13). Dette er en ^{137}Cs -konsentrasjon som er på samme nivå som overflateprøvene med høyest konsentrasjon registrert i overflateprøver andre stasjoner analysert i Mareano sammenheng (Figur 13). Konsentrasjonen i R2108 er høy for åpne marine områder, men betydelig lavere enn det som er funnet i fjordsedimenter i områder påvirket av Tsjernobyl nedfallet fra 1986 (Heldal m. fl., 2020). R1965 fra Bjørnøya-transektet har 1,0 becquerel/kg sediment tørrvekt. Se kapittel 5.3.4 for mer detaljer vedr. ^{137}Cs resultatene.

Resultatene fra metallanalysene av overflatesedimentene er oppsummert i Tabell 5, hvor tilstandsklassene for metallene er vist, samt antall prøver innenfor hver av tilstandsklassene i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem for sedimenter (Miljødirektoratet, M-608, 2016). <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2016/September-2016/Grenseverdier-for-klassifisering-av-vann-sediment-og-biota/>

Tabell 5. Metaller og arsen (8 stasjoner fra tokt 2019106 og 2019115) i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser for marine overflatesedimenter. Uthevet skrift viser antall prøver i overflateprøver i hver av klassene I-V.

Parametere	Forurensningsnivåer				
	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Arsen (mg/kg) As	<15 3	15-18 1	18-71 4	71 – 580 0	>580 0
Bly (mg/kg) Pb	<25 7	25 -150 1	150-1480 0	1480-2000 0	>2000 0
Kadmium (mg/kg) Cd	<0,25 8	0,25 – 2,5 0	2,5 –16 0	16 – 157 0	>157 0
Kobber (mg/kg) Cu	<20 5	20-84 3	84 0	84-114 0	>114 0
Krom (mg/kg) Cr	<60 8	60 – 660 0	660 – 6000 0	6000 – 15500 0	>15500 0
Kvikksølv (mg/kg) Hg	<0,050 5	0,05 – 0,52 3	0,52 – 0,75 0	0,75 – 1,45 0	>1,45 0
Nikkel (mg/kg) Ni	<30 2	30 – 42 6	42 – 271 0	271 – 533 0	>533 0
Sink (mg/kg) Zn	<90 8	90 – 139 0	139 – 750 0	750 – 6690 0	>6690 0



Figur 13. ^{137}Cs i overflatesedimenter (0-1 cm). De to prøvene fra 2019 (Bjørnøya-transektet og SK03) er markert med rød ring.

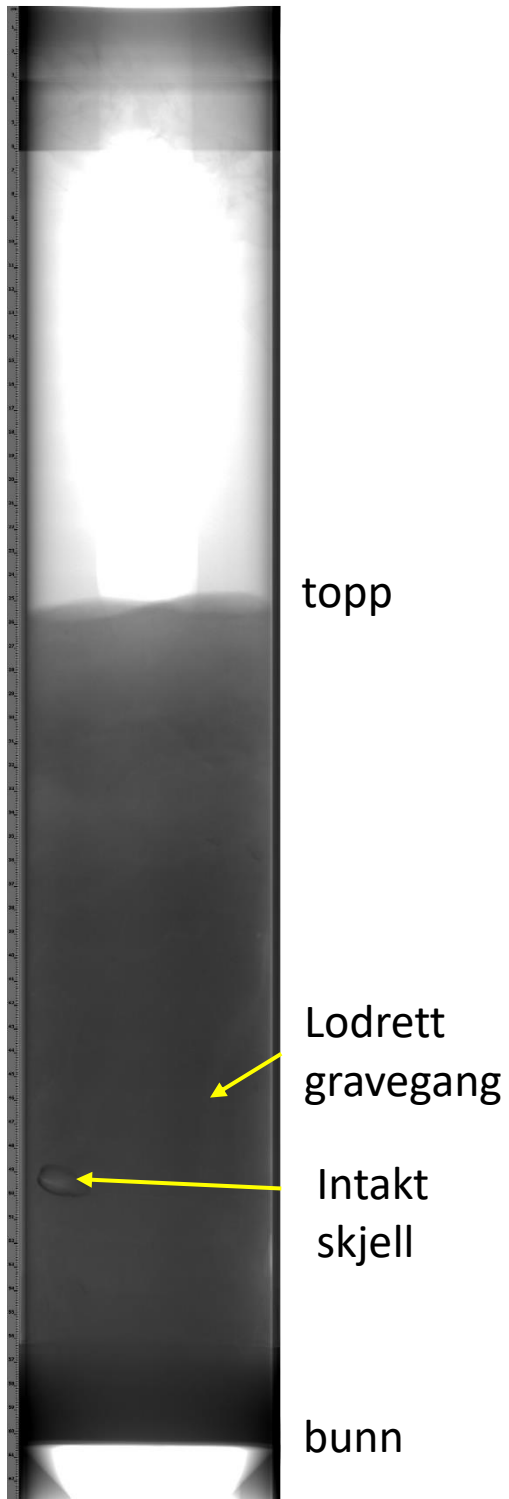
5.3 Analyser av sedimentkjerner

5.3.1 Visuell bedømmelse og XRI-analyser

Sedimentkjernene blir beskrevet om bord samtidig med at de blir delt opp i 1 cm tykke skiver. Det er også 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, og geokjemisk analyse av hele sedimentkjerner. XRI-bildene gir informasjon om blant annet lagdeling, om sedimententene er homogene, om sedimentene er bioturberte eller om det finnes gruspartikler eller skjell. XRI-bildene er presentert i Vedlegg 4. Eksempler fra de forskjellige kjernene er presentert, med vekt på sedimentkjerner fra stasjonene der det er gjennomført dateringsanalyser og andre analyser (kapittel 5.4). XRI-utstyret er et Geotek-instrument med tilhørende programvare.

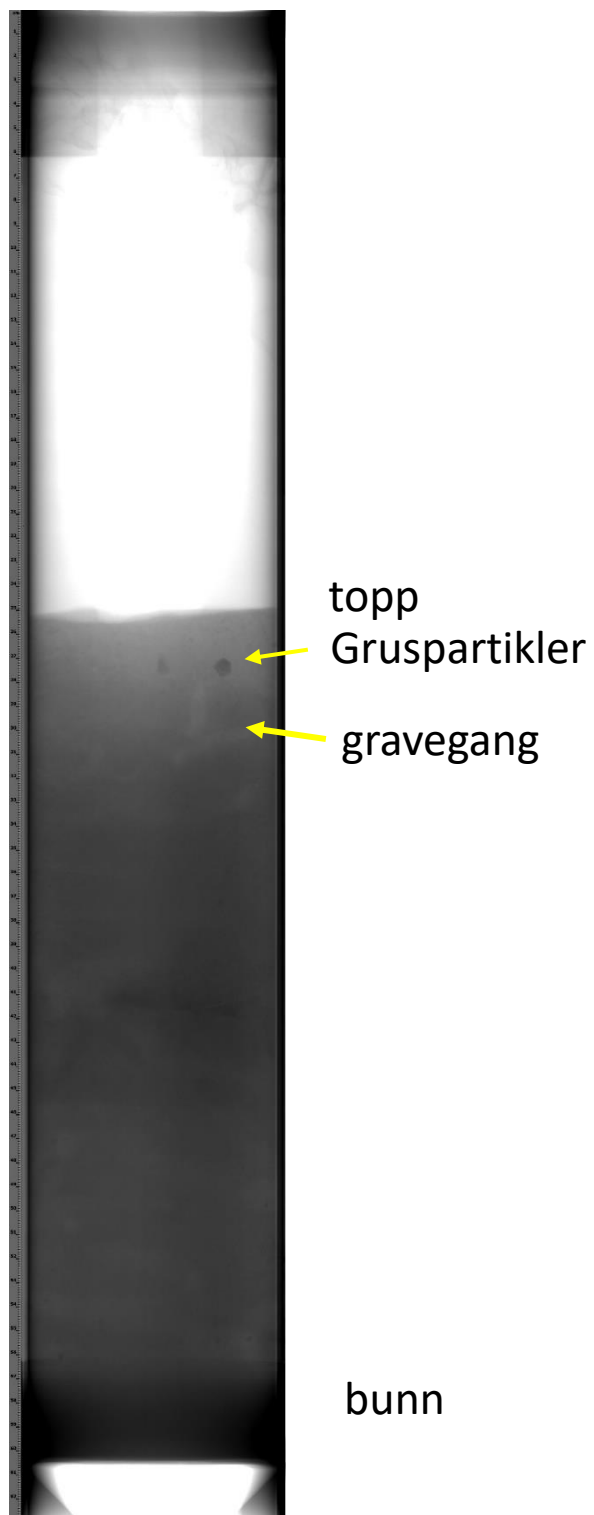
Figurene 14 – 18 viser sedimentkjernene fra R1965, R1998 og R2028, R2056 og R2108. R1965 (Bjørnøya transektet) i Figur 14 viser en 35 cm lang sedimentkjerne med tydelige tegn på bioturbasjon, spesielt i den øverste delen. Sedimentkjernen fremstår som finkornet. Et intakt skjell finnes ca. 24 cm under overflaten. R1998 (ca. 35 cm lang) fra skråningen på 1221 m dyp i Bjørnøya transektet viser graveganger og partikler i grusstørrelse (7 – 8 mm diameter). Den ca. 30 cm lange sedimentkjerne fra Kvitøyrenna (R2028) har homogene sedimenter med vannrette, skrå og loddrette graveganger. Sedimentene må anses for å være fullstendig bioturbert. En mulig gruspartikkel ses nederst i sedimentkjernen (Figur 16). Den ca. 35 cm lange sedimentkjernen fra ytre Kongsfjorden (R2056) har graveganger gjennom hele kjernen (Figur 17). Det er partikler i grusfraksjonen gjennom store deler av kjernen. Partikler i grusstørrelse kan stamme fra flytende isfjell som har droppet materiale under smelting. Sedimentkjernen fra R2108 (SK03) er ca. 40 cm lang, og har overveiende homogene sedimenter med graveganger. Enkelte partikler i grusstørrelse finnes (Figur 18). Partiklene er 3 – 5 mm i diameter. Også her kan det være partikler som er smeltet ut av isfjell.

R1965MC002



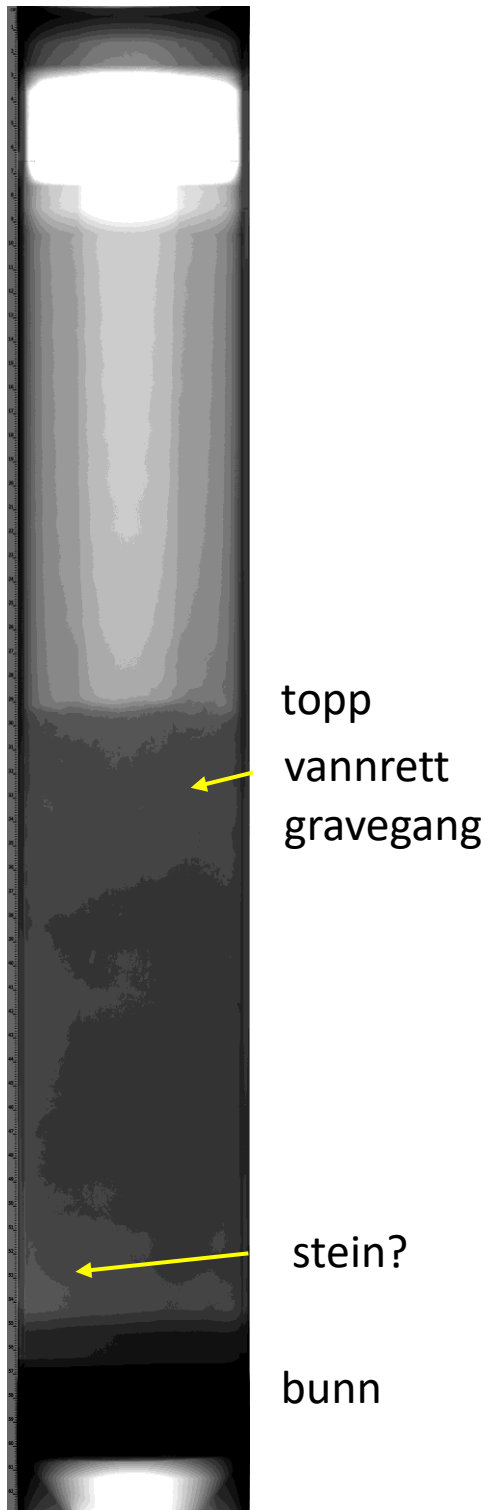
Figur 14. XRI-bilder av sedimentkjerne R1965MC002 fra Bjørnøya-transektet. Sedimentkjernen er 35 cm lang (målestokk med 1 cm enhet til venstre).

R1998MC004



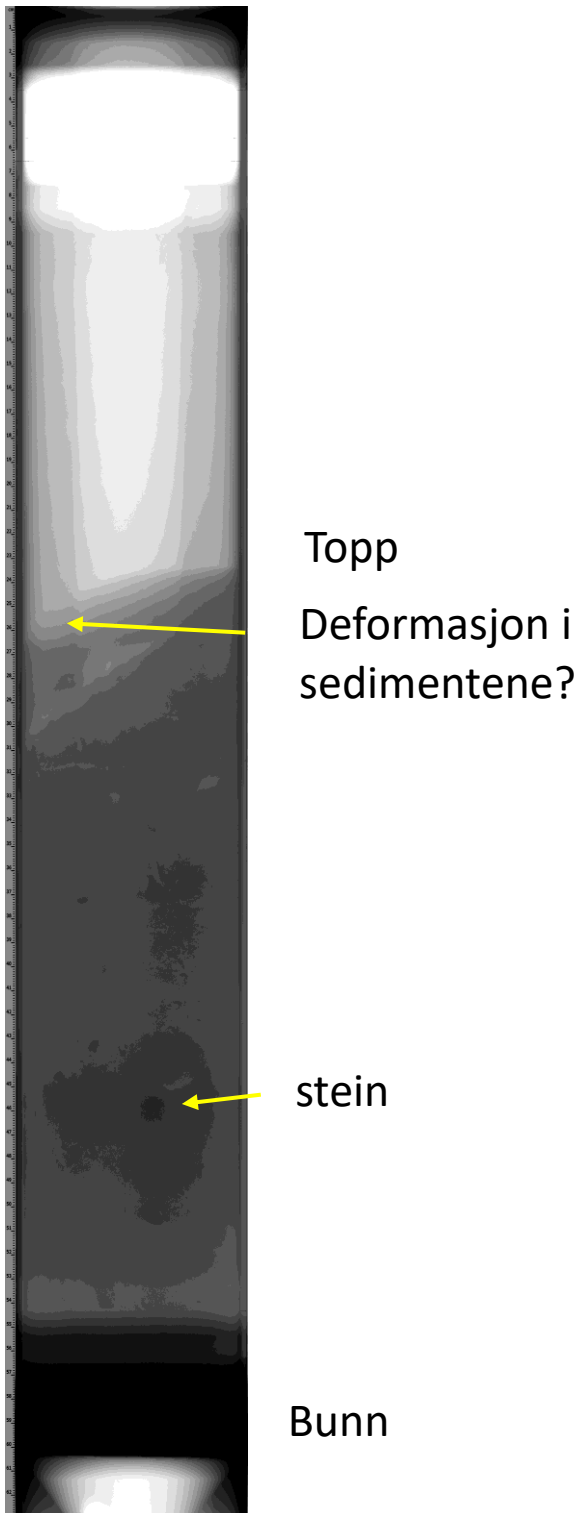
Figur 15. XRI-bilde av sedimentkjerne R1998MC004 fra Bjørnøya-transektet. Bioturbasjon ses i den øvre delen av sedimentkjernen. Sedimentkjernen er ca. 40 cm lang (målestokk med 1 cm enhet til venstre).

R2028MC005



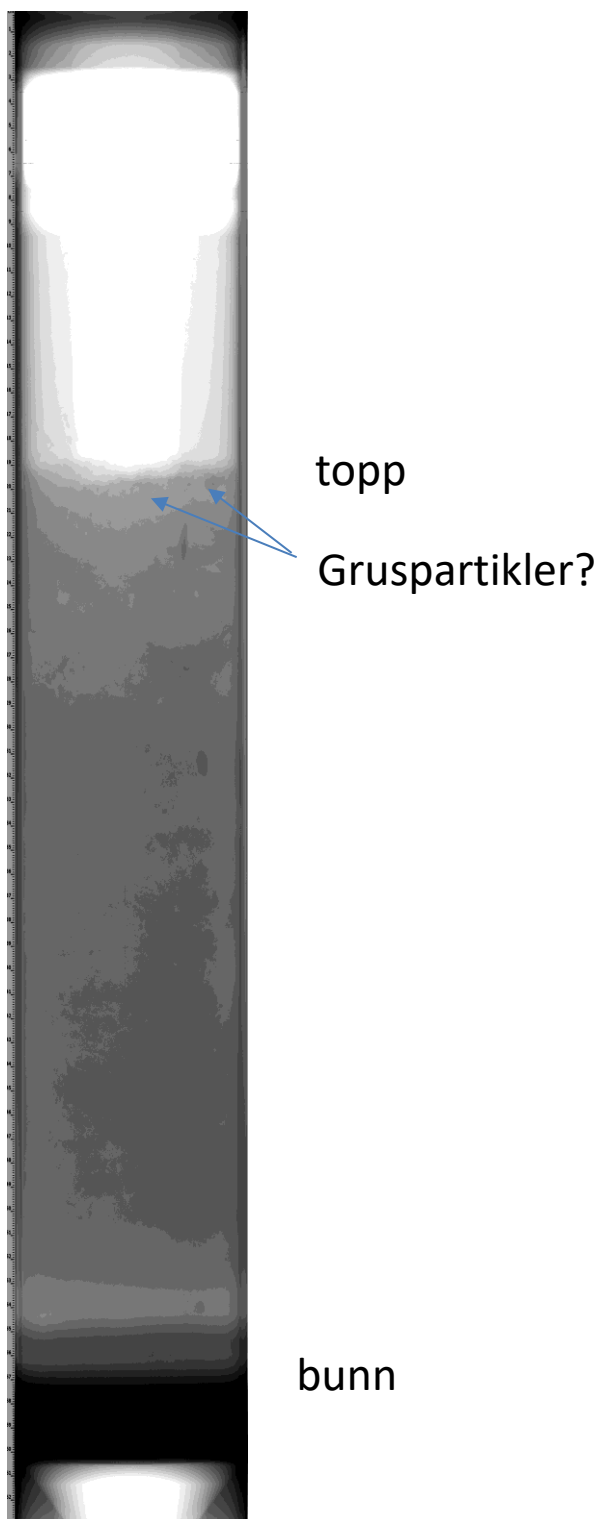
Figur 16. XRI-bilde av sedimentkjerne R2028MC005, indre Rippfjorden. Sedimentkjernen er 35 cm lang (målestokk med 1 cm enhet til venstre).

R2056MC007



Figur 17. XRI-bilde av sedimentkjerne R2056MC007, ytre Kongsfjorden. Sedimentkjernen er 35 cm lang (målestokk med 1 cm enhet til venstre).

R2108MC009



Figur 18. XRI-bilde av sedimentkerne R2108MC009, SK03. Sedimentkjernen er ca. 40 cm lang (målestokk med 1 cm enhet til venstre).

5.3.2 Kornstørrelsesfordeling i sedimentkjerner

Fem sedimentkjerner, R1965, R1998, begge fra Bjørnøya-transektet, R2028 (Kvitøyrenna), R2056 (ytre Kongsfjorden) og R2108 (SK03) er analysert for kornstørrelsesfordeling.

Fordeling av leir, silt, sand og grus for de 5 sedimentkjernene er vist i Figur 19.

Sedimentkjernene R1965 og R1998 fra Bjørnøya-transektet har forskjellig

kornstørrelsesfordeling. R1965 på sokkelen har en større andel sand varierende fra 16,9 til

21,4 %, mens andel leir og silt utgjør henholdsvis 6,7 – 7,6 % og 71,8 – 75,5 %. R1998 på

skråningen har større andel leir og silt med henholdsvis 10,9 – 14,2 % og 81,3 – 83,8 %. Sand

utgjør 3 – 7,8 %. R2028 fra Kvitøyrenna har stabile andeler av leir og silt med henholdsvis

11,9 – 13,3% og 82,0 – 84,4 %. Sand utgjør mindre enn 5 %. R2056 fra ytre Kongsfjorden har

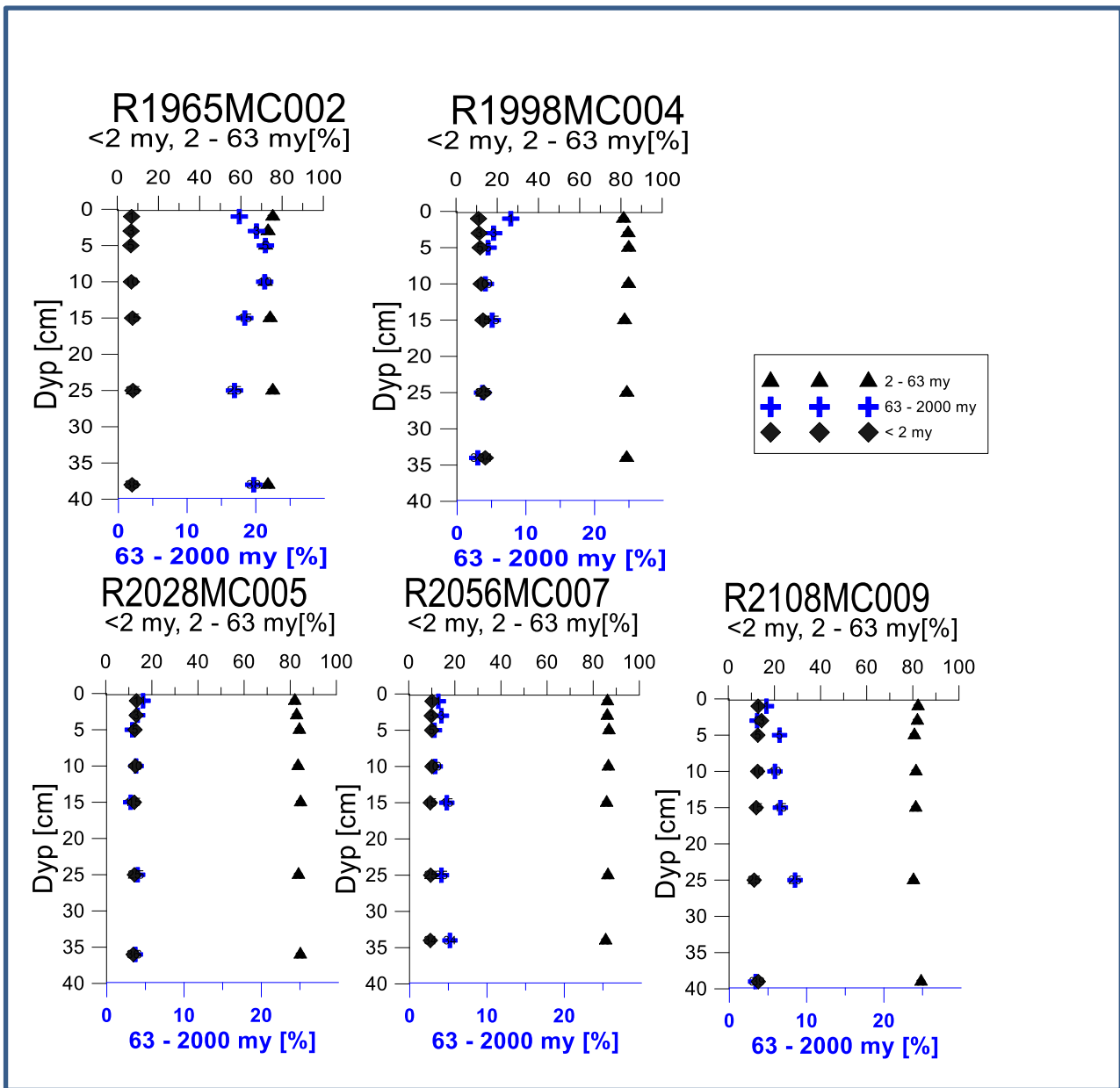
stabil kornstørrelsesfordeling gjennom sedimentkjernen med 9,4 – 10,1 % leir, 85,4 – 86,8 %

silt og 3,4 – 8,5 % sand. Sedimentkjernen fra SK03, R2108, på 1221 m dyp, har stabile

kornstørrelsesfordeling med 11,2 – 14,4 % leir og 80,7 – 83,5 % silt og lite sand, 3,4 – 8,5 %.

De enkelte partikler i grusfraksjonen registrert med XRI i R1998, R2056 og R2108 (avsnitt

5.3.1) er ikke registrert i kornstørrelsesanalysene.

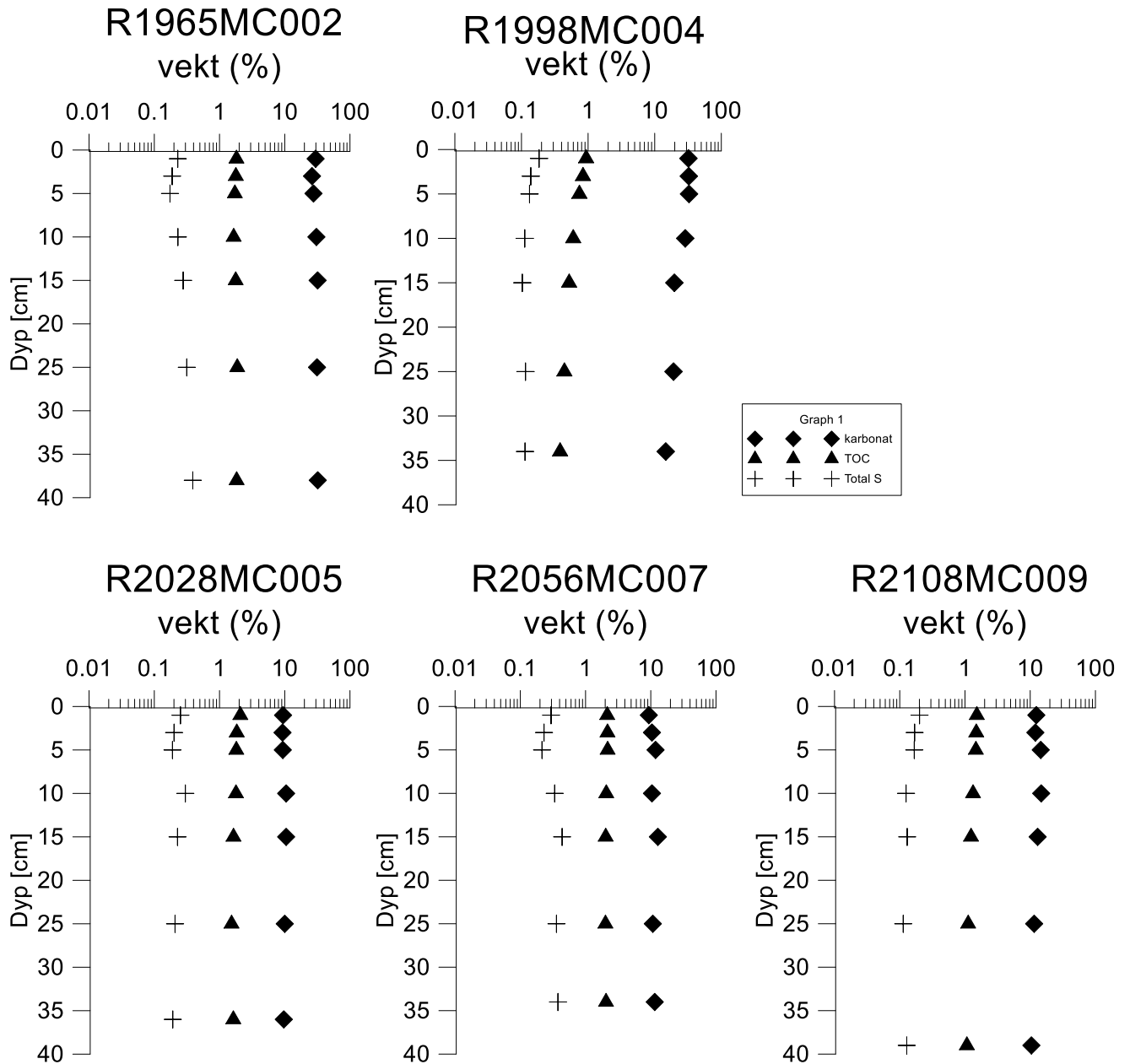


Figur 19. Kornfordelingskurver for R1965 og R1998 (Bjørnøya-transektet), R2028 (Kvitøyrenna), R2056 (ytre Kongsfjorden) og R2108 (SK03) (fraksjonene $<2 \mu\text{m}$, $2\text{-}63 \mu\text{m}$, $63\text{-}2000 \mu\text{m}$ og $>2000 \mu\text{m}$). Dybdeskalaen er i cm. Merk at det er valgt skalaer på 20 % for R1823, og 10 % for R1869 og R1887 for andel sand (blå skala langs X-aksen nederst).

5.3.3 Total organisk karbon, karbonat og svovel

Innholdet av total organisk karbon (TOC), total svovel (TS) og karbonat (CaCO_3) varierer i de 5 sedimentkjernene R1965, R1998 (Bjørnøya-transektet), R2028 (Kvitøyrenna), R2056 (ytre Kongsfjorden) og R2108 (SK03), som er presentert i Figur 20. R1965 fra sokkelen har betydelig høyere og mer stabilt TOC-innhold (1.65 – 1.87 vekt %) enn R1998 fra skråningen (0.38 – 0.94 vekt %). I R1998 øker TOC markant fra bunn til topp. Det er stabil andel karbonat i R1965, varierende fra 26.2 til 32.1 vekt %, mens andel karbonat på stasjon R1998 øker fra 14.7 til 32.7 vektprosenet. Den økte andel TOC mot toppen kan knyttes til økt marin produksjon på skråningen på stasjon R1998. Skiftet skjer mellom prøvene i 9-10 cm og 14-15 cm dyp.

Total svovel (TS) utgjør 0.17 – 0.39 vekt % i R1965 og 0.11 – 0.21 vekt % i R1998, hvilket reflekterer at TS er knyttet til TOC. I R2028 i Kvitøyrenna øker TOC fra 1.53 vekt % i nedre del av kjerner til 2.09 vekt % øverst. Andel karbonat er stabil varierende fra 9.3 til 10.5 vekt %. TS øker varierer fra 0.19 til 0.30 vekt % i R2028, med økende andel TS fra bunn til topp. R2056 i ytre Kongsfjorden har stabil TOC varierende fra 2.02 til 2.15 vekt %. Tilsvarende er andel karbonat stabil varierende fra 9.3 til 12.8 vekt %. TS varierer fra 0.22 til 0.44 vekt %, og med lavere TS andel i de øverste 3 prøvene. I R2108 (SK03) på skråningen øker TOC fra 1.07 til 1.52 vekt % mot toppen, mens andel karbonat er relativt stabil fra 10.4 til 14.8 vekt %. TS øker fra 0.11 til 0.20 vekt % fra bunn til topp.



Figur 20. Variasjon i TOC, karbonat (CaCO_3) og svovel (TS) i sedimentkjerner fra stasjonene R1965, R1998, R2028, R2056 og R2108. Dybdeskalaen til venstre er i centimeter. Vektprosent skala for de 5 sedimentkjernene er logaritmisk.

5.3.4 Blyisotop ^{210}Pb -datering, ^{137}Cs -målinger og akkumulasjonsrater

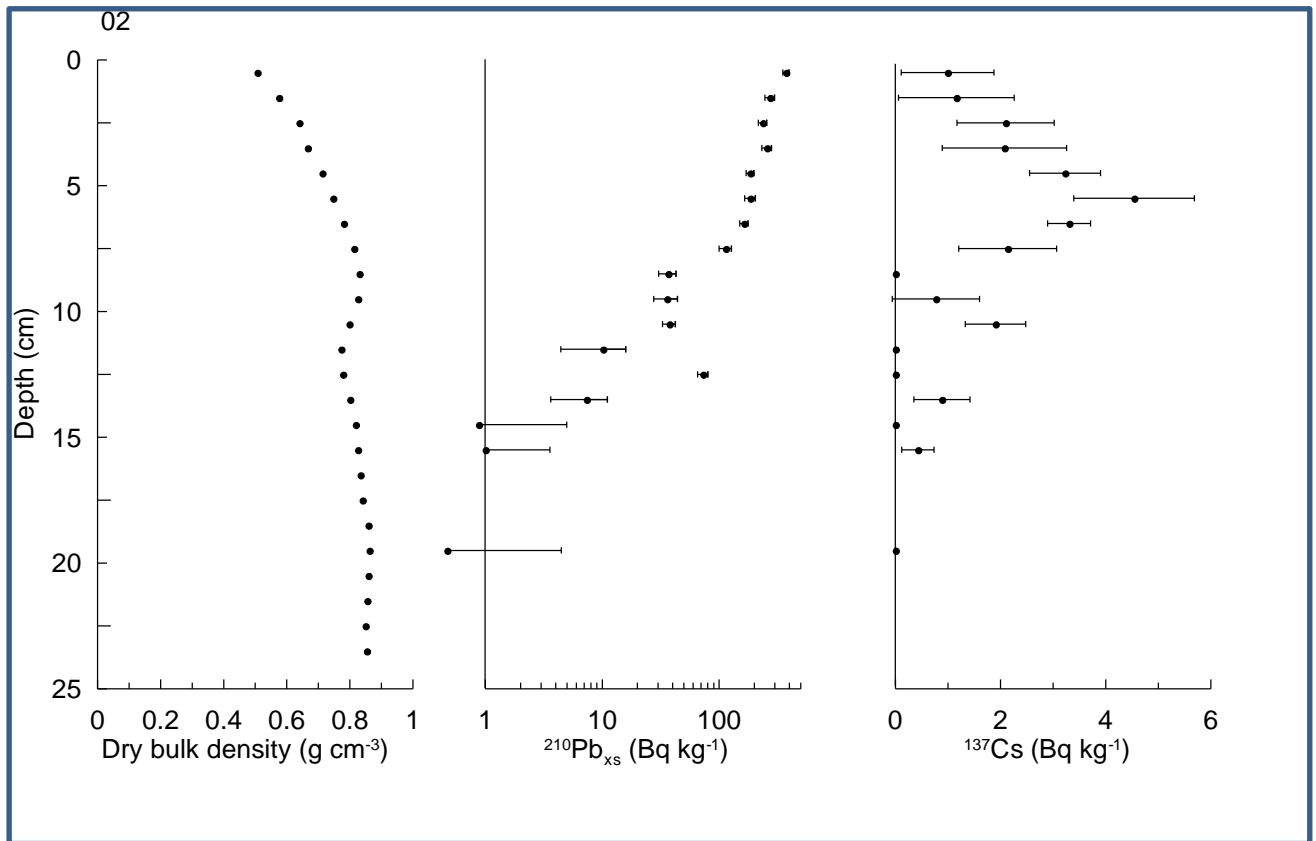
Bestemmelse av akkumulasjonsrater i sedimentkjernene er viktig for å vurdere om det skjer en tilførsel av sedimenter, og hvorvidt denne tilførselen er stabil eller preget av perioder med manglende avsetning eller erosjon. Daterte sedimentkjerner gir også informasjon om mengden tilførsel av forurensende stoffer i moderne tid. Alderen på de øverste sedimentlagene og akkumulasjonsrater kan bestemmes ved måling av ^{210}Pb -aktiviteten i sedimentene. Isotopen ^{210}Pb har en halveringstid på 22,3 år. Bakgrunnsverdien for ^{210}Pb bestemmes ut fra mengden av bakgrunnsstråling ^{210}Pb ("supported" ^{210}Pb), som er uavhengig av sedimentasjon. Bestemmelsen av ^{210}Pb -bakgrunnsstråling skjer fra de dypere sjiktene i sedimentet, hvor konsentrasjonen er konstant fordi all ^{210}Pb ("unsupported" ^{210}Pb) fra atmosfærisk nedfall er nedbrutt. I tillegg til ^{210}Pb -datering, ble cesiumisotoper (^{137}Cs) 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 forurensning av miljøet og det største utslaget er i 1963. Økte konsentrasjoner av ^{137}Cs 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 2 sedimentkjerner R1965 (Bjørnøya-transektet) og R2108 (SK03). Analysene ble gjennomført på Gamma Dating Center (GDC), Universitet i København. ^{210}Pb - og ^{137}Cs -analyserapporten inkludert analytiske metoder, og usikkerheter er presentert i Vedlegg 4 inkludert data og GDC sin tolkning av data for hver av de 3 analyserte sedimentkjernene.

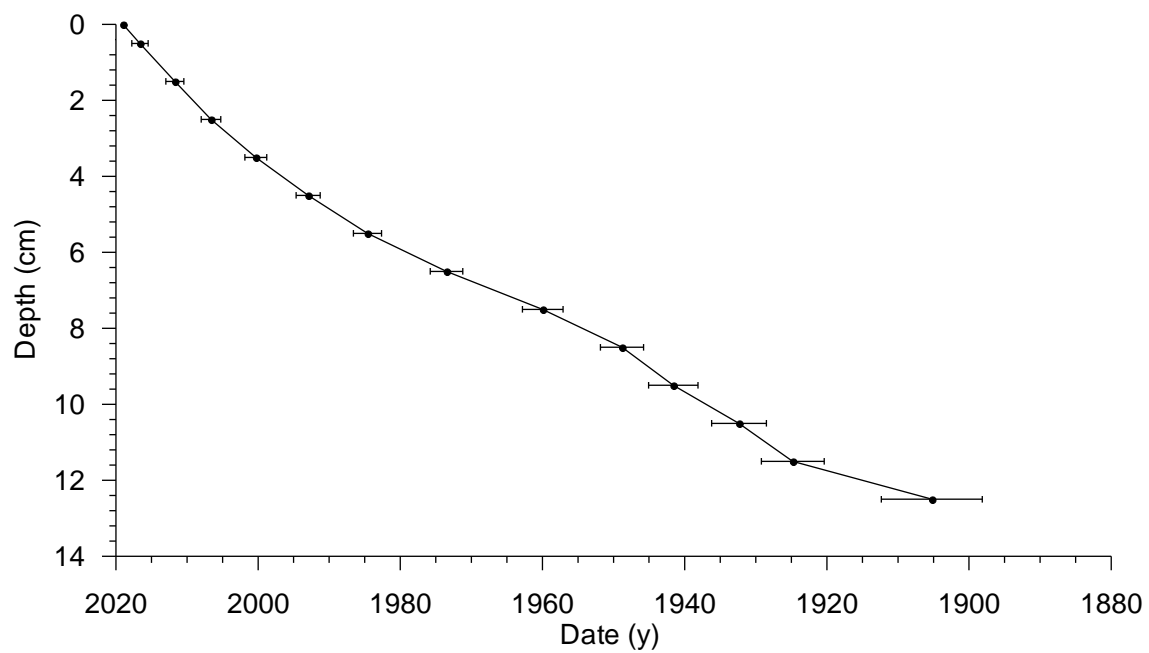
Sedimentakkumulasjonsrater i denne rapporten baseres på ^{210}Pb - og ^{137}Cs -analyseresultater.

Kjerne R1965MC002, Bjørnøya-transektet.

R1965 fra sokkelen i Bjørnøya-transektet har middels høy ^{210}Pb -aktivitet (Figur 21) med en klar tendens til eksponentielt lavere verdier i de øverste 8 cm og en svakere tendens ned til 12-13 cm. Eksponentielt lavere verdier observeres først under 5 cm kjernedyp (Figur 21). Alder versus dyp i Figur 22 er tolket ned til 12-13 cm tilsvarende år 1905 (Vedlegg 4). Basert på alder og dyp i sedimentene er den gjennomsnittlige sedimentasjonsraten ca. 1,1 millimeter pr. år. ^{137}Cs -innholdet som indikerer at sedimentene mellom 0 og 6 cm er avsatt siden ca. 1986 (Tsjernobyl).



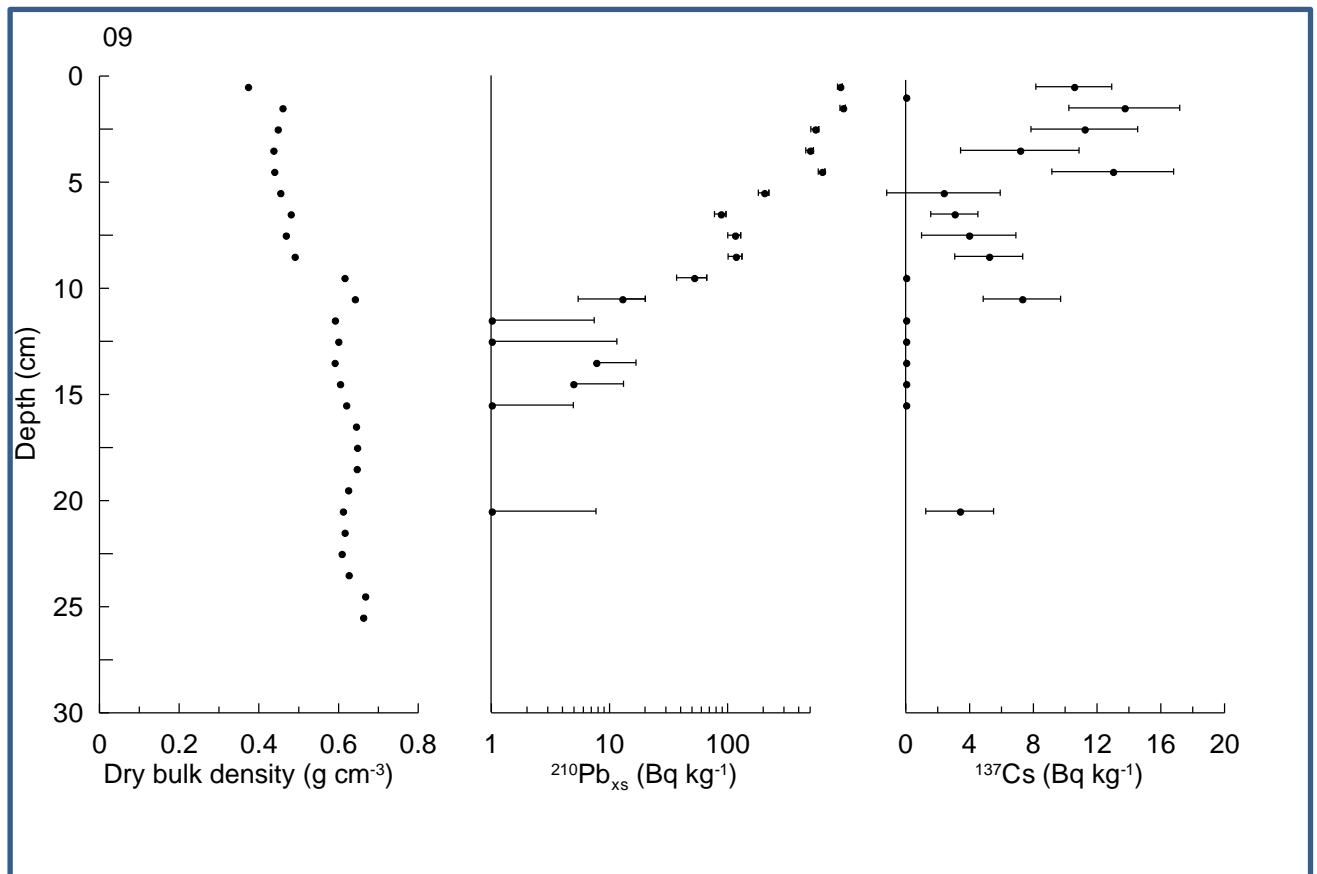
Figur 21. Tetthet, ²¹⁰Pb- og ¹³⁷Cs-aktivitetsmålinger i R1965MC002, Bjørnøya-transektet.



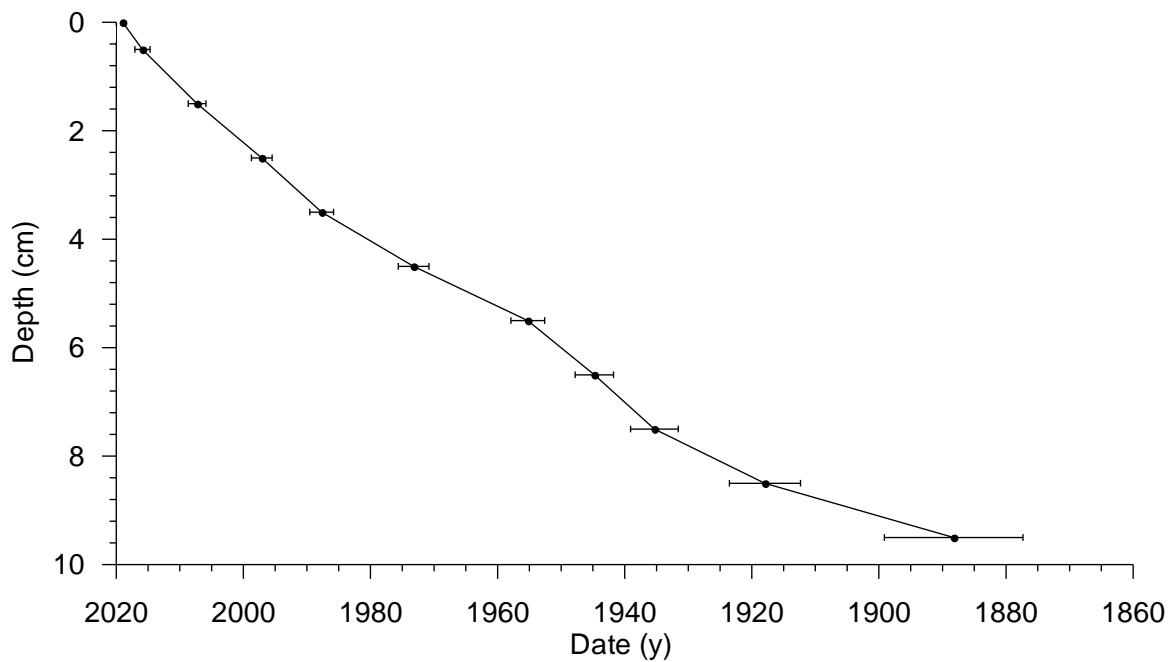
Figur 22. Alder versus dyp i sedimentene i R1965MC002, Bjørnøya-transektet.

Kjerne R2108MC009, SK03

R2108 har høy ^{210}Pb -aktivitet (Figur 19) med en tendens til eksponentielt lavere verdier med dybden i de øverste 10 cm, noe som indikerer sedimentmiksing og bioturbasjon. Alder versus dyp i Figur 20 er tolket ned til 9-10 cm tilsvarende år 1887 (Figur 20). Basert på alder og dyp i sedimentene er den gjennomsnittlige sedimentasjonsraten på ca. 0,7 millimeter pr. år. ^{137}Cs -toppen ved 4–5 cm (Figur 19) tilsvarer sannsynligvis 1986, hvilket gir en høyere sedimentasjonsrate enn det ^{210}Pb gir. Det høyeste ^{137}Cs nivå er i prøven ved 1-2 cm dyp, med 14 Bq/kg sediment. Dette kan stemme med Fukusjima-utslippet i 2011. Bioturbasjon bidrar til blanding av sedimentene. Det er derfor sannsynlig at denne ^{137}Cs -toppen har bidrag fra Tsjernobylutslippet i 1986. Den totale vurderingen av $^{137}\text{Cs}/^{210}\text{Pb}$ -baserte sedimentasjonsmodeller på dypere lag i denne kjernen må derfor ses som foreløpig.



Figur 23. Tetthet, ^{210}Pb - og ^{137}Cs -aktivitetsmålinger i R2108MC009, SK03.



Figur 24. Alder versus dyp i sedimentene i R2108MC009, SK03.

Oppsummeringen av dateringsanalysene fra de to sedimentkjernene R1965 og R2108, viser at resultatene er påvirket av bioturbasjon fra gravende organismer, og dermed er noe diffuse. Sedimentasjonsrater og vurdering av dateringens kvalitet basert på ^{210}Pb - og ^{137}Cs -dateringsanalysene er oppsummert i Tabell 8.

Tabell 8. Daterte sedimentkjerner fra MAREANO-tokt 2019106 og 2019115. LSR: Lineær sedimentasjonsrate for intervaller karakterisert som pålitelig basert på ^{210}Pb -aktivitetskurver. Dateringskvalitet karakteriseres av aldersmodeller som viser en tydelig eksponensiell nedgang av ^{210}Pb -aktivitet og langsom utflating av ^{137}Cs -konsentrasjon.

Stasjon	Område	LSR (mm/år)	Dateringens kvalitet
R1965MC002	Bjørnøya-transektet	1,1	Middels
R2108MC009	SK03	0,7	Middels/god

5.4 Tungmetaller, arsen og barium i to ²¹⁰Pb-daterede sedimentkjerner og 3 udaterte sedimentkjerner

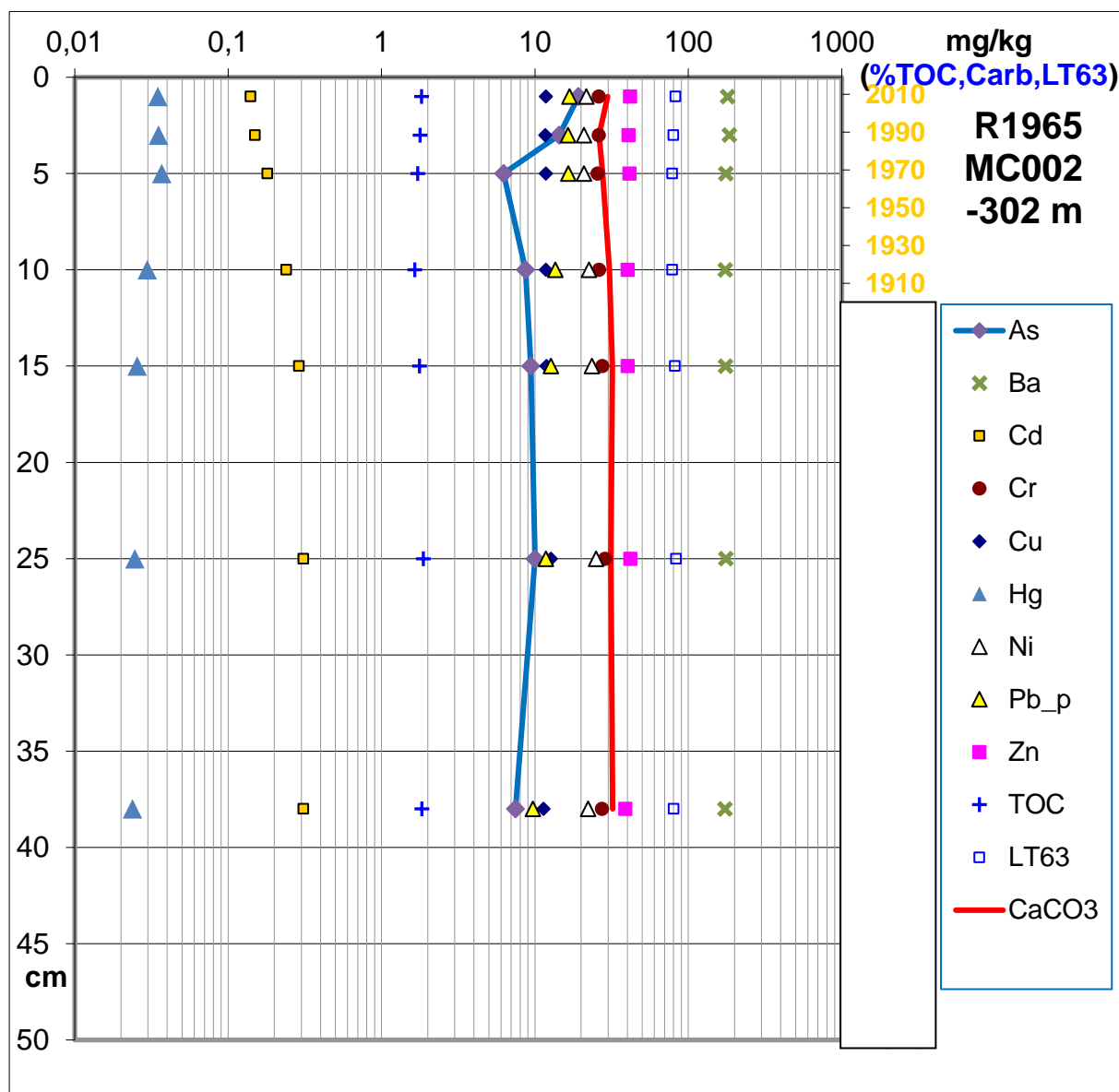
For å vurdere dagens forurensningstilstand sammenlignet med tidligere tider er de to ²¹⁰Pb-daterede sedimentkjernene R1965 og R2108, samt de tre udaterte sedimentkjernene R1998, R2028 og R2056 analysert for innhold av tungmetaller, arsen og barium. Analyseresultatene finnes i Vedlegg 1.

R1965MC002, Bjørnøya-transektet

R1965MC002 er lokalisert i Bjørnøya-transektet (Figur 1). Minimum, gjennomsnitt, median og maksimum konsentrasjoner for en rekke tungmetaller, arsen og barium er vist i Tabell 9. Cr, Cu, Ni, Zn og Ba har stabile konsentrasjoner (Figur 25) som anses for å være naturlig bakgrunnsnivå i sedimentkjernen. Årstallene til høyre i Figur 25 er basert på resultatene av dateringsanalysene og da primært Pb-dataene (avsnitt 5.3). Hg øker fra et naturlig bakgrunnsnivå på mindre enn 0,030 mg/kg sediment nederst (37 – 38 cm) til maksimalt 0,037 mg/kg sediment ved 4 – 5 cm og holder seg konstant helt til toppen med 0,034 mg/kg sediment (0 – 1 cm). Pb øker fra et bakgrunnsnivå på 10 – 13,6 mg/kg sediment i intervallet 9-10 cm til 37-38 cm, til et maksimalt nivå på 16,8 mg/kg sediment øverst og omtrent samme konsentrasjon i de to prøvene ved 2-3 cm og 4-5 cm. Dette er i tråd med at det er antropogen tilførsel av Pb i den øvre delen av sedimentkjernen. As øker fra et bakgrunnsnivå på 10 mg/kg sediment eller lavere i intervallet 4-5 cm – 34-35 cm til et markant høyere nivå i de øverste 2 prøvene, med maksimum på 19,2 mg/kg sediment øverst, tilsvarende tilstandsklasse III, moderat forurensningsnivå (se avsnitt 5.5 for nærmere diskusjon). Cd har lave konsentrasjoner på maksimalt 0,19 mg/kg sediment dypt i sedimentkjernen, og et gjennomsnitt på 0,23 mg/sediment. Analyseresultatene viser at Hg og Pb øker svakt fra rundt år 1900, fra lave bakgrunnsnivåer på henholdsvis 0,025 mg/kg og 10-13 mg/kg (Figur 25).

Tabell 9. Sedimentkjerne R1965MC002 (0-38 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium (mg/kg).

Antall prøver		As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
N = 7	Min.	6.2	173	0.140	25.6	11.4	0.024	20.9	9.7	38.9
	Gns.	10.8	177	0.231	26.8	11.9	0.030	22.4	13.9	40.8
	Med.	9.4	176	0.240	26.2	11.8	0.030	22.2	13.6	40.8
	Max.	19.2	185	0.310	28.6	12.7	0.037	25.0	16.8	41.9



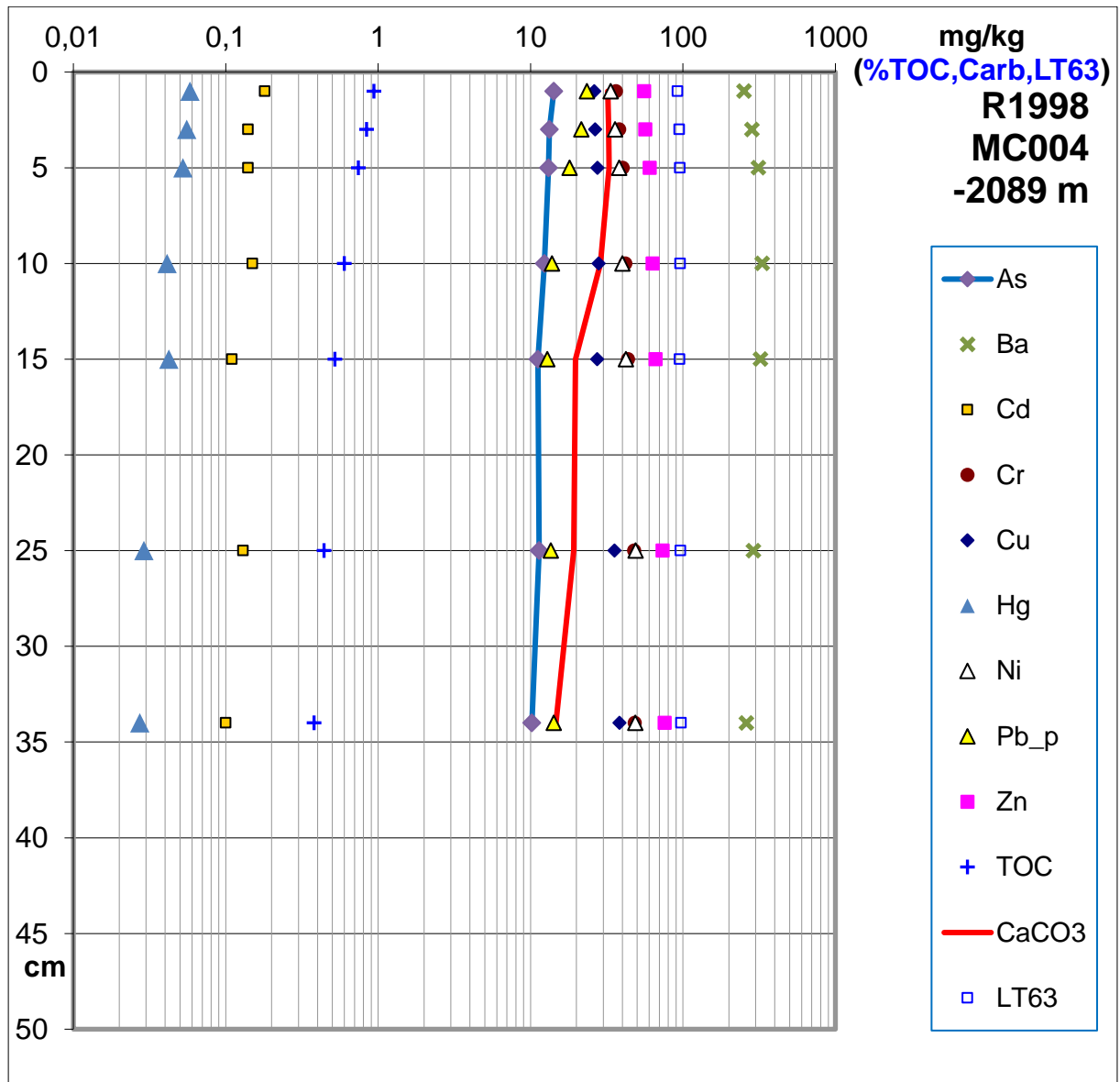
Figur 25. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i den ²¹⁰Pb-daterte sedimentkjernen R1965MC002 (0-38 cm). X-skalaen (konsentrasjoner) er logaritmisk. Årstallene til høyre er basert på ²¹⁰Pb-dateringsanalysene presentert i avsnitt 5.3.4.

R1998MC004, Bjørnøya-transektet

R1998 er lokalisert i den dypere delen av Bjørnøya-transektet (Figur 1). Sedimentkjernen er analysert ved 0 – 34 cm, med 7 prøver fra dette intervallet. Minimum, gjennomsnitt, median og maksimumkonsentrasjoner for en rekke tungmetaller, arsen og barium er vist i Tabell 10. Ba, Cr, Cu, Ni og Zn har relativt stabile konsentrasjoner gjennom hele kjernen med svakt reduserte konsentrasjoner mot toppen (Figur 26). Hg øker gradvis fra en naturlig bakgrunnskonsentrasjon på 0,027 mg/kg sediment dypest ved 33-34 cm til maksimalt 0,058 mg/kg sediment ved 0-1 cm. Pb øker gradvis fra et bakgrunnsnivå på mindre enn 15 mg/kg i de nederst 4 prøvene fra 9-10 cm til 33-34 cm, og øker til maksimalt 23 mg/kg sediment øverst (Figur 26). Det er ikke mulig å si mer presist i hvilket intervall i kjernen økningen finner sted. Cd har generelt lav konsentrasjon gjennom hele kjernen. Cd-konsentrasjonen minker fra 0,22 mg/kg sediment ved 24-25 cm til 0,11 mg/kg sediment øverst (0-1 cm). As har relativt stabil konsentrasjon med 10 – 14 mg/kg sediment i intervallet 2-3 cm til 34-35 cm, og høyeste verdi ved 0-1 cm med 14,2 mg/kg sediment. Økningen i As-konsentrasjon er jevn fra prøven ved 9-10 cm til toppen ved 0-1 cm. Endringen i As-konsentrasjon er ulik den som ses i R1965, noe som tyder på forskjellige prosesser fra sedimentkjernen på sokkelen (R1965) sammenlignet med R1998 på skråningen. De høye As-verdiene diskuteres i kapittel 5.5.

Tabell 10. Sedimentkjerne R1998MC004 (0-34 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium (mg/kg).

Antall prøver		As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
N = 7	Min.	10.2	252	0.100	36.3	26.2	0.022	33.6	12.9	55.5
	Gns.	12.2	293	0.140	42.3	29.9	0.044	41.1	16.8	63.1
	Med.	12.3	290	0.136	41.9	27.5	0.042	40.0	14.2	64.3
	Max.	14.2	331	0.180	48.3	38.3	0.058	49.0	23.4	76.0



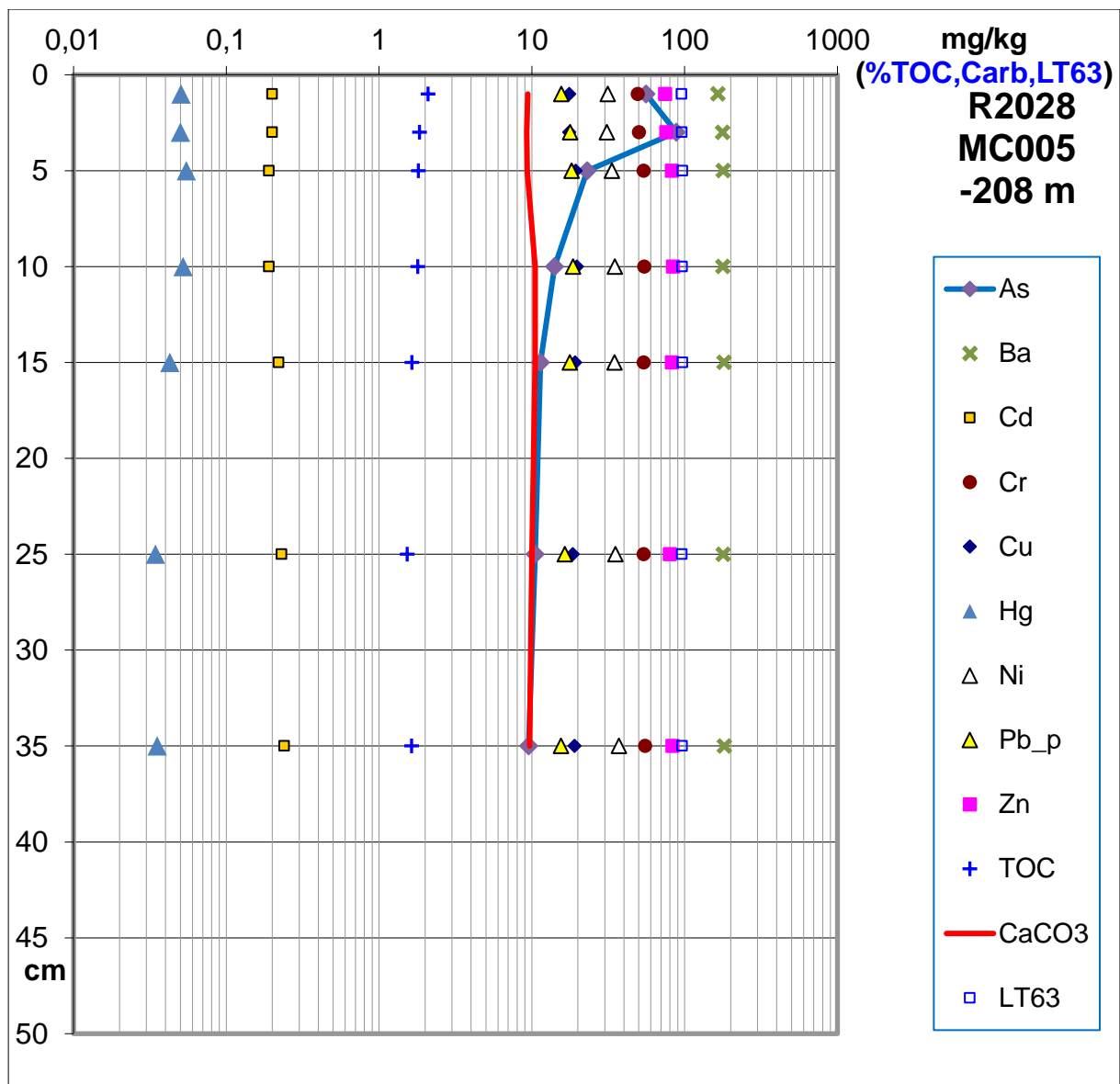
Figur 26. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjerne R1998MC004 fra Bjørnøya-transektet (0 - 34 cm). X-skalaen (konsentrasjon) er logaritmisk.

R2028MC005, Kvitøyrenna

Stasjon R2028 fra Kvitøyrenna er dominert av slam (Figur 2). R2028 er analysert i intervallet 0 - 35 cm med 7 prøver. Minimum, gjennomsnitt, median og maksimum konsentrasjoner for en rekke tungmetaller, arsen og barium er vist i Tabell 11. Metallene Cr, Cu, Hg, Ni, Pb og Zn, samt Ba har relativt stabile konsentrasjoner gjennom sedimentkjernen (Figur 27), noe som også er reflektert i minimum-, gjennomsnitt-, median- og maksimumverdiene (Tabell 11). Figur 27 viser at Hg øker fra en bakgrunnskonsentrasjon på 0,035 mg/kg sediment nederst (34-35 cm) til 0,042 mg/kg sediment ved 14-15 cm, og en maksimal konsentrasjon i prøvene fra 9-10 cm til 0-1 cm på litt mer enn 0,05 mg/kg sediment, dvs. en økning på ca. 40 %. Hg er relativt stabil i de øverste 3 prøvene fra 0-1 cm til 4-5 cm (Tabell 11). Pb har relativt stabil konsentrasjon i hele sedimentkjernen varierende fra 16 mg/kg sediment nederst ved 34-35 cm til en maksimal konsentrasjon på 18.6 mg/sediment ved 4-5 cm og så svakt avtakende øverst til 15.6 mg/kg sediment. Cd har konsentrasjoner fra 0,12 mg til 0,35 mg/kg sediment, generelt avtakende fra bunn til topp i kjernen, og laveste verdi i prøven ved 2-3 cm. As har et bakgrunnsnivå på ca. 10 mg/kg sediment i prøvene fra 34-35 cm til 14-15 cm. As-konsentrasjonen øker markant fra 9-10 cm til toppen av kjernen, med høyeste konsentrasjon ved 2-3 cm på 88 mg/kg sediment. Det er deretter en reduksjon til 55.6 mg/kg sediment øverst, tilsvarende klasse III i Miljødirektoratets klassifikasjonssystem. As-konsentrasjoner beskrives mer detaljert i kapittel 5.5.

Tabell 11. Sedimentkjerne R2028MC005 (0-35 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium.

Antall prøver		As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
N = 7	Min.	9.5	165	0.19	49.3	17.6	0.034	31.0	15.5	74.5
	Gns.	30.4	177	0.21	52.9	18.7	0.046	34.0	17.1	80.3
	Med.	14.1	179	0.20	53.8	19.0	0.050	34.7	17.7	82.4
	Max.	88.2	182	0.24	55.0	19.7	0.055	37.1	18.6	84.0



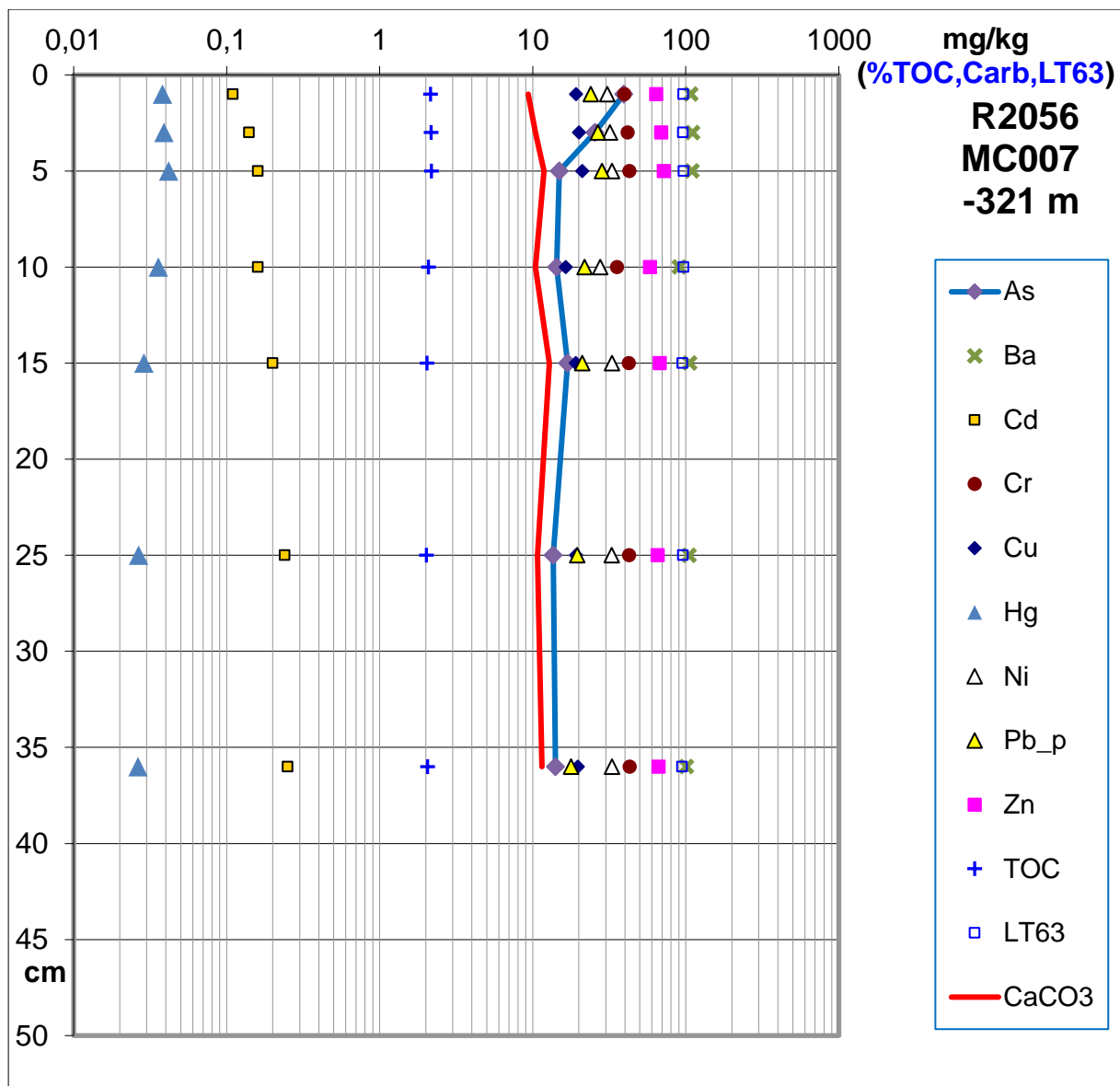
Figur 27. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjerne R2028MC005 (0 - 35 cm), Kvitøyrenna. X-skalaen (konsentrasjon) er logaritmisk.

R2056MC007, ytre Kongsfjord

R2056 i ytre Kongsfjorden (321 m havdyp) er en 36 cm lang sedimentkjerne med sju 1-cm prøver fordelt gjennom sedimentkjernen. TOC og andel finstoff er konstante gjennom sedimentkjernen. Ba, Cr, Cu, Ni og Zn har relativt stabile konsentrasjoner, noe som tyder på et konstant bidrag fra naturlige kilder. Hg øker svakt fra et bakgrunnsnivå på 0,026 – 0,029 mg/kg sediment i de nederste 3 prøvene i intervallet 14-15 cm til 35-36 cm under overflaten. Mellom 14-15 cm og 9-10 cm øker konsentrasjonen til ca. 0,035 mg/kg sediment og videre til maksimal konsentrasjon på 0,042 mg/kg sediment ved 4-5 cm for så å holde seg konstant/gå svakt ned i de to øverste prøvene ved 2-3 cm og 0-1 cm. Pb øker fra et bakgrunnsnivå ca 20 mg/kg sediment i intervallet 9-10 cm til 35-36 cm, til et maksimalt nivå på 28.3 mg/kg sediment ved 4-5 cm for så å reduseres litt mot toppen av sedimentkjernen med 24.0 mg/kg sediment øverst. Økningen i Hg og Pb tilskrives antropogen tilførsel til sedimentene fra langtransport enten med havstrømmer eller med lufttransport. As har relativt stabil konsentrasjon på 13.6 – 21.1 mg/kg sediment i intervallet 4-5 cm til 35-36 cm, for så å øke markant i de to øverste prøvene til henholdsvis 25,3 mg/kg og 39,4 mg/kg sediment øverst. Endringen i As konsentrasjon fra bunn til topp i sedimentkjernen er ganske lik den for den ²¹⁰Pb-daterte sedimentkjernen fra indre Kongsfjorden, R1869MC016 (Jensen m. fl., 2019). Hvorvidt økning i As i toppen av sedimentkjernen skyldes naturlige prosesser eller forårsaket av antropogen tilførsel er ikke avklart.

Tabell 12. Sedimentkjerne R2056MC007 (0-36 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium.

Antall prøver		As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
N = 7	Min.	13.6	91	0.110	35.5	16.4	0.026	27.6	17.8	58.3
	Gns.	19.8	105	0.180	41.1	19.3	0.034	31.7	22.7	66.2
	Med.	14.9	106	0.160	42.5	19.2	0.036	32.8	21.8	66.5
	Max.	39.4	111	0.250	43.0	21.1	0.042	33.0	28.3	72.0



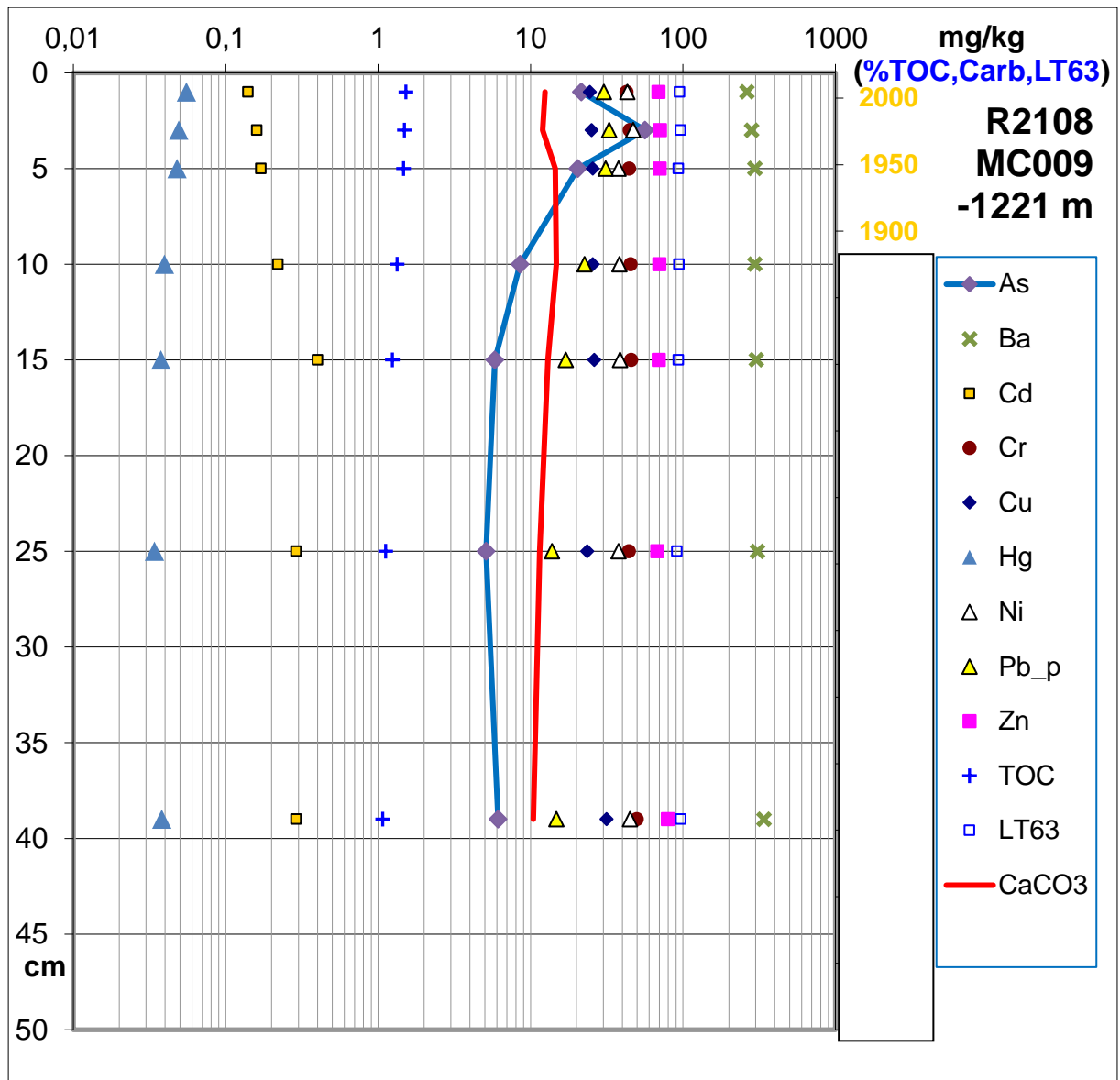
Figur 28. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjerne R2056MC007 (0 - 36 cm), ytre Kongsfjorden. X-skalaen (konsentrasjon) er logaritmisk.

R2108MC009, SK03

R2108 er lokalisert i SK03, på skråningen (Figur 1). Den 39 cm lange sedimentkjernen er datert med ^{210}Pb . Resultatene av metallanalysene inkludert årstall fra dateringsanalysen er vist i Figur 29. Det er relativt konstant andel finstoff i sedimentkjernen og gradvis økende TOC mot toppen. Ba, Cr, Cu, Ni og Zn har relativt konstante nivåer som vist i Figur 29. Dette tyder på naturlig geologiske opprinnelse. Hg øker mot toppen av sedimentkjernen fra et bakgrunnsnivå på mindre enn 0.040 mg/kg sediment til mer enn 0.045 mg/kg sediment i de øverste 5 cm. Økningen i Hg skjer i intervallet 5 – 10 cm under overflaten, hvilket betyr at økningen har funnet sted engang mellom 1950 (5 cm) og litt tidligere enn 1900 (10 cm under overflaten). Tilsvarende øker Pb fra et naturlig bakgrunnsnivå på mindre enn 20 mg/kg sediment ved bunnen av sedimentkjernen prøven 14-15 cm under toppen, for så å øke til mer enn 30 mg/kg sediment i de øverste 5 cm av sedimentkjernen. Økningen i Pb skjer før 1900. For Hg og Pb er økningen med stor sannsynlighet knyttet til menneskelige kilder knyttet til forbrenning av kull (Hg), og forbrenning av blyholdig bensin (Pb). Pb minker litt i konsentrasjon i de øverste prøvene (Figur 29). Dette kan knyttes til at Pb ble fjernet fra bensin på 1970-tallet i en rekke vestlige industriland. For Hg sitt vedkommende er det en økning helt mot toppen av sedimentkjernen, hvilket tyder på at det fremdeles tilføres langtransportert Hg i helt moderne tid. As har en markant økning fra et naturlig bakgrunnsnivå på mindre enn 10 mg/kg sediment i den nedre del av sedimentkjernen til mer enn 50 mg/kg sediment i prøven 2-3 cm under toppen og 21.5 mg/kg sediment i den øverste prøven. Den markante økning skjer i intervallet mellom 4-5 cm og 9-10 cm. Hvorvidt økningen skyldes økt tilførsel av As til sedimentene eller prosesser i sedimentene som fører til denne økningen er usikker.

Tabell 13. Sedimentkjerne R2108MC009 (0-39 cm): minimums-, gjennomsnitts-, median- og maksimumsverdier for tungmetaller, arsen og barium.

Antall prøver		As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Zn mg/kg
N = 7	Min.	5.1	263	0.140	42.7	23.5	0.034	37.8	13.8	67.9
	Gns.	17.7	299	0.239	45.3	26.0	0.043	41.1	23.2	71.0
	Med.	8.5	297	0.220	44.7	25.6	0.040	38.7	22.6	70.0
	Max.	56.4	340	0.400	49.8	31.5	0.055	47.1	32.8	79.7



Figur 29. Tungmetall, arsen, barium, TOC, karbonat og finstoff i sedimentkjerne R2108MC009 (0 - 36 cm), SK03. X-skalaen (konsentrasjon) er logaritmisk. Årstall til høyre for dypdeplott er basert på ^{210}Pb og ^{137}Cs data og aldersestimering.

5.5 Arsenkonsentrasjoner i overflatesedimentene og variasjon over tid

Figur 9 viser høyere arsenkonsentrasjoner i overflatesedimentene i sentrale og nordlige deler av Barentshavet og rundt Svalbard enn i sørlige Barentshavet, områdene rundt Lofoten og Vesterålen og i Norskehavet. Punktkilder er ikke en sannsynlig årsak til de høye konsentrasjonene. Flomsedimentdata fra Svalbard (Ottesen m. fl., 2010) indikerer at kilder på Svalbard kan være årsak til de høye konsentrasjonene i de marine sedimentene rundt Svalbard, da det er relativt høye As-konsentrasjoner (inntil 57,4 mg/kg sediment) for en del flomsediment prøver. AMAP (1998) viser at As-nivåene i finkornige sedimenter i Barentshavet, Karahavet og i sedimenter nær den russiske kysten (Pechorahavet) er på samme nivå eller høyere enn de nivåene som er funnet i MAREANO-prøvene fra Barentshavet. Hvorvidt de høye As-nivåene skyldes forurensing er ikke fastslått (AMAP, 1998).

De 5 analyserte sedimentkjerner i denne rapporten viser ulike variasjoner i As-konsentrasjon. For stasjonene R2028 (Kvitøyrenna), R2056 (ytre Kongsfjorden) og R2108 (SK03) øker As mot toppen, og det er høye As-konsentrasjoner i de øverste 1-5 cm, tilsvarende tilstandsklasse III, moderat forurensning. Under dette toppsjiktet er As-konsentrasjonene markant lavere, tilsvarende tilstandsklasse I, bakgrunnsnivå (<15 mg/kg sediment). Sammenlikning mellom de tre ovennevnte sedimentkjernene og tidligere analyserte sedimentkjerner fra Norskehavet og andre områder, viser at bakgrunnsnivået er betydelig lavere i de sistnevnte områdene (Jensen m. fl. 2014; Jensen m. fl. 2016). De nye resultatene er sammenliknbare med sedimentkjerner i den nordlige og sentrale delen av Barentshavet (Jensen m. fl., 2018). Økning i As-konsentrasjon er opp til 3 – 5 ganger bakgrunnsnivået i de øverste cm i sedimentkjernene. De høye As-konsentrasjonene i topplagene sammenlignet med dypere lag kan muligens knyttes til prosesser i sedimentene, såkalte redoksprosesser, der reduserende forhold erstattes med oksiderende forhold i et grensesjikt noen centimeter under sedimentoverflaten. Det fører til mobilisering av arsen i dypere lag og utfelling i lag nær overflaten (Farmer and Lovell, 1986). Alternativt kan økningen forklares med økt tilførsel i nyere tid. Da må arsen sannsynligvis knyttes til utslipp fra menneskelige kilder. Følgende oppsummering kan gjøres:

1. Bakgrunnsnivået av As varierer i områdene kartlagt av MAREANO.
2. As-konsentrasjonen i de øverste 3-5 cm øker 3-5 ganger i forhold til bakgrunnsnivået i tre av de fem analyserte.
3. Årsaken til den markante økningen øverst i sedimentkjernene, spesielt i Barentshavet, er ikke forstått i detalj. En mulig mekanisme kan være naturlige redoksprosesser øverst i havbunnen som binder As i topplagene, men menneskelig tilførsel kan ikke utelukkes å ha betydning for As konsentrasjonen.

De to sedimentkjernene fra Bjørnøyatransektet, R1965 og R1998, har ikke de samme høye nivåene i de øverste cm sammenlignet med sedimentkjerner lengre mot nord i Barentshavet, og for R1998 er det heller ikke noen markant økning mot toppen. Dette indikerer (Figur 9) at

stasjonene fra Bjørnøya-transektet ligger i et område med overgang fra lavere As-nivåer i sør til generelt høyere nivåer i nord.

6. OPPSUMMERING

Tungmetallkonsentrasjoner i overflatesedimentene i Bjørnøya-transektet, Kvitøyrenna, ytre Kongsfjorden, indre Kongsfjorden og SK03 vest for Svalbard er analysert. As har relativt høye konsentrasjoner på 5 av i alt 8 stasjoner, tilsvarende tilstandsklasse III (moderat forurensning) i Miljødirektoratets klassifisering for kyst og fjordsedimenter. En stasjon, R1965, er i tilstandsklasse II (god, 15 – 18 mg/kg sediment), mens to stasjoner fra den dypere delen av Bjørnøya transektet er i tilstandsklasse I (bakgrunn, <15 mg/kg sediment). Cd, Cu, Ni, Pb og Zn er til stede i tilstandsklasse II på enkelte stasjoner, og tilstandsklasse I (bakgrunn) på øvrige stasjoner. Cr, Hg og Zn har konsentrasjoner i tilstandsklasse I (bakgrunn) på samtlige 8 stasjoner.

De 5 analyserte sedimentkjernene fra Bjørnøya-transektet, Kvitøyrenna, ytre Kongsfjorden og SK03 har noen felles trekk: Det er stabile konsentrasjoner av Cr, Cu, Ni, Zn og Ba i alle kjernene. Disse elementene vurderes å stamme fra naturlige geologiske kilder. Hg og Pb følger like trender i de analyserte sedimentkjernene. De dypeste prøvene har Hg- og Pb-konsentrasjoner på naturlig bakgrunnsnivå. Bakgrunnsnivået varierer, avhengig av innhold av finstoff og TOC, men er typisk 0,03 mg/kg sediment for Hg og ca. 10 mg/kg sediment for Pb. Hg øker fra ca. 0,03 mg/kg sediment (bakgrunnsnivå) til maksimale konsentrasjoner i størrelsesorden 0,04 – 0,05 mg/kg sediment litt under overflaten i sedimentkjernene. For Pb er økningen i de øverste delene av sedimentkjernene 50 – 100 % i forhold til bakgrunnsnivåene i de fem sedimentkjernene. Høyeste Pb-konsentrasjoner er for de fleste sedimentkjerner noen få cm under toppen. Pb-konsentrasjonen avtar litt øverst i sedimentkjernene.

²¹⁰Pb-dateringsanalysene viser at økningen i Hg og Pb skjer rundt år 1900 i R1965 (Bjørnøya-transektet). Økningen i R2108 (SK03) skjer sannsynligvis også rundt år 1900, men det er noe usikkerhet om når økningen finner sted. Økningen i Hg og Pb tilskrives menneskelig tilførsel fra primært fossil energibruk (Hg: kullforbrenning; Pb: blyholdig bensin). Tilførsel og avsetning i sedimentene har vært med havstrømmer og lufttransport. Nedgangen i Pb øverst i sedimentkjernene kan sannsynligvis knyttes til forbudet mot bruk av blyholdig bensin i flere industrialiserte land fra 1970-tallet. For Hg er det tendens til litt avtakende konsentrasjon i samtlige sedimentkjerner i de øverste få cm.

As øker inntil 5 ganger fra et bakgrunnsnivå på 10 mg/kg sediment til inntil 61 mg/kg sediment i de øverste 3-5 cm i sedimentkjernene. Årsaken til den markante økningen øverst i sedimentkjernene er ikke kjent. En mulig mekanisme kan være naturlige redoksprosesser øverst i havbunnen som binder As i topplagene, men menneskelig tilførsel kan ikke utelukkes. Cd minker til lave konsentrasjoner øverst i sedimentkjernene med konsentrasjoner på 0,10-0,15 mg/kg sediment.

7. REFERANSER

- AMAP 1998. AMAP Assessment Report: Pollution Issues. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), 859 s.
- 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.K, Bøe, R., Rise, L., Lepland, A., Thorsnes, T., Bjarnadottír, L.R. 2017: Seabed sediments (grain size) of Nordland VI, offshore north Norway. Journal of Maps 13, 608-620. <https://doi.org/10.1080/17445647.2017.1348307>
- 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.
- Farmer J. G. and Lovell M. A., 1986. Natural enrichment of arsenic in Loch Lomond sediments. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 50, issue 9, pp. 2059 – 2067.
- Jensen, H.K.B., Knies, J., Finne, T.E. og Thorsnes, T. 2007: MAREANO 2006 - miljøgeokjemiske resultater fra Tromsøflaket, Ingøydjupet og Sørøysundet, NGU-rapport 2007.059, 249 sider inkl. vedlegg.
- Jensen, H.K.B., Knies, J., Finne, T.E. og Thorsnes, T. 2008: MAREANO 2007 - miljøgeokjemiske resultater fra Troms II og Troms III, NGU-rapport 2008.077, 253 sider inkl. vedlegg.
- Jensen, H.K.B., Knies, J., Finne, T.E. og Thorsnes, T. 2009: MAREANO 2008 – miljøgeokjemiske resultater fra fra havområdene utenfor Lofoten – Troms, NGU-rapport 2009.057, 31sider inkl. CD med vedlegg.
- Jensen, H.K.B., Knies, J., Finne, T.E. og Thorsnes, T. 2010a: MAREANO 2009 – miljøgeokjemiske resultater fra Eggakanten, NGU-rapport 2010.016, 31 sider inkl. CD med vedlegg.
- Jensen H. K. B, Knies J., Finne, T.E. og Thorsnes, T. 2010b: MAREANO 2009 – miljøgeokjemiske resultater fra Eggakanten, Tromsøflaket og Nordland VII, NGU-rapport 2010.063, 36 sider inkl. CD med vedlegg.
- Jensen H. K. B., Finne T. E. og Thorsnes T., 2011. MAREANO 2010 – miljøgeokjemiske resultater av overflatesedimenter fra områder utenfor Finnmark, Troms III og Nordland VI. NGU-rapport 2011.052, 22 sider og vedlegg.
- Jensen H. K. B., Knies J., Finne T. E. og Thorsnes T., 2013. Miljøkjemiske data og dateringsresultater fra fire sedimentkjerner i Nordkapptransektet, Troms III og Nordland VI. 28 sider og vedlegg.
- Jensen H. K. B., Finne T. E. og Thorsnes T., 2013. Miljøkjemiske data og dateringsresultater fra Finnmark, Nordland VI og Mørebankene. NGU-rapport 2013.041, 76 sider.

- Jensen H. K. B., Plassen, L., Finne T. E. og Thorsnes T., 2014. Miljøkjemiske data og dateringsresultater fra Norskehavet og Tidligere Omstridt Område (TOO) – MAREANO. NGU-rapport 2014.025, 82 sider.
- Jensen H. K. B., Seither A. og Knies J., 2016. Miljøkjemiske data og dateringsresultater fra Barentshavet Øst og Norskehavet. NGU-rapport 2016.025, 66 sider.
- Jensen H. K. B., Knies J. og Bellec V., 2018. Miljøkjemiske data og dateringsresultater fra Kong Karls Land – Bjørnøyrenna-transektet og Nordkapp-Sørkapp-transektet – MAREANO. NGU rapport 2018.001, 61 sider.
- Jensen H. K. B. og Bellec V., 2019. Miljøkjemiske data og dateringsresultater fra indre Kongsfjorden og indre Rijpfjorden samt områdene SK01 og SK02 vest for Svalbard – MAREANO NGU rapport 2019.027, 52 sider.
- Jensen H. K. B. og Cramer J., 2017. MAREANOs pilotprosjekt på mikroplast – resultater for forslag til oppfølging. NGU-rapport 2017.043, 51sider.
- 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, 1-35.
- Knutsen, H., Singdal-Larsen C. and Cyvin J. B., 2019. Microplastic contents in Svalbard fjord and Bjørnøy transect sediments. NGI rapport (på engelsk), 107 sider inkl. appendikser.
- 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.
- MAREANO kjemidata, 2003 – 2017. <http://www.mareano.no/datanedlasting/kjemidata>.
- Miljødirektoratet veileder M-608, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota. 24 sider.
- 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. Paleooceanography. 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, pp. 277 – 306.
- Ottesen R. T., Bogen J., Finne T. E., Andersson M., Dallmann W. K., Eggen O. E., Jartun M., Lundquist Q., Pedersen H. R. and Volden, T., 2010. Geochemical atlas of Norway. Part 2: Geochemical Atlas of Spitsbergen. NGU, 160 pages.
- Pathirana I., Knies J., Felix M. and Mann U., 2014. Towards an improved organic carbon budget for the western Barents Sea shelf. Climate of the Past, vol. 10, pp. 569-587.
- 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 s.
- Rye H., 1996. Miljøeffekter av utslipp fra borekjemikalier. Rapport fra OLF. IKU Petroleumsforskning. Rapport nr. 42.4053.00/01/96. 98 sider.

- SFT 2007: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. SFT-veileder 2229, 11 s.
- Steinsund P.I. and Hald M., 1993. Recent calcium carbonate dissolution in the Barents Sea: Paleooceanographic applications. *Marine Geology*, vol. 117, pp. 303-316.
- Sværen I., 2013. Cs-137 aktivitet i sediment og datering av kjerner i MAREANO-prosjektet. HI-rapport 2013.
- 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 Klungøy 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.
- Winkelmann D. and Knies J., 2005. Recent distribution and accumulation of organic carbon on the continental margin west off Spitsbergen. *Geochemistry, Geophysics and Geosystems*, Vol. 6, no. 9, pp. 1-22.

Vedlegg 1

Prøveliste og analyseresultater. Kornstørrelsesfordeling (Coulter analyse), Leco (total S, total C, organisk C samt karbonat (beregnet)), HNO₃-ekstrahert og analysert med ICP-OES og CV-AAS (Hg) ved NGU-Laboratorier. Naturlige standarder Hynne og Nordkyn er inkludert i prøvelistene.

INSTRUMENT: Coulter LS 13320

METODE: Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 5.11: Kornfordelingsanalyser: Coulter laser partikkelteller.

Kornfordelingsbestemmelse basert på laserdiffraksjon. Laserlys brytes i ulike vinkler avhengig av størrelsen på partiklene, og registreres så av en rekke detektorer. De registrerte vinklene tilsvarende 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. Til vanlig gjøres målingene i området 0.4 µm - 2000 µm*. Måleområdet kan på forespørsel utvides til 0.017 µm - 2000 µm 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 %.*

***omfattes av akkreditering**

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 kvartsstandard BCR-131, samt presisjonsdata. **MERK!** Metoden tar utgangspunkt i antagelse om sfæriske partikler. For prøver som avviker fra dette kan usikkerheten være større.

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

Analysekontrakt nr.: 2020.0021

Prøvetype/prøvematrikse: GEOLOGISK MATERIALE/sediment

Antall prøver: 46

Prøveforbehandling: Ingen

Anmerkninger: For enkelte av prøvene er prøvematerialet uhomogent og det er forekomst av organisk materiale i prøvene. Analyse av replikater viser gjennomgående bra reproduserbarhet.

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.

Forbehandlet av:	Ikke aktuelt
Rapportert av:	Marit Sigrid Halle

Forbehandling fullført (dato):	Ikke aktuelt
Analysert fullført (dato):	09.03.2020

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
NGU prøvenr.			139051	139101	139103	139105	139110	139115	139125	139137	139151	139201	139203	139205	139210	139215	
Prøve-ID →			R1951MC001	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1994MC003	R1998MC004	R1998MC004	R1998MC004	R1998MC004	R1998MC004
Diameter(µm) ↓	Hynne	MINN	K1 0-1 cm	KA 0-1 cm	KA 2-3 cm	KA 4-5 cm	KA 9-10 cm	KA 14-15 cm	KA 24-25 cm	KA 37-38 cm	KA 0-1 cm	KA 0-1 cm	KA 2-3 cm	KA 4-5 cm	KA 9-10 cm	KA 14-15 cm	
0.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.412	0	0.022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.452	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.496	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.545	0	0.2	0	0	0.0001	0.000075	0.00005	0.00011	0.00014	0.00014	0.000075	0	0	0	0	0	
0.598	0.00014	0.3	0.000094	0.00031	0.0021	0.0018	0.0015	0.0023	0.0027	0.0026	0.0022	0.00071	0.00076	0.00061	0.00078	0.00064	
0.656	0.0027	0.42	0.0021	0.0046	0.015	0.013	0.012	0.017	0.019	0.018	0.018	0.0098	0.01	0.0089	0.011	0.0093	
0.721	0.02	0.55	0.016	0.029	0.059	0.055	0.052	0.066	0.072	0.068	0.076	0.059	0.062	0.055	0.065	0.058	
0.791	0.076	0.7	0.065	0.099	0.16	0.15	0.15	0.17	0.19	0.18	0.21	0.19	0.2	0.19	0.21	0.2	
0.868	0.2	0.87	0.18	0.24	0.33	0.31	0.32	0.36	0.39	0.36	0.46	0.46	0.48	0.46	0.5	0.49	
0.953	0.43	1.04	0.38	0.48	0.59	0.57	0.58	0.66	0.69	0.65	0.85	0.88	0.91	0.9	0.97	0.97	
1.047	0.78	1.22	0.7	0.84	0.96	0.93	0.95	1.07	1.11	1.05	1.4	1.49	1.54	1.54	1.65	1.67	
1.149	1.26	1.41	1.14	1.33	1.45	1.41	1.46	1.62	1.68	1.58	2.13	2.31	2.39	2.41	2.55	2.63	
1.261	1.89	1.6	1.72	1.96	2.07	2.02	2.09	2.31	2.39	2.25	3.04	3.34	3.45	3.51	3.69	3.85	
1.385	2.66	1.8	2.43	2.74	2.82	2.75	2.86	3.13	3.24	3.05	4.14	4.58	4.72	4.84	5.08	5.33	
1.52	3.57	2	3.28	3.65	3.67	3.6	3.74	4.08	4.21	3.96	5.38	6	6.17	6.37	6.66	7.05	
1.668	4.6	2.2	4.23	4.67	4.63	4.54	4.72	5.13	5.29	4.98	6.75	7.56	7.77	8.04	8.41	8.94	
1.832	5.7	2.41	5.27	5.77	5.65	5.54	5.77	6.25	6.43	6.05	8.19	9.21	9.46	9.81	10.3	11	
2.011	6.86	2.63	6.36	6.93	6.71	6.59	6.86	7.41	7.61	7.17	9.68	10.9	11.2	11.7	12.2	13.1	
2.207	8.04	2.85	7.47	8.11	7.79	7.65	7.97	8.57	8.8	8.29	11.2	12.7	13	13.5	14.2	15.2	
2.423	9.24	3.09	8.59	9.31	8.88	8.72	9.08	9.74	9.99	9.42	12.7	14.5	14.9	15.5	16.3	17.4	
2.66	10.5	3.34	9.73	10.5	9.97	9.79	10.2	10.9	11.2	10.5	14.3	16.4	16.8	17.5	18.5	19.6	
2.92	11.7	3.62	10.9	11.7	11.1	10.9	11.3	12.1	12.4	11.7	16	18.4	18.9	19.7	20.8	21.9	
3.205	13	3.93	12	13	12.2	12	12.5	13.3	13.6	12.8	17.8	20.7	21.3	22.1	23.3	24.4	
3.519	14.4	4.27	13.2	14.2	13.3	13.1	13.6	14.5	14.8	14	19.7	23.1	23.8	24.8	26.1	27.1	
3.863	15.8	4.66	14.5	15.5	14.5	14.3	14.8	15.8	16.1	15.3	21.9	25.9	26.8	27.8	29.2	30	
4.24	17.4	5.09	15.8	16.9	15.8	15.5	16.1	17.1	17.5	16.5	24.2	28.9	30	31.2	32.6	33.2	
4.655	19.1	5.58	17.1	18.3	17	16.7	17.4	18.5	18.9	17.9	26.8	32.3	33.6	34.9	36.3	36.6	
5.11	20.8	6.14	18.5	19.8	18.4	18	18.8	19.9	20.3	19.3	29.6	35.9	37.4	39	40.3	40.2	
5.61	22.7	6.76	19.9	21.2	19.8	19.4	20.2	21.5	21.9	20.7	32.6	39.7	41.6	43.3	44.6	44	
6.158	24.7	7.47	21.3	22.8	21.2	20.8	21.7	23	23.4	22.3	35.7	43.7	45.9	47.8	49	47.9	
6.76	26.7	8.25	22.8	24.3	22.7	22.2	23.1	24.6	25	23.8	38.9	47.7	50.2	52.3	53.3	51.8	
7.421	28.9	9.13	24.3	25.9	24.2	23.7	24.7	26.2	26.7	25.4	42	51.7	54.4	56.7	57.6	55.6	
8.147	31	10.1	25.8	27.5	25.7	25.2	26.2	27.8	28.3	27	45.1	55.5	58.5	60.9	61.7	59.2	
8.943	33.2	11.2	27.3	29.1	27.3	26.7	27.7	29.5	30	28.6	48.1	59	62.3	64.8	65.4	62.6	
9.817	35.4	12.3	28.7	30.7	28.8	28.2	29.3	31.1	31.7	30.1	50.8	62.2	65.6	68.3	68.8	65.6	
10.78	37.7	13.6	30.2	32.4	30.4	29.8	30.8	32.8	33.4	31.7	53.3	64.8	68.4	71.1	71.6	68.2	
11.83	39.8	15	31.7	34	32	31.3	32.3	34.4	35	33.3	55.5	67.1	70.8	73.5	73.9	70.3	
12.99	42	16.6	33.1	35.6	33.6	32.9	33.9	36	36.7	34.9	57.5	68.9	72.6	75.3	75.8	72.2	
14.26	44.1	18.2	34.6	37.3	35.3	34.5	35.5	37.7	38.4	36.5	59.3	70.4	74.1	76.8	77.3	73.7	
15.65	46.1	20	36.1	39	37	36.1	37.1	39.4	40.1	38.2	61	71.7	75.4	78	78.6	75.2	
17.18	48	21.9	37.7	40.8	38.7	37.8	38.8	41.1	42	39.9	62.8	73	76.7	79.2	79.9	76.5	
18.86	49.9	23.9	39.3	42.7	40.6	39.6	40.6	43	43.9	41.7	64.6	74.3	78	80.5	81.1	77.9	
20.7	51.7	26.1	40.9	44.8	42.6	41.5	42.4	45	45.9	43.6	66.4	75.7	79.4	81.8	82.4	79.3	
22.73	53.4	28.5	42.7	46.9	44.7	43.6	44.5	47.1	48.1	45.7	68.4	77.2	80.9	83.2	83.8	80.7	

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
NGU prøvenr.			139051	139101	139103	139105	139110	139115	139125	139137	139151	139201	139203	139205	139210	139215
Prøve-ID → Diameter(µm) ↓	Hynne	MINN	R1951MC001 K1 0-1 cm	R1965MC002 KA 0-1 cm	R1965MC002 KA 2-3 cm	R1965MC002 KA 4-5 cm	R1965MC002 KA 9-10 cm	R1965MC002 KA 14-15 cm	R1965MC002 KA 24-25 cm	R1965MC002 KA 37-38 cm	R1994MC003 KA 0-1 cm	R1998MC004 KA 0-1 cm	R1998MC004 KA 2-3 cm	R1998MC004 KA 4-5 cm	R1998MC004 KA 9-10 cm	R1998MC004 KA 14-15 cm
24.95	55.2	31	44.7	49.3	47	45.8	46.7	49.4	50.4	47.9	70.4	78.8	82.4	84.7	85.2	82.2
27.39	57	33.8	46.9	51.9	49.6	48.3	49.1	51.9	53	50.3	72.6	80.4	84.1	86.2	86.6	83.8
30.07	58.9	36.8	49.2	54.7	52.3	50.9	51.7	54.6	55.8	53	74.8	82	85.7	87.7	88.1	85.3
33.01	60.8	40	51.8	57.8	55.3	53.8	54.6	57.5	58.9	55.9	77.1	83.7	87.3	89.1	89.5	86.9
36.24	62.6	43.4	54.5	61.1	58.5	56.9	57.7	60.7	62.1	59	79.4	85.3	88.8	90.4	90.8	88.3
39.78	64.4	47.1	57.5	64.5	61.8	60.2	60.9	64	65.4	62.3	81.6	86.7	90.1	91.6	92	89.6
43.67	66.1	50.8	60.5	68	65.3	63.6	64.3	67.4	68.9	65.7	83.8	88.1	91.3	92.6	92.9	90.8
47.94	67.8	54.8	63.7	71.6	68.8	67.2	67.8	70.9	72.5	69.2	85.8	89.2	92.3	93.4	93.8	91.9
52.62	69.4	58.7	67.1	75.2	72.5	70.9	71.3	74.5	76.1	72.9	87.6	90.3	93.2	94.2	94.5	93
57.77	71.1	62.8	70.6	78.8	76.2	74.7	75	78.1	79.6	76.6	89.4	91.2	94	94.9	95.2	94
63.41	72.8	66.8	74.2	82.4	79.9	78.6	78.7	81.6	83.1	80.3	91.1	92.2	94.7	95.5	95.9	94.9
69.61	74.5	70.7	77.8	85.7	83.5	82.3	82.2	85.1	86.4	84	92.6	93	95.4	96.1	96.5	95.8
76.42	76.3	74.5	81.4	88.8	86.9	85.8	85.6	88.2	89.4	87.3	94	93.9	96.1	96.5	97.1	96.5
83.89	78.1	78.1	84.9	91.4	89.8	88.9	88.8	91	91.9	90.3	95.2	94.6	96.6	96.9	97.6	97.1
92.09	79.8	81.5	88.1	93.6	92.4	91.6	91.5	93.4	94	92.9	96.3	95.4	97.1	97.2	98.1	97.5
101.1	81.6	84.6	91	95.4	94.5	93.9	93.9	95.3	95.7	95	97.1	96	97.6	97.6	98.5	97.9
111	83.3	87.3	93.5	96.7	96.2	95.7	95.8	96.8	97	96.6	97.8	96.5	97.9	97.9	98.8	98.4
121.8	85	89.7	95.7	97.7	97.5	97.2	97.2	97.8	98	97.8	98.3	96.9	98.3	98.2	99.1	98.8
133.7	86.5	91.8	97.3	98.5	98.5	98.2	98.3	98.6	98.7	98.6	98.7	97.3	98.6	98.6	99.4	99.3
146.8	88	93.6	98.5	99.1	99.1	99	99.1	99.1	99.3	99.3	99	97.7	98.8	98.9	99.6	99.6
161.2	89.3	95.1	99.3	99.5	99.6	99.5	99.5	99.5	99.7	99.7	99.2	98.1	99.1	99.2	99.8	99.9
176.9	90.5	96.4	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.9	99.9	99.3	98.6	99.3	99.5	99.9	99.96
194.2	91.4	97.3	99.9	99.9	99.95	99.95	99.95	99.9	99.98	99.97	99.5	99	99.5	99.7	99.98	99.995
213.2	92.2	97.9	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.98	99.999	99.995	99.7	99.4	99.7	99.9	99.997	100
234.1	92.8	98.3	100	99.999	100	100	100	99.997	100	100	99.8	99.8	99.8	99.97	100	100
256.9	93.3	98.6	100	100	100	100	100	100	100	100	99.9	99.9	99.9	99.995	100	100
282.1	93.8	98.9	100	100	100	100	100	100	100	100	99.98	99.99	99.98	100	100	100
309.6	94.3	99.1	100	100	100	100	100	100	100	100	99.97	99.999	99.97	100	100	100
339.9	94.9	99.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
373.1	95.5	99.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
409.6	96.1	99.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
449.7	96.7	99.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
493.6	97.2	99.99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
541.9	97.8	99.999	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
594.9	98.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
653	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
716.8	99.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
786.9	99.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
863.9	99.99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
948.3	100	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	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

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
NGU prøvenr.			139051	139101	139103	139105	139110	139115	139125	139137	139151	139201	139203	139205	139210	139215	
Prøve-ID →			R1951MC001	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1965MC002	R1994MC003	R1998MC004	R1998MC004	R1998MC004	R1998MC004	R1998MC004	
Diameter(µm) ↓	Hynne	MINN	K1 0-1 cm	KA 0-1 cm	KA 2-3 cm	KA 4-5 cm	KA 9-10 cm	KA 14-15 cm	KA 24-25 cm	KA 37-38 cm	KA 0-1 cm	KA 0-1 cm	KA 2-3 cm	KA 4-5 cm	KA 9-10 cm	KA 14-15 cm	
1660	100	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	100
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpnr.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
NGU prøvenr.	139225	139234			139264	139266	139268	139273	139278	139288	139299	139316	139318	139320	139325	139330
Prøve-ID → Diameter(µm) ↓	R1998MC004 KA 24-25 cm	R1998MC004 KA 33-34 cm	Hynne	MINN	R2028MC005k A 0-1 cm	R2028MC005k A 2-3 cm	R2028MC005k A 4-5 cm	R2028MC005k A 9-10 cm	R2028MC005k A 14-15 cm	R2028MC005k A 24-25 cm	R2028MC005k A 35-36 cm	R2056MC007k A 0-1 cm	R2056MC007k A 2-3 cm	R2056MC007k A 4-5 cm	R2056MC007k A 9-10 cm	R2056MC007k A 14-15 cm
0.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.412	0	0	0	0.022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.452	0	0	0	0.061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.496	0	0	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.545	0.000036	0	0	0.2	0	0	0.000043	0	0.000015	0.000015	0.00011	0	0	0	0	0
0.598	0.002	0.00074	0.00021	0.3	0.0003	0.00061	0.002	0.0007	0.0015	0.0015	0.0029	0.00024	0.00025	0.00021	0.000075	0
0.656	0.019	0.011	0.0035	0.42	0.0056	0.009	0.019	0.0098	0.016	0.016	0.023	0.0043	0.0045	0.0039	0.0024	0.00061
0.721	0.091	0.065	0.023	0.56	0.04	0.056	0.087	0.06	0.079	0.079	0.095	0.03	0.031	0.028	0.02	0.009
0.791	0.27	0.22	0.086	0.71	0.15	0.19	0.26	0.2	0.24	0.24	0.26	0.12	0.12	0.11	0.091	0.056
0.868	0.6	0.54	0.22	0.87	0.41	0.48	0.57	0.49	0.54	0.54	0.56	0.31	0.3	0.29	0.26	0.19
0.953	1.12	1.05	0.46	1.05	0.85	0.94	1.05	0.95	1	1.01	1.02	0.64	0.62	0.62	0.58	0.46
1.047	1.87	1.8	0.81	1.23	1.52	1.63	1.74	1.62	1.68	1.69	1.67	1.14	1.11	1.11	1.07	0.89
1.149	2.86	2.83	1.29	1.42	2.46	2.58	2.67	2.55	2.58	2.59	2.54	1.84	1.79	1.79	1.76	1.51
1.261	4.11	4.14	1.93	1.62	3.69	3.8	3.85	3.73	3.72	3.75	3.64	2.76	2.67	2.69	2.68	2.34
1.385	5.62	5.74	2.71	1.81	5.2	5.29	5.27	5.17	5.11	5.14	4.97	3.89	3.77	3.81	3.82	3.39
1.52	7.35	7.6	3.62	2.02	6.96	7.02	6.91	6.85	6.71	6.75	6.5	5.23	5.06	5.13	5.17	4.65
1.668	9.26	9.68	4.64	2.22	8.95	8.95	8.73	8.72	8.48	8.53	8.2	6.75	6.52	6.62	6.7	6.08
1.832	11.3	11.9	5.75	2.43	11.1	11	10.7	10.7	10.4	10.4	10	8.4	8.1	8.24	8.37	7.66
2.011	13.4	14.2	6.91	2.65	13.4	13.2	12.7	12.8	12.4	12.4	11.9	10.1	9.78	9.96	10.1	9.35
2.207	15.6	16.6	8.1	2.87	15.5	15.4	14.8	14.9	14.4	14.4	13.8	12	11.5	11.7	12	11.1
2.423	17.8	19.1	9.3	3.11	17.8	17.6	16.8	17.1	16.4	16.4	15.7	13.8	13.3	13.6	13.9	12.9
2.66	20.1	21.6	10.5	3.37	20	19.7	18.9	19.2	18.4	18.4	17.7	15.7	15.1	15.4	15.8	14.8
2.92	22.5	24.1	11.8	3.65	22.2	21.9	21	21.4	20.4	20.5	19.6	17.7	17	17.4	17.7	16.7
3.205	25.1	26.8	13.1	3.96	24.5	24.1	23.1	23.6	22.5	22.5	21.6	19.7	19	19.4	19.8	18.7
3.519	27.9	29.6	14.5	4.3	26.8	26.4	25.2	25.8	24.6	24.6	23.6	21.8	21	21.5	21.9	20.8
3.863	30.9	32.6	16	4.69	29.2	28.7	27.5	28.1	26.8	26.8	25.7	24.1	23.2	23.7	24.2	23
4.24	34.1	35.8	17.6	5.12	31.6	31.1	29.8	30.5	29.1	29.1	27.9	26.5	25.5	26.1	26.5	25.3
4.655	37.6	39.1	19.2	5.62	34.2	33.7	32.3	33.1	31.5	31.5	30.2	29	28	28.6	29.1	27.8
5.11	41.3	42.6	21	6.17	36.8	36.3	34.8	35.7	34	34	32.6	31.6	30.6	31.3	31.7	30.4
5.61	45.1	46.2	22.9	6.8	39.5	39	37.5	38.4	36.6	36.6	35.1	34.5	33.4	34.1	34.5	33.1
6.158	49	49.8	24.9	7.5	42.3	41.7	40.2	41.3	39.3	39.3	37.7	37.4	36.3	37	37.4	35.9
6.76	52.8	53.4	27	8.28	45	44.6	43.1	44.1	42	42.1	40.4	40.4	39.4	40.1	40.4	38.9
7.421	56.6	56.9	29.1	9.16	47.9	47.4	45.9	47.1	44.8	45	43.1	43.6	42.5	43.3	43.5	41.9
8.147	60.2	60.3	31.3	10.1	50.7	50.3	48.9	50	47.7	47.9	45.9	46.8	45.7	46.5	46.6	44.9
8.943	63.5	63.4	33.6	11.2	53.5	53.1	51.8	53	50.6	50.8	48.8	50	49	49.9	49.7	48
9.817	66.6	66.3	35.8	12.4	56.2	56	54.8	56	53.5	53.7	51.6	53.3	52.3	53.2	52.9	51.2
10.78	69.2	68.9	38	13.6	59	58.8	57.7	58.9	56.3	56.6	54.5	56.6	55.6	56.5	56	54.3
11.83	71.5	71.2	40.2	15	61.6	61.5	60.6	61.7	59.1	59.5	57.3	59.8	58.8	59.8	59.1	57.3
12.99	73.5	73.3	42.3	16.6	64.2	64.2	63.4	64.5	61.9	62.3	60.2	62.9	62	63	62.1	60.3
14.26	75.3	75.2	44.4	18.2	66.7	66.9	66.2	67.3	64.7	65.2	62.9	65.9	65.1	66.2	65	63.1
15.65	77	77	46.5	20	69.2	69.5	69	70	67.4	67.9	65.7	68.8	68	69.1	67.8	65.9
17.18	78.6	78.7	48.4	21.9	71.6	72	71.6	72.5	70	70.6	68.4	71.6	70.9	72	70.5	68.6
18.86	80.1	80.4	50.3	23.9	73.9	74.4	74.2	75	72.6	73.2	71	74.2	73.5	74.7	73.1	71.2
20.7	81.7	82	52.1	26.1	76.2	76.8	76.7	77.4	75.1	75.8	73.6	76.6	76	77.2	75.5	73.6
22.73	83.2	83.6	53.9	28.4	78.3	79	79.1	79.7	77.5	78.3	76.1	78.9	78.4	79.5	77.9	76

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
NGU prøvenr.	139225	139234			139264	139266	139268	139273	139278	139288	139299	139316	139318	139320	139325	139330
Prøve-ID →	R1998MC004	R1998MC004			R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2056MC007k	R2056MC007k	R2056MC007k	R2056MC007k	R2056MC007k
Diameter(µm) ↓	KA 24-25 cm	KA 33-34 cm	Hynne	MINN	A 0-1 cm	A 2-3 cm	A 4-5 cm	A 9-10 cm	A 14-15 cm	A 24-25 cm	A 35-36 cm	A 0-1 cm	A 2-3 cm	A 4-5 cm	A 9-10 cm	A 14-15 cm
24.95	84.7	85.1	55.6	31	80.4	81.2	81.5	82	79.9	80.7	78.6	81.2	80.7	81.8	80.2	78.3
27.39	86.3	86.7	57.4	33.8	82.6	83.4	83.8	84.2	82.3	83.2	81.1	83.4	82.9	84.1	82.4	80.6
30.07	87.8	88.3	59.3	36.7	84.7	85.6	86.1	86.4	84.6	85.5	83.6	85.5	85.1	86.3	84.7	82.9
33.01	89.3	89.9	61.1	40	86.8	87.7	88.2	88.5	86.9	87.8	86	87.6	87.2	88.4	86.9	85.2
36.24	90.8	91.4	62.9	43.4	88.7	89.6	90.2	90.4	89	89.9	88.2	89.6	89.1	90.4	89	87.2
39.78	92	92.8	64.7	47.1	90.4	91.3	91.9	92.1	90.8	91.7	90.1	91.2	90.8	92	90.8	89.1
43.67	93.1	94	66.4	50.9	91.8	92.7	93.3	93.4	92.4	93.2	91.8	92.7	92.3	93.4	92.4	90.7
47.94	94.1	94.9	68	54.8	92.9	93.8	94.4	94.5	93.6	94.5	93.1	93.8	93.5	94.5	93.8	92.1
52.62	94.9	95.7	69.6	58.8	93.8	94.7	95.4	95.4	94.6	95.5	94.3	94.8	94.5	95.4	94.9	93.3
57.77	95.6	96.4	71.3	62.9	94.6	95.4	96.1	96.1	95.5	96.3	95.2	95.6	95.3	96.2	95.9	94.3
63.41	96.3	97	73	66.9	95.3	96	96.8	96.7	96.2	96.9	96	96.3	95.9	96.8	96.7	95.2
69.61	96.9	97.5	74.7	70.9	95.9	96.5	97.3	97.2	96.7	97.4	96.7	96.9	96.5	97.4	97.4	95.9
76.42	97.5	97.9	76.5	74.7	96.4	97	97.8	97.7	97.2	97.8	97.2	97.4	96.9	97.9	98	96.6
83.89	98	98.2	78.3	78.3	96.9	97.4	98.2	98.1	97.7	98.1	97.7	97.8	97.4	98.3	98.5	97.2
92.09	98.5	98.5	80.1	81.7	97.3	97.7	98.4	98.4	98	98.4	98.1	98.2	97.8	98.5	99	97.6
101.1	98.8	98.7	81.8	84.8	97.7	98	98.6	98.6	98.3	98.7	98.4	98.5	98.2	98.8	99.4	98
111	99.1	98.9	83.5	87.5	98	98.2	98.9	98.8	98.6	99	98.6	98.8	98.6	98.9	99.7	98.2
121.8	99.2	99.1	85	89.9	98.2	98.4	99.1	99	98.9	99.3	98.9	99	98.9	99.1	99.9	98.5
133.7	99.4	99.3	86.4	92	98.5	98.6	99.3	99.2	99.1	99.5	99.1	99.2	99.2	99.3	99.96	98.6
146.8	99.6	99.5	87.7	93.7	98.7	98.8	99.5	99.4	99.4	99.6	99.4	99.4	99.3	99.5	99.99	98.8
161.2	99.7	99.8	88.9	95.2	99	98.9	99.7	99.6	99.6	99.7	99.6	99.6	99.4	99.7	100	99
176.9	99.9	99.9	89.9	96.4	99.2	99.1	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8	99.7	99.4	99.9	100	99.1
194.2	99.96	99.98	90.8	97.3	99.3	99.3	99.9	99.9	99.9	99.8	99.9	99.8	99.5	99.96	100	99.3
213.2	99.99	99.997	91.5	98	99.5	99.5	99.98	99.96	99.98	99.9	99.99	99.9	99.7	99.99	100	99.5
234.1	99.999	100	92.1	98.4	99.7	99.6	99.998	99.99	99.998	99.96	99.999	99.9	99.8	100	100	99.6
256.9	100	100	92.7	98.7	99.8	99.8	100	99.999	100	99.99	100	99.96	99.9	100	100	99.8
282.1	100	100	93.2	98.9	99.9	99.9	100	100	100	99.999	100	99.98	99.97	100	100	99.9
309.6	100	100	93.8	99.2	99.97	99.97	100	100	100	100	100	99.99	99.996	100	100	99.9
339.9	100	100	94.4	99.4	99.99	99.996	100	100	100	100	100	99.996	100	100	100	99.98
373.1	100	100	95	99.7	99.999	100	100	100	100	100	100	99.999	100	100	100	99.997
409.6	100	100	95.6	99.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
449.7	100	100	96.1	99.96	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
493.6	100	100	96.5	99.99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
541.9	100	100	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
594.9	100	100	97.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
653	100	100	98.1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
716.8	100	100	98.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
786.9	100	100	99.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
863.9	100	100	99.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
948.3	100	100	99.99	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	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

Kornfordelingsanalyser: Coulter laser partikkelteller
GEOLOGISK MATERIALE
Analysekontrakt nr. 2020.0021

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
NGU prøvenr.	139225	139234			139264	139266	139268	139273	139278	139288	139299	139316	139318	139320	139325	139330	
Prøve-ID →	R1998MC004	R1998MC004			R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2028MC005k	R2056MC007k	R2056MC007k	R2056MC007k	R2056MC007k	R2056MC007k	
Diameter(µm) ↓	KA 24-25 cm	KA 33-34 cm	Hynne	MINN	A 0-1 cm	A 2-3 cm	A 4-5 cm	A 9-10 cm	A 14-15 cm	A 24-25 cm	A 35-36 cm	A 0-1 cm	A 2-3 cm	A 4-5 cm	A 9-10 cm	A 14-15 cm	
1660	100	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	100
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
NGU prøvenr.	139340	139349			139353	139426	139428	139430	139435	139440	139450	139464		
Prøve-ID → Diameter(µm) ↓	R2056MC007k A 24-25 cm	R2056MC007k A 33-34 cm	Hynne	MINN	R2057MC008k A 0-1 cm	R2108MC009k A 0-1 cm	R2108MC009k A 2-3 cm	R2108MC009k A 4-5 cm	R2108MC009k A 9-10 cm	R2108MC009k A 14-15 cm	R2108MC009k A 24-25cm	R2108MC009k A 38-39 cm	Hynne	MINN
0.375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.412	0	0	0	0.022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.021
0.452	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06
0.496	0	0	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12
0.545	0	0	0	0.2	0.00033	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
0.598	0.000076	0.000075	0.00026	0.3	0.005	0.00066	0.00041	0.00043	0.00043	0.0004	0.00065	0.00089	0.00023	0.3
0.656	0.0023	0.0023	0.0041	0.42	0.031	0.0095	0.0071	0.007	0.007	0.0065	0.0091	0.012	0.0038	0.42
0.721	0.02	0.019	0.026	0.55	0.11	0.059	0.048	0.046	0.046	0.044	0.055	0.071	0.026	0.55
0.791	0.086	0.085	0.093	0.7	0.26	0.2	0.18	0.17	0.17	0.16	0.18	0.23	0.094	0.7
0.868	0.25	0.25	0.23	0.86	0.52	0.48	0.46	0.43	0.43	0.41	0.44	0.54	0.24	0.86
0.953	0.54	0.54	0.47	1.04	0.89	0.95	0.95	0.87	0.87	0.83	0.85	1.02	0.5	1.03
1.047	1	0.99	0.83	1.22	1.42	1.63	1.7	1.53	1.52	1.46	1.44	1.73	0.88	1.21
1.149	1.65	1.63	1.32	1.4	2.12	2.56	2.72	2.45	2.43	2.33	2.26	2.68	1.41	1.4
1.261	2.5	2.48	1.95	1.6	2.99	3.76	4.06	3.63	3.6	3.45	3.3	3.88	2.1	1.59
1.385	3.57	3.53	2.73	1.79	4.03	5.22	5.7	5.08	5.04	4.83	4.56	5.35	2.94	1.79
1.52	4.83	4.78	3.64	1.99	5.24	6.9	7.61	6.78	6.71	6.43	6.03	7.04	3.94	1.99
1.668	6.27	6.2	4.66	2.19	6.58	8.78	9.75	8.68	8.58	8.22	7.66	8.91	5.06	2.19
1.832	7.84	7.74	5.77	2.4	8.02	10.8	12	10.7	10.6	10.1	9.41	10.9	6.27	2.4
2.011	9.51	9.38	6.94	2.62	9.54	12.9	14.4	12.8	12.7	12.1	11.2	13	7.54	2.61
2.207	11.2	11.1	8.14	2.84	11.1	15	16.8	15	14.8	14.2	13.1	15.1	8.85	2.83
2.423	13	12.8	9.36	3.08	12.7	17.1	19.2	17.1	16.9	16.2	14.9	17.2	10.2	3.07
2.66	14.9	14.6	10.6	3.34	14.4	19.3	21.6	19.3	19.1	18.2	16.8	19.4	11.5	3.33
2.92	16.8	16.5	11.9	3.62	16.1	21.4	24	21.5	21.2	20.3	18.7	21.5	12.9	3.61
3.205	18.7	18.4	13.2	3.92	18	23.7	26.5	23.7	23.5	22.4	20.7	23.7	14.4	3.91
3.519	20.8	20.4	14.6	4.27	19.9	26	29	26.1	25.9	24.6	22.7	26	15.9	4.26
3.863	23	22.6	16.1	4.65	22	28.4	31.7	28.5	28.4	27	24.9	28.4	17.6	4.64
4.24	25.3	24.9	17.7	5.09	24.2	31	34.4	31	31	29.5	27.1	30.9	19.3	5.08
4.655	27.7	27.3	19.4	5.58	26.6	33.8	37.3	33.7	33.8	32.1	29.5	33.5	21.1	5.57
5.11	30.3	29.8	21.2	6.14	29.2	36.6	40.2	36.5	36.7	34.8	31.9	36.2	23.1	6.12
5.61	33.1	32.5	23.2	6.77	32	39.6	43.3	39.3	39.8	37.7	34.5	39.1	25.2	6.75
6.158	35.9	35.3	25.2	7.48	34.9	42.6	46.4	42.3	42.9	40.6	37.1	42	27.4	7.46
6.76	38.9	38.3	27.3	8.27	38	45.7	49.5	45.2	46	43.5	39.7	45	29.7	8.25
7.421	41.9	41.3	29.4	9.16	41.2	48.8	52.6	48.1	49.1	46.5	42.4	48	32	9.12
8.147	45.1	44.3	31.6	10.1	44.5	51.8	55.6	51	52.2	49.4	45	51	34.4	10.1
8.943	48.3	47.5	33.9	11.2	47.9	54.8	58.5	53.8	55.1	52.2	47.6	53.9	36.9	11.2
9.817	51.5	50.6	36.1	12.4	51.4	57.6	61.3	56.5	57.9	54.8	50.2	56.8	39.3	12.3
10.78	54.7	53.7	38.4	13.7	54.8	60.3	63.9	59	60.4	57.3	52.6	59.6	41.8	13.6
11.83	57.8	56.8	40.6	15.1	58.3	62.8	66.3	61.3	62.8	59.6	54.9	62.3	44.2	15
12.99	60.9	59.8	42.8	16.7	61.7	65.1	68.6	63.5	65	61.8	57.1	65	46.5	16.6
14.26	63.9	62.7	44.9	18.3	65.1	67.3	70.8	65.6	67	63.9	59.2	67.5	48.8	18.2
15.65	66.8	65.6	47	20.1	68.3	69.5	72.9	67.6	69	65.9	61.4	70.1	51	20
17.18	69.6	68.3	49	22	71.4	71.6	75	69.6	70.9	67.9	63.5	72.5	53.2	21.9
18.86	72.2	70.9	50.9	24.1	74.3	73.6	77	71.5	72.8	69.9	65.6	74.9	55.2	24
20.7	74.7	73.4	52.7	26.3	77	75.6	78.9	73.4	74.7	71.9	67.7	77.2	57.1	26.2
22.73	77.2	75.8	54.5	28.7	79.6	77.6	80.8	75.2	76.6	73.9	69.9	79.4	59	28.5

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
NGU prøvenr.	139340	139349			139353	139426	139428	139430	139435	139440	139450	139464		
Prøve-ID → Diameter(µm) ↓	R2056MC007k A 24-25 cm	R2056MC007k A 33-34 cm	Hynne	MINN	R2057MC008k A 0-1 cm	R2108MC009k A 0-1 cm	R2108MC009k A 2-3 cm	R2108MC009k A 4-5 cm	R2108MC009k A 9-10 cm	R2108MC009k A 14-15 cm	R2108MC009k A 24-25cm	R2108MC009k A 38-39 cm	Hynne	MINN
24.95	79.5	78.1	56.3	31.3	82.1	79.6	82.7	77.1	78.5	75.9	72	81.6	60.9	31.1
27.39	81.8	80.3	58.2	34.1	84.5	81.7	84.6	79.1	80.4	78	74.3	83.9	62.8	33.8
30.07	84.1	82.6	60.1	37.1	86.8	83.7	86.5	81.1	82.4	80.1	76.6	86.1	64.7	36.8
33.01	86.4	84.8	62	40.4	89	85.7	88.3	83.1	84.4	82.3	78.9	88.2	66.7	40
36.24	88.4	86.9	63.9	43.9	90.9	87.6	90.1	85	86.3	84.4	81.2	90.2	68.6	43.5
39.78	90.3	88.8	65.7	47.5	92.4	89.3	91.7	86.8	88.1	86.4	83.4	91.9	70.4	47.1
43.67	91.9	90.5	67.4	51.3	93.7	90.8	93	88.5	89.6	88.1	85.4	93.3	72.1	50.8
47.94	93.2	91.8	69.1	55.3	94.6	92.1	94.1	90	91	89.7	87.2	94.4	73.8	54.7
52.62	94.3	93	70.8	59.3	95.3	93.2	95	91.3	92.2	91	88.8	95.3	75.4	58.7
57.77	95.1	94	72.5	63.3	95.9	94.3	95.8	92.4	93.2	92.3	90.2	96	77.1	62.7
63.41	95.9	94.8	74.2	67.3	96.4	95.2	96.4	93.5	94.1	93.4	91.5	96.6	78.7	66.7
69.61	96.6	95.6	76	71.2	96.8	96	97	94.5	94.9	94.5	92.7	97.2	80.4	70.6
76.42	97.1	96.3	77.8	75	97.2	96.6	97.5	95.4	95.6	95.4	93.8	97.6	82.1	74.4
83.89	97.7	96.9	79.7	78.6	97.5	97.1	98	96.1	96.3	96.1	94.8	98	83.8	78
92.09	98.1	97.4	81.5	81.9	97.8	97.5	98.4	96.8	96.9	96.7	95.7	98.3	85.5	81.4
101.1	98.5	97.9	83.3	84.9	98.1	97.7	98.7	97.3	97.4	97.2	96.4	98.6	87.1	84.5
111	98.8	98.2	85	87.7	98.3	98	99	97.7	97.7	97.6	97.1	98.8	88.8	87.3
121.8	99.1	98.5	86.6	90	98.5	98.3	99.3	98.1	98	97.9	97.6	98.9	90.4	89.7
133.7	99.2	98.7	88.1	92.1	98.7	98.7	99.5	98.4	98.2	98.3	97.9	99.1	91.9	91.8
146.8	99.3	98.9	89.5	93.8	98.9	99.1	99.7	98.6	98.4	98.6	98.1	99.3	93.2	93.6
161.2	99.4	99.1	90.8	95.2	99.1	99.5	99.8	98.8	98.6	99	98.3	99.5	94.3	95.1
176.9	99.4	99.3	91.9	96.4	99.2	99.8	99.9	99	98.8	99.3	98.6	99.7	95.2	96.4
194.2	99.5	99.4	92.8	97.3	99.4	99.9	99.98	99.3	99	99.6	99.98	99.8	96	97.2
213.2	99.6	99.6	93.6	97.9	99.5	99.99	99.996	99.5	99.3	99.8	99.2	99.9	96.6	97.8
234.1	99.7	99.8	94.3	98.3	99.7	99.999	100	99.7	99.5	99.9	99.6	99.97	97.3	98.2
256.9	99.9	99.9	94.9	98.6	99.8	100	100	99.8	99.7	99.9	99.8	99.99	98	98.5
282.1	99.95	99.97	95.5	98.8	99.9	100	100	99.9	99.9	99.98	99.9	99.999	98.7	98.7
309.6	99.99	99.99	96.1	99.1	99.97	100	100	99.99	99.97	99.997	99.99	100	99.3	98.9
339.9	99.999	100	96.8	99.3	99.995	100	100	99.999	99.997	100	100	100	99.7	99.2
373.1	100	100	97.5	99.6	100	100	100	100	100	100	100	100	99.9	99.5
409.6	100	100	98.2	99.8	100	100	100	100	100	100	100	100	99.99	99.7
449.7	100	100	98.7	99.9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.9
493.6	100	100	99.1	99.99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.98
541.9	100	100	99.3	99.999	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.999
594.9	100	100	99.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
653	100	100	99.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
716.8	100	100	99.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
786.9	100	100	99.96	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
863.9	100	100	99.996	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
948.3	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
1143	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
1377	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

Coulter data (Kumulativ volum % <)

Løpenr.	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
NGU prøvenr.	139340	139349			139353	139426	139428	139430	139435	139440	139450	139464		
Prøve-ID →	R2056MC007k	R2056MC007k			R2057MC008k	R2108MC009k	R2108MC009k	R2108MC009k	R2108MC009k	R2108MC009k	R2108MC009k	R2108MC009k		
Diameter(µm) ↓	A 24-25 cm	A 33-34 cm	Hynne	MINN	A 0-1 cm	A 0-1 cm	A 2-3 cm	A 4-5 cm	A 9-10 cm	A 14-15 cm	A 24-25cm	A 38-39 cm	Hynne	MINN
1660	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
2000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Kornfordelingsanalyser: Coulter laser partikkelteller
GEOLOGISK MATERIALE
Analysekontrakt nr. 2020.0021

File name:	1#1_Hynne_04.\$ls	2#1_MINN_04.\$ls	3#1_04.\$ls	4#1_04.\$ls	5#1_04.\$ls	6#1_04.\$ls	7#1_04.\$ls	8#1_04.\$ls	9#1_04.\$ls	10#1_04.\$ls	11#1_04.\$ls	12#1_04.\$ls	13#1_04.\$ls	14#1_04.\$ls	15#1_04.\$ls	16#1_04.\$ls	17#1_04.\$ls	18#1_04.\$ls	19#1_Hynne_04.\$ls	20#1_MINN_04.\$ls	21#1_04.\$ls	22#1_04.\$ls
File ID:	1#1_Hynne	2#1_MINN	3#1	4#1	5#1	6#1	7#1	8#1	9#1	10#1	11#1	12#1	13#1	14#1	15#1	16#1	17#1	18#1	19#1_Hynne	20#1_MINN	21#1	22#1
Sample ID:	2020.0021_HYNN	2020.0021_MINN	2020.0021_13905	2020.0021_13910	2020.0021_13910	2020.0021_13910	2020.0021_13911	2020.0021_13911	2020.0021_13912	2020.0021_13913	2020.0021_13915	2020.0021_13920	2020.0021_13920	2020.0021_13920	2020.0021_13921	2020.0021_13921	2020.0021_13922	2020.0021_13923	2020.0021_HYNN	2020.0021_MINN	2020.0021_13926	2020.0021_13926
Operator:	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH
Comment 1:	0,154 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,334g, ultralyd, probe 1, 5 ampl-5 min	0,175g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,169g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,179g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,170g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,169g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,169g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,154g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,170g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,119 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,099 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,100 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,100 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,092 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,092 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,093g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,092g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,154g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,334 g, ultralyd, probe 1, 5 ampl-5 min	0,120g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,119g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2:	Leire, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Fraunhofer, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, springvann, Probe 1 LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Porbe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Porbe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Porbe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Porbe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Porbe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Fraunhofer, springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module
Instrument:	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module
Run number:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Start time:	04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020
Run length:	60	60	60	60	61	60	60	60	60	60	60	61	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Optical model:	Leire-1-65.rf780d	Fraunhofer.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Fraunhofer.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d
Obscuration:	10	11	11	11	11	10	10	11	11	11	10	10	11	12	10	10	10	10	10	11	11	11
PIDS Obscur:																						
Obscuration:	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Serial Number:	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834
From	0.375	0.38	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375
To	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Volume	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mean:	68.47	57.9	41.39	34.54	36.67	37.96	37.54	34.8	33.57	35.9	22.76	20.24	16.43	15.07	13.84	15.51	13.81	13.4	72.54	57.53	17.55	16.96
Median:	18.98	42.8	30.94	25.61	27.82	29.14	28.32	25.58	24.55	27.05	9.56	7.137	6.735	6.454	6.302	6.48	6.318	6.185	18.58	42.78	7.973	8.077
D(3,2):	7.489	14.21	8.402	7.768	8.091	8.246	8.012	7.553	7.399	7.765	4.755	4.769	4.589	4.444	4.329	4.328	4.214	4.116	7.426	14.16	4.562	4.572
Mean/Median ratio:	3.607	1.35	1.338	1.348	1.318	1.303	1.325	1.361	1.368	1.327	2.381	2.836	2.439	2.335	2.196	2.394	2.186	2.167	3.904	1.345	2.202	2.1
Mode:	9.37	55.1	66.44	50.22	55.13	60.52	60.52	55.13	50.22	60.52	6.452	6.452	6.452	6.452	6.452	5.878	5.878	5.878	9.37	55.14	7.083	8.536
S.D.:	125	56.69	38.66	33.19	34.12	35	35.1	33.46	32.32	33.61	30.98	35.18	28.31	26.28	21.79	23.79	21.17	20.7	139.4	55.81	29.49	28.65
Variance:	15617	3.21E+03	1495	1102	1.16E+03	1225	1232	1119	1045	1130	959.5	1238	801.3	690.5	474.6	565.9	448	428.5	19427	3114	869.7	821.1
C.V.:	182.5	97.96	93.41	96.11	93.05	92.21	93.49	96.13	96.28	93.63	136.1	173.8	172.3	174.3	157.4	153.4	153.2	154.5	192.1	97	168	168.9
Skewness:	3.24	2.52	1.062	1.389	1.22	1.171	1.173	1.325	1.193	1.171	3.002	3.552	4.224	4.157	3.65	3.158	3.776	4.008	3.348	2.453	4.742	5.078
Kurtosis:	11.33	9.94	0.614	2.235	1.411	1.204	1.16	2.03	1.801	1.296	13.02	14.59	22.84	20.79	16.44	11.73	18.97	21.2	11.89	9.421	30	33.89
d10:	2.571	8.08	2.722	2.559	2.668	2.709	2.619	2.475	2.425	2.544	2.052	1.914	1.886	1.85	1.807	1.754	1.728	1.692	2.557	8.056	1.749	1.751
d50:	18.98	42.80	30.94	27.82	29.14	28.32	25.58	24.55	27.05	9.56	7.137	6.735	6.454	6.302	6.48	6.318	6.185	18.58	42.78	7.973	8.077	
d90:	170.3	123.30	97.98	79.91	84.39	87.12	87.59	81.18	78.31	83.07	59.79	51.39	39.53	35.19	34.24	34.54	33.18	178.4	122.4	39	37.03	
Specific Surf. Area:	8012	4223.00	7141	7724	7416	7276	7489	7944	8110	7727	10959	12581	13075	13500	13861	13862	14239	14579	8079	4238	13152	13123
% <	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size
10	2.57	8.07	2.72	2.56	2.67	2.71	2.62	2.48	2.42	2.54	2.05	1.91	1.89	1.85	1.81	1.75	1.73	1.69	2.56	8.06	1.75	1.75
25	6.25	19.80	7.77	7.03	7.81	8.05	7.58	6.92	6.74	7.27	4.36	3.75	3.66	3.54	3.4	3.27	3.19	3.01	6.18	19.8	3.27	3.33
50	19	42.80	30.9	25.6	27.8	29.1	28.3	25.6	24.5	27	9.56	7.14	6.74	6.45	6.3	6.48	6.32	6.19	18.6	42.8	7.97	8.08
75	71.4	77.40	64.8	52.3	56.1	58.2	57.8	53.4	51.2	55.5	30.3	19.7	15.2	12.8	12.5	15.5	14	14.1	70.7	77.1	19.7	19.3
90	170	123.00	98	79.9	84.4	87.1	87.6	81.2	78.3	83.1	59.8	51.4	39.5	35.2	34.2	41	34.5	33.2	178	122	39	37
Particle Diameter	1#1_Hynne_04.\$ls	2#1_MINN_04.\$ls	3#1_04.\$ls	4#1_04.\$ls	5#1_04.\$ls	6#1_04.\$ls	7#1_04.\$ls	8#1_04.\$ls	9#1_04.\$ls	10#1_04.\$ls	11#1_04.\$ls	12#1_04.\$ls	13#1_04.\$ls	14#1_04.\$ls	15#1_04.\$ls	16#1_04.\$ls	17#1_04.\$ls	18#1_04.\$ls	19#1_Hynne_04.\$ls	20#1_MINN_04.\$ls	21#1_04.\$ls	22#1_04.\$ls
um	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume
% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <
2	6.79	2.610	6.29	6.86	6.650	6.53	6.79	7.34	7.1	9.59	10.8	11.1	11.5	12.1	12.9	11.1	14.1	14.1	6.84	2.63	13.2	13.1
5	20.4	6.000	18.1	19.4	18.000	17.7	18.4	19.6	20	18.9	29	35	36.5	38	39.4	39.3	40.4	41.8	20.6	6.04	36.2	35.6
10	35.9	12.600	29	31.1	29.100	28.5	29.6	31.4	32	30.4	51.3	62.7	66.1	68.8	69.3	66.1	67.1	66.8	36.2	12.6	56.8	56.5
15	45.1	19.100	35.4	38.2	36.200	35.3	36.3	38.6	39.3	37.4	60.2	71.1	74.8	77.4	78	74.5	76.2	76.1	45.5	19.1	68	68.2
20	51	25.300	40.3	44	41.800																	

Kornfordelingsanalyser: Coulter laser partikelteller
GEOLOGISK MATERIALE
Analysekontrakt nr. 2020.0021

File name:	23#1_04.\$ls	24#1_04.\$ls	25#1_04.\$ls	26#1_04.\$ls	27#1_04.\$ls	28#1_04.\$ls	29#1_04.\$ls	30#1_04.\$ls	31#1_04.\$ls	32#1_04.\$ls	33#1_04.\$ls	34#1_04.\$ls	35#1_Hynne_04.\$ls	36#1_MINN_04.\$ls	37#1_04.\$ls	38#1_04.\$ls	39#1_04.\$ls	40#1_04.\$ls	41#1_04.\$ls	42#1_04.\$ls	43#1_04.\$ls	44#1_04.\$ls
File ID:	23#1	24#1	25#1	26#1	27#1	28#1	29#1	30#1	31#1	32#1	33#1	34#1	35#1_Hynne	36#1_MINN	37#1	38#1	39#1	40#1	41#1	42#1	43#1	44#1
Sample ID:	2020.0021_13926	2020.0021_13927	2020.0021_13927	2020.0021_13928	2020.0021_13929	2020.0021_13931	2020.0021_13931	2020.0021_13932	2020.0021_13932	2020.0021_13933	2020.0021_13934	2020.0021_13934	2020.0021_HYNN	2020.0021_MINN	2020.0021_13935	2020.0021_13942	2020.0021_13942	2020.0021_13943	2020.0021_13943	2020.0021_13944	2020.0021_13945	2020.0021_13946
Operator:	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH	MSH
Comment 1:	0,102g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,102g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,100g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,101g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,100g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,098 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,098 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,095 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,154 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,334 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,103 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,099 g, ultralyd 5 ampl, 5 min	0,099g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min	0,099g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min	0,100g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min	0,101g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min	0,100g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min	0,102 g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min
Comment 2:	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module	Leire, springvann, Kjølning LS 13 320, Aqueous Liquid Module
Instrument:	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module	Aqueous Liquid Module
Run number:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Start time:	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	06.03.2020	09.03.2020	09.03.2020	09.03.2020	09.03.2020	09.03.2020	09.03.2020
Run length:	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	61	60	62	60	60	60	60	60	60	60
Optical model:	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Fraunhofer.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d	Leire-1-65.rf780d
Obscuration:	9	10	9	9	9	11	11	11	11	11	10	10	10	11	11	10	11	9	10	10	9	10
PIDS Obscur:	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Serial Number:	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834	9834
From	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375
To	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Volume	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mean:	15.62	15.47	16.63	15.84	17.21	16.39	17.17	15.75	15.8	18.78	17.47	18.87	57.71	57.37	17.03	17.14	14.64	19.48	19.01	19.8	23.11	15.6
Median:	8.452	8.141	8.784	8.73	9.315	8.932	9.213	8.982	9.013	9.491	9.419	9.649	18.08	42.3	9.476	7.705	6.864	7.891	7.627	8.331	9.765	7.913
D(3,2):	4.665	4.615	4.772	4.75	4.912	5.148	5.266	5.183	5.173	5.417	5.357	5.438	7.345	14.17	5.311	4.585	4.257	4.648	4.623	4.823	5.161	4.563
Mean/Median ratio:	1.848	1.9	1.893	1.815	1.848	1.835	1.864	1.753	1.753	1.979	1.854	1.956	3.192	1.356	1.797	2.225	2.132	2.469	2.493	2.376	2.367	1.972
Mode:	8.536	8.536	8.536	9.37	10.29	9.37	9.37	8.536	9.37	9.37	9.37	9.37	9.37	55.14	10.29	6.452	6.452	6.452	6.452	7.083	7.083	7.083
S.D.:	21.29	21.9	22.96	21.29	23.02	22.98	25.48	20.8	18.51	29.34	25.48	28.11	97.72	56.67	27.06	25.52	21.02	31.46	32.63	35.19	22.76	22.76
Variance:	453.1	479.6	527.2	453.2	530	528	649.2	432.5	342.7	860.8	649.4	790.3	9548	3211	732.1	651.2	442	989.8	1065	895.6	1239	517.8
C.V.:	136.3	141.6	138.1	134.4	133.8	140.2	148.4	132.1	117.1	156.2	145.9	149	169.3	98.77	158.9	148.9	143.6	161.5	171.6	151.2	152.3	145.9
Skewness:	3.76	4.014	3.627	3.985	3.457	4.27	4.674	3.779	2.484	4.863	4.832	4.264	3.305	2.577	5.34	3.45	3.485	3.98	4.387	3.5	3.526	4.226
Kurtosis:	19.91	22.64	17.85	24.71	16.38	27.9	31.24	20.09	7.798	32.92	34.57	25.04	13.56	10.31	38.01	14.85	16.44	21.11	24.64	16.11	15.97	25.27
d10:	1.775	1.773	1.799	1.794	1.831	1.996	2.035	2.015	1.996	2.084	2.066	2.082	2.544	8.049	2.069	1.767	1.686	1.774	1.784	1.82	1.89	1.757
d50:	8.452	8.141	8.784	8.73	9.315	8.932	9.213	8.982	9.013	9.491	9.419	9.649	18.08	42.3	9.476	7.705	6.864	7.891	7.627	8.331	9.765	7.913
d90:	35.93	35.58	38.16	36.46	39.52	37.16	38.22	35.64	38.22	41.91	39.2	42.54	152.2	121.7	34.77	41.55	36.03	48.11	44.81	49.08	56.94	35.98
Specific Surf. Area:	12863	13001	12573	12631	12216	11655	11393	11577	11599	11076	11201	11033	8169	4235	11298	13087	14094	12909	12979	12441	11626	13151
% <	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size	Size
10	1.77	1.77	1.8	1.79	1.83	2	2.04	2.01	2	2.08	2.07	2.08	2.54	8.05	2.07	1.77	1.69	1.77	1.78	1.82	1.89	1.76
25	3.49	3.41	3.58	3.58	3.74	4.01	4.15	4.07	3.99	4.19	4.19	4.26	6.11	19.6	4.37	3.39	3.03	3.38	3.4	3.57	3.88	3.38
50	8.45	8.14	8.78	8.73	9.31	8.93	9.21	8.98	9.01	9.49	9.42	9.65	18.1	42.3	9.48	7.7	6.86	7.89	7.63	8.33	9.77	7.91
75	19.4	18.8	20.6	20.1	21.9	19.5	20	19.1	20.3	21.9	20.9	22.1	66.2	76.4	19.3	20.1	17.2	22.5	21	24	28.2	18.9
90	35.9	35.6	38.2	36.5	39.5	37.2	38	35.6	38.2	41.9	39.2	42.5	152	122	34.8	41.6	36	48.1	44.8	49.1	56.9	36
Particle Diameter	23#1_04.\$ls	24#1_04.\$ls	25#1_04.\$ls	26#1_04.\$ls	27#1_04.\$ls	28#1_04.\$ls	29#1_04.\$ls	30#1_04.\$ls	31#1_04.\$ls	32#1_04.\$ls	33#1_04.\$ls	34#1_04.\$ls	35#1_Hynne_04.\$ls	36#1_MINN_04.\$ls	37#1_04.\$ls	38#1_04.\$ls	39#1_04.\$ls	40#1_04.\$ls	41#1_04.\$ls	42#1_04.\$ls	43#1_04.\$ls	44#1_04.\$ls
um	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume
% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <	% <
2	12.6	12.7	12.3	11.8	12.3	9.68	9.86	10	9.41	9.28	9.45	6.87	2.6	9.45	12.8	12.7	12.5	12.7	12.5	11.1	12.9	12.9
5	34.2	35.1	33.4	33.4	32	31	30	30.6	31.1	29.7	29.7	29.2	20.8	6.01	28.6	35.9	39.5	35.8	36	34.2	31.3	35.6
10	55.3	56.5	54	54.3	52.2	53.9	52.9	53.8	53.5	51.7	52.1	51.2	36.6	12.6	52	58.1	61.8	57	58.4	55.3	50.6	57.4
15	67.7	68.7	66.1	66.6	64.4	67.4	66.6	67.7	66.5	64.3	64.3	64.3	46	19.3	66.8	68.5	71.9	66.7	68.1	65	60.4	68.9
20	75.7	76.5	74.1	74.8	72.6	75.7	75.1	76.2	74.6	72.7	73.8	72.5	52	25.5	76	74.9	78.2	72.7	74	71.1	66.9	76.3
25	81.5	82	79.9	80.8	78.6	81.2	80.7	81.9	80.2	78.3	79.5	78.1	56.4	31.4	82.2	79.7	82.7	77.2	78.5	75.9	72.1	81.7
50	94.																					



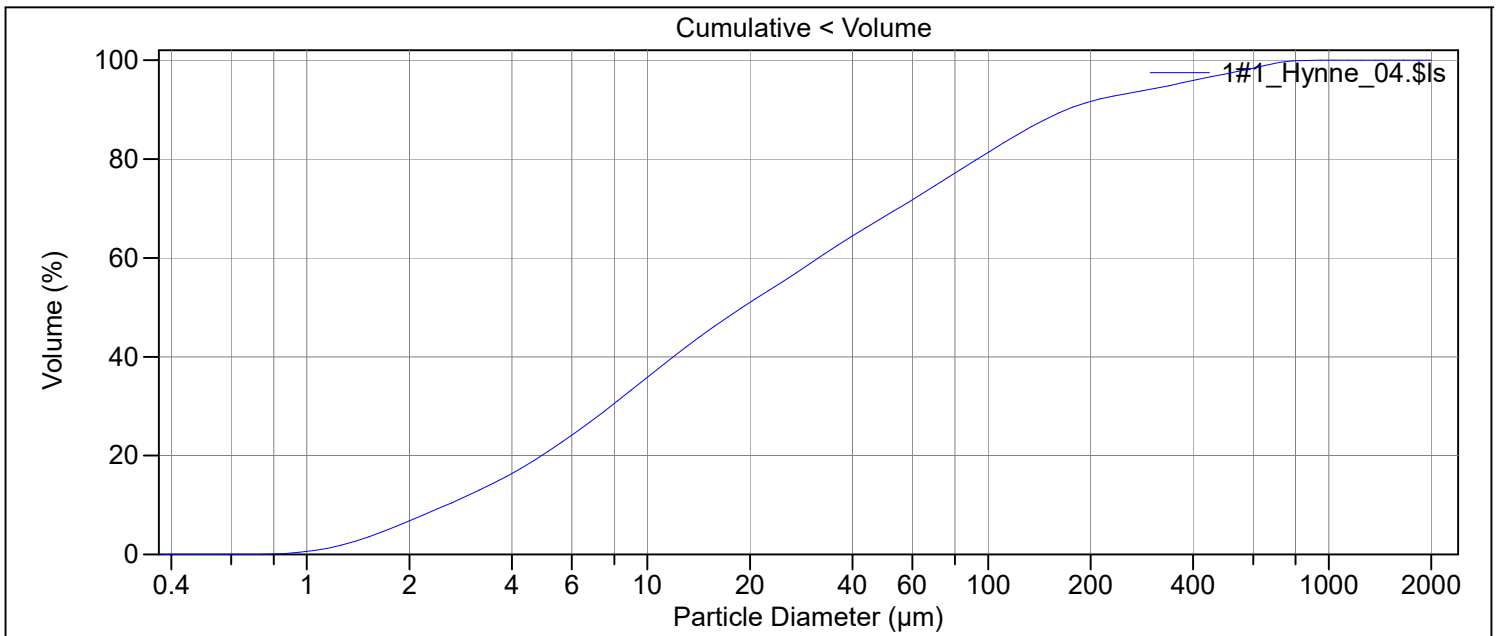
File name: 45#1_Hynne_04.\$ls 46#1_MINN_04.\$ls
File ID: 45#1_Hynne 46#1_MINN
Sample ID: 2020.0021_HYNN 2020.0021_MINN
Operator: MSH MSH
Comment 1: 0,154 g, ultralyd 0,334 g, ultralyd,
 Probe 1, 5 ampl, 5 min probe 1, 5 ampl-5 min
Comment 2: Leire, springvann, kjøling Fraunhofer,
 kjøling springvann, kjøling
Instrument: LS 13 320, Aqueous Liquid Module LS 13 320, Aqueous Liquid Module
Run number: 4 4
Start time: 09.03.2020 09.03.2020
Run length: 60 60
Optical model: Leire-1-65.rf780d Fraunhofer.rf780d
Obscuration: 11 11
PIDS Obscur:
Obscuration: OK OK
Serial Number: 9834 9834

From 0.375 0.375
To 2000 2000
Volume 100 100
Mean: 41.81 58.25
Median: 15 42.81
D(3,2): 6.805 14.24
Mean/Median ratio: 2.788 1.361
Mode: 9.37 55.14
S.D.: 61.06 58.22
Variance: 3729 3389
C.V.: 146.1 99.94
Skewness: 2.465 2.667
Kurtosis: 6.653 10.95
d10: 2.394 8.077
d50: 15 42.81
d90: 119.4 123.5
Specific Surf. Area: 8817 4215

% <	Size	Size
10	2.39	8.08
25	5.56	19.7
50	15	42.8
75	51.4	77.6
90	119	123

Particle Diameter um	45#1_Hynne_04.\$ls 46#1_MINN_04.\$ls	
	Volume	Volume
	% <	% <
2	7.46	2.6
5	22.6	5.99
10	39.8	12.6
15	50	19.2
20	56.4	25.3
25	60.9	31.1
50	74.5	56.5
60	77.7	64.3
63	78.6	66.4
70	80.5	70.8
75	81.8	73.6
90	85	80.5
125	90.8	90.3
200	96.2	97.4
250	97.8	98.4
400	99.98	99.7
500	100	99.99
1000	100	100
2000	100	100

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\1#1_Hynne_04.\$Is
 1#1_Hynne_04.\$Is
 File ID: 1#1_Hynne
 Sample ID: 2020.0021_HYNNE
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,154 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire, Springvann_Kjøling
 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: 2020-03-04 10:37 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 1#1_Hynne_04.\$Is

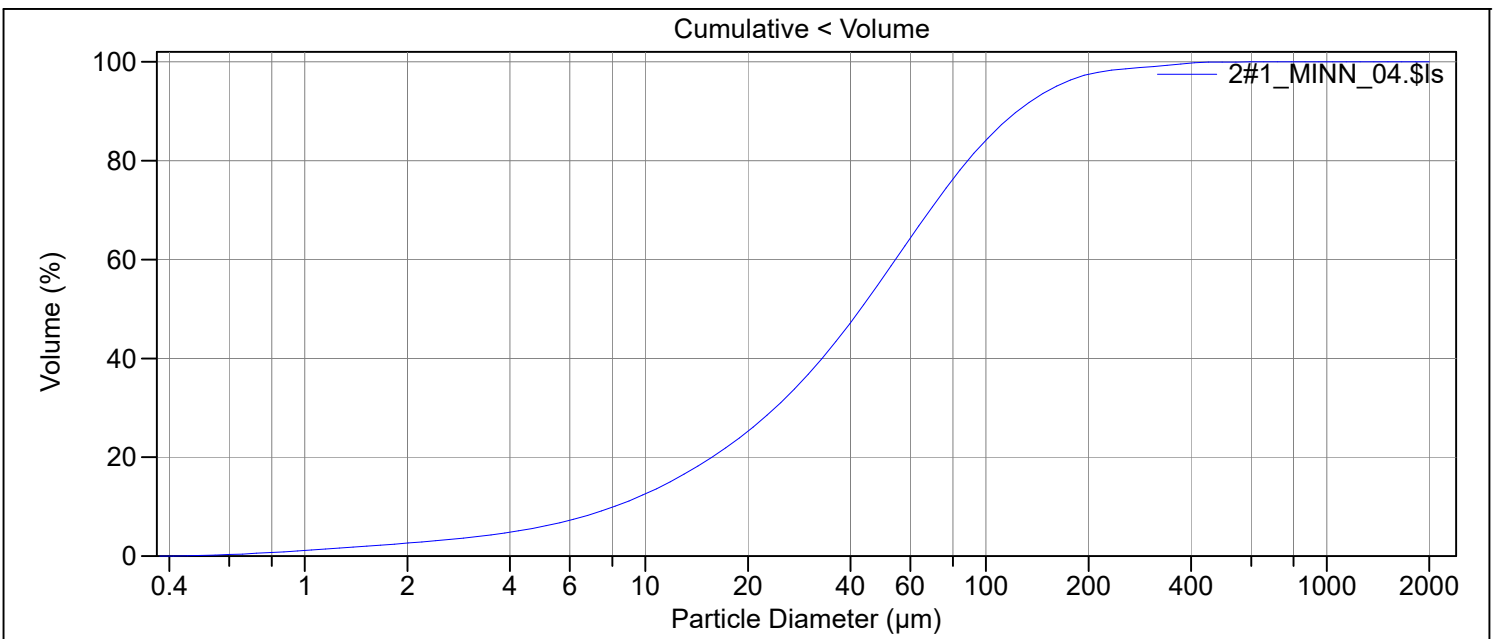
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	125.0 µm
Mean:	68.47 µm	Variance:	15617 µm ²
Median:	18.98 µm	C.V.:	183%
D(3,2):	7.489 µm	Skewness:	3.240 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.607	Kurtosis:	11.33 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	8012 cm ² /mL		

d₁₀: 2.571 µm d₅₀: 18.98 µm d₉₀: 170.3 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.571 µm	6.250 µm	18.98 µm	71.36 µm	170.3 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\2#1_MINN_04.\$Is
 2#1_MINN_04.\$Is
 File ID: 2#1_MINN
 Sample ID: 2020.0021_MINN
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,334g, ultralyd, probe 1, 5 ampl-5 min
 Comment 2: Fraunhofer, springvann, kjøling
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.17%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2020-03-04 10:48 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 2#1_MINN_04.\$Is

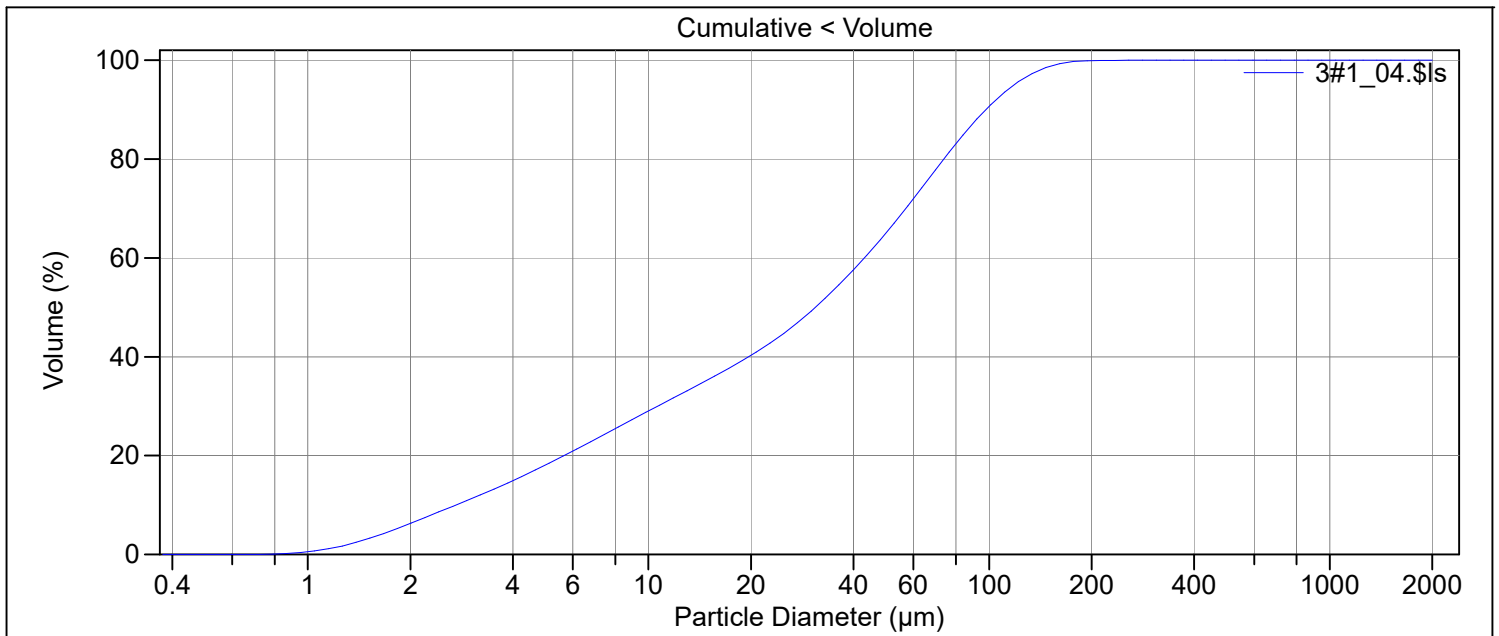
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	56.69 µm
Mean:	57.87 µm	Variance:	3214 µm ²
Median:	42.80 µm	C.V.:	98.0%
D(3,2):	14.21 µm	Skewness:	2.520 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.352	Kurtosis:	9.938 Leptokurtic
Mode:	55.14 µm		
Specific Surf. Area:	4223 cm ² /mL		

d ₁₀ :	8.075 µm	d ₅₀ :	42.80 µm	d ₉₀ :	123.3 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
8.075 µm	19.76 µm	42.80 µm	77.44 µm	123.3 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\3#1_04.\$ls
 3#1_04.\$ls
 File ID: 3#1
 Sample ID: 2020.0021_139051
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,175g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire, springvann, Probe 1
 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: 2020-03-04 11:11 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



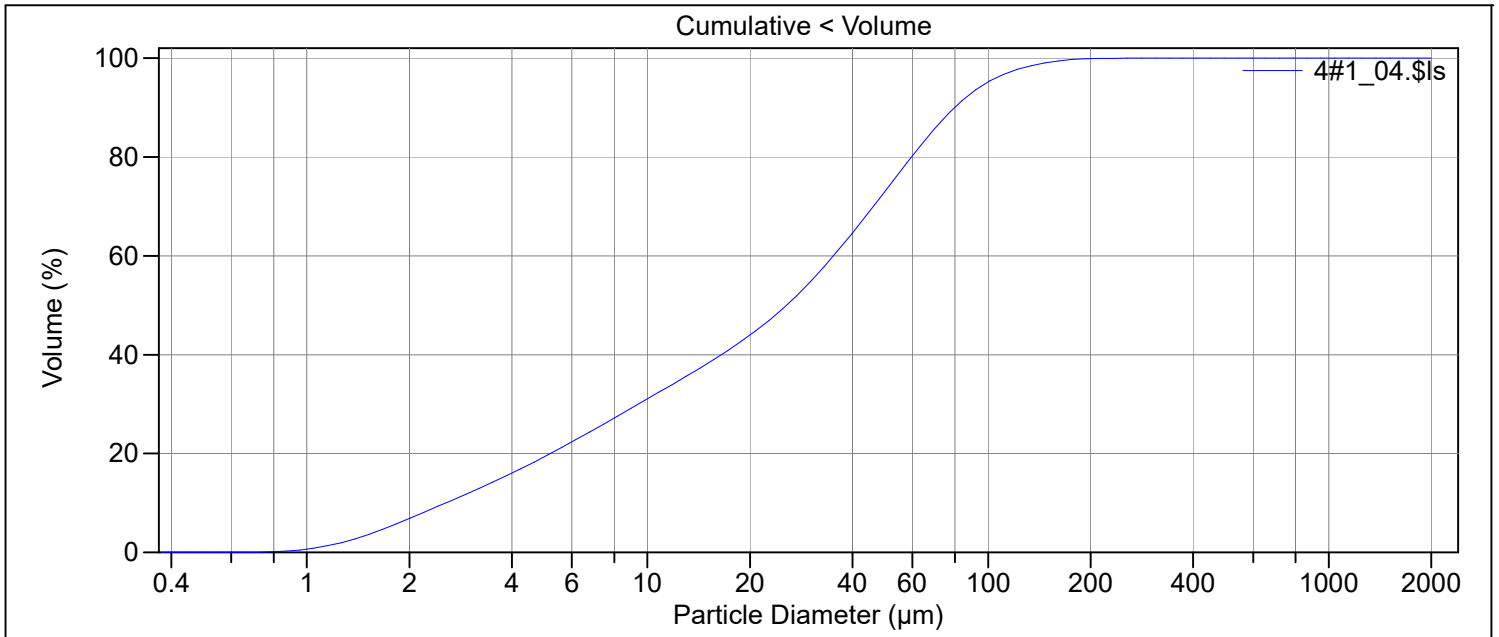
Volume Statistics (Arithmetic) 3#1_04.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	38.66 µm
Mean:	41.39 µm	Variance:	1495 µm ²
Median:	30.94 µm	C.V.:	93.4%
D(3,2):	8.402 µm	Skewness:	1.062 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.338	Kurtosis:	0.614 Leptokurtic
Mode:	66.44 µm		
Specific Surf. Area:	7141 cm ² /mL		

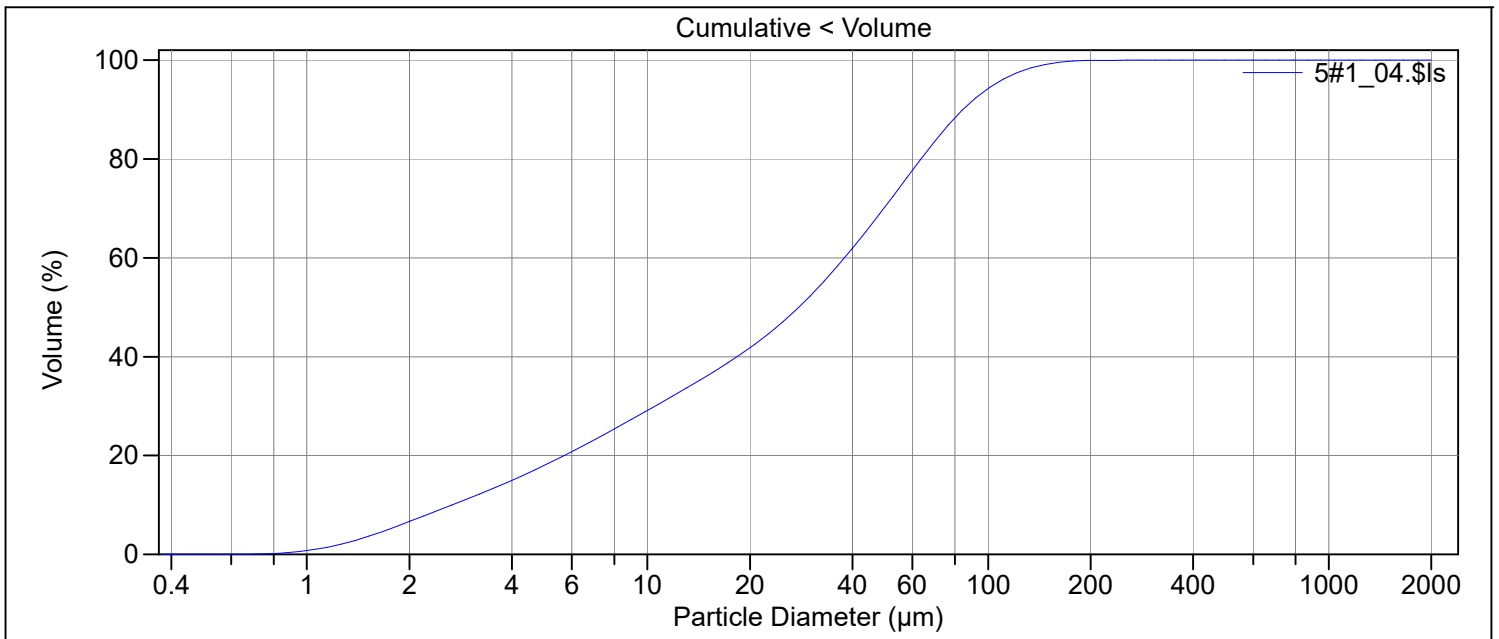
d₁₀: 2.722 µm d₅₀: 30.94 µm d₉₀: 97.98 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.722 µm	7.774 µm	30.94 µm	64.82 µm	97.98 µm



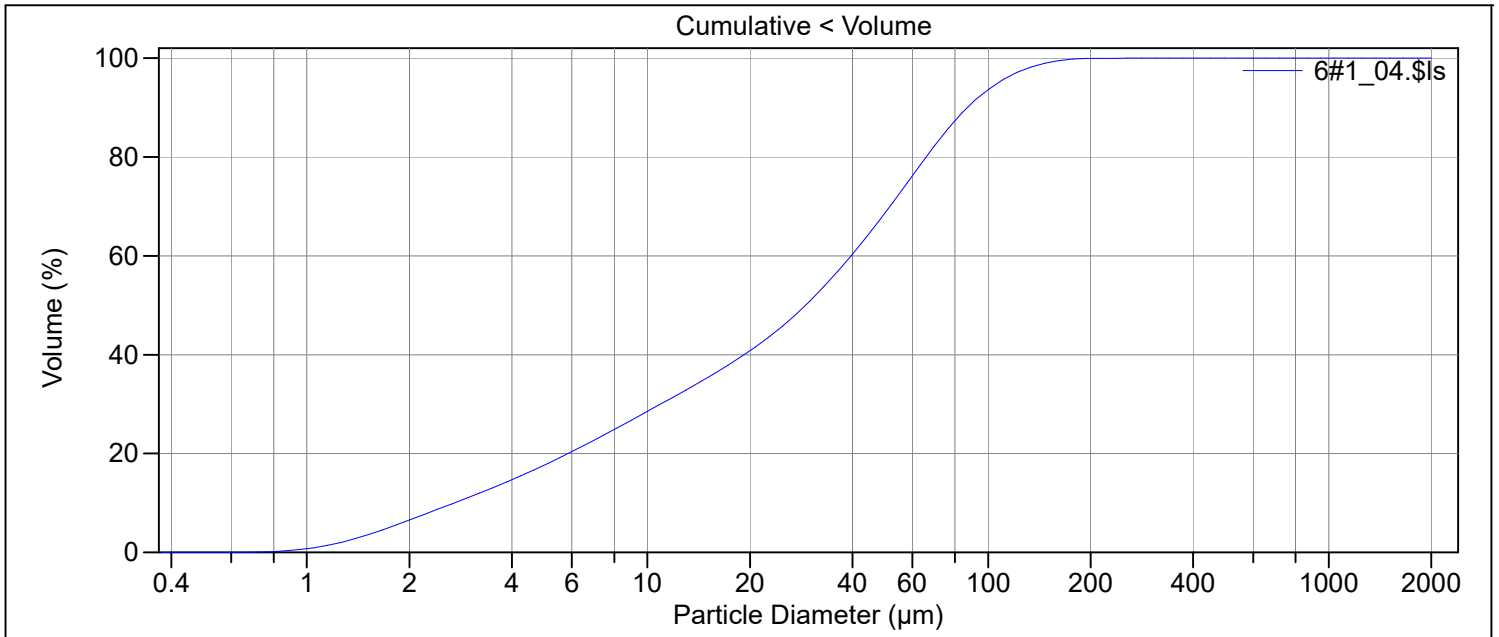
Volume Statistics (Arithmetic)		4#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	33.19 µm
Mean:	34.54 µm	Variance:	1102 µm ²
Median:	25.61 µm	C.V.:	96.1%
D(3,2):	7.768 µm	Skewness:	1.389 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.348	Kurtosis:	2.235 Leptokurtic
Mode:	50.22 µm		
Specific Surf. Area:	7724 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.559 µm	d ₅₀ :	25.61 µm
		d ₉₀ :	79.91 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.559 µm	7.034 µm	25.61 µm	52.34 µm
		<90%	79.91 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\4#1_04.\$ls		
	4#1_04.\$ls		
File ID:	4#1		
Sample ID:	2020.0021_139101		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,169g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, kjøling		
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:	2020-03-05 9:31	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



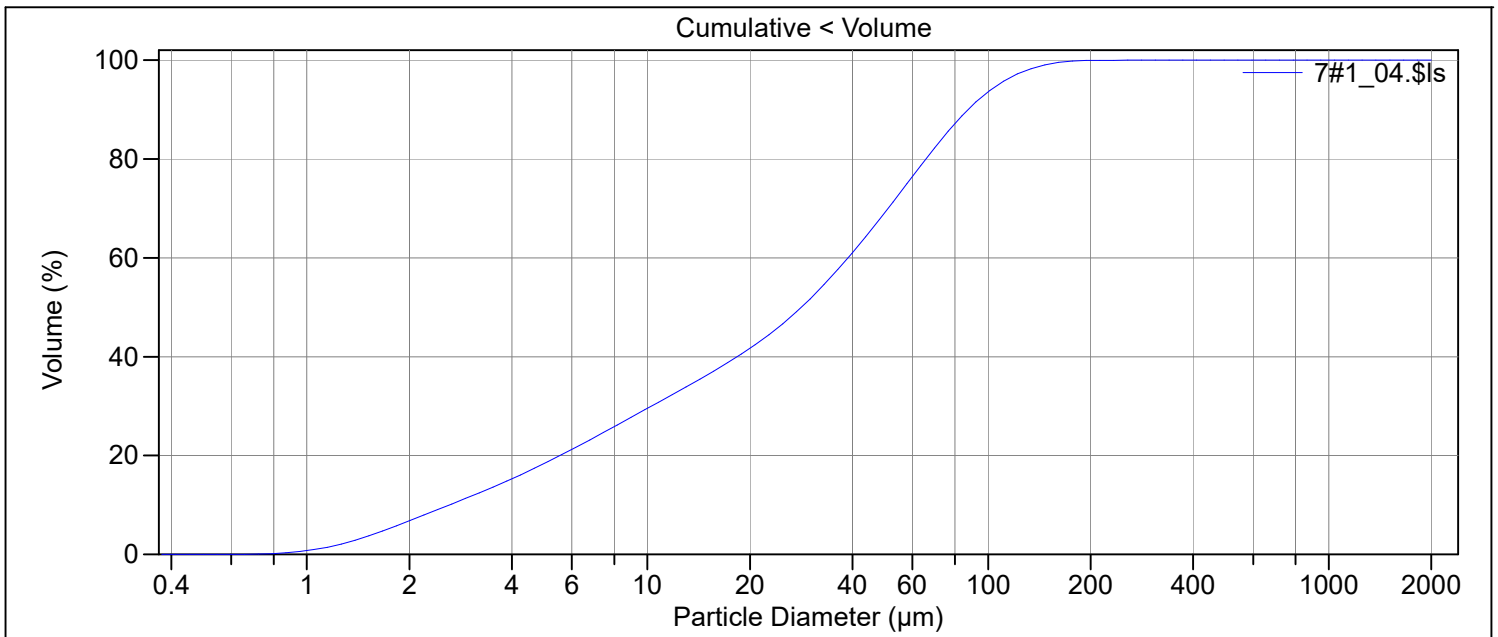
Volume Statistics (Arithmetic)		5#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	34.12 µm
Mean:	36.67 µm	Variance:	1164 µm ²
Median:	27.82 µm	C.V.:	93.0%
D(3,2):	8.091 µm	Skewness:	1.220 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.318	Kurtosis:	1.411 Leptokurtic
Mode:	55.13 µm		
Specific Surf. Area:	7416 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.668 µm	d ₅₀ :	27.82 µm
		d ₉₀ :	84.39 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.668 µm	7.812 µm	27.82 µm	56.06 µm
		<90%	84.39 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\5#1_04.\$ls		
	5#1_04.\$ls		
File ID:	5#1		
Sample ID:	2020.0021_139103		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,179g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, springvann, kjøling		
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:	2020-03-05 9:43	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		6#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	35.00 µm
Mean:	37.96 µm	Variance:	1225 µm ²
Median:	29.14 µm	C.V.:	92.2%
D(3,2):	8.246 µm	Skewness:	1.171 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.303	Kurtosis:	1.204 Leptokurtic
Mode:	60.52 µm		
Specific Surf. Area:	7276 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.709 µm	d ₅₀ :	29.14 µm
		d ₉₀ :	87.12 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.709 µm	8.049 µm	29.14 µm	58.17 µm
		<90%	87.12 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\6#1_04.\$ls		
	6#1_04.\$ls		
File ID:	6#1		
Sample ID:	2020.0021_139105		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,170g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, springvann, kjøling		
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:	2020-03-05 9:59	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 7#1_04.\$ls

Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	35.10 μm
Mean:	37.54 μm	Variance:	1232 μm ²
Median:	28.32 μm	C.V.:	93.5%
D(3,2):	8.012 μm	Skewness:	1.173 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.325	Kurtosis:	1.160 Leptokurtic
Mode:	60.52 μm		
Specific Surf. Area:	7489 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.619 μm	d ₅₀ :	28.32 μm	d ₉₀ :	87.59 μm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.619 μm	7.584 μm	28.32 μm	57.77 μm	87.59 μm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\7#1_04.\$ls
7#1_04.\$ls

File ID: 7#1

Sample ID: 2020.0021_139110

Operator: MSH

Run number: 4

Comment 1: 0,169g, ultralyd 5 ampl, 5 min

Comment 2: Leire, Probe 1, springvann, kjøling

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: 2020-03-05 10:10

Run length: 60 seconds

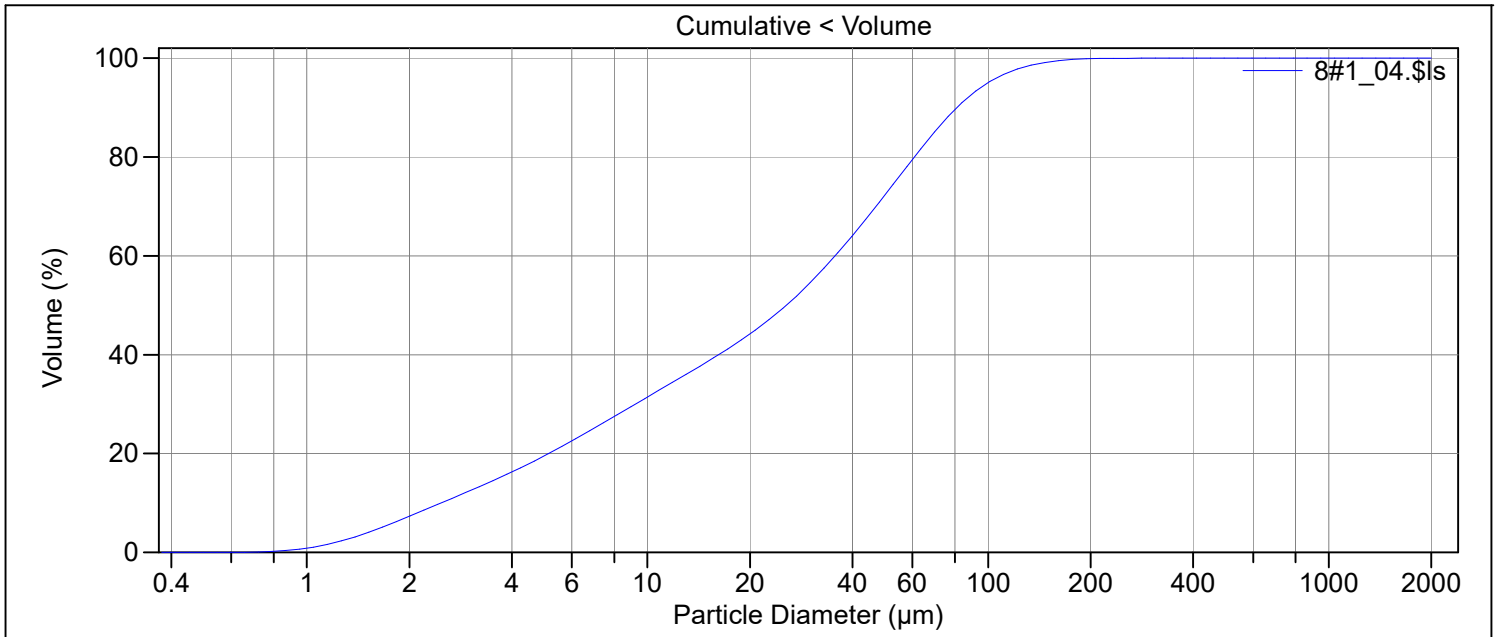
Pump speed: 45

Obscuration: 10%

Fluid: Water

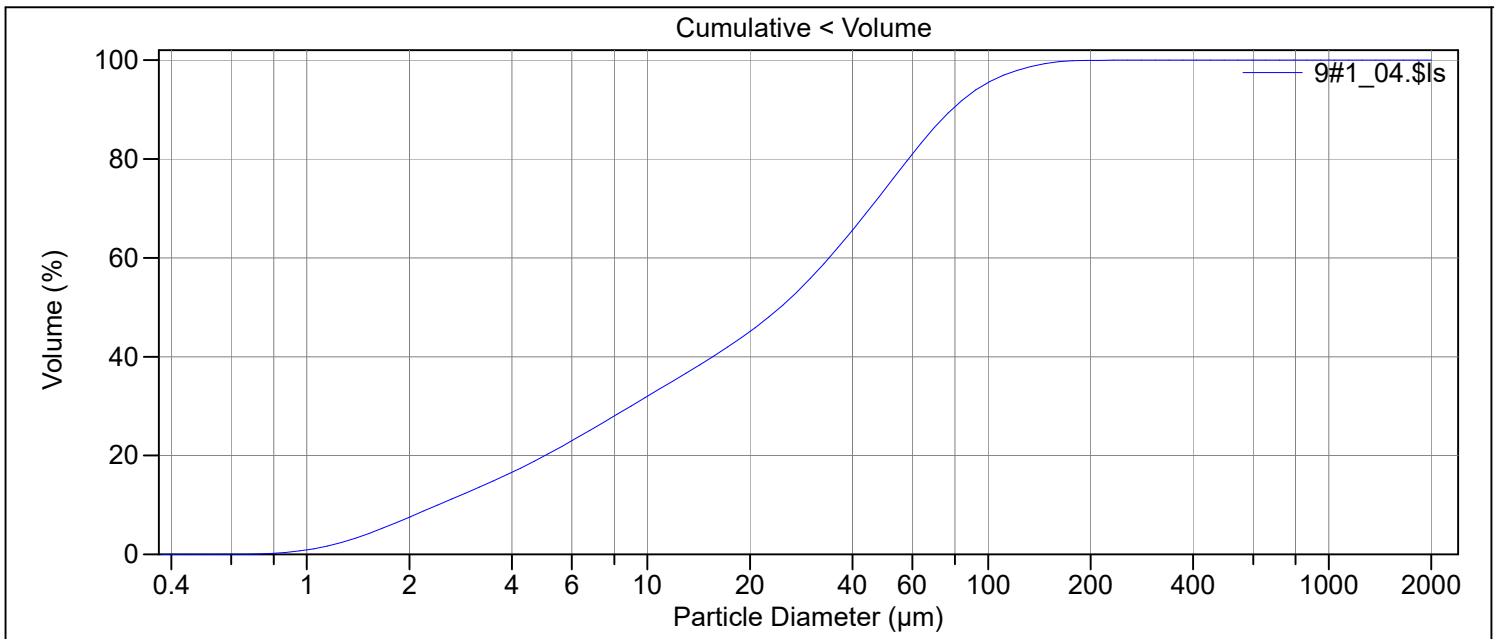
Software: 6.01

Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		8#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	33.46 µm
Mean:	34.80 µm	Variance:	1119 µm ²
Median:	25.58 µm	C.V.:	96.1%
D(3,2):	7.553 µm	Skewness:	1.341 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.361	Kurtosis:	2.030 Leptokurtic
Mode:	55.13 µm		
Specific Surf. Area:	7944 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.475 µm	d ₅₀ :	25.58 µm
		d ₉₀ :	81.18 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.475 µm	6.925 µm	25.58 µm	53.37 µm
		<90%	81.18 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\8#1_04.\$ls		
	8#1_04.\$ls		
File ID:	8#1		
Sample ID:	2020.0021_139115		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,169g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, springvann, kjøling		
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:	2020-03-05 10:22	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 9#1_04.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	32.32 µm
Mean:	33.57 µm	Variance:	1045 µm ²
Median:	24.55 µm	C.V.:	96.3%
D(3,2):	7.399 µm	Skewness:	1.325 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.368	Kurtosis:	1.801 Leptokurtic
Mode:	50.22 µm		
Specific Surf. Area:	8110 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.425 µm	d ₅₀ :	24.55 µm	d ₉₀ :	78.31 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.425 µm	6.742 µm	24.55 µm	51.25 µm	78.31 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\9#1_04.\$ls
9#1_04.\$ls

File ID: 9#1

Sample ID: 2020.0021_139125

Operator: MSH

Run number: 4

Comment 1: 0,154g, ultralyd 5 ampl, 5 min

Comment 2: Leire, Probe 1, springvann, kjøling

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: 2020-03-05 10:48

Run length: 60 seconds

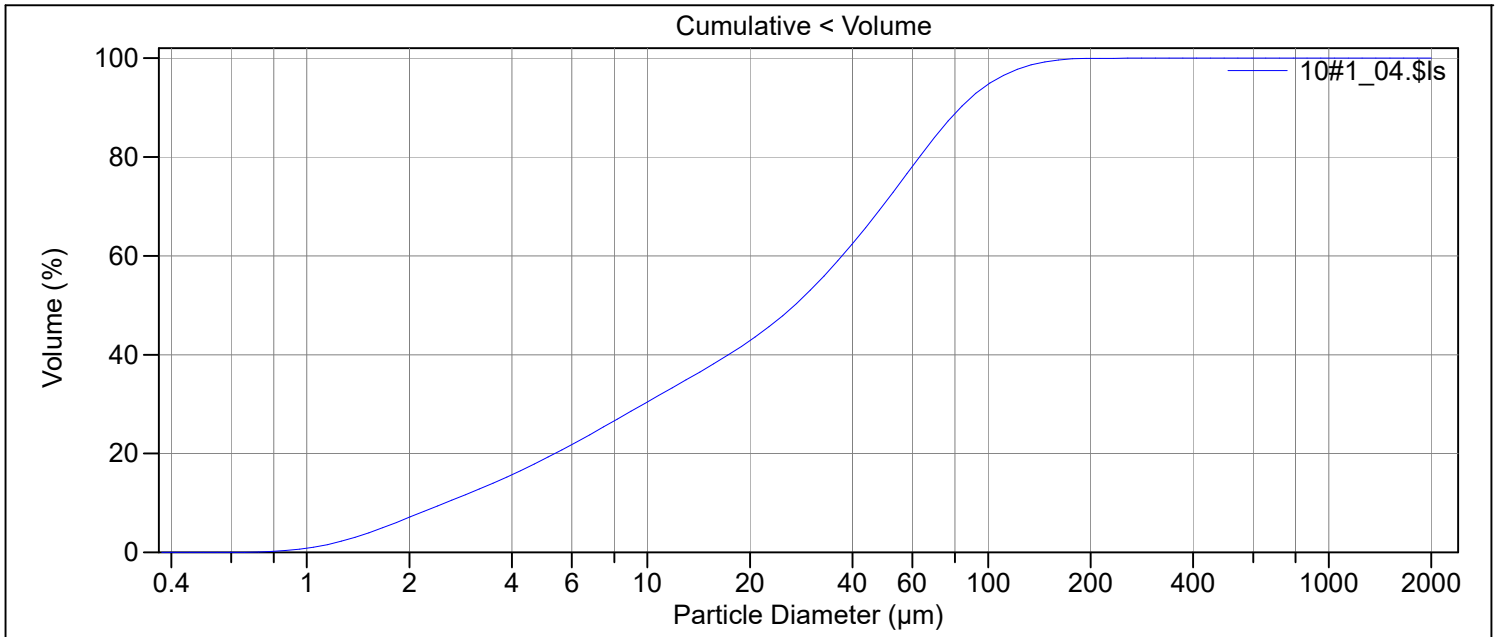
Pump speed: 45

Obscuration: 11%

Fluid: Water

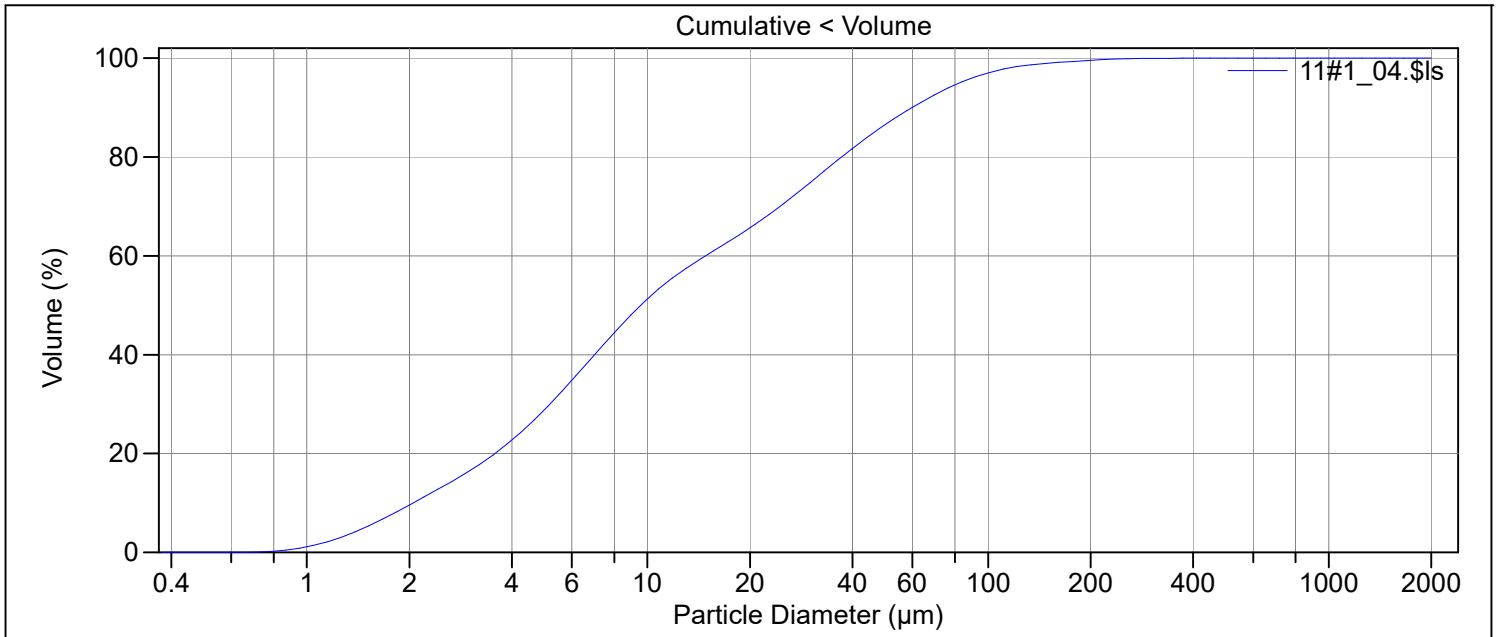
Software: 6.01

Firmware: 4.00



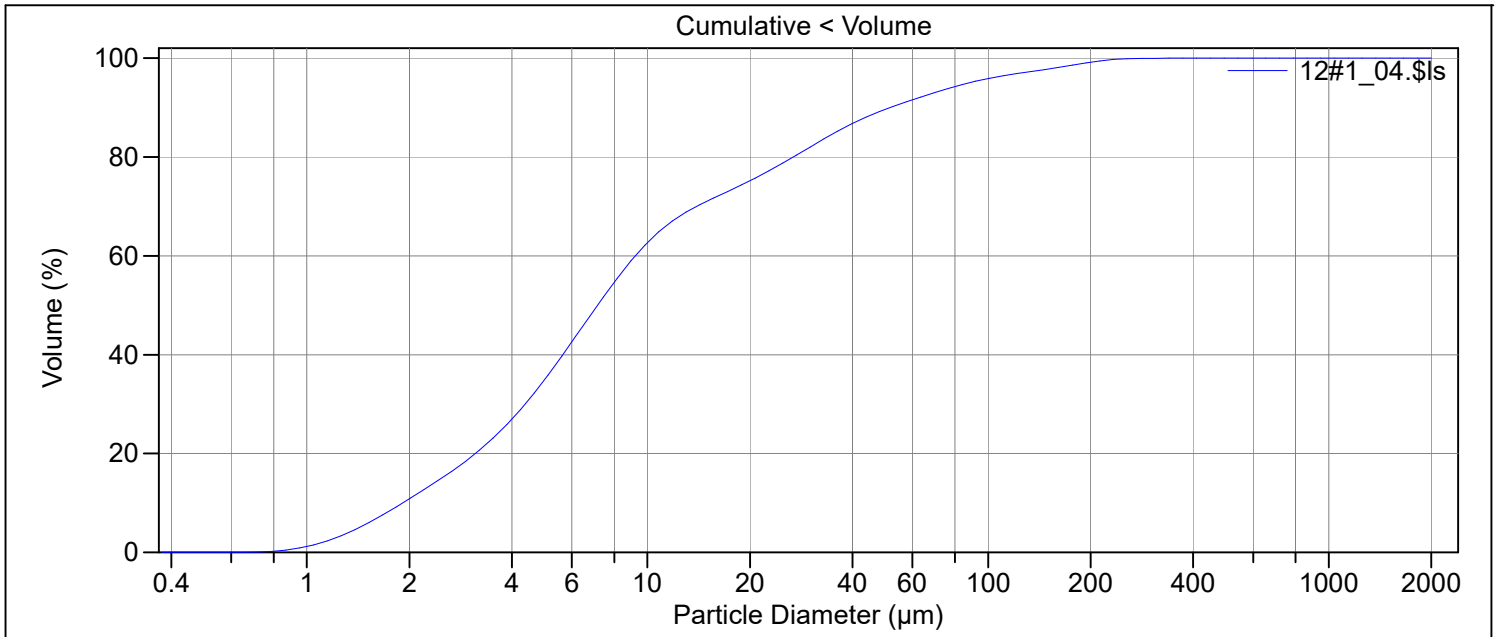
Volume Statistics (Arithmetic)		10#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	33.61 µm
Mean:	35.90 µm	Variance:	1130 µm ²
Median:	27.05 µm	C.V.:	93.6%
D(3,2):	7.765 µm	Skewness:	1.193 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.327	Kurtosis:	1.296 Leptokurtic
Mode:	60.52 µm		
Specific Surf. Area:	7727 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.544 µm	d ₅₀ :	27.05 µm
		d ₉₀ :	83.07 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.544 µm	7.268 µm	27.05 µm	55.53 µm
		<90%	83.07 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\10#1_04.\$ls		
	10#1_04.\$ls		
File ID:	10#1		
Sample ID:	2020.0021_139137		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,170g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, springvann, kjøling		
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:	2020-03-05 10:59	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



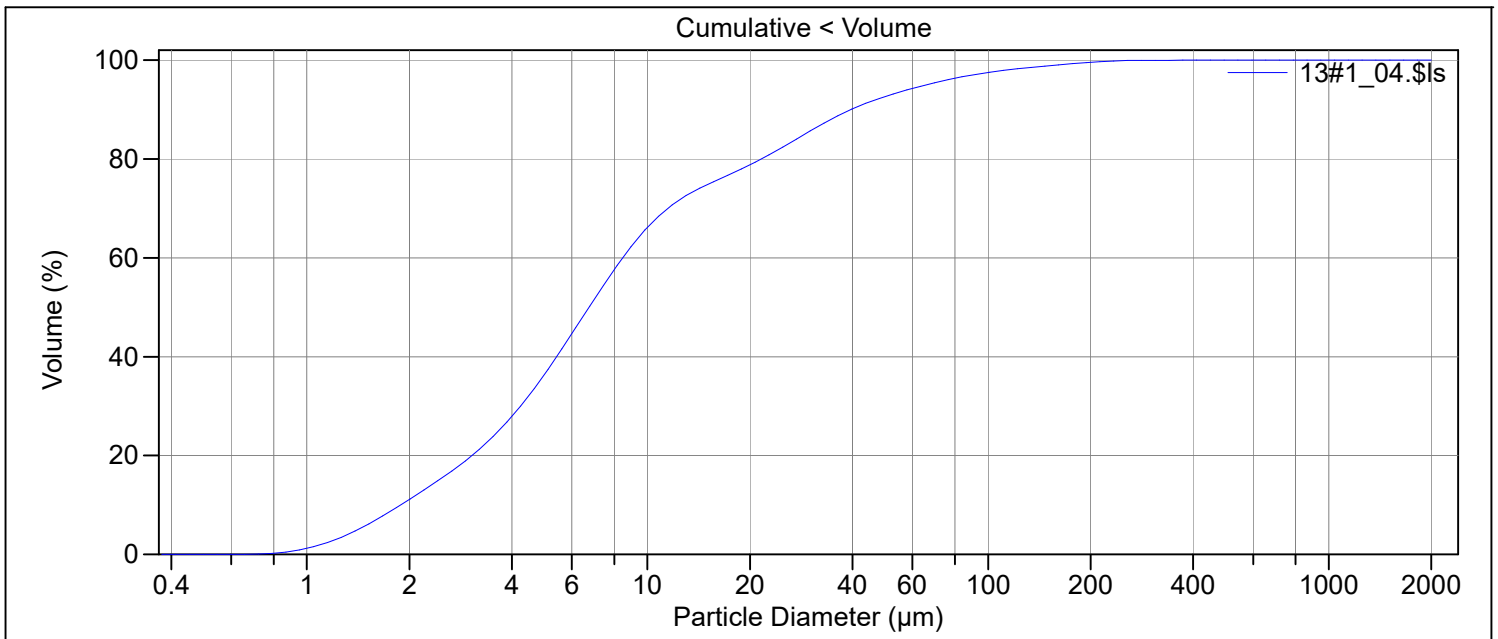
Volume Statistics (Arithmetic)		11#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	30.98 µm
Mean:	22.76 µm	Variance:	959.5 µm ²
Median:	9.560 µm	C.V.:	136%
D(3,2):	5.475 µm	Skewness:	3.002 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.381	Kurtosis:	13.02 Leptokurtic
Mode:	6.452 µm		
Specific Surf. Area:	10959 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.052 µm	d ₅₀ :	9.560 µm
		d ₉₀ :	59.79 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.052 µm	4.362 µm	9.560 µm	30.26 µm
		<90%	59.79 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\11#1_04.\$ls		
	11#1_04.\$ls		
File ID:	11#1		
Sample ID:	2020.0021_139151		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,119 g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, Springvann, kjøling		
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:	2020-03-05 12:18	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



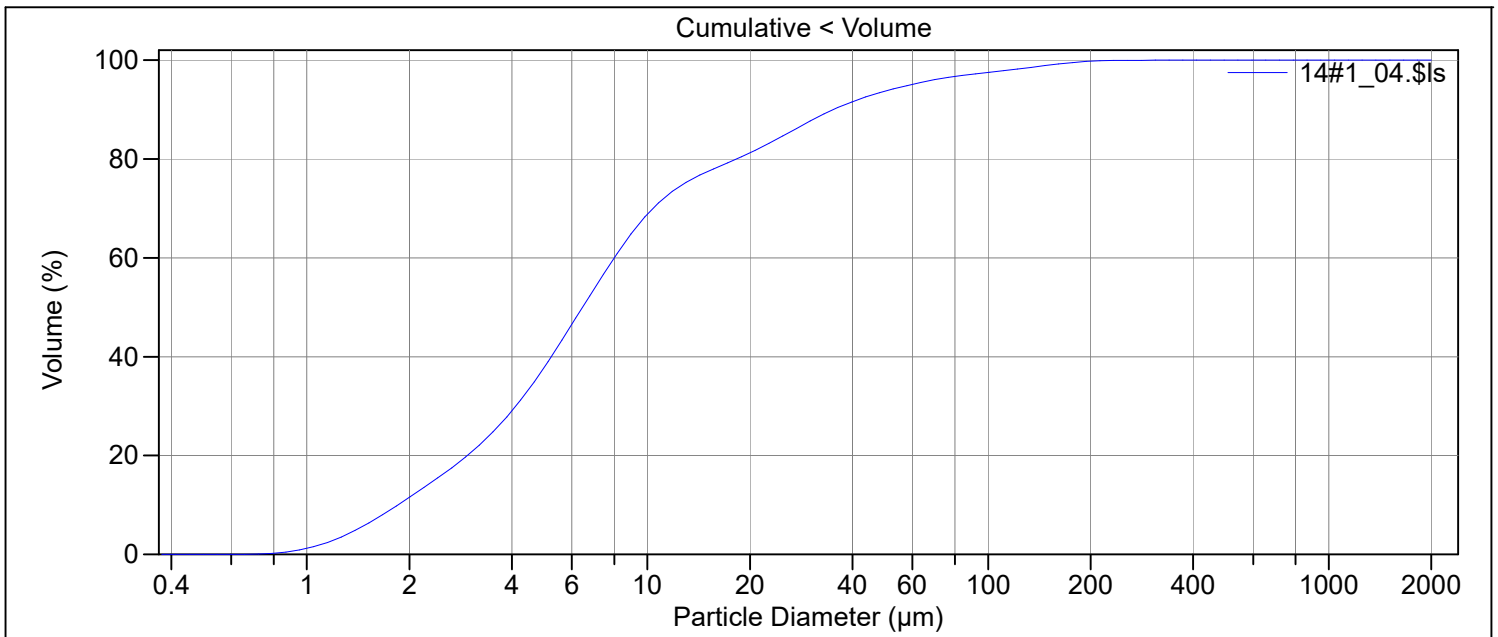
Volume Statistics (Arithmetic)		12#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	35.18 µm
Mean:	20.24 µm	Variance:	1238 µm ²
Median:	7.137 µm	C.V.:	174%
D(3,2):	4.769 µm	Skewness:	3.552 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.836	Kurtosis:	14.59 Leptokurtic
Mode:	6.452 µm		
Specific Surf. Area:	12581 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.914 µm	d ₅₀ :	7.137 µm
		d ₉₀ :	51.39 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.914 µm	3.755 µm	7.137 µm	19.73 µm
		<90%	51.39 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\12#1_04.\$ls		
	12#1_04.\$ls		
File ID:	12#1		
Sample ID:	2020.0021_139201		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,099 g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Porbe 1, springvann, kjøling		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.35%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2020-03-05 12:45	Run length:	61 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		13#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	28.31 µm
Mean:	16.43 µm	Variance:	801.3 µm ²
Median:	6.735 µm	C.V.:	172%
D(3,2):	4.589 µm	Skewness:	4.224 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.439	Kurtosis:	22.84 Leptokurtic
Mode:	6.452 µm		
Specific Surf. Area:	13075 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.886 µm	d ₅₀ :	6.735 µm
		d ₉₀ :	39.53 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.886 µm	3.655 µm	6.735 µm	15.20 µm
		<90%	39.53 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\13#1_04.\$ls		
	13#1_04.\$ls		
File ID:	13#1		
Sample ID:	2020.0021_139203		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,100 g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Porbe 1, springvann, kjøling		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.35%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2020-03-05 12:56	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 14#1_04.\$Is

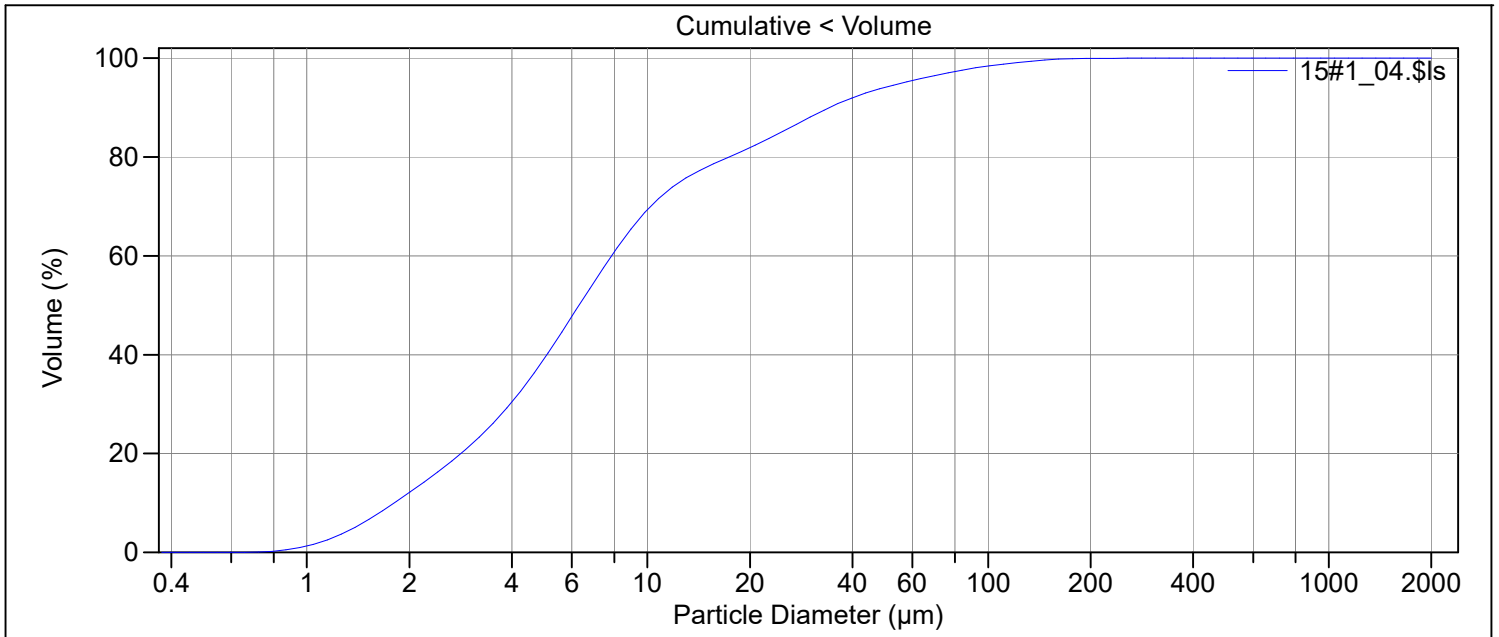
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	26.28 μm
Mean:	15.07 μm	Variance:	690.5 μm ²
Median:	6.454 μm	C.V.:	174%
D(3,2):	4.444 μm	Skewness:	4.157 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.335	Kurtosis:	20.79 Leptokurtic
Mode:	6.452 μm		
Specific Surf. Area:	13500 cm ² /mL		

d₁₀: 1.850 μm d₅₀: 6.454 μm d₉₀: 35.19 μm

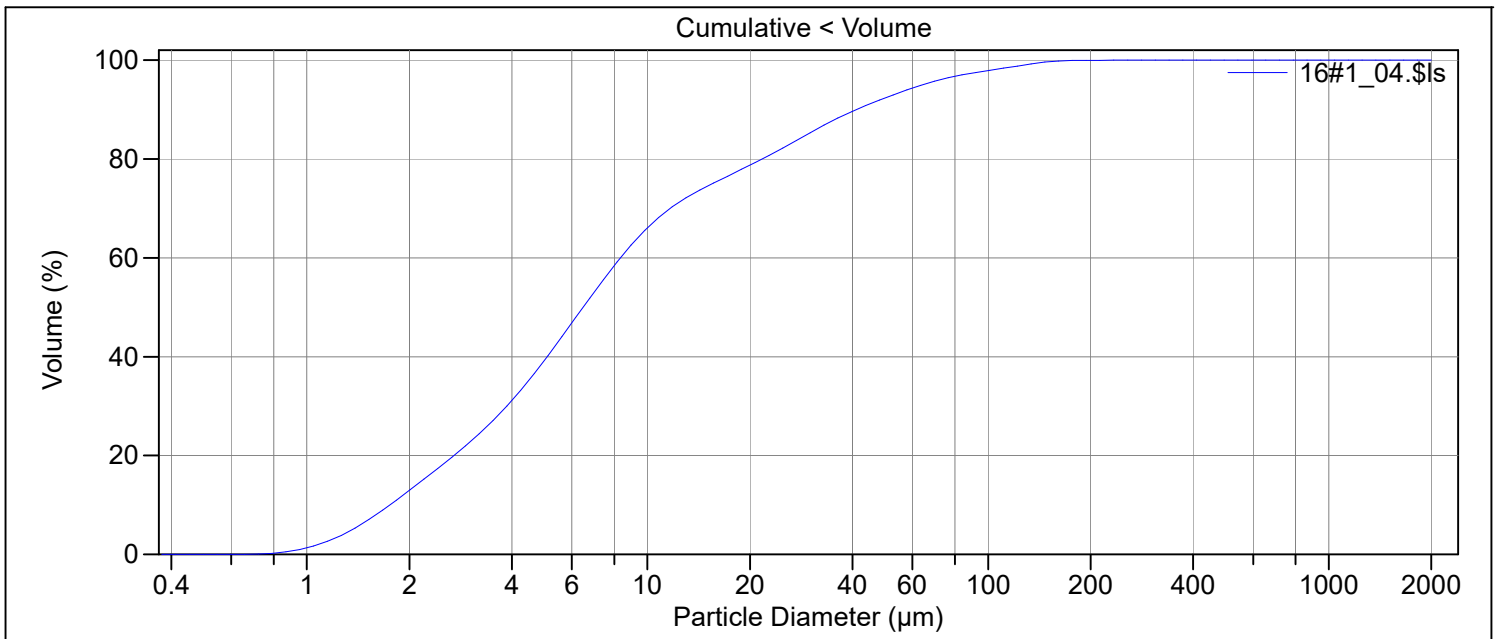
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.850 μm	3.543 μm	6.454 μm	12.81 μm	35.19 μm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\14#1_04.\$Is		
	14#1_04.\$Is		
File ID:	14#1		
Sample ID:	2020.0021_139205		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,100 g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Porbe 1, springvann, kjøling		
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:	2020-03-05 13:09	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	12%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		15#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	21.79 µm
Mean:	13.84 µm	Variance:	474.6 µm ²
Median:	6.302 µm	C.V.:	157%
D(3,2):	4.329 µm	Skewness:	3.650 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.196	Kurtosis:	16.44 Leptokurtic
Mode:	6.452 µm		
Specific Surf. Area:	13861 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.807 µm	d ₅₀ :	6.302 µm
		d ₉₀ :	34.24 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.807 µm	3.397 µm	6.302 µm	12.50 µm
		<90%	34.24 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\15#1_04.\$ls		
	15#1_04.\$ls		
File ID:	15#1		
Sample ID:	2020.0021_139210		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,092 g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Porbe 1, springvann, kjøling		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.35%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2020-03-05 13:31	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 16#1_04.\$Is

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	23.79 µm
Mean:	15.51 µm	Variance:	565.9 µm ²
Median:	6.480 µm	C.V.:	153%
D(3,2):	4.328 µm	Skewness:	3.158 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.394	Kurtosis:	11.73 Leptokurtic
Mode:	5.878 µm		
Specific Surf. Area:	13862 cm ² /mL		

d₁₀: 1.754 µm d₅₀: 6.480 µm d₉₀: 41.00 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.754 µm	3.274 µm	6.480 µm	15.49 µm	41.00 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\16#1_04.\$Is
16#1_04.\$Is

File ID: 16#1

Sample ID: 2020.0021_139215

Operator: MSH

Run number: 4

Comment 1: 0,092 g, ultralyd 5 ampl, 5 min

Comment 2: Leire, Porbe 1, springvann, kjøling

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: 2020-03-05 14:09

Run length: 60 seconds

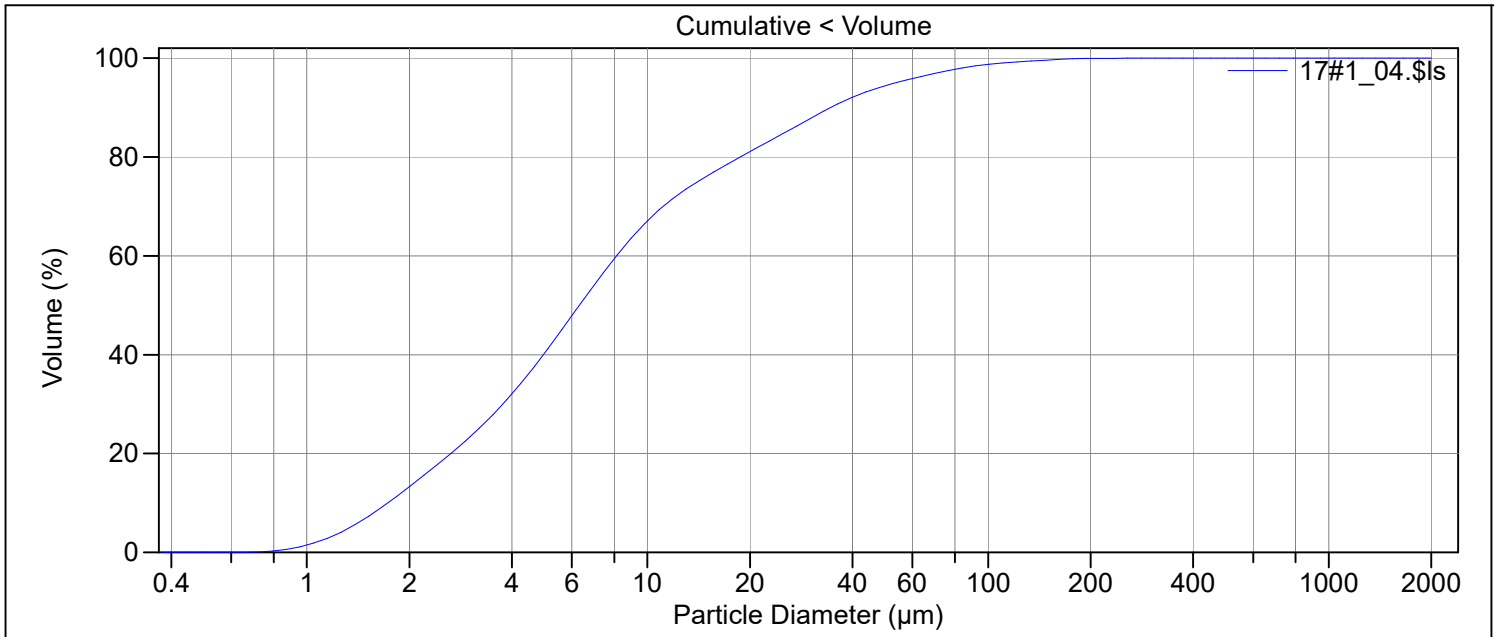
Pump speed: 45

Obscuration: 10%

Fluid: Water

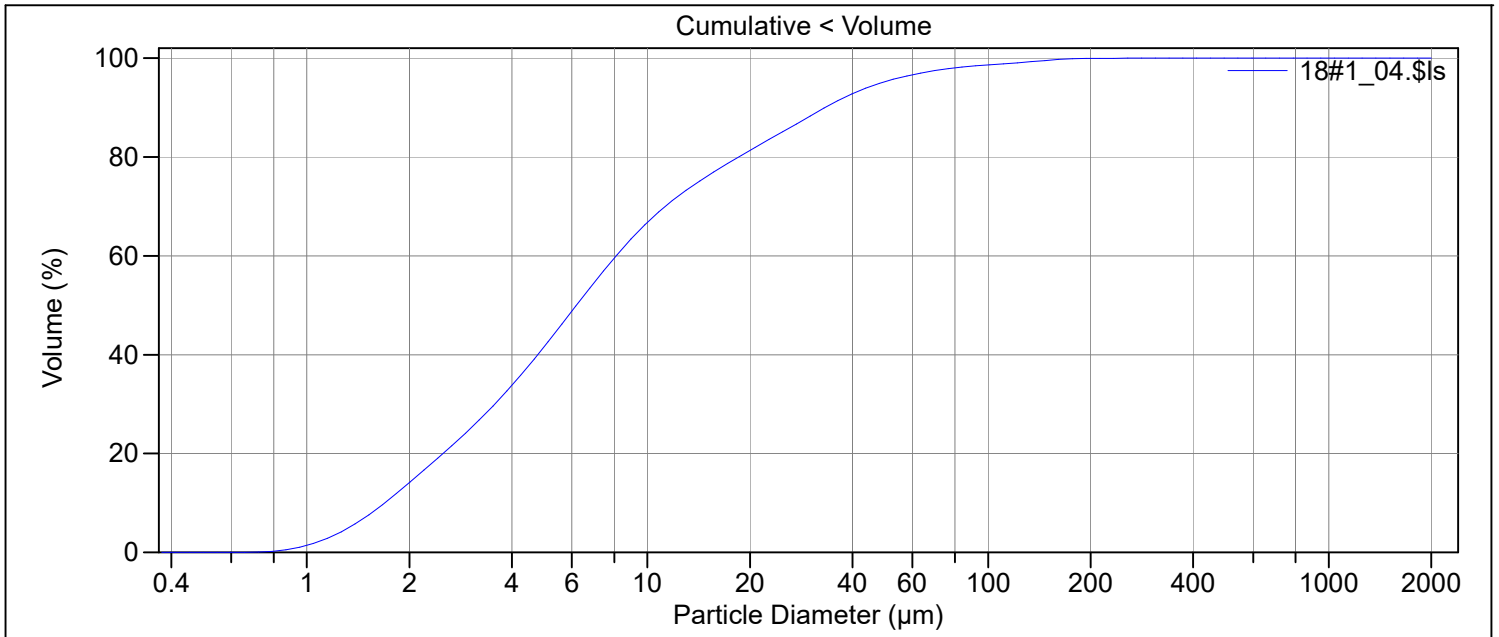
Software: 6.01

Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		17#1_04.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	21.17 µm
Mean:	13.81 µm	Variance:	448.0 µm ²
Median:	6.318 µm	C.V.:	153%
D(3,2):	4.214 µm	Skewness:	3.776 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.186	Kurtosis:	18.97 Leptokurtic
Mode:	5.878 µm		
Specific Surf. Area:	14239 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.728 µm	d ₅₀ :	6.318 µm
		d ₉₀ :	34.54 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.728 µm	3.194 µm	6.318 µm	14.04 µm
		<90%	34.54 µm

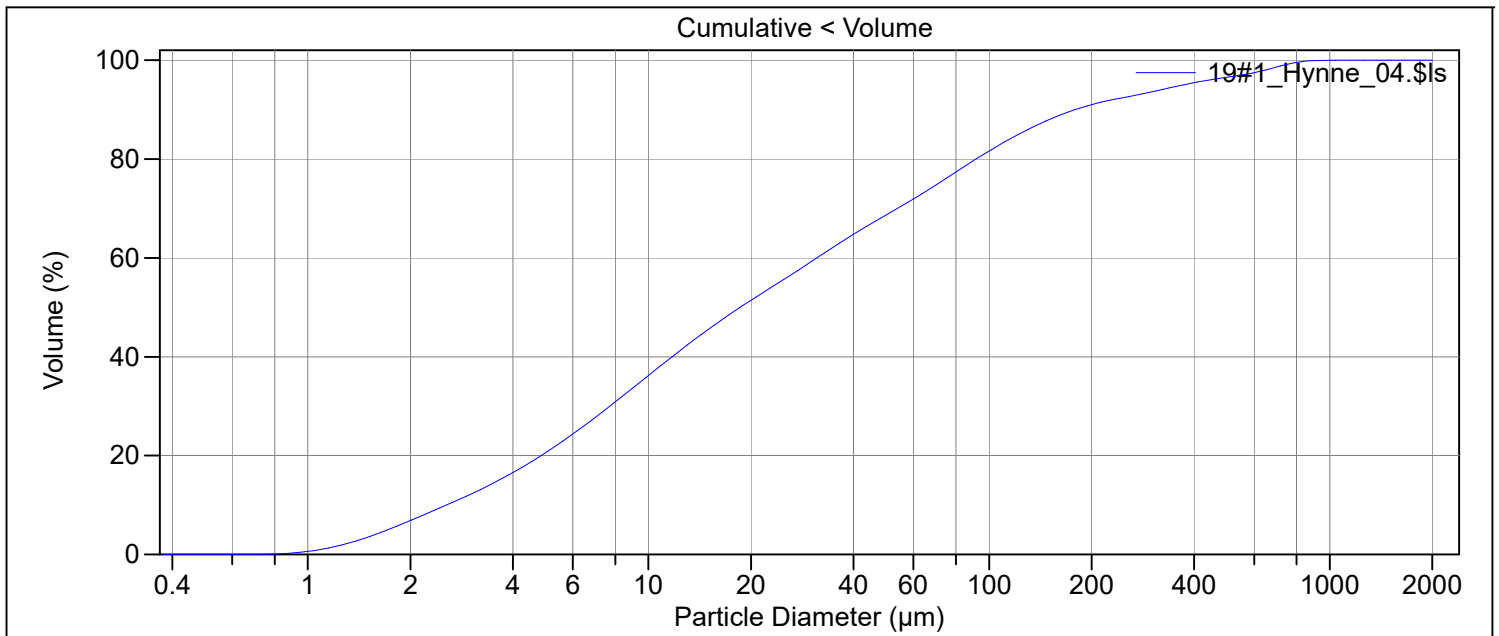
File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\17#1_04.\$ls		
	17#1_04.\$ls		
File ID:	17#1		
Sample ID:	2020.0021_139225		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,093g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, springvann, kjøling		
Optical model:	Leire-1-65.rf780d		
Fluid R.I.:	1.333	Sample R.I.:	1.65 i0.0099
Residual:	0.33%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	2020-03-05 14:21	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		18#1_04.\$Is	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	20.70 µm
Mean:	13.40 µm	Variance:	428.5 µm ²
Median:	6.185 µm	C.V.:	154%
D(3,2):	4.116 µm	Skewness:	4.008 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.167	Kurtosis:	21.20 Leptokurtic
Mode:	5.878 µm		
Specific Surf. Area:	14579 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.692 µm	d ₅₀ :	6.185 µm
		d ₉₀ :	33.18 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.692 µm	3.014 µm	6.185 µm	14.14 µm
		<90%	33.18 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\18#1_04.\$Is		
	18#1_04.\$Is		
File ID:	18#1		
Sample ID:	2020.0021_139234		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,092g, ultralyd 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, Probe 1, springvann, kjøling		
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:	2020-03-05 14:31	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	10%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\19#1_Hynne_04.\$ls
 19#1_Hynne_04.\$ls
 File ID: 19#1_Hynne
 Sample ID: 2020.0021_HYNNE
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,154g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, kjøling
 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: 2020-03-06 8:23 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 19#1_Hynne_04.\$ls

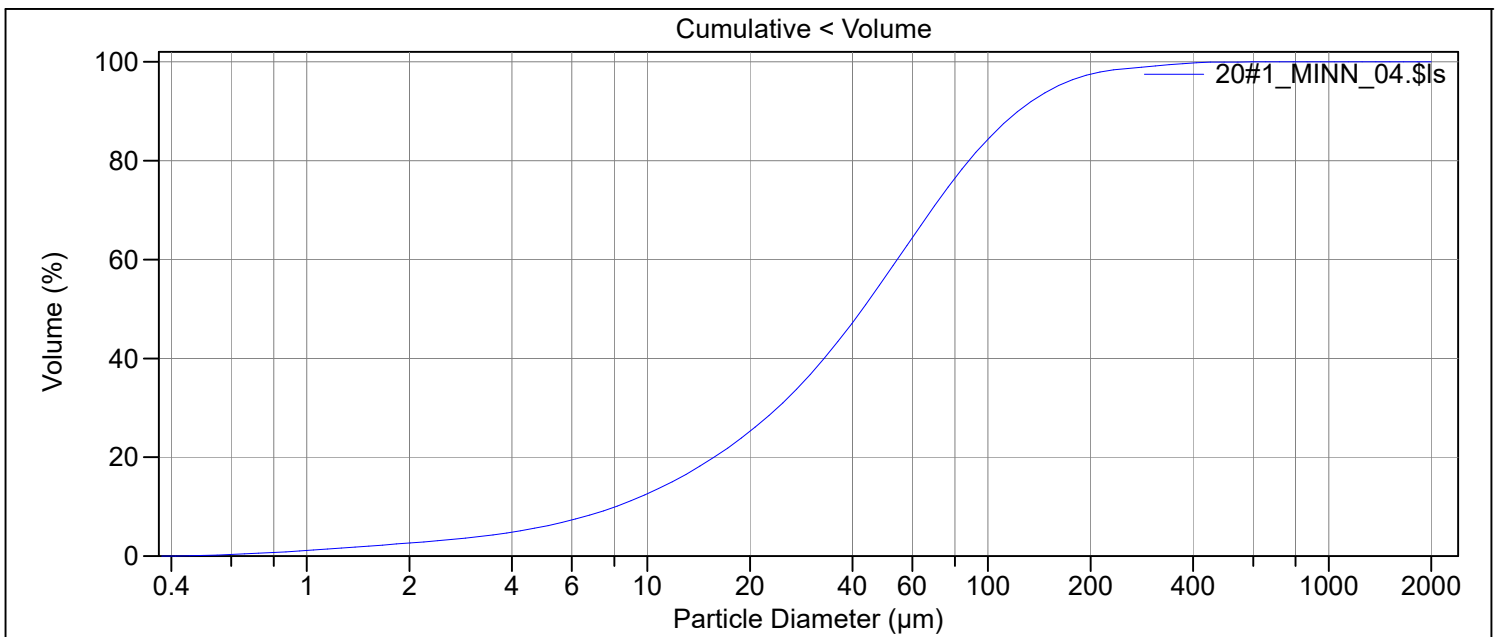
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	139.4 µm
Mean:	72.54 µm	Variance:	19427 µm ²
Median:	18.58 µm	C.V.:	192%
D(3,2):	7.426 µm	Skewness:	3.348 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.904	Kurtosis:	11.89 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	8079 cm ² /mL		

d₁₀: 2.557 µm d₅₀: 18.58 µm d₉₀: 178.4 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.557 µm	6.179 µm	18.58 µm	70.68 µm	178.4 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\20#1_MINN_04.\$ls
 20#1_MINN_04.\$ls
 File ID: 20#1_MINN
 Sample ID: 2020.0021_MINN
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,334 g, ultralyd, probe 1, 5 ampl-5 min
 Comment 2: Fraunhofer, springvann, kjøling
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.17%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2020-03-06 8:39 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 20#1_MINN_04.\$ls

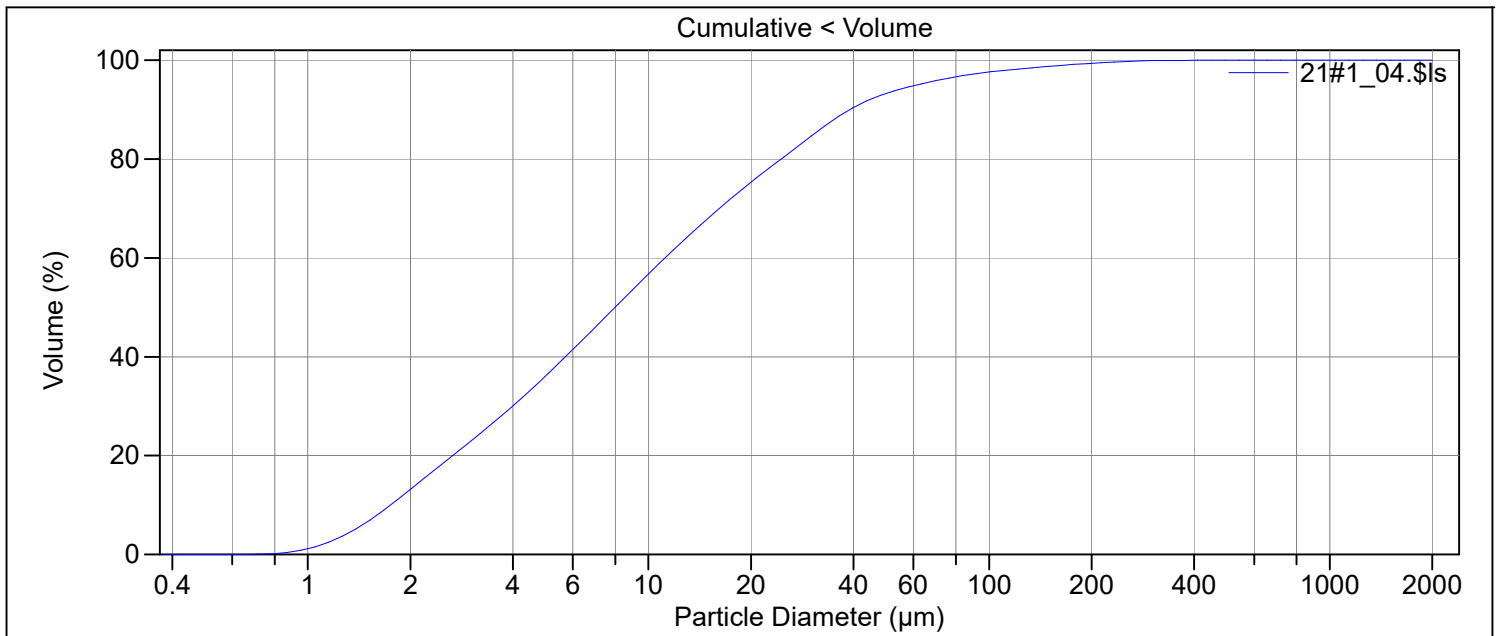
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	55.81 μm
Mean:	57.53 μm	Variance:	3114 μm^2
Median:	42.78 μm	C.V.:	97.0%
D(3,2):	14.16 μm	Skewness:	2.453 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.345	Kurtosis:	9.421 Leptokurtic
Mode:	55.14 μm		
Specific Surf. Area:	4238 cm^2/mL		

d_{10} : 8.056 μm d_{50} : 42.78 μm d_{90} : 122.4 μm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
8.056 μm	19.79 μm	42.78 μm	77.08 μm	122.4 μm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\21#1_04.\$Is
21#1_04.\$Is
File ID: 21#1
Sample ID: 2020.0021_139264
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,120g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning
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: 2020-03-06 9:05 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 21#1_04.\$Is

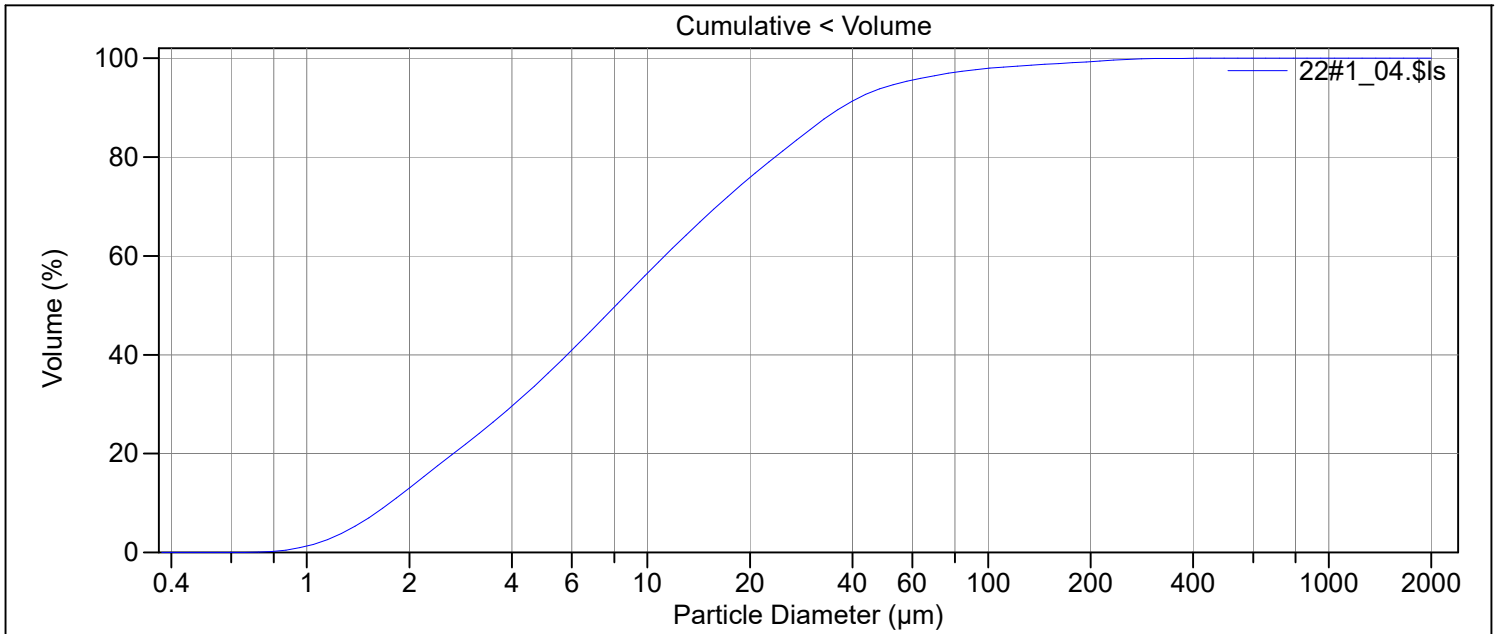
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	29.49 µm
Mean:	17.55 µm	Variance:	869.7 µm ²
Median:	7.973 µm	C.V.:	168%
D(3,2):	4.562 µm	Skewness:	4.742 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.202	Kurtosis:	30.00 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	13152 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.749 µm	d ₅₀ :	7.973 µm	d ₉₀ :	39.00 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.749 µm	3.274 µm	7.973 µm	19.73 µm	39.00 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\22#1_04.\$Is
22#1_04.\$Is
File ID: 22#1
Sample ID: 2020.0021_139266
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,119g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølring
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: 2020-03-06 9:24 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 22#1_04.\$Is

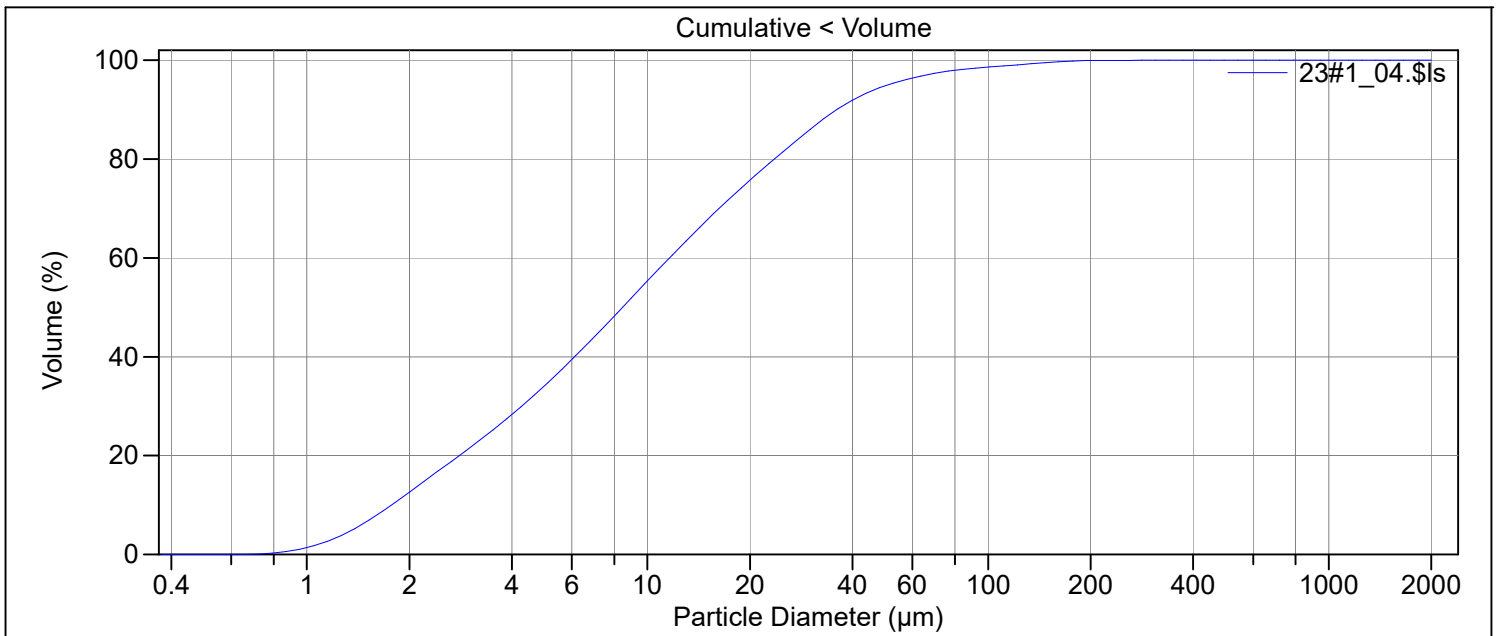
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	28.65 µm
Mean:	16.96 µm	Variance:	821.1 µm ²
Median:	8.077 µm	C.V.:	169%
D(3,2):	4.572 µm	Skewness:	5.078 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.100	Kurtosis:	33.89 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	13123 cm ² /mL		

d₁₀: 1.751 µm d₅₀: 8.077 µm d₉₀: 37.03 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.751 µm	3.327 µm	8.077 µm	19.32 µm	37.03 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\23#1_04.\$Is
23#1_04.\$Is
File ID: 23#1
Sample ID: 2020.0021_139268
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,102g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning
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: 2020-03-06 9:38 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 23#1_04.\$Is

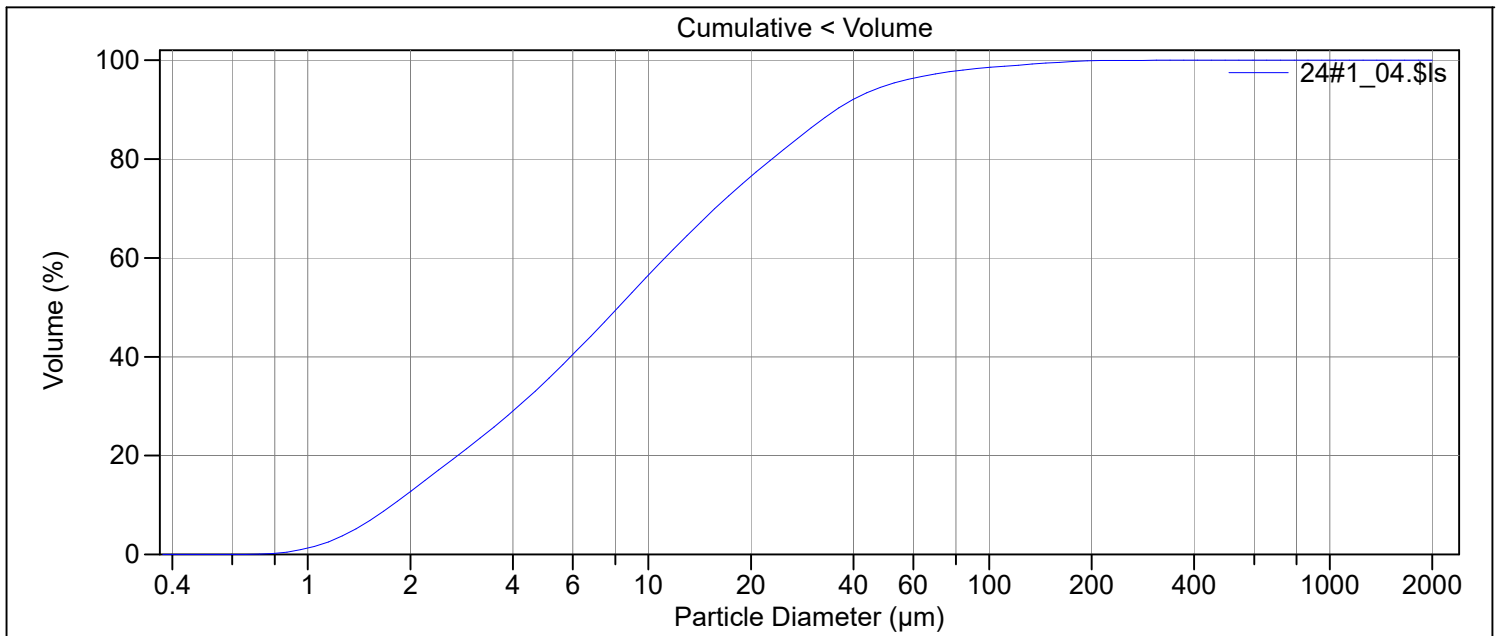
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	21.29 µm
Mean:	15.62 µm	Variance:	453.1 µm ²
Median:	8.452 µm	C.V.:	136%
D(3,2):	4.665 µm	Skewness:	3.760 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.848	Kurtosis:	19.91 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	12863 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.775 µm	d ₅₀ :	8.452 µm	d ₉₀ :	35.93 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.775 µm	3.485 µm	8.452 µm	19.45 µm	35.93 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\24#1_04.\$Is
24#1_04.\$Is
File ID: 24#1
Sample ID: 2020.0021_139273
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning
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: 2020-03-06 9:49 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 24#1_04.\$Is

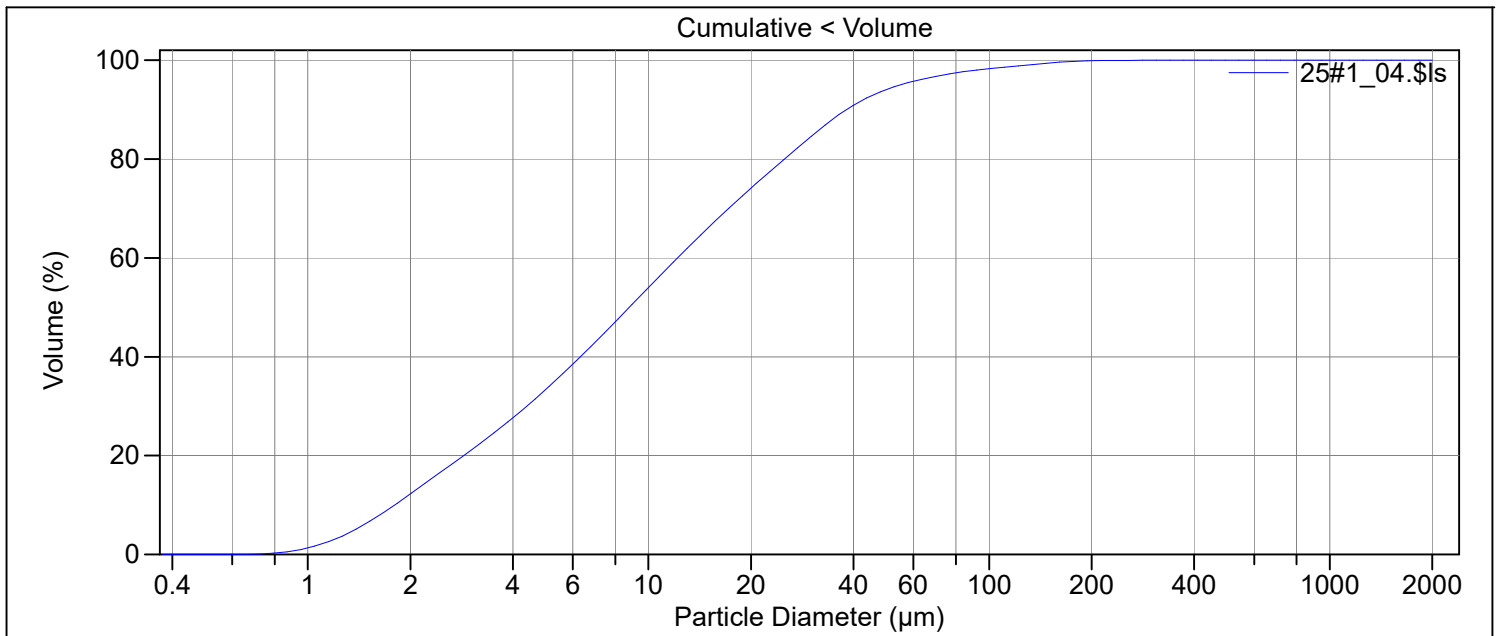
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	21.90 µm
Mean:	15.47 µm	Variance:	479.6 µm ²
Median:	8.141 µm	C.V.:	142%
D(3,2):	4.615 µm	Skewness:	4.014 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.900	Kurtosis:	22.64 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	13001 cm ² /mL		

d₁₀: 1.773 µm d₅₀: 8.141 µm d₉₀: 35.58 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.773 µm	3.407 µm	8.141 µm	18.84 µm	35.58 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\25#1_04.\$Is
25#1_04.\$Is
File ID: 25#1
Sample ID: 2020.0021_139278
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,102g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning
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: 2020-03-06 10:02 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 25#1_04.\$Is

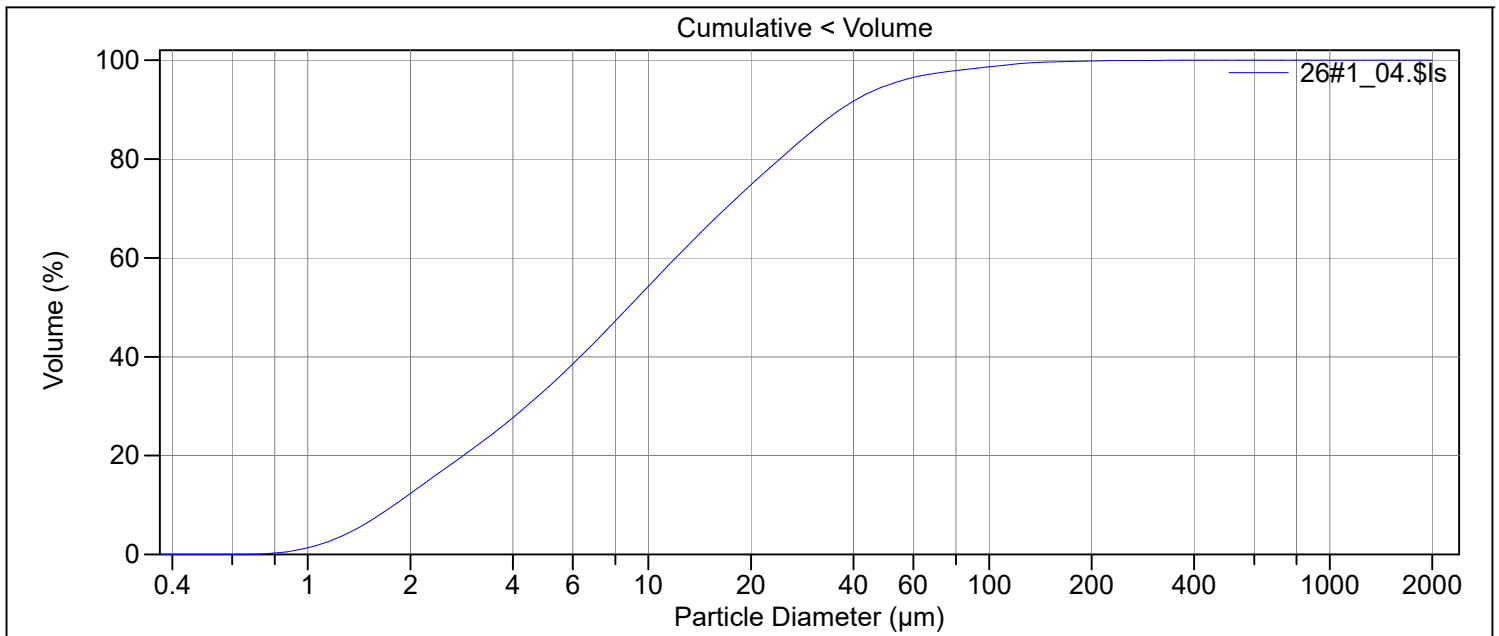
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	22.96 µm
Mean:	16.63 µm	Variance:	527.2 µm ²
Median:	8.784 µm	C.V.:	138%
D(3,2):	4.772 µm	Skewness:	3.627 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.893	Kurtosis:	17.85 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	12573 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.799 µm	d ₅₀ :	8.784 µm	d ₉₀ :	38.16 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.799 µm	3.581 µm	8.784 µm	20.65 µm	38.16 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\26#1_04.\$Is
 26#1_04.\$Is
 File ID: 26#1
 Sample ID: 2020.0021_139288
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølring
 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: 2020-03-06 10:14 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 26#1_04.\$Is

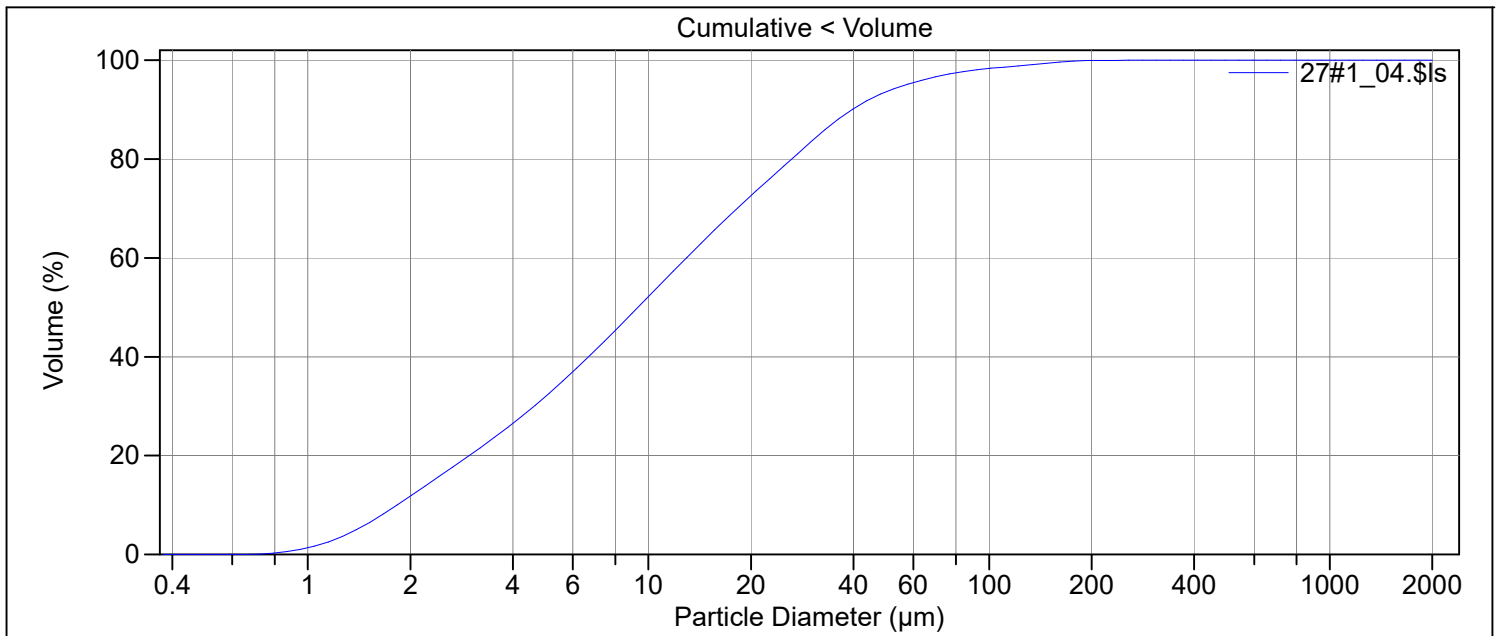
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	21.29 µm
Mean:	15.84 µm	Variance:	453.2 µm ²
Median:	8.730 µm	C.V.:	134%
D(3,2):	4.750 µm	Skewness:	3.985 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.815	Kurtosis:	24.71 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	12631 cm ² /mL		

d₁₀: 1.794 µm d₅₀: 8.730 µm d₉₀: 36.46 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.794 µm	3.575 µm	8.730 µm	20.14 µm	36.46 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\27#1_04.\$Is
27#1_04.\$Is
File ID: 27#1
Sample ID: 2020.0021_139299
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølring
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: 2020-03-06 10:26 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 27#1_04.\$Is

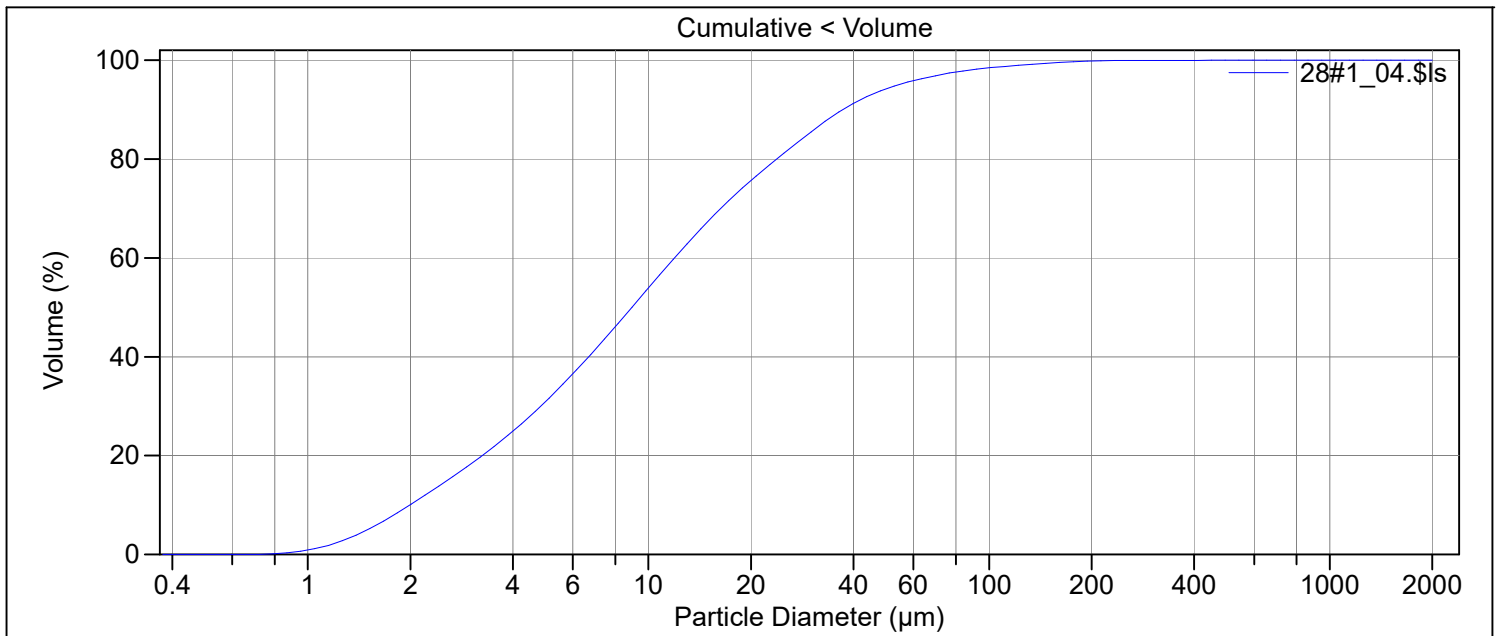
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	23.02 µm
Mean:	17.21 µm	Variance:	530.0 µm ²
Median:	9.315 µm	C.V.:	134%
D(3,2):	4.912 µm	Skewness:	3.457 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.848	Kurtosis:	16.38 Leptokurtic
Mode:	10.29 µm		
Specific Surf. Area:	12216 cm ² /mL		

d₁₀: 1.831 µm d₅₀: 9.315 µm d₉₀: 39.52 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.831 µm	3.744 µm	9.315 µm	21.86 µm	39.52 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\28#1_04.\$Is
28#1_04.\$Is
File ID: 28#1
Sample ID: 2020.0021_139316
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,103g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning
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: 2020-03-06 10:38 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 28#1_04.\$Is

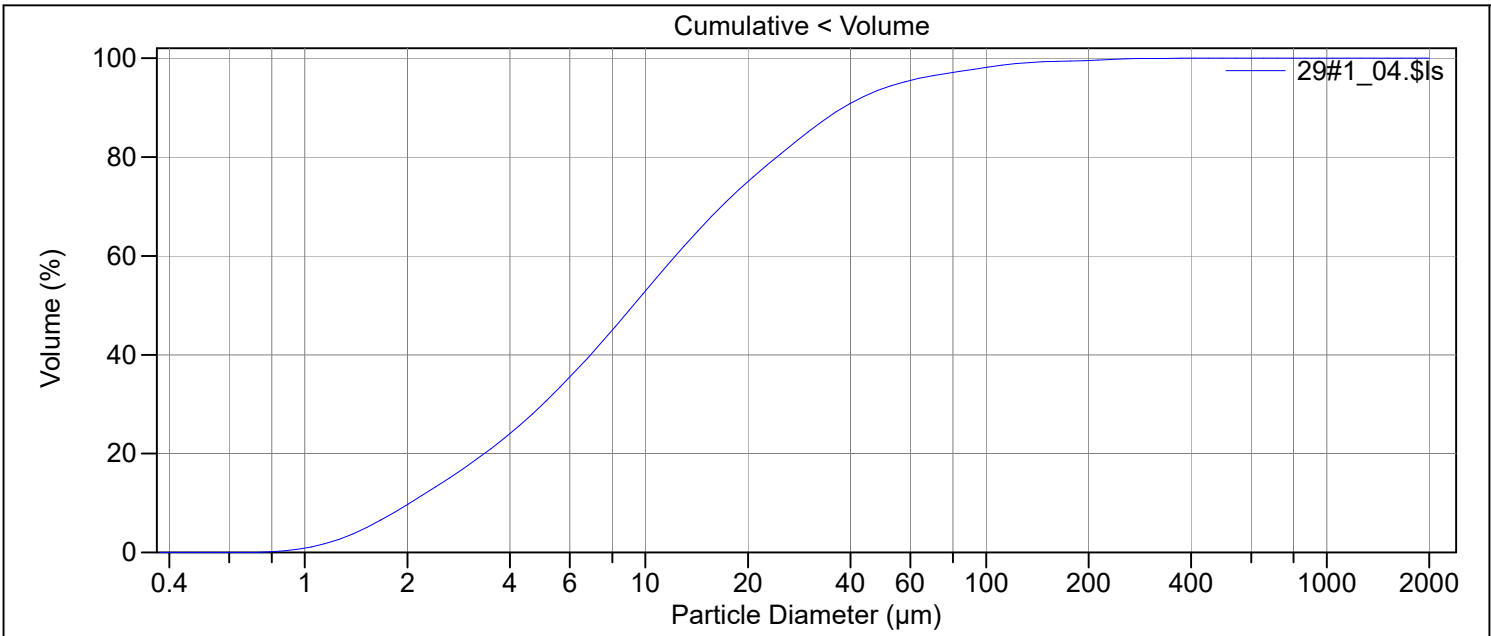
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	22.98 µm
Mean:	16.39 µm	Variance:	528.0 µm ²
Median:	8.932 µm	C.V.:	140%
D(3,2):	5.148 µm	Skewness:	4.270 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.835	Kurtosis:	27.90 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	11655 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.996 µm	d ₅₀ :	8.932 µm	d ₉₀ :	37.16 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.996 µm	4.009 µm	8.932 µm	19.50 µm	37.16 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\29#1_04.\$Is
 29#1_04.\$Is
 File ID: 29#1
 Sample ID: 2020.0021_139318
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,100g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølring
 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: 2020-03-06 10:51 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 29#1_04.\$Is

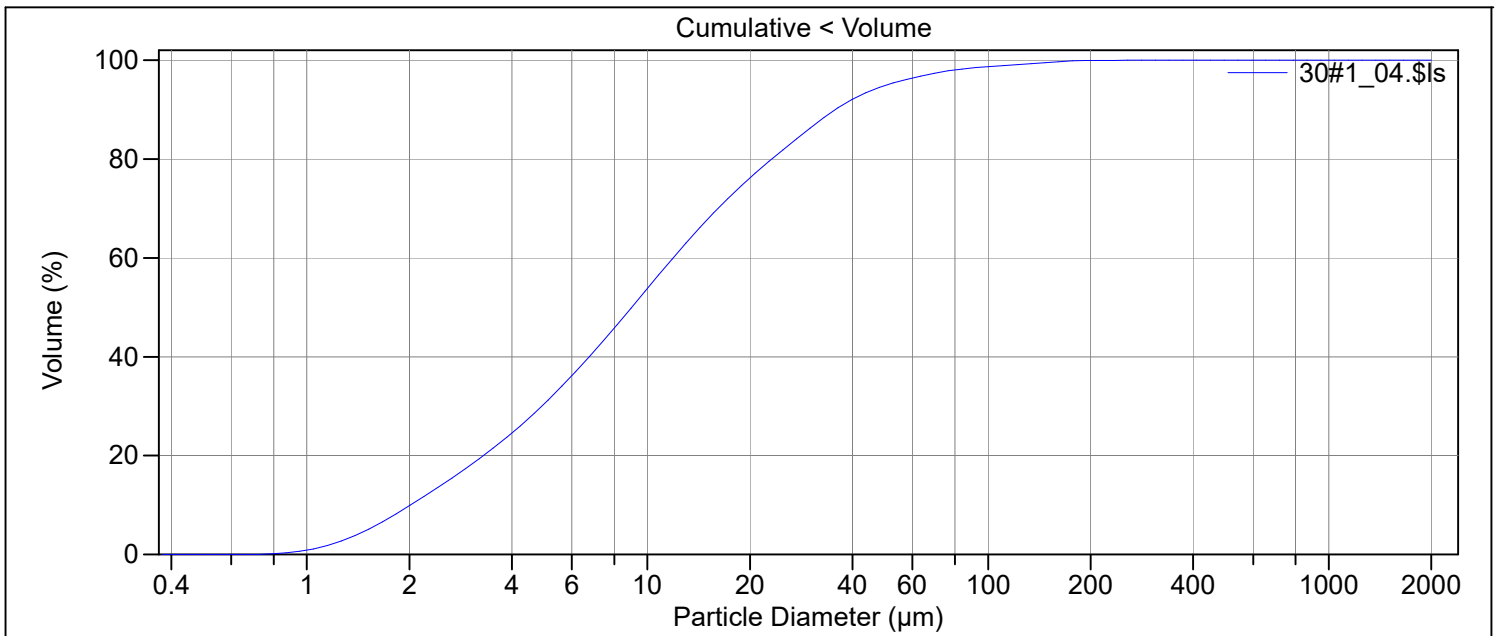
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	25.48 µm
Mean:	17.17 µm	Variance:	649.2 µm ²
Median:	9.213 µm	C.V.:	148%
D(3,2):	5.266 µm	Skewness:	4.674 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.864	Kurtosis:	31.24 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	11393 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.035 µm	d ₅₀ :	9.213 µm	d ₉₀ :	38.02 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.035 µm	4.154 µm	9.213 µm	19.96 µm	38.02 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\30#1_04.\$Is
30#1_04.\$Is
File ID: 30#1
Sample ID: 2020.0021_139320
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,101g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølring
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: 2020-03-06 11:02 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 30#1_04.\$Is

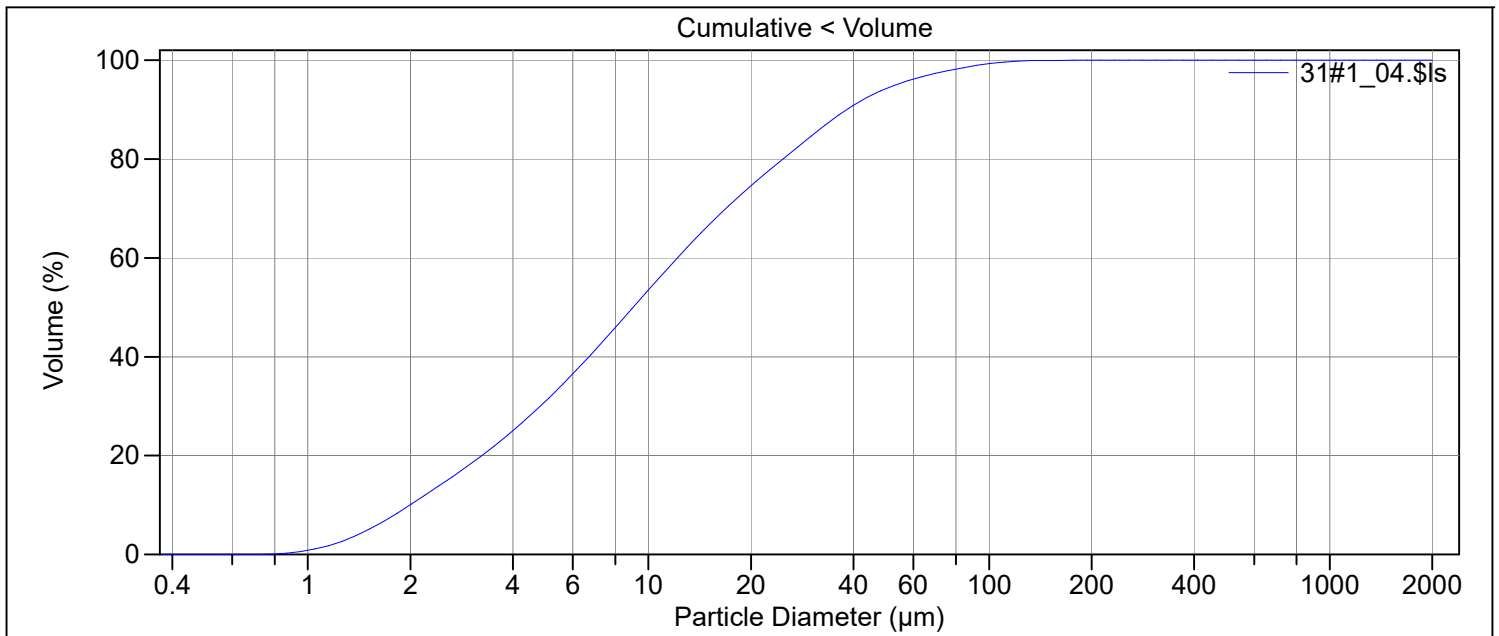
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	20.80 µm
Mean:	15.75 µm	Variance:	432.5 µm ²
Median:	8.982 µm	C.V.:	132%
D(3,2):	5.183 µm	Skewness:	3.779 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.753	Kurtosis:	20.09 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	11577 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.015 µm	d ₅₀ :	8.982 µm	d ₉₀ :	35.64 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.015 µm	4.069 µm	8.982 µm	19.11 µm	35.64 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\31#1_04.\$Is
31#1_04.\$Is
File ID: 31#1
Sample ID: 2020.0021_139325
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,100g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, Probe 1, Springvann, Kjølning
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: 2020-03-06 12:22 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 31#1_04.\$Is

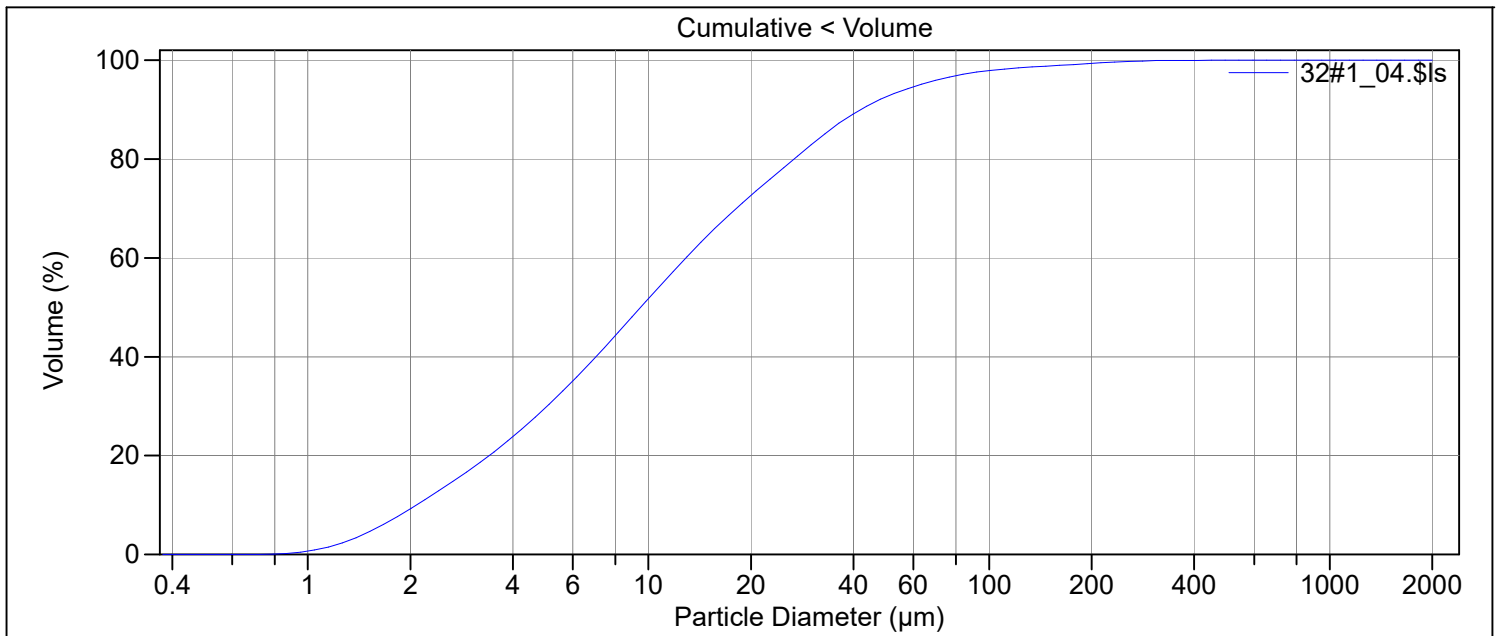
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	18.51 µm
Mean:	15.80 µm	Variance:	342.7 µm ²
Median:	9.013 µm	C.V.:	117%
D(3,2):	5.173 µm	Skewness:	2.484 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.753	Kurtosis:	7.798 Leptokurtic
Mode:	8.536 µm		
Specific Surf. Area:	11599 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.996 µm	d ₅₀ :	9.013 µm	d ₉₀ :	38.22 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.996 µm	3.995 µm	9.013 µm	20.30 µm	38.22 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\32#1_04.\$Is
32#1_04.\$Is
File ID: 32#1
Sample ID: 2020.0021_139330
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,098 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire Probe 1, springvann, kjøling
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: 2020-03-06 12:35 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 32#1_04.\$Is

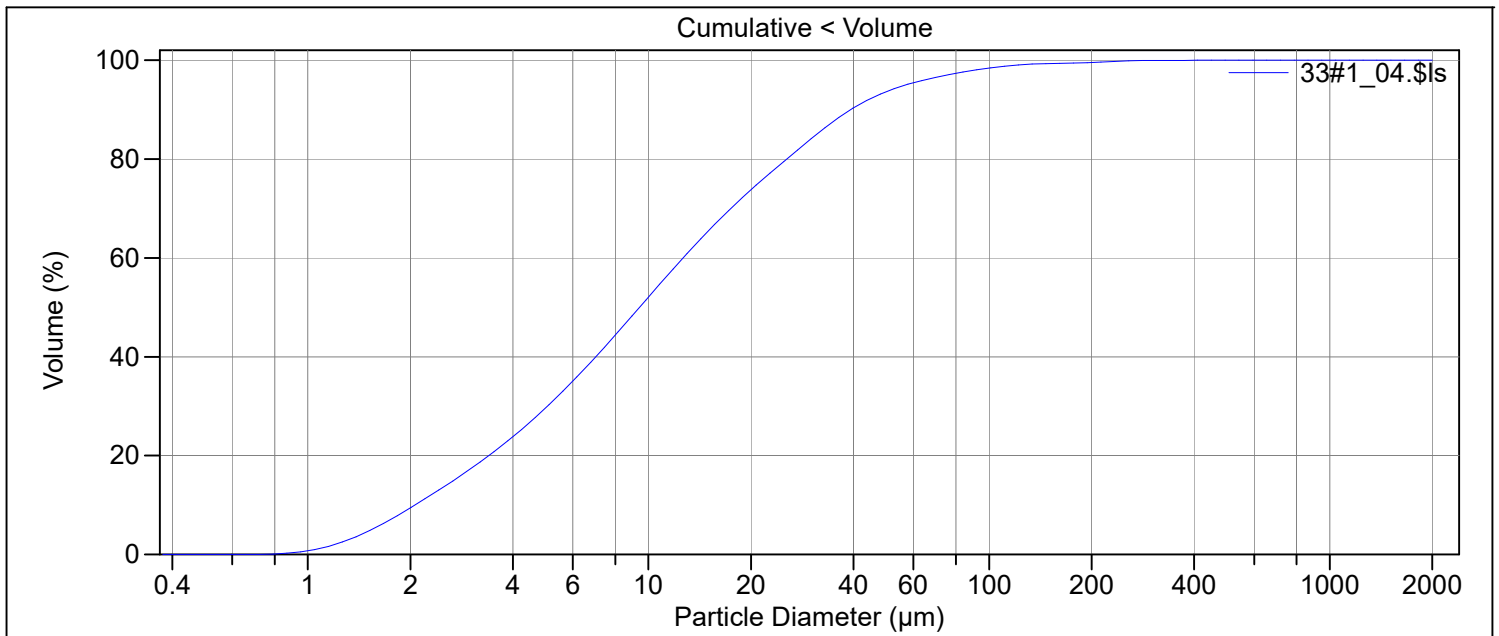
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	29.34 µm
Mean:	18.78 µm	Variance:	860.8 µm ²
Median:	9.491 µm	C.V.:	156%
D(3,2):	5.417 µm	Skewness:	4.863 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.979	Kurtosis:	32.92 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	11076 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.084 µm	d ₅₀ :	9.491 µm	d ₉₀ :	41.91 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.084 µm	4.191 µm	9.491 µm	21.91 µm	41.91 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\33#1_04.\$Is
 33#1_04.\$Is
 File ID: 33#1
 Sample ID: 2020.0021_139340
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,098 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire Probe 1, springvann, kjøling
 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: 2020-03-06 12:45 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 33#1_04.\$Is

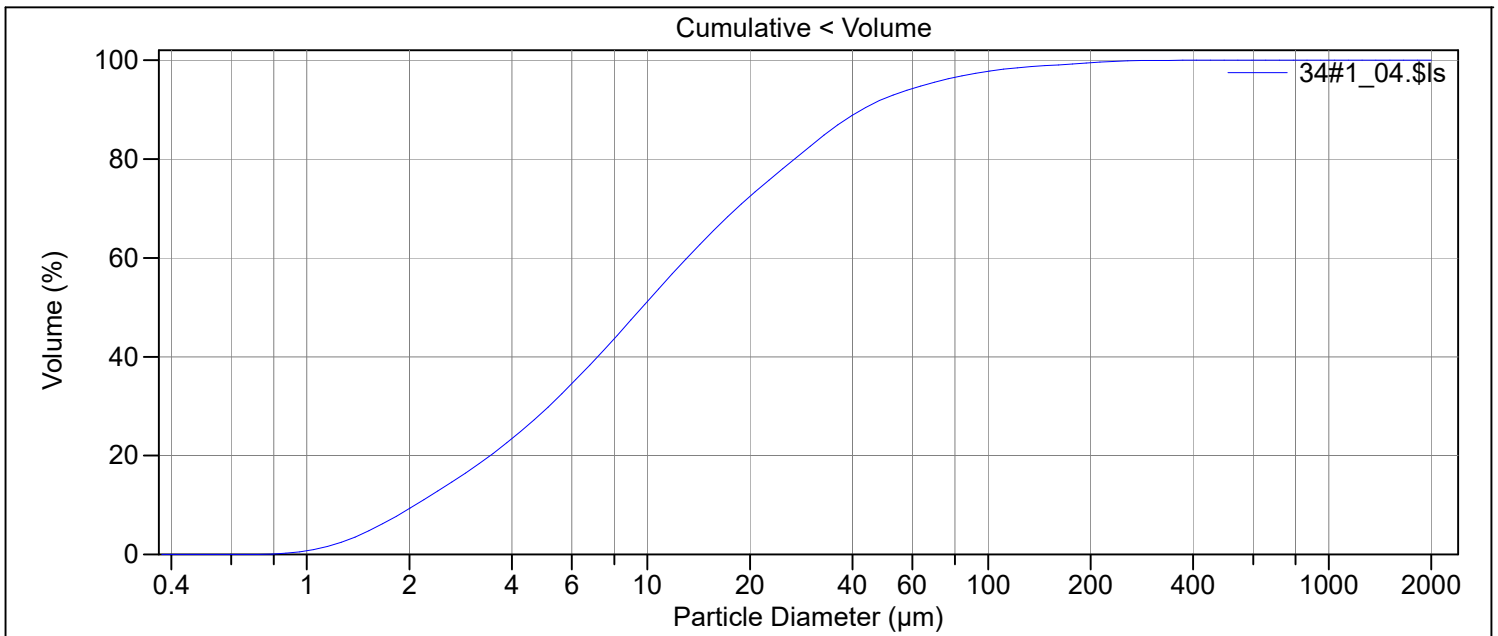
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	25.48 µm
Mean:	17.47 µm	Variance:	649.4 µm ²
Median:	9.419 µm	C.V.:	146%
D(3,2):	5.357 µm	Skewness:	4.832 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.854	Kurtosis:	34.57 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	11201 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.066 µm	d ₅₀ :	9.419 µm	d ₉₀ :	39.20 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.066 µm	4.194 µm	9.419 µm	20.92 µm	39.20 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\34#1_04.\$Is
34#1_04.\$Is
File ID: 34#1
Sample ID: 2020.0021_139349
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,095 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire Probe 1, springvann, kjøling
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: 2020-03-06 12:59 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 34#1_04.\$Is

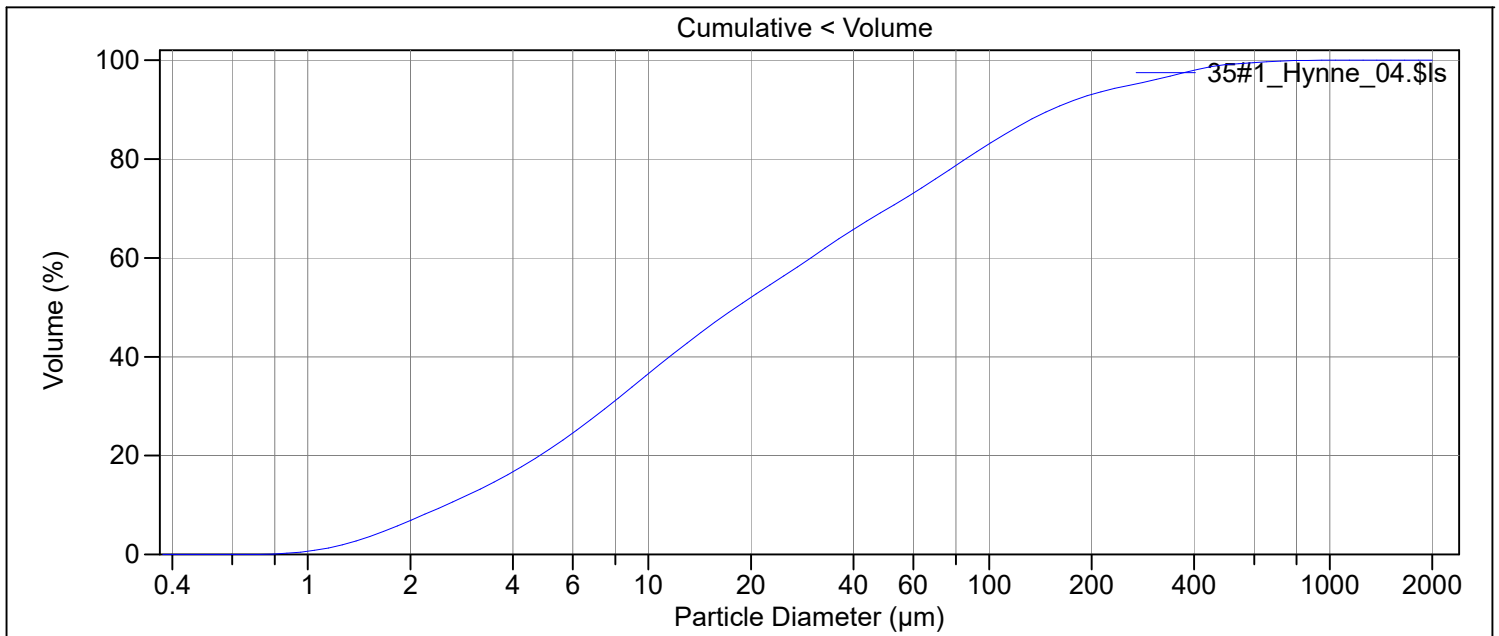
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	28.11 µm
Mean:	18.87 µm	Variance:	790.3 µm ²
Median:	9.649 µm	C.V.:	149%
D(3,2):	5.438 µm	Skewness:	4.264 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.956	Kurtosis:	25.04 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	11033 cm ² /mL		

d₁₀: 2.082 µm d₅₀: 9.649 µm d₉₀: 42.54 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.082 µm	4.264 µm	9.649 µm	22.08 µm	42.54 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\35#1_Hynne_04.\$ls
35#1_Hynne_04.\$ls
File ID: 35#1_Hynne
Sample ID: 2020.0021_HYNNE
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,154 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire Probe 1, springvann, kjøling
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: 2020-03-06 13:11 Run length: 61 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 35#1_Hynne_04.\$ls

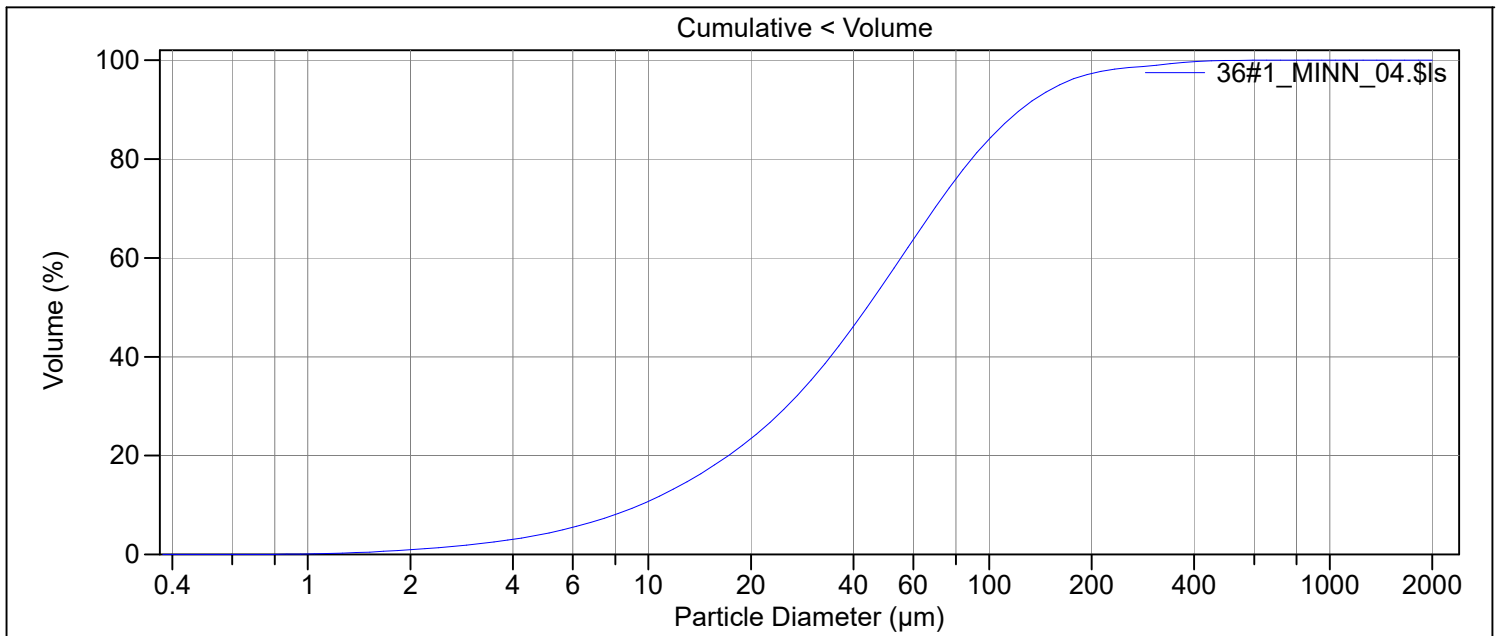
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	97.72 µm
Mean:	57.71 µm	Variance:	9548 µm ²
Median:	18.08 µm	C.V.:	169%
D(3,2):	7.345 µm	Skewness:	3.305 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.192	Kurtosis:	13.56 Leptokurtic
Mode:	9.370 µm		
Specific Surf. Area:	8169 cm ² /mL		

d₁₀: 2.544 µm d₅₀: 18.08 µm d₉₀: 152.2 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.544 µm	6.112 µm	18.08 µm	66.19 µm	152.2 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\36#1_MINN_04.\$ls
 36#1_MINN_04.\$ls
 File ID: 36#1_MINN
 Sample ID: 2020.0021_MINN
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,334 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire Probe 1, springvann, kjøling
 Optical model: Leire-1-65.rf780d
 Fluid R.I.: 1.333 Sample R.I.: 1.65 i0.0099
 Residual: 0.16%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2020-03-06 13:22 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 36#1_MINN_04.\$ls

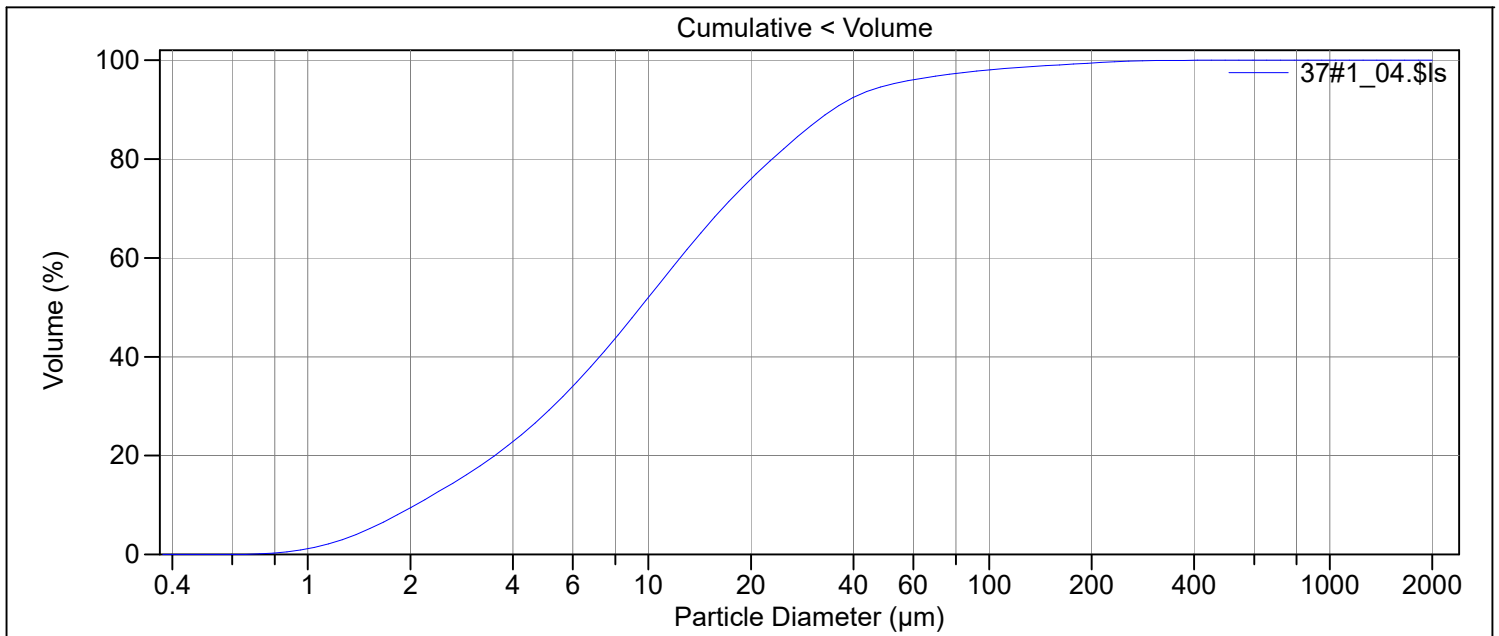
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	57.08 µm
Mean:	59.06 µm	Variance:	3258 µm ²
Median:	43.79 µm	C.V.:	96.6%
D(3,2):	20.04 µm	Skewness:	2.587 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.349	Kurtosis:	10.29 Leptokurtic
Mode:	55.13 µm		
Specific Surf. Area:	2994 cm ² /mL		

d₁₀: 9.433 µm d₅₀: 43.79 µm d₉₀: 123.7 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
9.433 µm	21.30 µm	43.79 µm	78.10 µm	123.7 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\37#1_04.\$Is
37#1_04.\$Is
File ID: 37#1
Sample ID: 2020.0021_139353
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,103 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire Probe 1, springvann, kjøling
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: 2020-03-06 14:04 Run length: 62 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 37#1_04.\$Is

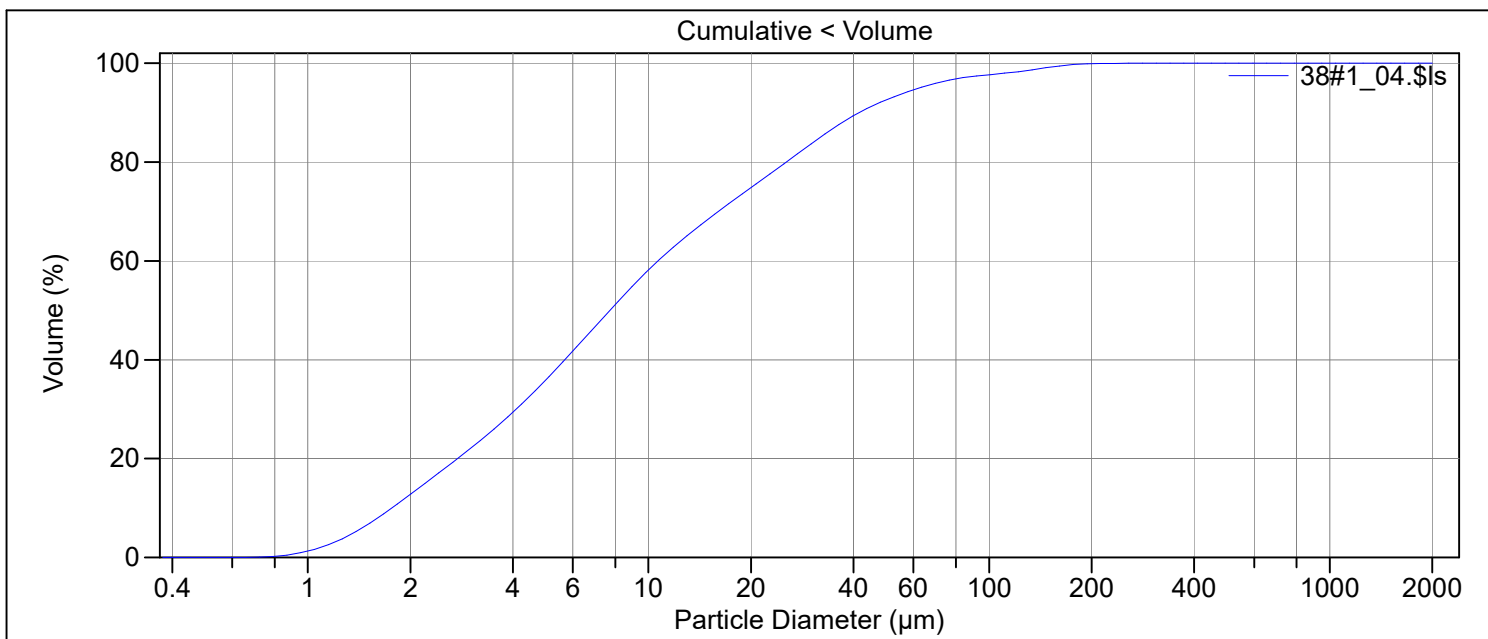
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	27.06 μm
Mean:	17.03 μm	Variance:	732.1 μm^2
Median:	9.476 μm	C.V.:	159%
D(3,2):	5.311 μm	Skewness:	5.340 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.797	Kurtosis:	38.01 Leptokurtic
Mode:	10.29 μm		
Specific Surf. Area:	11298 cm^2/mL		

d ₁₀ :	2.069 μm	d ₅₀ :	9.476 μm	d ₉₀ :	34.77 μm
-------------------	---------------------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------

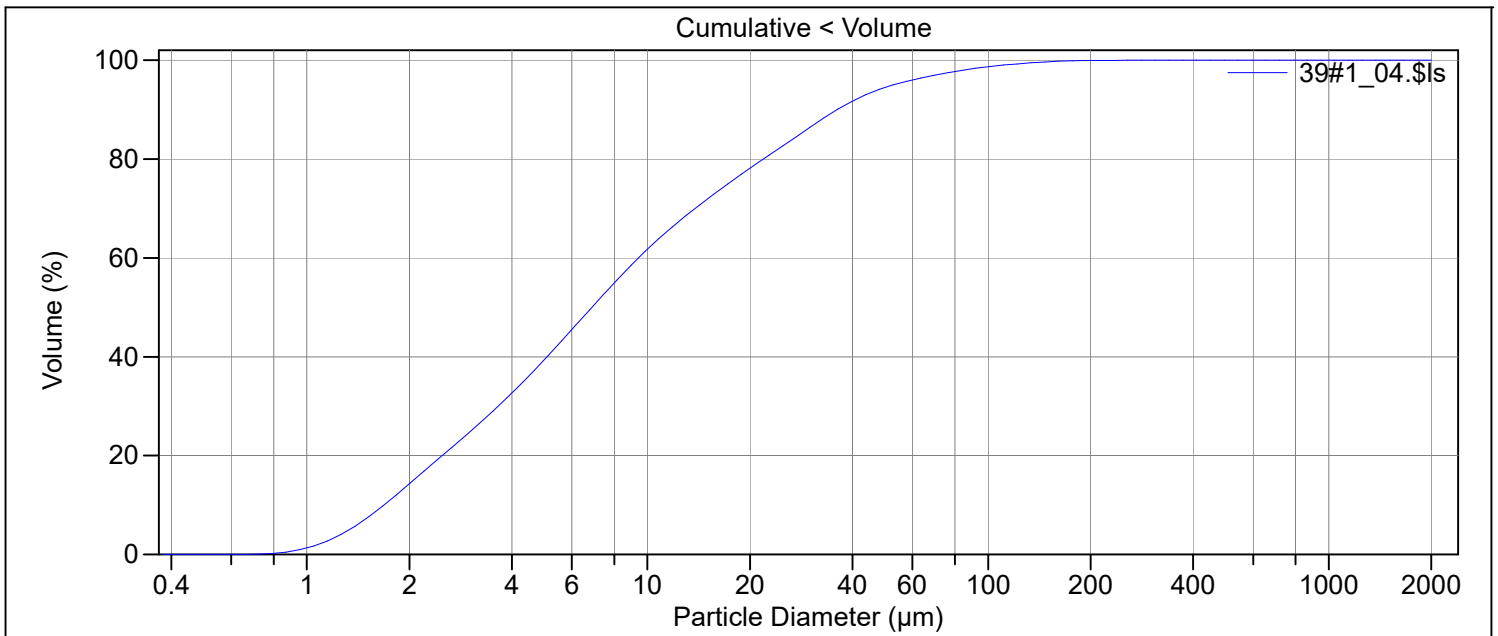
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.069 μm	4.373 μm	9.476 μm	19.35 μm	34.77 μm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\38#1_04.\$Is
 38#1_04.\$Is
 File ID: 38#1
 Sample ID: 2020.0021_139426
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,099 g, ultralyd 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire Probe 1, springvann, kjøling
 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: 2020-03-06 14:18 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		38#1_04.\$Is	
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	25.52 µm
Mean:	17.14 µm	Variance:	651.2 µm ²
Median:	7.705 µm	C.V.:	149%
D(3,2):	4.585 µm	Skewness:	3.450 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.225	Kurtosis:	14.85 Leptokurtic
Mode:	6.452 µm		
Specific Surf. Area:	13087 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.767 µm	d ₅₀ :	7.705 µm
		d ₉₀ :	41.55 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.767 µm	3.386 µm	7.705 µm	20.13 µm
		<90%	41.55 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\39#1_04.\$Is
39#1_04.\$Is
File ID: 39#1
Sample ID: 2020.0021_139428
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,099g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, springvann, kjøling
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: 2020-03-09 8:44 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 39#1_04.\$Is

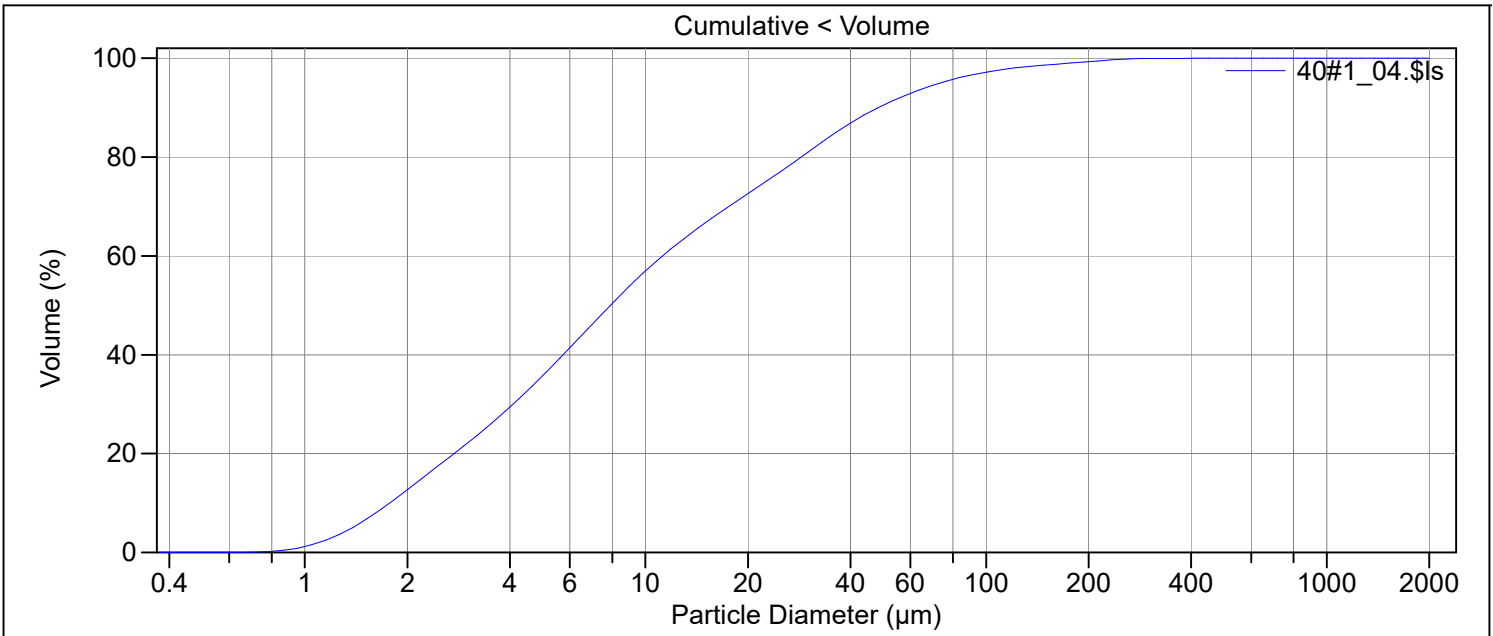
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	21.02 µm
Mean:	14.64 µm	Variance:	442.0 µm ²
Median:	6.864 µm	C.V.:	144%
D(3,2):	4.257 µm	Skewness:	3.485 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.132	Kurtosis:	16.44 Leptokurtic
Mode:	6.452 µm		
Specific Surf. Area:	14094 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.686 µm	d ₅₀ :	6.864 µm	d ₉₀ :	36.03 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

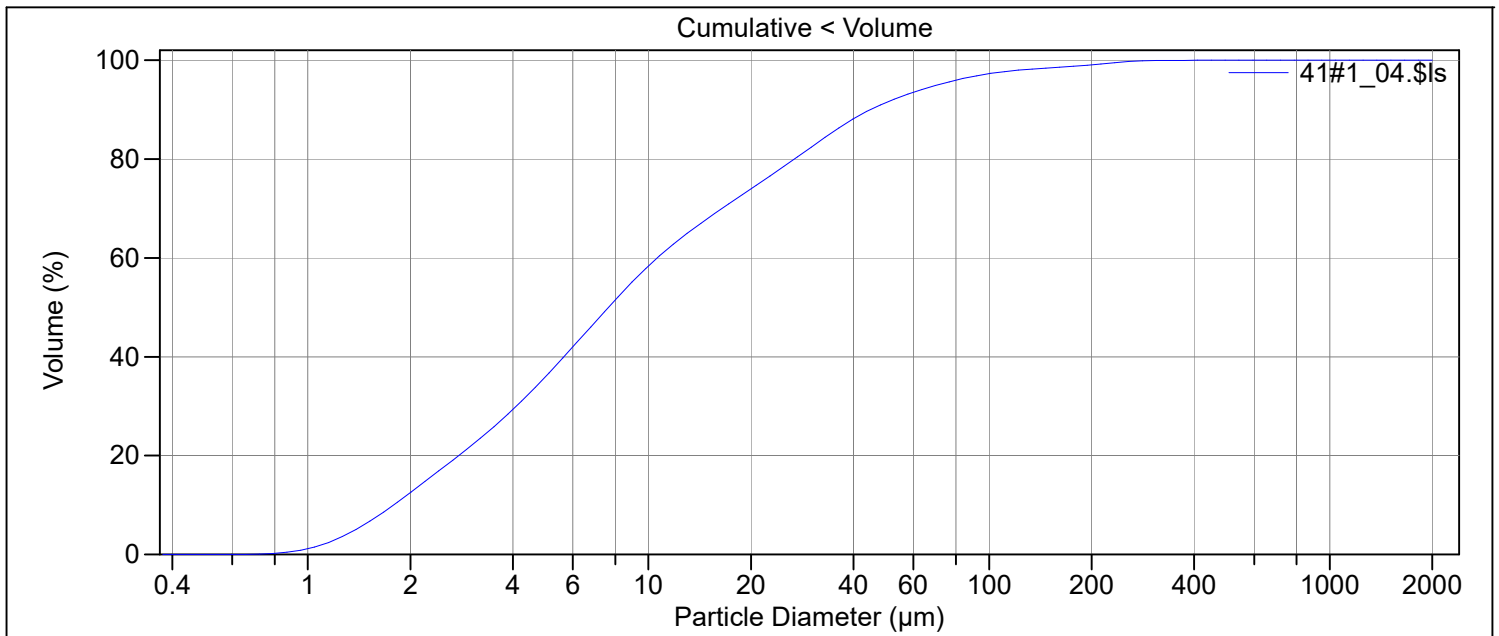
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.686 µm	3.031 µm	6.864 µm	17.20 µm	36.03 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\40#1_04.\$Is		
	40#1_04.\$Is		
File ID:	40#1		
Sample ID:	2020.0021_139430		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,099g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, springvann, kjøling		
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:	2020-03-09 8:55	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	9%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	40#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	31.46 µm		
Mean:	19.48 µm	Variance:	989.8 µm ²		
Median:	7.891 µm	C.V.:	161%		
D(3,2):	4.648 µm	Skewness:	3.980 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.469	Kurtosis:	21.11 Leptokurtic		
Mode:	6.452 µm				
Specific Surf. Area:	12909 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.774 µm	d ₅₀ :	7.891 µm	d ₉₀ :	48.11 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.774 µm	3.375 µm	7.891 µm	22.47 µm	48.11 µm	

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\41#1_04.\$Is
41#1_04.\$Is
File ID: 41#1
Sample ID: 2020.0021_139435
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,100g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, springvann, kjøling
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: 2020-03-09 9:07 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 41#1_04.\$Is

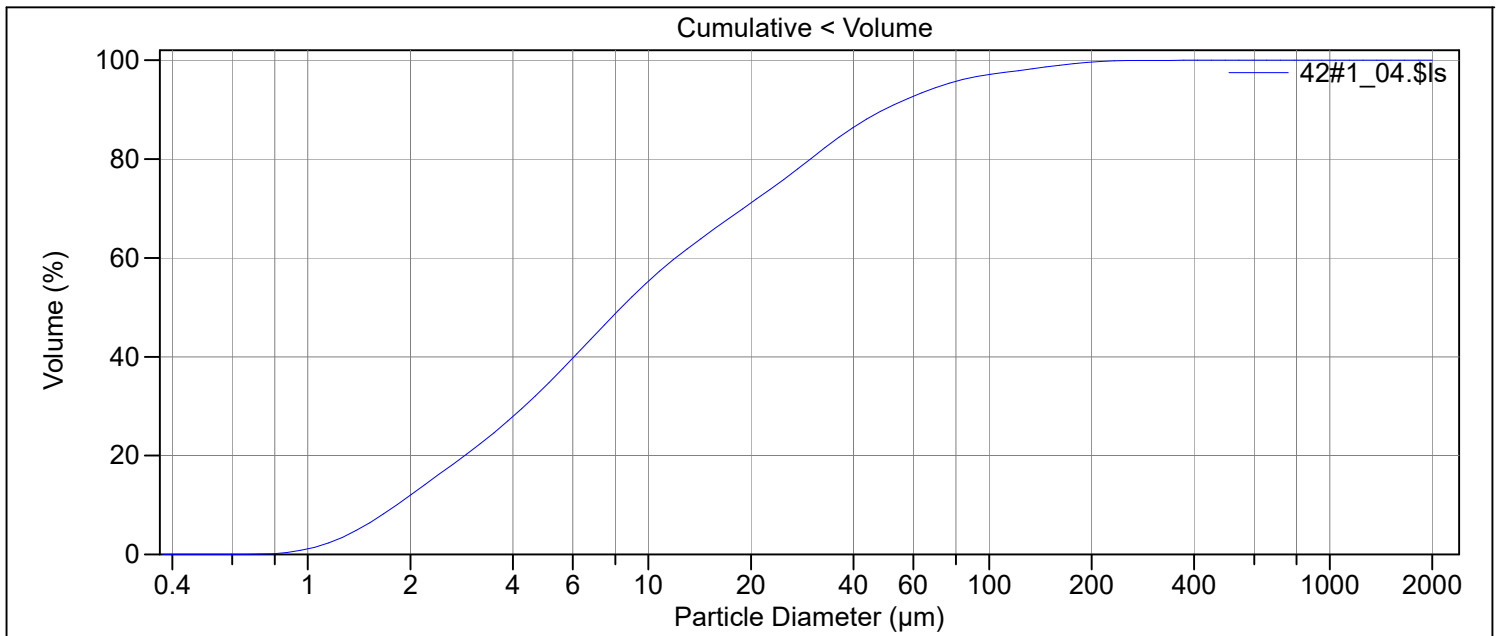
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	32.63 μm
Mean:	19.01 μm	Variance:	1065 μm^2
Median:	7.627 μm	C.V.:	172%
D(3,2):	4.623 μm	Skewness:	4.387 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.493	Kurtosis:	24.64 Leptokurtic
Mode:	6.452 μm		
Specific Surf. Area:	12979 cm^2/mL		

d_{10} :	1.784 μm	d_{50} :	7.627 μm	d_{90} :	44.81 μm
------------	---------------------	------------	---------------------	------------	---------------------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.784 μm	3.402 μm	7.627 μm	21.02 μm	44.81 μm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\42#1_04.\$Is
 42#1_04.\$Is
 File ID: 42#1
 Sample ID: 2020.0021_139440
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,101g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min
 Comment 2: Leire, springvann, kjøling
 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: 2020-03-09 9:21 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 42#1_04.\$Is

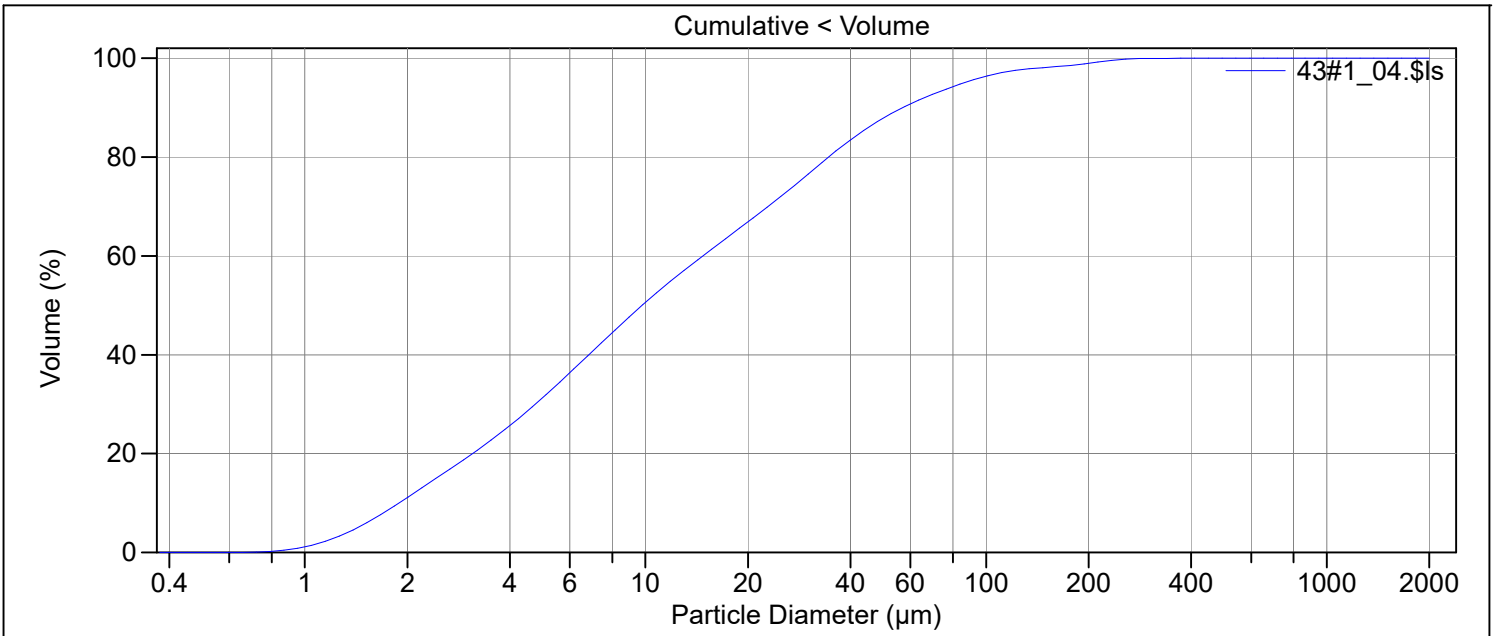
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	29.93 µm
Mean:	19.80 µm	Variance:	895.6 µm ²
Median:	8.331 µm	C.V.:	151%
D(3,2):	4.823 µm	Skewness:	3.500 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.376	Kurtosis:	16.11 Leptokurtic
Mode:	6.452 µm		
Specific Surf. Area:	12441 cm ² /mL		

d₁₀: 1.820 µm d₅₀: 8.331 µm d₉₀: 49.08 µm

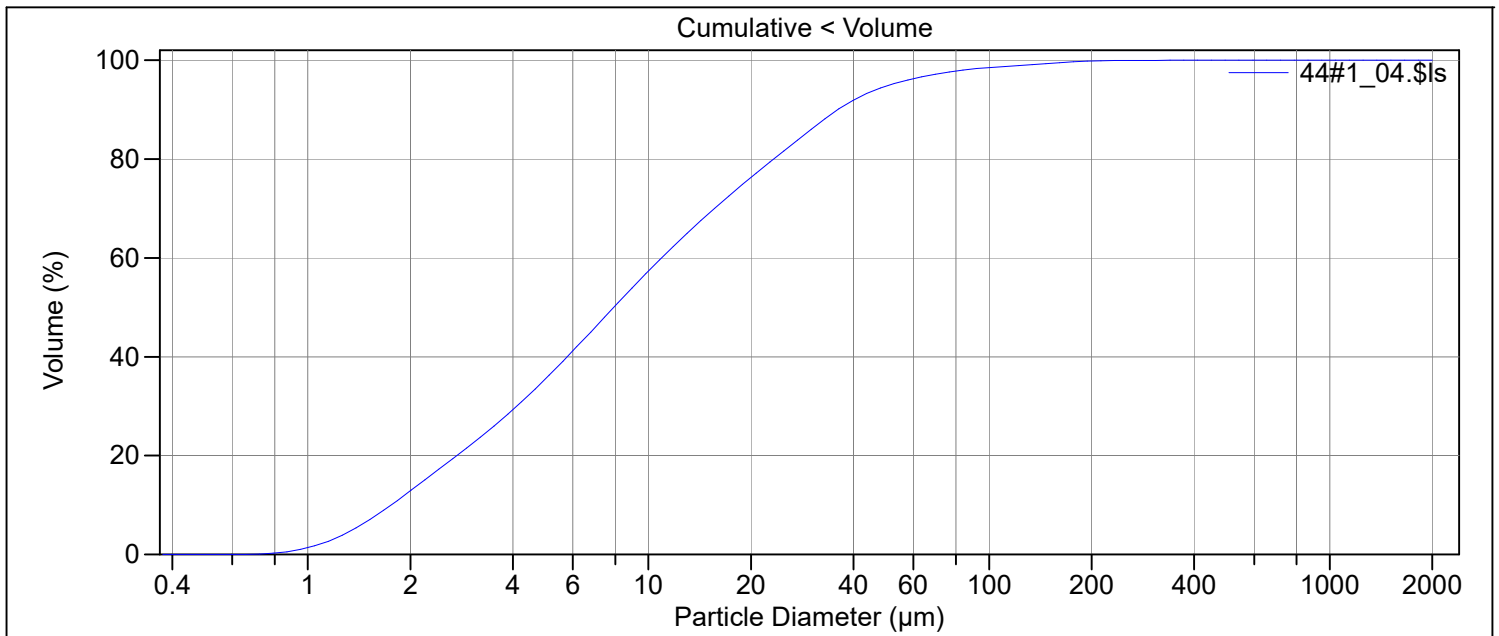
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.820 µm	3.571 µm	8.331 µm	23.98 µm	49.08 µm

File name:	C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\43#1_04.\$Is		
	43#1_04.\$Is		
File ID:	43#1		
Sample ID:	2020.0021_139450		
Operator:	MSH		
Run number:	4		
Comment 1:	0,100g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min		
Comment 2:	Leire, springvann, kjøling		
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:	2020-03-09 9:36	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	9%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	43#1_04.\$Is				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	35.19 µm		
Mean:	23.11 µm	Variance:	1239 µm ²		
Median:	9.765 µm	C.V.:	152%		
D(3,2):	5.161 µm	Skewness:	3.526 Right skewed		
Mean/Median ratio:	2.367	Kurtosis:	15.97 Leptokurtic		
Mode:	7.083 µm				
Specific Surf. Area:	11626 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.890 µm	d ₅₀ :	9.765 µm	d ₉₀ :	56.94 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.890 µm	3.885 µm	9.765 µm	28.24 µm	56.94 µm	

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\44#1_04.\$Is
44#1_04.\$Is
File ID: 44#1
Sample ID: 2020.0021_139464
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,102 g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, springvann, kjøling
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: 2020-03-09 9:49 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 44#1_04.\$Is

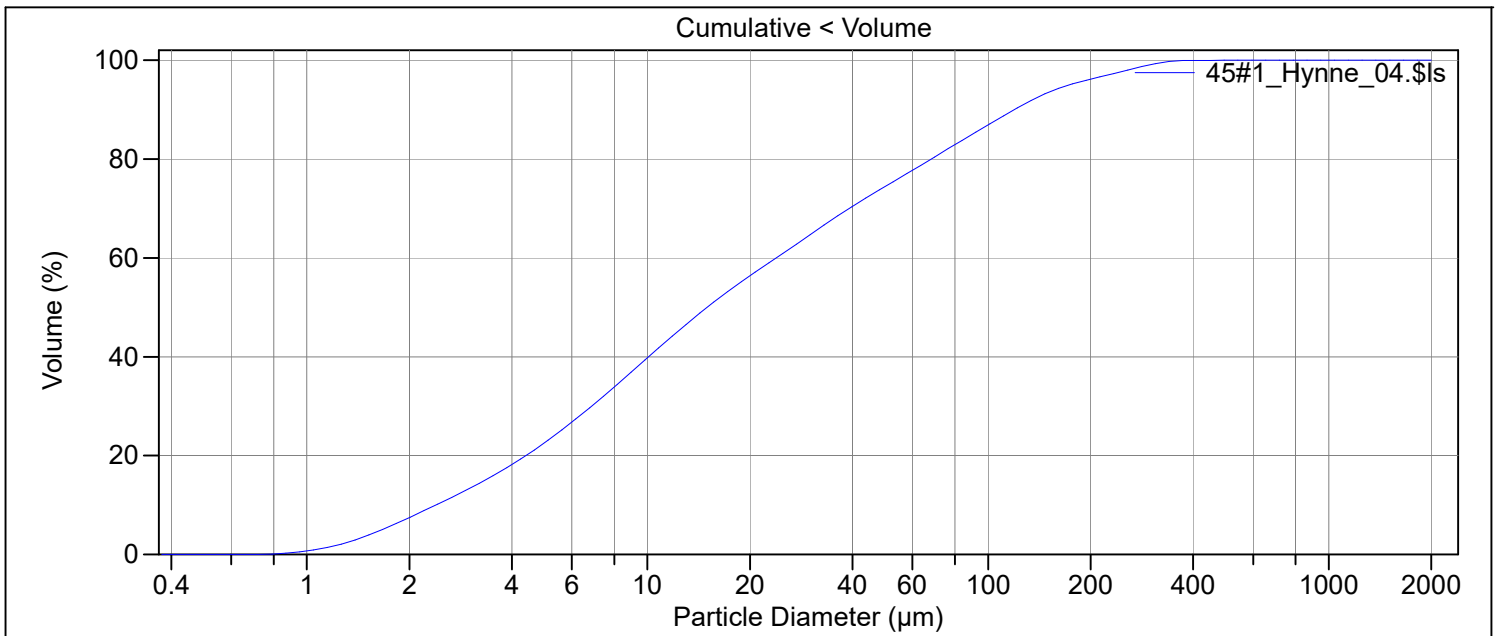
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	22.76 µm
Mean:	15.60 µm	Variance:	517.8 µm ²
Median:	7.913 µm	C.V.:	146%
D(3,2):	4.563 µm	Skewness:	4.226 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.972	Kurtosis:	25.27 Leptokurtic
Mode:	7.083 µm		
Specific Surf. Area:	13151 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.757 µm	d ₅₀ :	7.913 µm	d ₉₀ :	35.98 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.757 µm	3.380 µm	7.913 µm	18.95 µm	35.98 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\45#1_Hynne_04.\$ls
45#1_Hynne_04.\$ls
File ID: 45#1_Hynne
Sample ID: 2020.0021_HYNNE
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,154 g, ultralyd Probe 1, 5 ampl, 5 min
Comment 2: Leire, springvann, kjøling
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: 2020-03-09 10:02 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 45#1_Hynne_04.\$ls

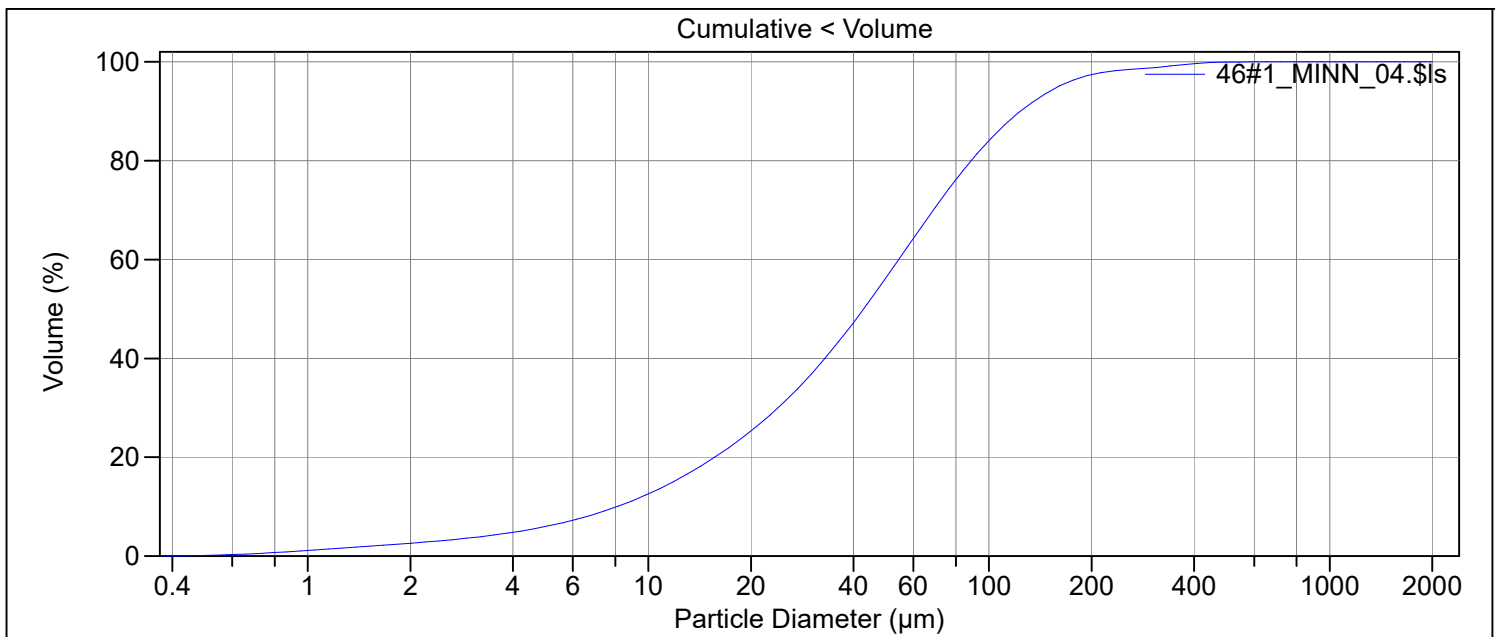
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	61.06 μm
Mean:	41.81 μm	Variance:	3729 μm^2
Median:	15.00 μm	C.V.:	146%
D(3,2):	6.805 μm	Skewness:	2.465 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.788	Kurtosis:	6.653 Leptokurtic
Mode:	9.370 μm		
Specific Surf. Area:	8817 cm^2/mL		

d_{10} : 2.394 μm d_{50} : 15.00 μm d_{90} : 119.4 μm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.394 μm	5.564 μm	15.00 μm	51.42 μm	119.4 μm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2020\Uten PIDS\20200021\46#1_MINN_04.\$ls
 46#1_MINN_04.\$ls
 File ID: 46#1_MINN
 Sample ID: 2020.0021_MINN
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,334 g, ultralyd, probe 1, 5 ampl-5 min
 Comment 2: Fraunhofer, springvann, kjøling
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.17%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 2020-03-09 10:14 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 46#1_MINN_04.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	58.22 µm
Mean:	58.25 µm	Variance:	3389 µm ²
Median:	42.81 µm	C.V.:	99.9%
D(3,2):	14.24 µm	Skewness:	2.667 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.361	Kurtosis:	10.95 Leptokurtic
Mode:	55.14 µm		
Specific Surf. Area:	4215 cm ² /mL		

d₁₀: 8.077 µm d₅₀: 42.81 µm d₉₀: 123.5 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
8.077 µm	19.74 µm	42.81 µm	77.64 µm	123.5 µm

INSTRUMENT: Leco SC-632
METODER: BESTEMMELSER AV TOTALT KARBON (TC) / TOTALT SVOVEL (TS) / TOTALT ORGANISK KARBON (TOC)
Forbrenningsanalyser i henhold til metodebeskrivelser i NGU-SD 2.14, NGU-SD 2.15 og NGU-SD 2.16.

I) TOTALT KARBON (TC)

Nedre bestemmelsesgrense [% C]: **0.06**

Analyseusikkerhet

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

II) TOTALT SVOVEL (TS)

Nedre bestemmelsesgrense [% S]: **0.02**

Analyseusikkerhet

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

III) TOTALT ORGANISK KARBON (TOC)

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

Analyseusikkerhet

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

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

***Metoden som benyttes for konsentrasjonsområdet 60 - 100 % omfattes ikke av akkrediteringen**

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

Analysekontrakt nr.: 2020.0021 Prøvematerial: GEOLOGISK MATERIALE
Antall prøver: 46
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.

Ferdig analysert	15.05.2020	Clea Fabian
Operatør		

NGU-nr	Prøve ID	TS [%]	TC [%]	TOC [%]
	Hynne	0.0659	0.953	0.461
	MINN	< 0.02	0.713	0.447
139051	R1951MC001K1 0-1 cm	0.232	6.36	1.79
139101	R1965MC002KA 0-1 cm	0.229	5.39	1.82
139103	R1965MC002KA 2-3 cm	0.188	4.92	1.78
139105	R1965MC002KA 4-5 cm	0.174	5.03	1.72
139110	R1965MC002KA 9-10 cm	0.230	5.32	1.65
139115	R1965MC002KA 14-15 cm	0.277	5.60	1.77
139125	R1965MC002KA 24-25 cm	0.315	5.62	1.87
139137	R1965MC002KA 37-38 cm	0.389	5.68	1.83
139151	R1994MC003KA 0-1 cm	0.207	3.75	1.01
139201	R1998MC004KA 0-1 cm	0.184	4.79	0.936
139203	R1998MC004KA 2-3 cm	0.138	4.74	0.839
139205	R1998MC004KA 4-5 cm	0.132	4.67	0.741
139210	R1998MC004KA 9-10 cm	0.112	4.05	0.599
139215	R1998MC004KA 14-15 cm	0.103	2.89	0.520
139225	R1998MC004KA 24-25 cm	0.115	2.74	0.441
139234	R1998MC004KA 33-34 cm	0.113	2.14	0.380
	Hynne	0.0583	0.889	0.416
	MINN	< 0.02	0.742	0.425
139264	R2028MC005ka 0-1 cm	0.252	3.22	2.09
139266	R2028MC005ka 2-3 cm	0.201	2.95	1.84
139268	R2028MC005ka 4-5 cm	0.190	2.93	1.81
139273	R2028MC005ka 9-10 cm	0.299	3.05	1.79
139278	R2028MC005ka 14-15 cm	0.227	2.90	1.64
139288	R2028MC005ka 24-25 cm	0.208	2.73	1.53
139299	R2028MC005ka 35-36 cm	0.192	2.79	1.63
139316	R2056MC007ka 0-1 cm	0.296	3.27	2.15
139318	R2056MC007ka 2-3 cm	0.231	3.42	2.17
139320	R2056MC007ka 4-5 cm	0.215	3.60	2.18
139325	R2056MC007ka 9-10 cm	0.336	3.33	2.08
139330	R2056MC007ka 14-15 cm	0.437	3.58	2.04
139340	R2056MC007ka 24-25 cm	0.358	3.31	2.02
139349	R2056MC007ka 33-34 cm	0.377	3.44	2.06

NGU-nr	Prøve ID	TS [%]	TC [%]	TOC [%]
	Hynne	0.0545	0.933	0.426
	MINN	< 0.02	0.741	0.449
139353	R2057MC008kA 0-1 cm	0.155	3.13	0.346
139426	R2108MC009kA 0-1 cm	0.201	3.01	1.52
139428	R2108MC009kA 2-3 cm	0.169	2.93	1.49
139430	R2108MC009kA 4-5 cm	0.167	3.21	1.47
139435	R2108MC009kA 9-10 cm	0.125	3.10	1.33
139440	R2108MC009kA 14-15 cm	0.130	2.80	1.24
139450	R2108MC009kA 24-25cm	0.113	2.50	1.12
139464	R2108MC009kA 38-39 cm	0.128	2.32	1.07
	Hynne	0.0568	0.967	0.439
	MINN	< 0.02	0.758	0.508

INSTRUMENT: ICP-OES Agilent 5110 VDV

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

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

Dette er en partiellopslutningsmetode og rapporterte verdier representerer ikke totalt innhold i prøvene. *Vanlig fortynningsgrad er 100.

Nedre bestemmelsesgrenser (LLQ), måleområder og analyseusikkerhet

	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg
LLQ analyseløsninger* (mg/L)																
LLQ prøver* (mg/kg)																
Høyeste målegrense (mg/L)																
Måleområde 1 (mg/kg)																
Analyseusikkerhet 1 (rel. %)																
Måleområde 2 (mg/kg)																
Analyseusikkerhet (rel. %)																
Omfattes av akkreditering	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei
	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	Sc	Se	Si	Sn	Sr	Ti	V	Y	Zn	Zr
LLQ analyseløsninger* (mg/L)																
LLQ prøver* (mg/kg)																
Høyeste målegrense (mg/L)																
Måleområde 1 (mg/kg)																
Analyseusikkerhet 1 (rel. %)																
Måleområde 2 (mg/kg)																
Analyseusikkerhet (rel. %)																
Omfattes av akkreditering	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei	nei

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

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

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

Analysekontrakt nr.: 2020.0021

Prøvemateriale: GEOLOGISK MATERIALE

Antall prøver: 46

Anmerkninger: foreløpig, uten deteksjonsgrenser og analyseusikkerhet

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! Rapporten er under arbeid.

Analyser fullført dato: 11.05.2020

Operatør: Ruikai Xie

Bestemmelse av kationer, ICP-OES metode
GEOLOGISK MATERIALE
ANALYSEKONTRAKTNR. 2020.0021

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
Hynne	Hynne	20700	4.86	31.5	76.7	0.300	19300	0.130	59.6	13.5	64.3	19.4	28800	7230	22.8	25.8
MINN	MINN	17100	1.76	0.38	54.6	0.0200	972	0.0400	29.9	11.2	23.7	11.0	31200	5660	15.0	14.9
139051	R1951MC001K1 0-1 cm	9660	16.1	68.2	186	0.420	95600	0.170	17.6	4.43	23.2	11.1	18600	4110	6.64	19.9
139101	R1965MC002KA 0-1 cm	11300	19.2	71.6	180	0.470	78800	0.140	19.7	5.28	26.1	11.8	20800	4610	7.66	22.6
139103	R1965MC002KA 2-3 cm	11100	14.4	69.5	185	0.460	83900	0.150	20.1	4.20	26.0	11.7	19600	4580	7.63	22.6
139105	R1965MC002KA 4-5 cm	11000	6.24	65.2	176	0.460	89400	0.180	19.6	4.55	25.6	11.8	17400	4510	7.65	22.3
139110	R1965MC002KA 9-10 cm	11300	8.69	65.2	174	0.480	100000	0.240	18.3	4.35	26.2	11.8	17300	4590	7.27	22.7
139115	R1965MC002KA 14-15 cm	11900	9.41	67.4	175	0.490	100000	0.290	18.9	4.64	27.5	11.9	17500	4760	7.48	23.8
139125	R1965MC002KA 24-25 cm	12300	10.0	69.4	176	0.510	98600	0.310	19.7	5.45	28.6	12.7	18000	4860	7.65	24.7
139137	R1965MC002KA 37-38 cm	11600	7.45	67.9	173	0.480	103000	0.310	19.2	4.81	27.3	11.4	17000	4640	7.33	23.1
139151	R1994MC003KA 0-1 cm	19200	12.0	82.6	237	0.550	82400	0.140	43.2	14.3	37.1	24.6	25500	7440	16.1	27.4
139201	R1998MC004KA 0-1 cm	19700	14.2	83.2	252	0.560	108000	0.180	40.5	15.6	36.3	26.2	26000	7390	14.9	27.3
139203	R1998MC004KA 2-3 cm	21100	13.3	80.8	283	0.590	114000	0.140	43.0	16.9	38.1	26.5	27500	7620	15.7	28.9
139205	R1998MC004KA 4-5 cm	22500	13.1	80.6	313	0.640	113000	0.140	45.9	17.7	40.3	27.5	29300	7960	16.8	30.5
139210	R1998MC004KA 9-10 cm	22900	12.3	76.8	331	0.670	101000	0.150	49.3	18.6	41.9	28.0	30200	8040	18.0	31.7
139215	R1998MC004KA 14-15 cm	23300	11.2	73.5	322	0.700	72800	0.110	53.6	18.9	43.5	27.4	31100	8120	19.6	33.1
139225	R1998MC004KA 24-25 cm	26100	11.4	79.6	290	0.800	72300	0.130	56.3	21.6	47.9	35.5	34200	9010	20.4	37.0
139234	R1998MC004KA 33-34 cm	26500	10.2	77.6	261	0.800	52400	0.100	56.5	21.3	48.3	38.3	34700	8940	21.1	37.6
Hynne	Hynne	20700	4.40	29.9	74.0	0.290	19700	0.110	57.8	12.4	61.1	18.2	27700	7360	22.3	26.5
MINN	MINN	17300	2.20	0.38	52.7	0.0300	1010	0.0300	27.8	10.7	22.9	9.98	30300	5820	14.9	15.5
139264	R2028MC005ka 0-1 cm	22000	55.9	122	165	1.01	18900	0.200	41.2	11.8	49.3	17.6	40200	8900	15.7	42.2
139266	R2028MC005ka 2-3 cm	22200	88.2	123	177	1.04	19900	0.200	42.9	9.89	50.3	17.6	41900	9070	16.3	43.1
139268	R2028MC005ka 4-5 cm	24000	23.0	119	179	1.12	21000	0.190	47.0	10.7	53.8	19.4	34500	9620	17.8	46.9
139273	R2028MC005ka 9-10 cm	24200	14.1	120	178	1.14	21700	0.190	47.1	11.7	54.4	19.7	36700	9560	17.7	47.7
139278	R2028MC005ka 14-15 cm	24100	11.4	119	181	1.13	22000	0.220	47.3	11.2	54.0	19.2	34900	9430	18.0	47.3
139288	R2028MC005ka 24-25 cm	24100	10.5	120	179	1.11	22200	0.230	47.3	11.6	53.8	18.5	35200	9420	17.9	46.9
139299	R2028MC005ka 35-36 cm	24400	9.52	120	182	1.13	21400	0.240	48.0	11.5	55.0	19.0	33500	9420	18.1	47.2
139316	R2056MC007ka 0-1 cm	19500	39.4	77.8	108	0.690	20600	0.110	44.4	9.41	39.7	19.2	37200	7510	17.3	34.3
139318	R2056MC007ka 2-3 cm	20500	25.5	73.3	111	0.740	21900	0.140	47.4	9.28	41.7	20.1	34600	7460	18.7	36.0
139320	R2056MC007ka 4-5 cm	21000	14.9	68.3	110	0.760	21300	0.160	48.5	9.61	42.8	21.1	33400	7340	19.0	37.0
139325	R2056MC007ka 9-10 cm	17300	14.3	53.3	90.6	0.630	18600	0.160	39.6	7.80	35.5	16.4	29100	5950	15.6	30.6
139330	R2056MC007ka 14-15 cm	20300	16.9	62.9	106	0.740	23400	0.200	45.9	8.76	42.5	19.1	35100	6980	18.0	36.8
139340	R2056MC007ka 24-25 cm	20600	13.6	62.7	105	0.740	24300	0.240	46.8	8.93	42.7	19.2	32900	6980	18.2	36.8
139349	R2056MC007ka 33-34 cm	20400	14.1	61.4	101	0.750	26000	0.250	46.4	8.63	43.0	19.7	31600	6860	18.2	36.3
Hynne	Hynne	21000	4.49	30.2	76.1	0.290	17000	0.110	58.1	12.8	61.2	18.5	28500	7440	22.4	26.5



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

Leiv Eirikssons vei 39
NO - 7040 Trondheim
Tlf.: 73 90 40 00
E-post: lab@ngu.no

Bestemmelse av kationer, ICP-OES metode
GEOLOGISK MATERIALE
ANALYSEKONTRAKTNR. 2020.0021

NGU-nr	Mg mg/kg	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	Sn mg/kg	Sr mg/kg	Ti mg/kg	V mg/kg	Y mg/kg	Zn mg/kg	Zr mg/kg
Hynne	13600	441	0.420	6410	41.2	760	13.4	607	4.94	0.67	152	0.50	64.7	1400	55.4	10.5	71.4	16.3
MINN	5820	245	1.37	192	19.3	459	12.4	92.1	2.72	0.66	190	0.57	4.38	2160	32.2	8.03	57.0	7.68
139051	13200	336	0.520	18200	19.4	980	15.8	2240	2.54	0.45	220	0.09	472	63.8	39.8	5.45	40.2	1.85
139101	12800	489	0.480	19200	21.6	1050	16.8	2120	2.89	0.53	215	0.12	359	77.0	44.4	5.93	41.7	2.19
139103	12600	216	0.300	15300	20.9	926	16.4	1860	2.88	0.19	217	0.02	379	75.9	43.8	5.99	40.8	2.22
139105	12700	197	0.360	13100	20.9	672	16.5	1840	2.88	0.43	183	0.02	409	75.5	43.8	6.01	41.4	2.36
139110	13000	186	0.900	11700	22.5	641	13.6	2610	2.87	0.18	217	-0.01	479	76.3	45.6	5.97	40.3	2.38
139115	13000	186	0.850	11300	23.5	606	12.7	2870	2.97	0.11	203	-0.07	480	80.7	49.6	6.10	40.3	2.42
139125	13200	192	1.24	11100	25.0	614	11.8	3220	3.08	0.43	202	-0.01	472	81.8	52.5	6.23	41.9	2.51
139137	12700	180	1.29	10200	22.2	619	9.68	3910	2.91	0.23	242	0.09	493	83.0	47.2	5.93	38.9	2.43
139151	11300	1380	0.670	28500	34.3	850	22.7	2370	4.84	0.73	168	0.71	415	891	62.7	9.24	55.8	8.30
139201	10600	1440	0.600	26800	33.6	778	23.4	2180	4.86	0.19	133	0.39	551	905	67.6	8.85	55.5	8.82
139203	10600	1570	0.590	21700	35.8	791	21.5	1710	5.08	0.17	152	0.31	579	984	68.2	9.27	56.5	9.52
139205	10900	1720	0.540	19500	38.2	807	18.0	1540	5.48	0.05	151	0.11	586	1040	72.0	9.90	60.6	10.4
139210	11000	1710	0.630	16000	40.0	773	13.8	1240	5.68	0.72	161	0.27	525	1050	71.9	10.3	63.1	11.1
139215	11300	1660	0.570	14100	42.3	770	12.9	1070	5.83	0.38	154	0.10	375	996	71.2	10.4	66.0	11.5
139225	12800	1930	0.980	15300	49.0	725	13.6	1120	6.42	0.34	140	0.60	346	1030	74.5	10.8	73.6	13.5
139234	13300	1890	1.00	15800	48.7	715	14.2	1120	6.60	0.80	135	0.22	255	1040	71.0	11.4	76.0	14.5
Hynne	13300	431	0.480	6110	40.1	714	12.8	573	4.85	0.68	197	0.46	64.4	1320	53.8	10.6	69.5	15.8
MINN	5820	240	1.34	204	18.8	462	13.1	90.0	2.70	0.38	290	0.22	4.33	2080	32.2	7.95	57.0	7.47
139264	18600	1240	1.95	27100	31.4	2310	15.6	2690	6.17	0.05	250	1.00	91.9	475	108	8.85	74.5	7.39
139266	18700	452	1.07	22000	31.0	3040	17.8	2190	6.29	0.87	283	1.23	106	461	114	9.26	75.7	7.92
139268	19600	322	0.800	18100	33.4	1240	18.2	1950	6.79	0.11	244	1.07	69.7	488	118	9.94	82.4	9.17
139273	19300	323	2.23	13800	34.9	921	18.6	2860	6.88	0.38	234	1.13	61.8	489	119	9.98	84.0	9.46
139278	19100	309	2.04	11800	34.7	870	17.7	2010	6.86	0.00	242	0.57	58.7	471	118	10.1	82.5	9.56
139288	18700	294	2.23	11300	35.3	823	16.4	1920	6.82	0.33	224	0.74	60.4	453	116	10.0	79.8	9.51
139299	18600	284	1.90	11800	37.1	840	15.5	1790	6.92	0.43	249	0.81	60.2	434	119	10.1	83.4	9.51
139316	17300	548	0.980	29600	30.7	1740	24.0	3010	4.25	0.55	277	0.37	82.5	288	76.1	7.15	64.2	2.18
139318	16700	360	0.800	20600	31.9	1220	26.7	2470	4.53	1.12	258	0.42	69.2	292	80.7	7.56	69.1	2.46
139320	16700	330	0.970	16400	33.0	951	28.3	2320	4.62	0.66	278	0.47	57.9	288	83.1	7.66	72.0	2.70
139325	13500	292	2.70	11200	27.6	797	21.8	2910	3.86	0.23	206	0.14	48.8	254	70.4	6.47	58.3	2.28
139330	15700	317	4.78	12100	33.0	892	21.1	4260	4.56	0.71	221	0.18	63.0	297	82.5	7.56	67.5	2.75
139340	15700	305	3.68	11200	32.8	851	19.5	3490	4.58	1.11	264	0.22	64.0	288	79.7	7.54	65.6	2.81
139349	15900	307	3.42	10700	33.0	866	17.8	3790	4.59	0.18	265	0.29	76.1	290	81.7	7.62	66.5	2.81
Hynne	13700	410	0.580	6250	40.5	731	13.2	571	4.86	0.43	189	0.40	64.0	1350	54.5	10.4	70.4	15.8



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

Leiv Eirikssons vei 39
NO - 7040 Trondheim
Tlf.: 73 90 40 00
E-post: lab@ngu.no

Bestemmelse av kationer, ICP-OES metode
GEOLOGISK MATERIALE
ANALYSEKONTRAKTNR. 2020.0021

NGU-nr	Prøve ID	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
MINN	MINN	17700	1.81	0.60	54.0	0.0200	942	0.0000	28.7	11.1	23.5	10.2	31100	5920	14.9	15.8
139353	R2057MC008kA 0-1 cm	21400	8.44	31.8	103	0.870	63500	0.140	53.6	14.5	36.4	18.9	29800	8730	19.9	28.1
139426	R2108MC009kA 0-1 cm	21400	21.5	90.8	263	0.750	42700	0.140	39.8	17.6	42.7	24.5	32500	7370	15.0	33.8
139428	R2108MC009kA 2-3 cm	22000	56.4	100	282	0.770	39900	0.160	41.8	25.5	44.7	25.2	41900	7500	15.5	35.8
139430	R2108MC009kA 4-5 cm	22300	20.4	94.0	297	0.780	43900	0.170	42.7	12.6	44.4	25.6	33500	8160	15.8	35.5
139435	R2108MC009kA 9-10 cm	23000	8.54	95.7	297	0.790	47600	0.220	44.9	12.0	45.4	25.6	31200	8480	16.5	36.4
139440	R2108MC009kA 14-15 cm	22800	5.83	93.6	303	0.800	43200	0.400	45.9	12.1	45.7	26.2	29800	8340	16.9	36.6
139450	R2108MC009kA 24-25cm	21800	5.10	87.5	309	0.760	40300	0.290	47.0	12.1	44.1	23.5	28600	8130	17.6	36.0
139464	R2108MC009kA 38-39 cm	25100	6.12	94.9	340	0.860	36300	0.290	53.2	15.4	49.8	31.5	33200	9560	19.6	41.1
Hynne	Hynne	19600	4.52	28.3	70.0	0.280	21700	0.100	55.6	12.1	57.9	16.7	26500	6990	21.7	24.8
MINN	MINN	17400	1.71	0.47	53.0	0.0300	948	0.0200	26.5	10.6	23.4	10.5	31000	5790	14.7	15.4



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
- NGU -

Leiv Eirikssons vei 39
NO - 7040 Trondheim
Tlf.: 73 90 40 00
E-post: lab@ngu.no

Bestemmelse av kationer, ICP-OES metode
GEOLOGISK MATERIALE
ANALYSEKONTRAKTNR. 2020.0021

NGU-nr	Mg mg/kg	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	Sn mg/kg	Sr mg/kg	Ti mg/kg	V mg/kg	Y mg/kg	Zn mg/kg	Zr mg/kg
MINN	6000	242	1.28	212	19.2	427	12.4	91.8	2.73	0.76	317	0.24	4.38	2140	32.4	7.91	57.8	7.68
139353	23000	652	0.660	14200	30.5	612	15.1	1380	5.13	0.24	338	0.25	69.5	788	40.7	8.44	69.2	2.50
139426	11800	2420	1.41	25300	43.1	1060	30.3	2310	5.36	0.35	206	0.62	239	472	81.9	8.91	69.0	6.62
139428	11700	3470	3.44	21700	47.1	1910	32.8	1960	5.51	1.37	227	0.40	238	495	87.1	9.22	70.6	7.00
139430	11800	579	1.17	22200	37.8	1040	31.1	1940	5.57	0.26	172	0.37	234	555	85.9	9.29	70.3	7.62
139435	11600	323	1.51	18200	38.3	770	22.6	1600	5.76	0.62	164	0.56	240	603	86.6	9.49	70.0	8.37
139440	11600	287	2.88	15600	38.7	729	17.0	1410	5.80	0.01	172	0.36	211	607	88.6	9.59	69.3	8.61
139450	11600	289	1.95	13800	37.8	711	13.8	1220	5.61	0.70	167	0.13	192	614	78.0	9.65	67.9	8.84
139464	13300	319	1.85	15700	44.9	710	14.8	1430	6.50	0.99	164	0.22	173	761	87.3	10.5	79.7	11.0
Hynne	12800	434	0.470	5790	38.1	708	12.2	573	4.66	0.89	162	0.35	66.3	1250	51.7	10.1	68.4	14.9
MINN	5940	241	1.22	207	19.0	431	12.4	92.0	2.72	0.51	326	0.17	4.25	2110	32.4	7.86	57.3	7.53

METODE: Analyse av kvikksølv i oppsluttete geologiske materialer (ref. metode: LABdok_G10)

Prinsipp: Analysemetoden er basert på kalddamp teknikk (CV-AAS) med SnCl₂ 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 tilsvare et konfidensintervall på 95 %

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

Analysekontrakt nr.: 2020.0021

Prøvematerial: GEOLOGISK MATERIALE

Antall prøver: 46

Anmerkninger: Ingen

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! Data i rapporten er skrivebeskyttet.

Ferdig analysert (dato): 15.05.2020

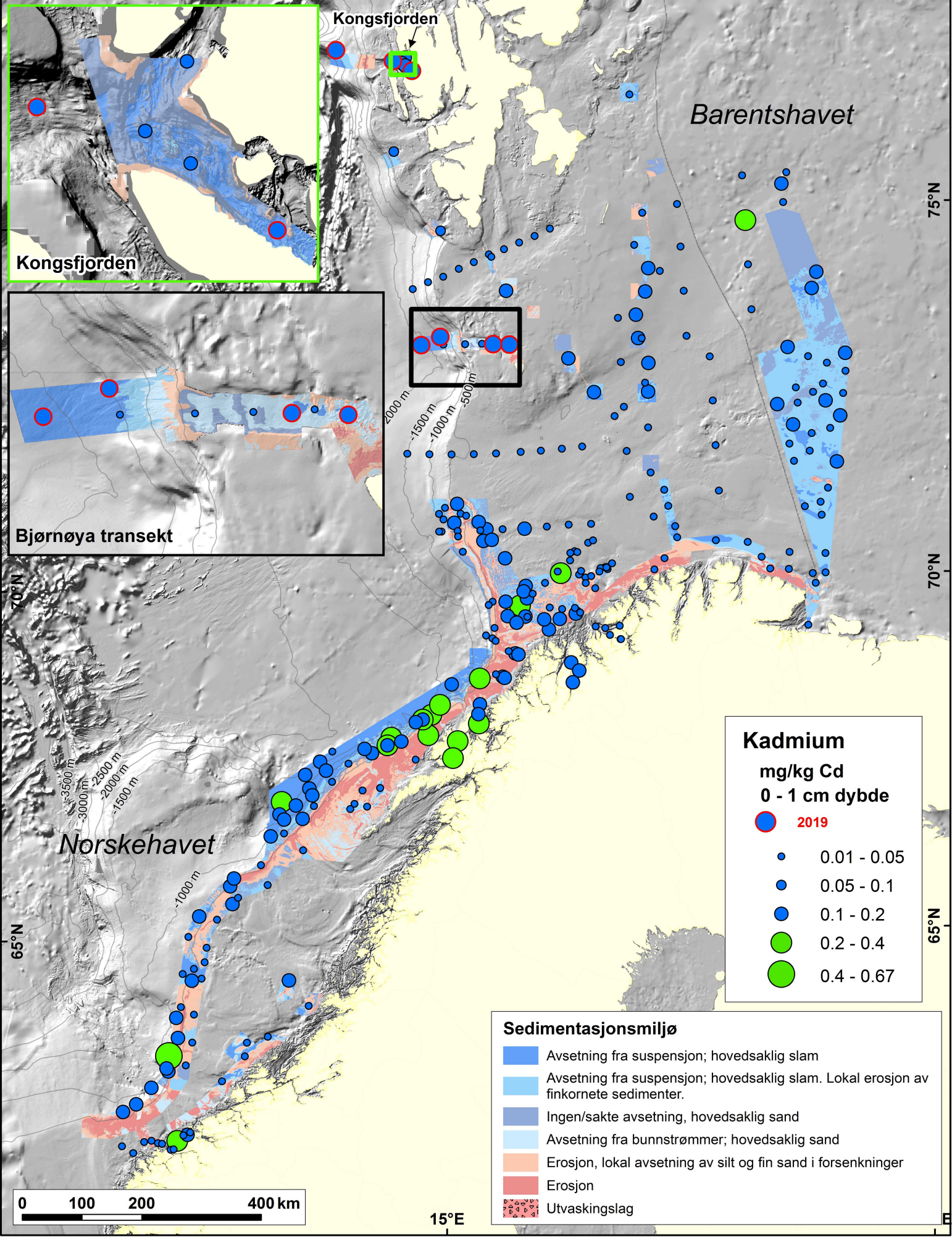
Operatør: Arlinda F. Ciftja

NGU-nr.	Prøve ID	Hg mg/kg
	Hynne	0.025
	MINN	0.005
139051	R1951MC001K1 0-1 cm	0.035
139101	R1965MC002KA 0-1 cm	0.035
139103	R1965MC002KA 2-3 cm	0.035
139105	R1965MC002KA 4-5 cm	0.037
139110	R1965MC002KA 9-10 cm	0.030
139115	R1965MC002KA 14-15 cm	0.026
139125	R1965MC002KA 24-25 cm	0.025
139137	R1965MC002KA 37-38 cm	0.024
139151	R1994MC003KA 0-1 cm	0.045
139201	R1998MC004KA 0-1 cm	0.058
139203	R1998MC004KA 2-3 cm	0.055
139205	R1998MC004KA 4-5 cm	0.052
139210	R1998MC004KA 9-10 cm	0.041
139215	R1998MC004KA 14-15 cm	0.042
139225	R1998MC004KA 24-25 cm	0.029
139234	R1998MC004KA 33-34 cm	0.027
	Hynne	0.022
	MINN	0.005
139264	R2028MC005ka 0-1 cm	0.051
139266	R2028MC005ka 2-3 cm	0.050
139268	R2028MC005ka 4-5 cm	0.055
139273	R2028MC005ka 9-10 cm	0.052
139278	R2028MC005ka 14-15 cm	0.043
139288	R2028MC005ka 24-25 cm	0.034
139299	R2028MC005ka 35-36 cm	0.035
139316	R2056MC007ka 0-1 cm	0.038
139318	R2056MC007ka 2-3 cm	0.039
139320	R2056MC007ka 4-5 cm	0.042
139325	R2056MC007ka 9-10 cm	0.036
139330	R2056MC007ka 14-15 cm	0.029
139340	R2056MC007ka 24-25 cm	0.027
139349	R2056MC007ka 33-34 cm	0.026

NGU-nr.	Prøve ID	Hg
		mg/kg
	Hynne	0.022
	MINN	0.004
139353	R2057MC008kA 0-1 cm	0.009
139426	R2108MC009kA 0-1 cm	0.055
139428	R2108MC009kA 2-3 cm	0.049
139430	R2108MC009kA 4-5 cm	0.048
139435	R2108MC009kA 9-10 cm	0.040
139440	R2108MC009kA 14-15 cm	0.038
139450	R2108MC009kA 24-25cm	0.034
139464	R2108MC009kA 38-39 cm	0.038
	Hynne	0.022
	MINN	0.004

Vedlegg 2

Cd, Cr, Cu, Zn og ^{137}Cs kart i prøvene 0-1 cm dyp og sedimentasjonsrater basert på ^{210}Pb -data.



Kongsfjorden

Bjørnøya transekt

Barentshavet

Norskehavet

Kadmium
mg/kg Cd
0 - 1 cm dybde

- 2019
- 0.01 - 0.05
- 0.05 - 0.1
- 0.1 - 0.2
- 0.2 - 0.4
- 0.4 - 0.67

Sedimentasjonsmiljø

- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam
- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam. Lokal erosjon av finkornete sedimenter.
- Ingen/sakte avsetning, hovedsaklig sand
- Avsetning fra bunnstrømmer; hovedsaklig sand
- Erosjon, lokal avsetning av silt og fin sand i forsenkninger
- Erosjon
- Utvaskingslag

0 100 200 400 km

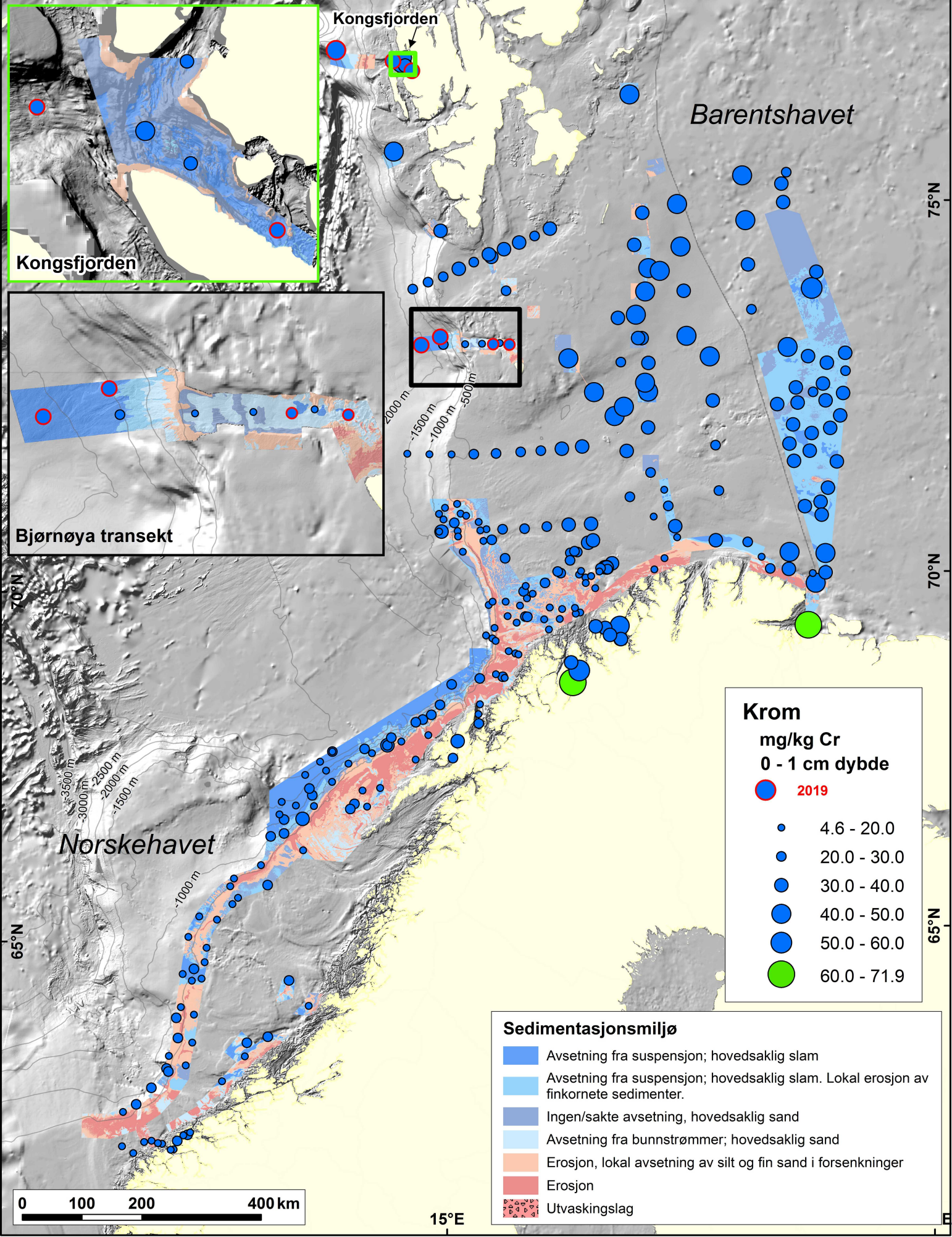
15°E

75°N

70°N

65°N

15°E



Krom
mg/kg Cr
0 - 1 cm dybde

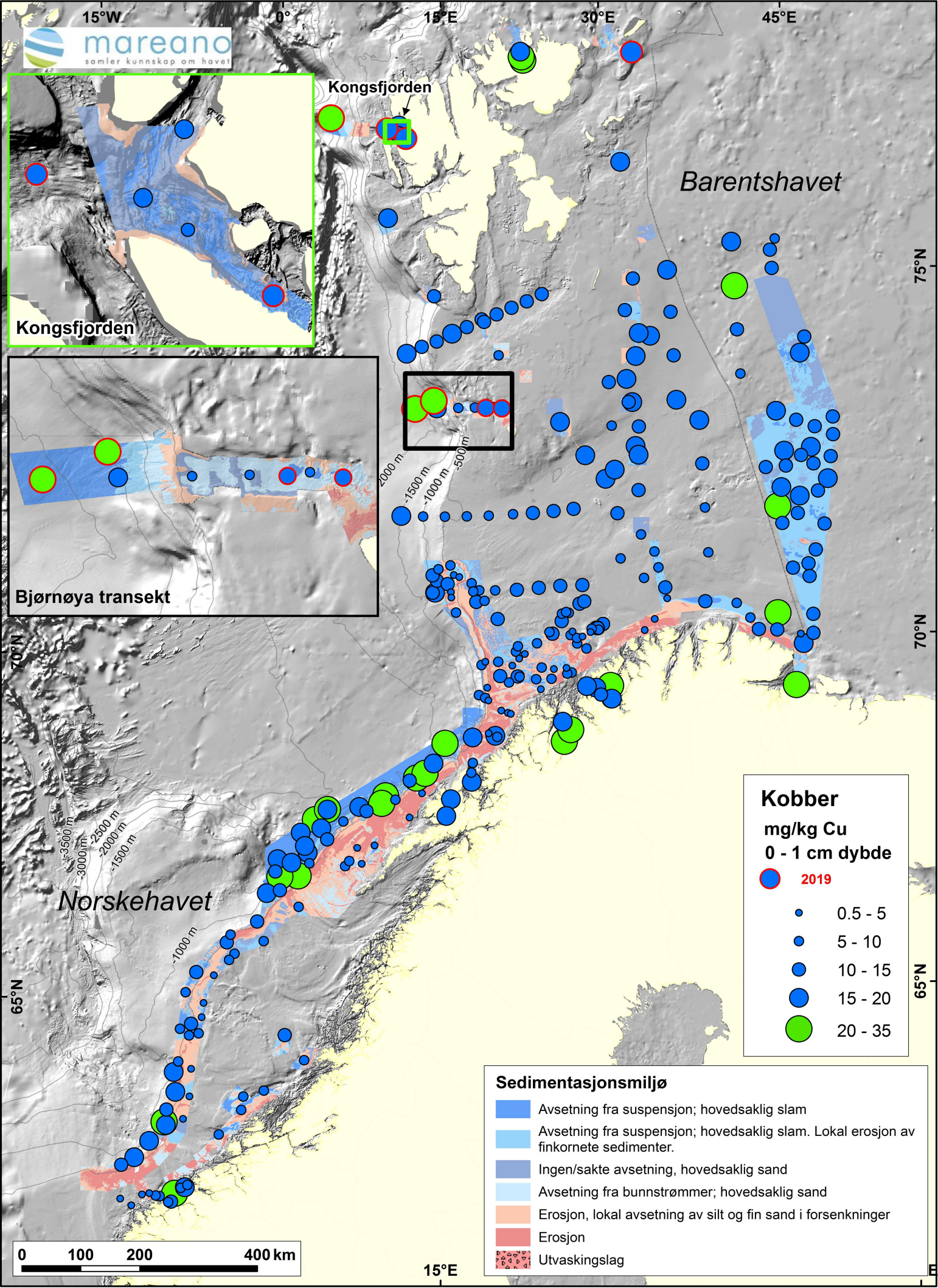
- 2019
- 4.6 - 20.0
- 20.0 - 30.0
- 30.0 - 40.0
- 40.0 - 50.0
- 50.0 - 60.0
- 60.0 - 71.9

Sedimentasjonsmiljø

- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam
- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam. Lokal erosjon av finkornete sedimenter.
- Ingen/sakte avsetning, hovedsaklig sand
- Avsetning fra bunnstrømmer; hovedsaklig sand
- Erosjon, lokal avsetning av silt og fin sand i forsenkninger
- Erosjon
- Utvaskingslag

0 100 200 400 km

15°E

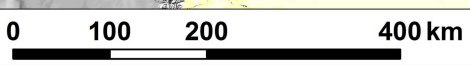
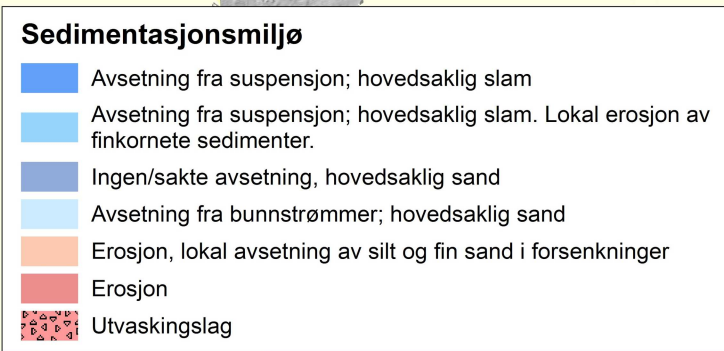
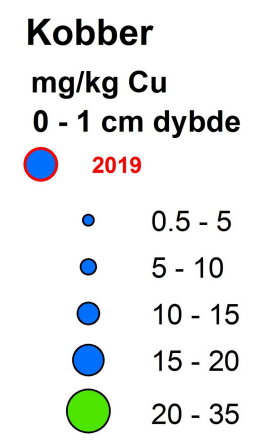


Barentshavet

Kongsfjorden

Bjørnøya transept

Norskehavet

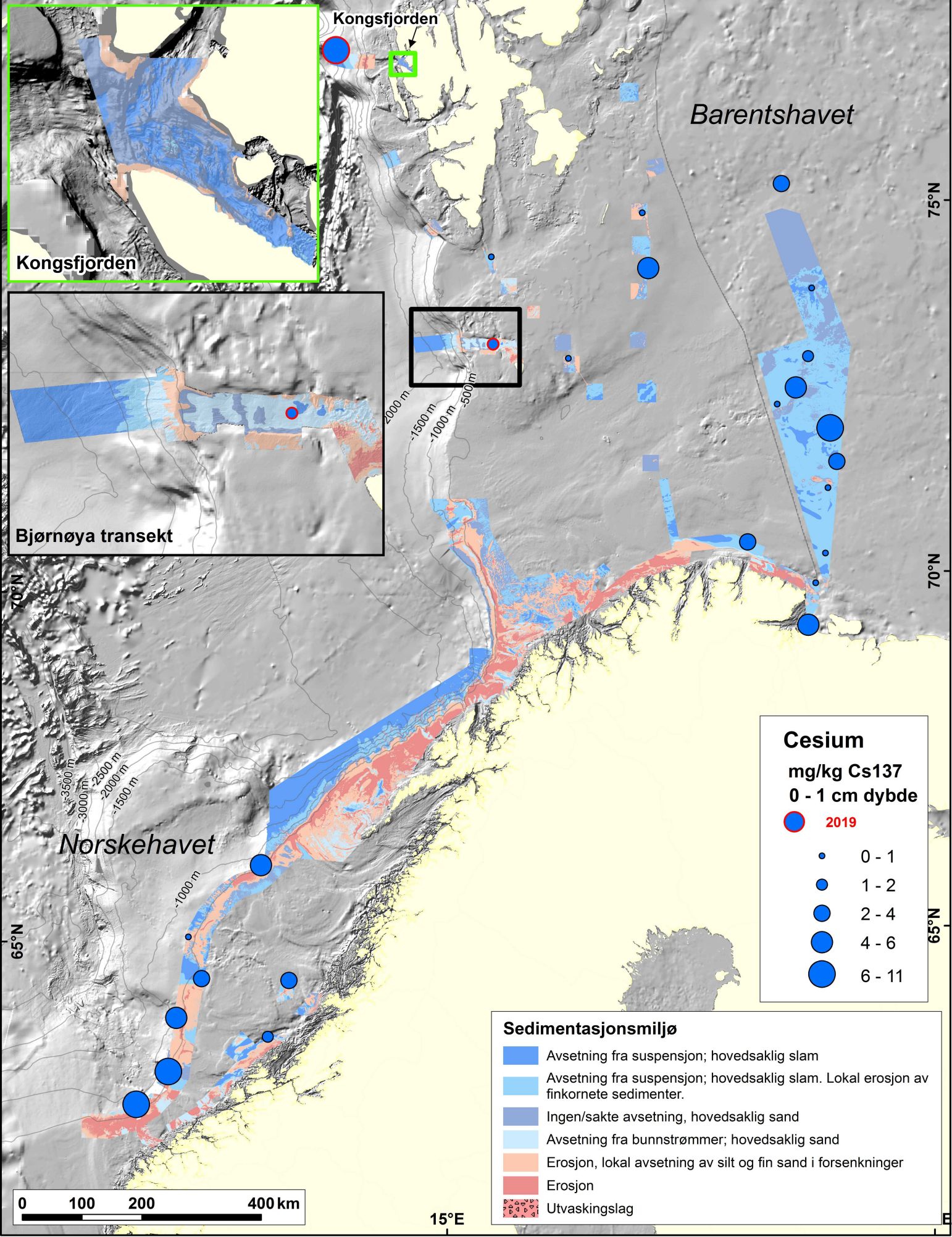


15°E

75°N

70°N

65°N



Kongsfjorden

Bjørnøya transekt

Barentshavet

Norskehavet

Cesium
mg/kg Cs137
0 - 1 cm dybde

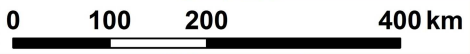
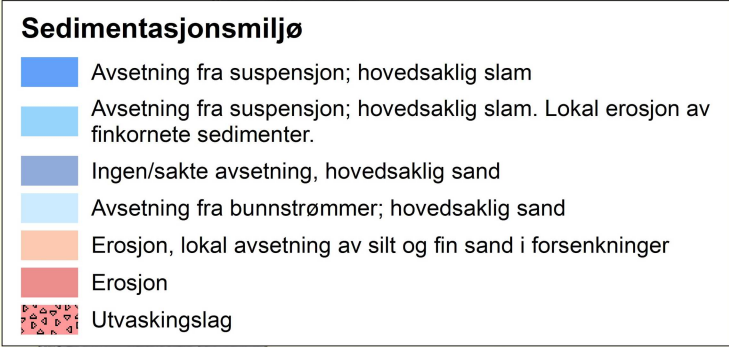
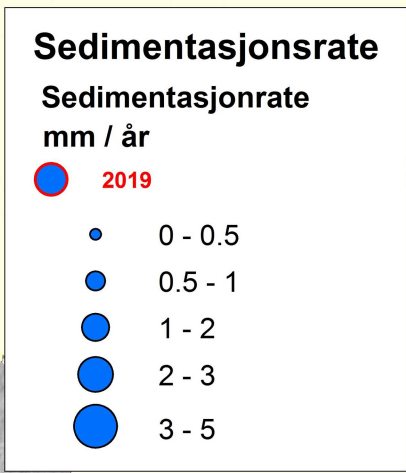
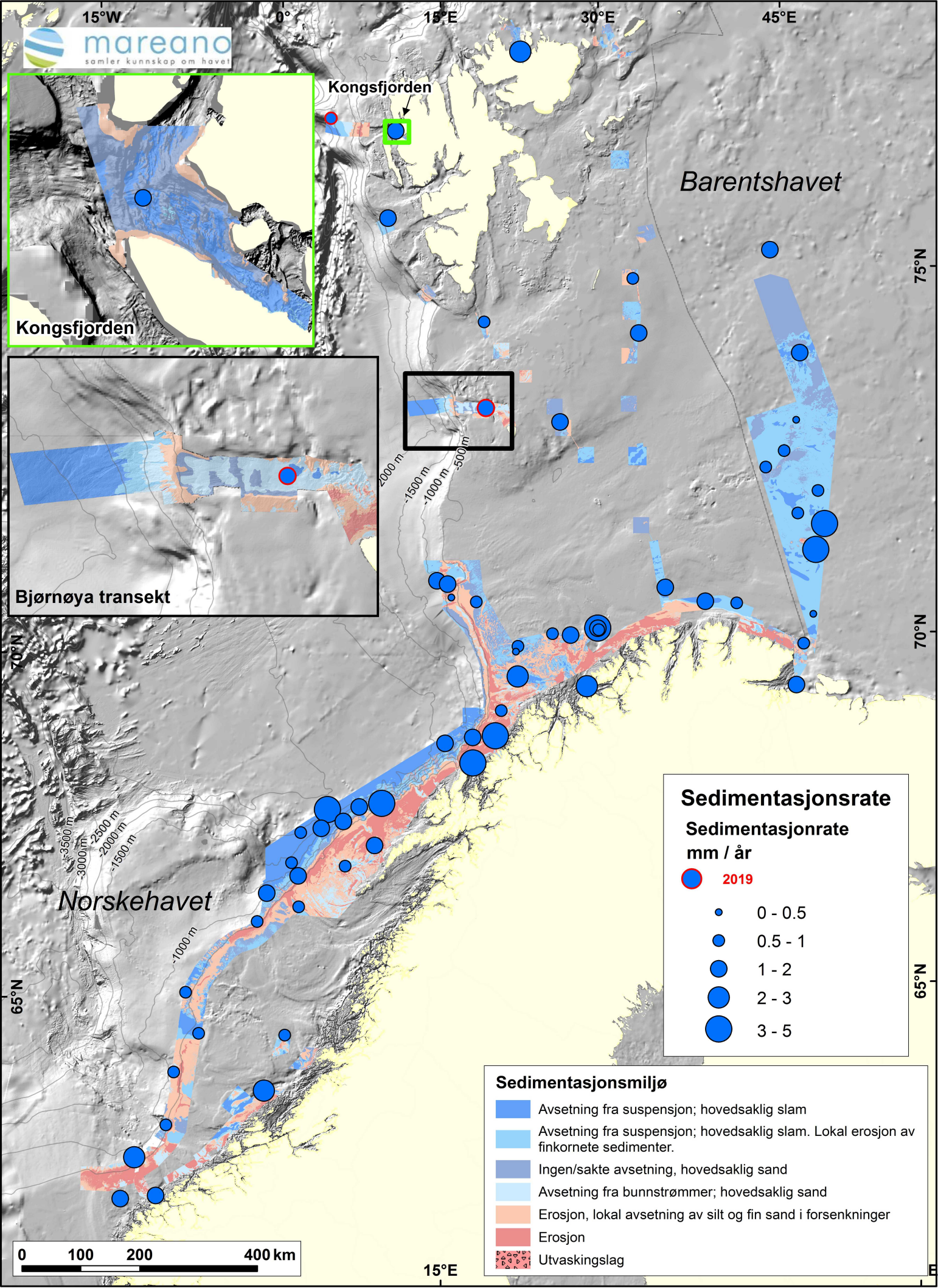
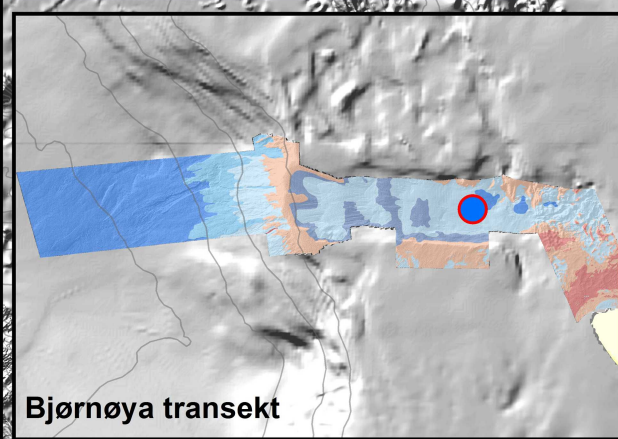
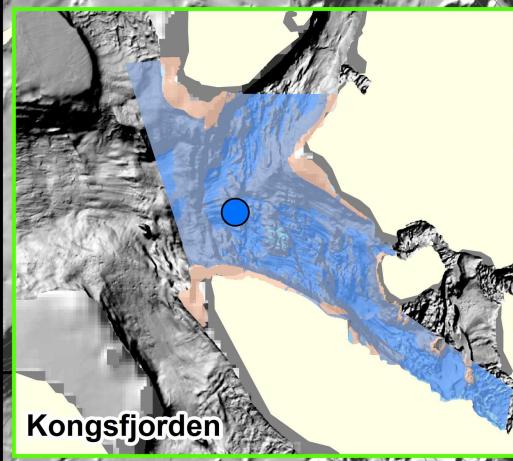
- 2019
- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 11

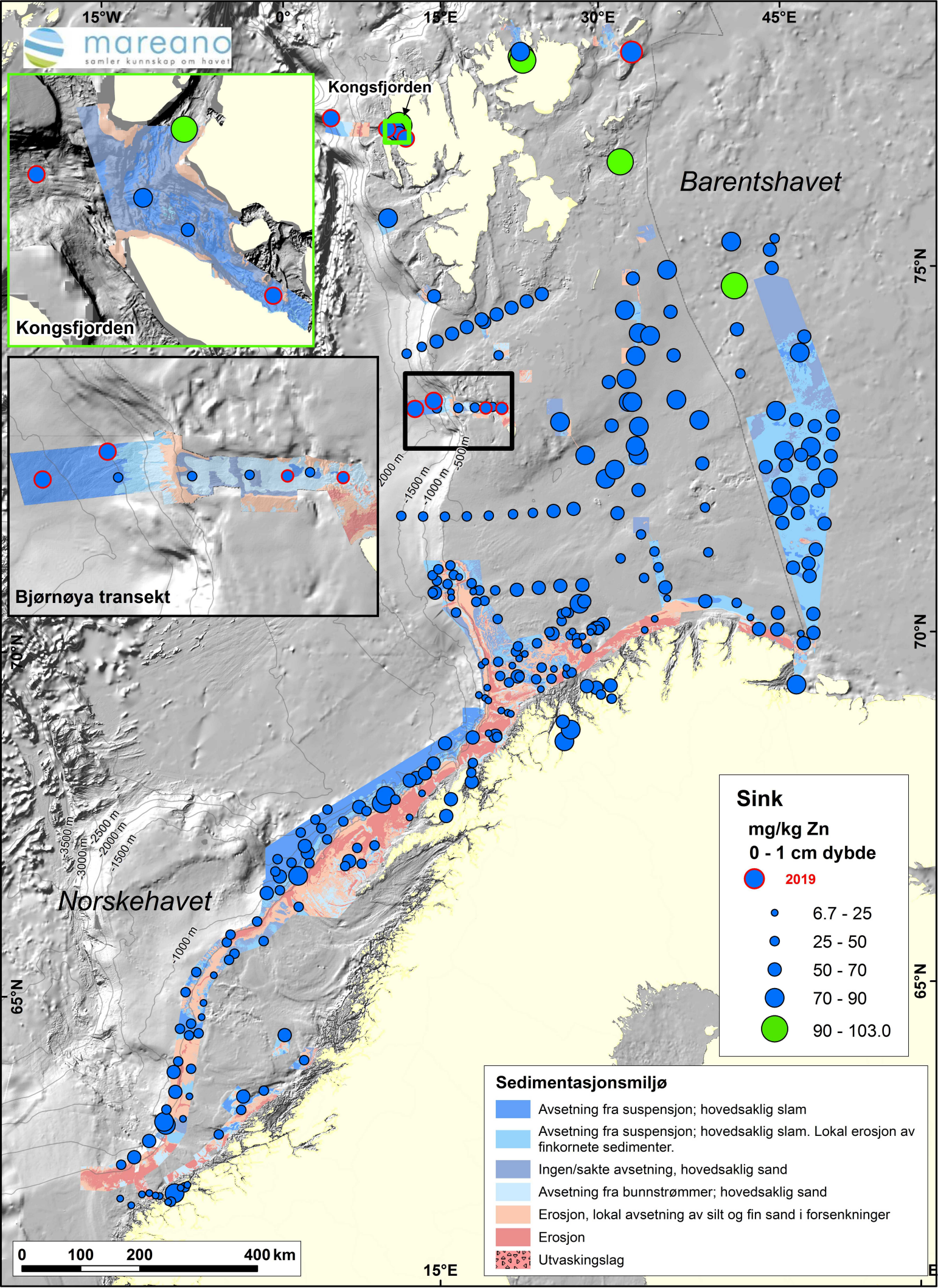
Sedimentasjonsmiljø

- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam
- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam. Lokal erosjon av finkornete sedimenter.
- Ingen/sakte avsetning, hovedsaklig sand
- Avsetning fra bunnstrømmer; hovedsaklig sand
- Erosjon, lokal avsetning av silt og fin sand i forsenkninger
- Erosjon
- Utvaskingslag

0 100 200 400 km

15°E





Kongsfjorden

Kongsfjorden

Barentshavet

Bjørnøya transekt

Norskehavet

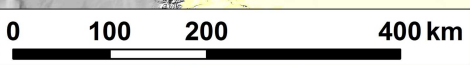
Sink
mg/kg Zn
0 - 1 cm dybde

● 2019

- 6.7 - 25
- 25 - 50
- 50 - 70
- 70 - 90
- 90 - 103.0

Sedimentasjonsmiljø

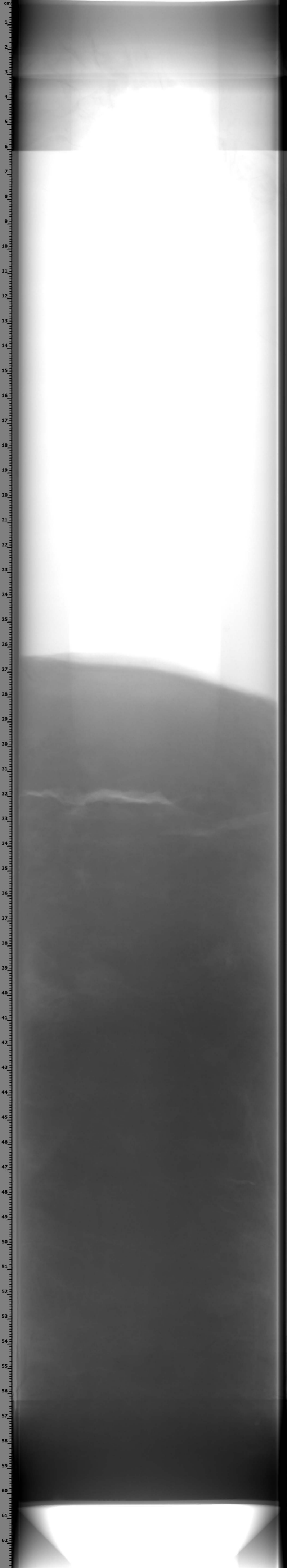
- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam
- Avsetning fra suspensjon; hovedsaklig slam. Lokal erosjon av finkornete sedimenter.
- Ingen/sakte avsetning, hovedsaklig sand
- Avsetning fra bunnstrømmer; hovedsaklig sand
- Erosjon, lokal avsetning av silt og fin sand i forsenkninger
- Erosjon
- Utvaskingslag

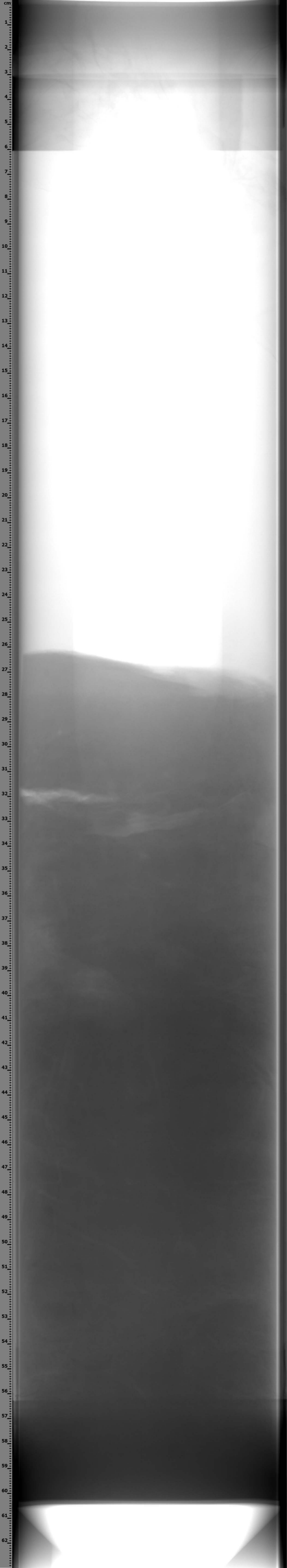


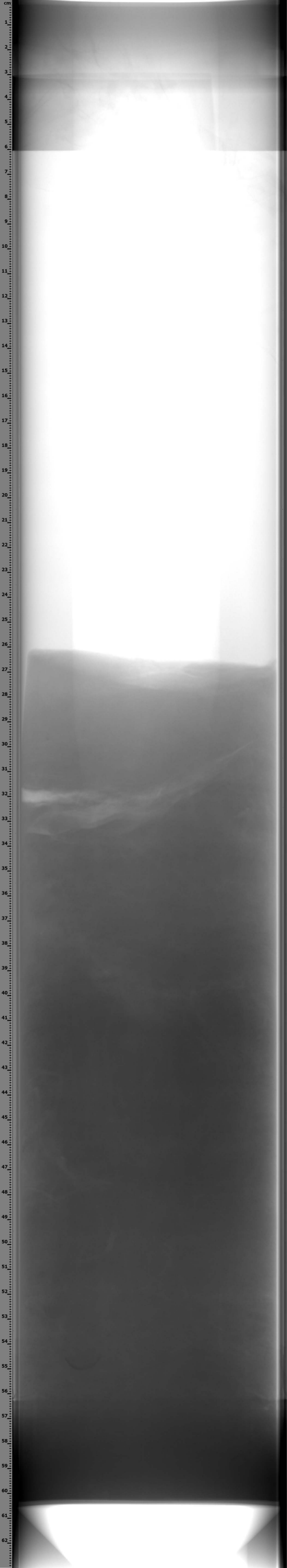
15°E

Vedlegg 3

XRI-bilder av sedimentkjerner



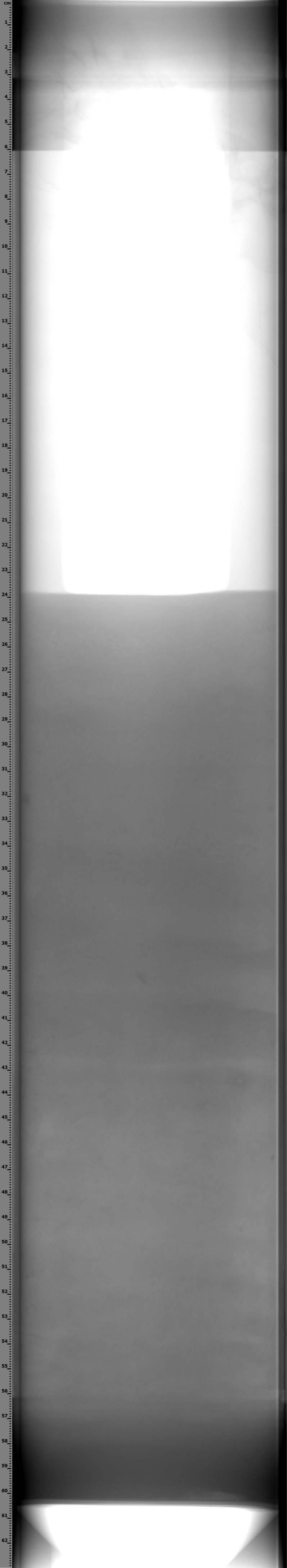












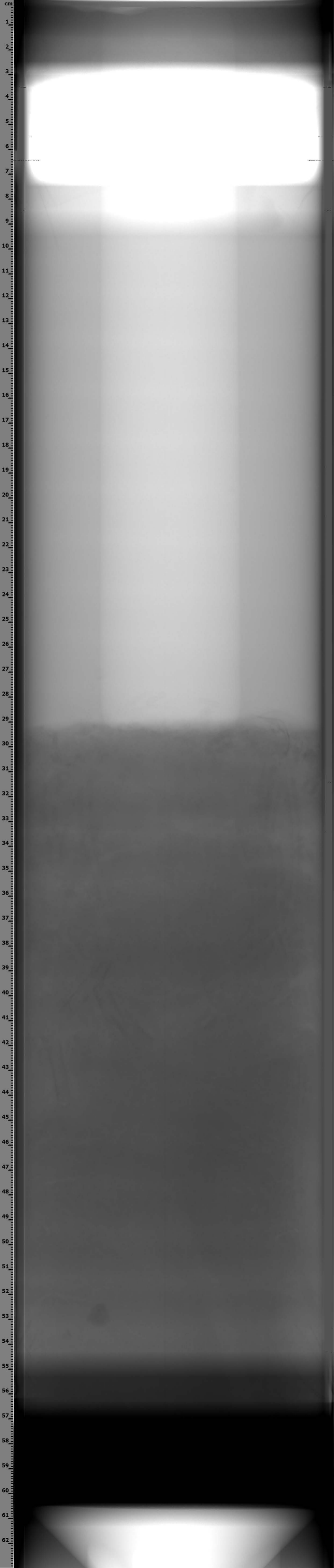


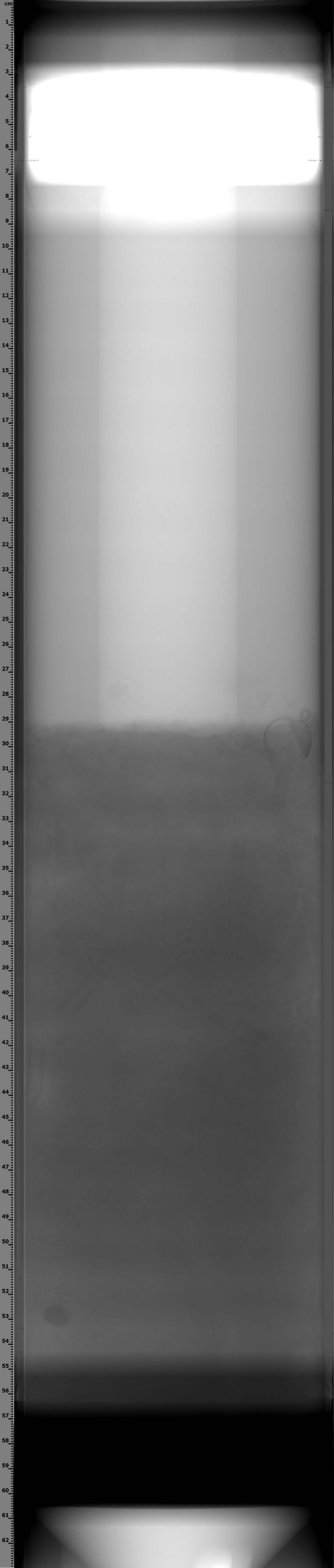












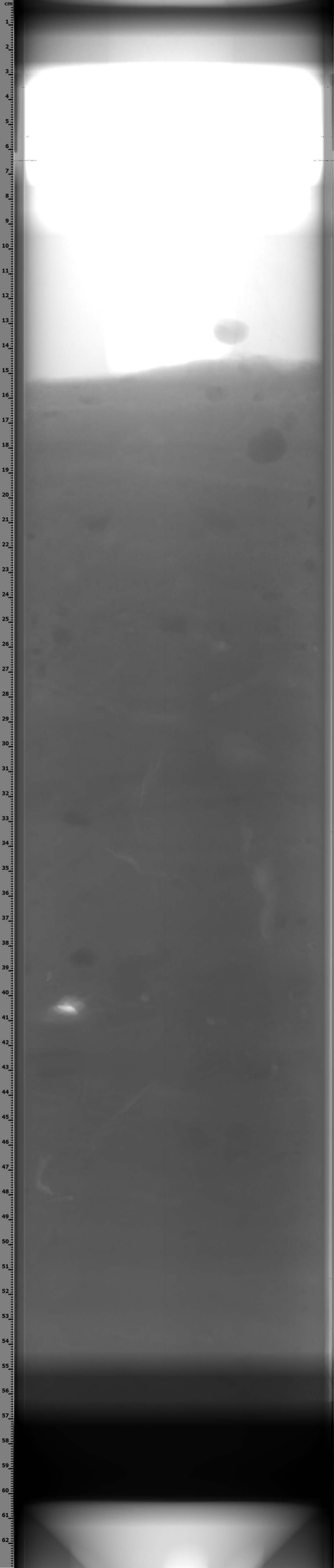


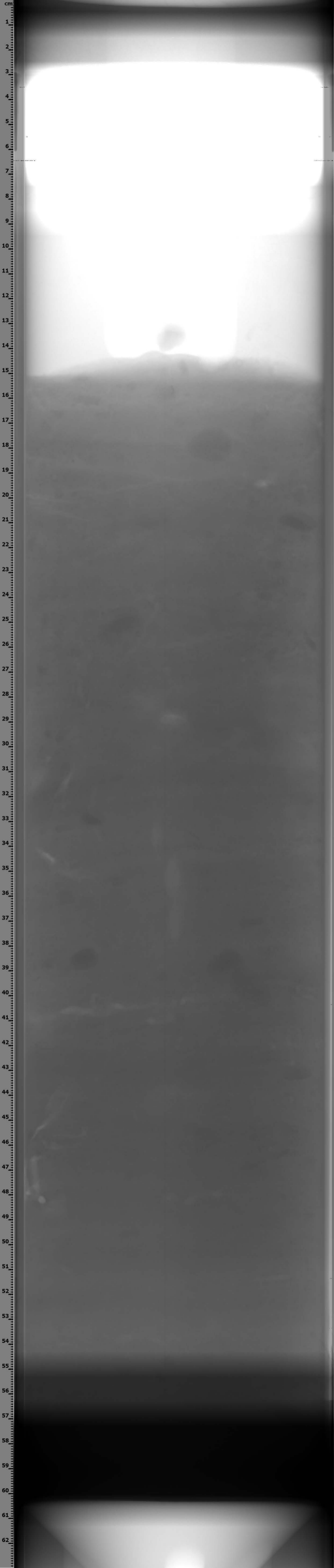


















Vedlegg 4

^{137}Cs aktivitet og ^{210}Pb datering av 2 sedimentkjerner
(R1965MC002A og R2108MC009A).

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

Gamma Dating Center Copenhagen

Copenhagen, July 3rd, 2020

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 R1965MC002kA

Dating of core R1965MC002kA

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 370 Bq kg^{-1} with a clear tendency for exponential decline with depth in the upper 8 cm and a more irregular profile below that level (fig 1). The calculated flux of unsupported ^{210}Pb is $412 \text{ Bq m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ which is about 4 times 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 only consistently above detection limits in the upper 10 cm of the core.

CRS-modelling has been applied on the profile using a modified method (Appleby, 2001; Andersen 2017) where the activity below 16 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 in the upper 8 cm of the core gives confidence in the chronology for that part of the core whereas the irregular content below that level results in the chronology being less certain for samples below 8 cm depth.

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. Raw data, R1965MC002kA

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	390	20	17	2	373	22	1	1
1.5	292	21	19	4	272	26	1	1
2.5	255	18	19	2	236	19	2	1
3.5	277	20	21	4	256	24	2	1
4.5	201	12	16	2	184	14	3	1
5.5	204	17	19	2	185	19	5	1
6.5	176	7	12	6	163	13	3	0
7.5	130	11	16	3	114	14	2	1
8.5	53	5	17	1	37	6	0	0
9.5	49	5	14	3	36	8	1	1
10.5	54	5	16	0	38	5	2	1
11.5	28	4	18	2	10	6	0	0
12.5	89	6	16	2	73	7	0	0
13.5	25	3	18	1	7	4	1	1
14.5	17	2	16	2	1	4	0	0
15.5	14	1	16	1	1	3	0	0
19.5	17	2	16	2	0	4	0	0

Table 2, chronology core R1965MC002kA

Depth	Age	error age	Date	acc rate	error rate	Date acc rate
cm	y	y	y	(kg m-2 y-1)	(kg m-2 y-1)	y
			2019			
0.5	2	1	2017	1.07	0.07	2018
1.5	7	1	2012	1.10	0.11	2014
2.5	12	1	2007	1.20	0.10	2009
3.5	19	2	2000	1.03	0.10	2003
4.5	26	2	1993	0.93	0.08	1997
5.5	34	2	1985	0.87	0.09	1989
6.5	45	2	1974	0.69	0.07	1979
7.5	59	3	1960	0.59	0.08	1967
8.5	70	3	1949	0.74	0.13	1954
9.5	77	3	1942	1.15	0.26	1945
10.5	87	4	1932	0.88	0.14	1937
11.5	94	4	1925	1.04	0.45	1929
12.5	114	7	1905	0.40	0.09	1915

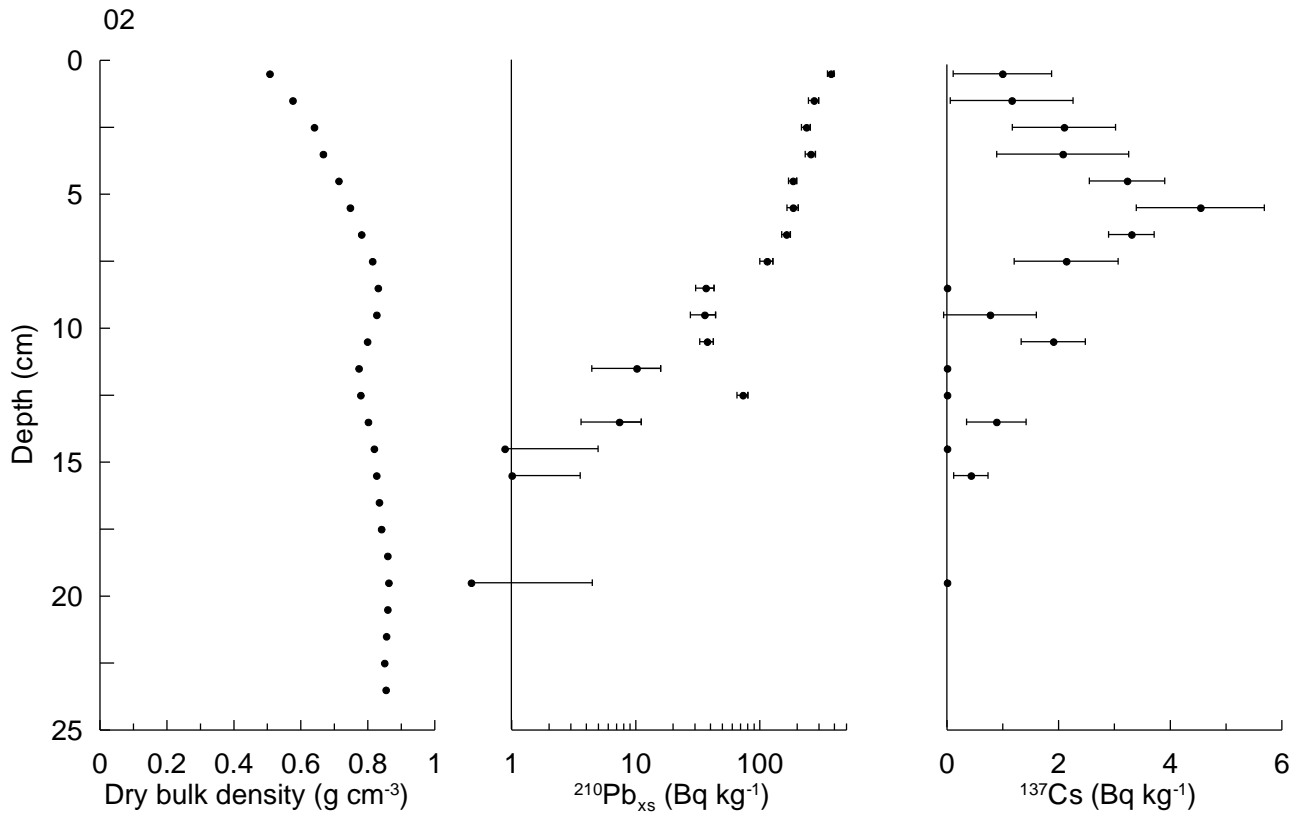


Fig 1

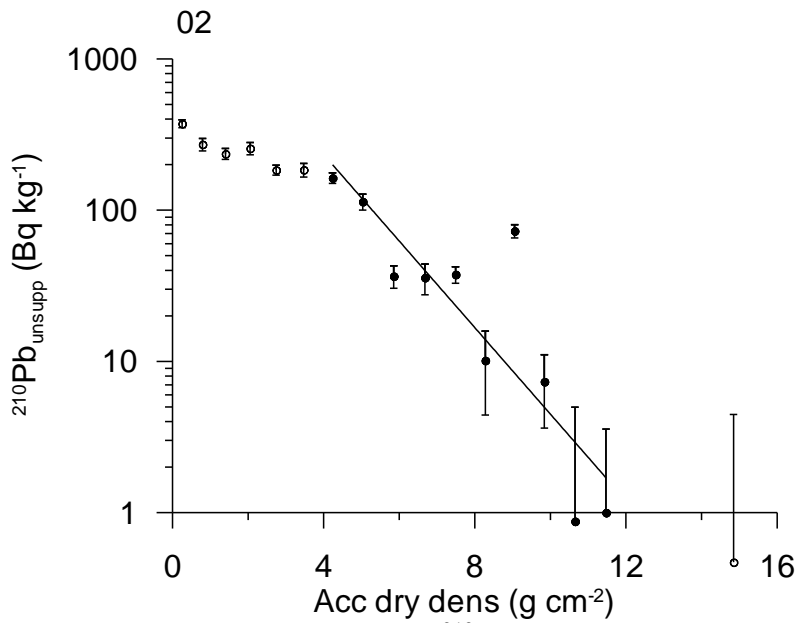


Fig 2. Regression of unsupported ²¹⁰Pb vs accumulated dry density.

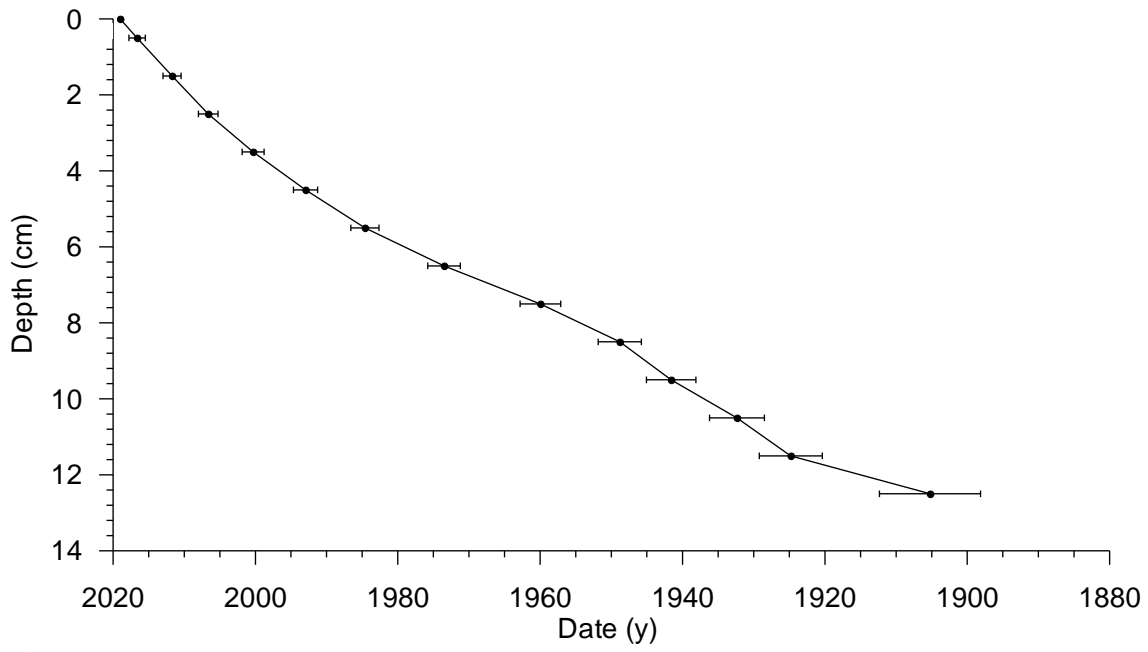


Fig 3

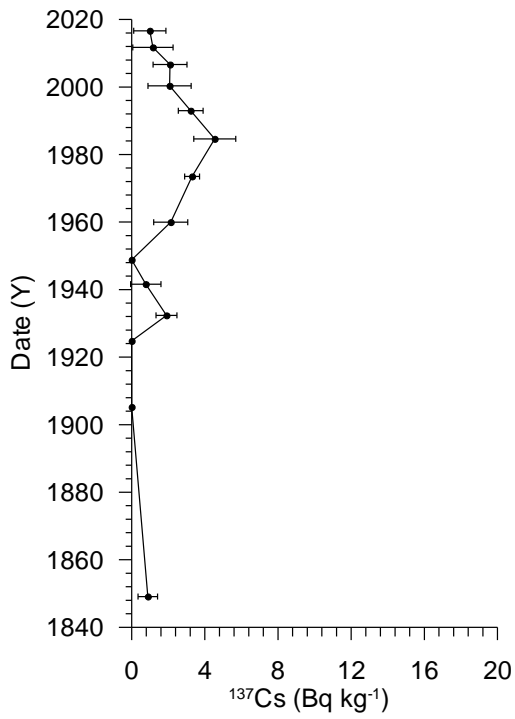


Fig 4

Gamma Dating Center Copenhagen

Copenhagen, July 3rd, 2020

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 R2108MC009A

Dating of core R2108MC009A

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 900 Bq kg^{-1} with a tendency for exponential decline with depth in the upper 10 cm of the core (fig 1). The calculated flux of unsupported ^{210}Pb is $558 \text{ Bq m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ which is about 5 times 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 only consistently above detection limits in the upper 9 cm of the core.

CRS-modelling has been applied on the profile using a modified method (Appleby, 2001; Andersen 2017) where the activity below 10 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 with depth gives confidence in the result but the dating of layers containing ^{137}Cs to the 1920's indicates that slight sediment mixing does take place at the site.

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. Raw data, R2108MC009A

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	937	37	44	4	893	41	11	2
1.5	988	48	44	1	944	49	14	3
2.5	603	36	54	7	549	43	11	3
3.5	543	34	47	2	496	37	7	4
4.5	746	35	120	6	626	41	13	4
5.5	254	19	51	1	203	21	2	4
6.5	140	8	53	2	87	10	3	1
7.5	165	13	50	2	115	14	4	3
8.5	167	11	51	5	117	16	5	2
9.5	101	8	49	7	52	15	0	0
11.5	40	3	48	3	1	6	0	0
12.5	46	4	50	7	1	11	0	0
13.5	58	5	50	4	8	9	0	0
14.5	56	5	51	3	5	8	0	0
15.5	43	3	50	1	1	4	0	0
20.5	45	4	48	3	1	7	3	2

Table 2, chronology core R2108MC009A

Depth	Age	error age	Date	acc rate	error rate	Date acc rate
cm	y	y	y	(kg m ⁻² y ⁻¹)	(kg m ⁻² y ⁻¹)	y
			2019			
0.5	3	1	2016	0.60	0.03	2017
1.5	12	1	2007	0.48	0.03	2012
2.5	22	2	1997	0.44	0.04	2002
3.5	31	2	1988	0.47	0.04	1992
4.5	46	2	1973	0.30	0.03	1980
5.5	64	3	1955	0.25	0.03	1964
6.5	74	3	1945	0.45	0.06	1950
7.5	84	4	1935	0.47	0.07	1940
8.5	101	6	1918	0.27	0.05	1927
9.5	131	11	1888	0.19	0.06	1903

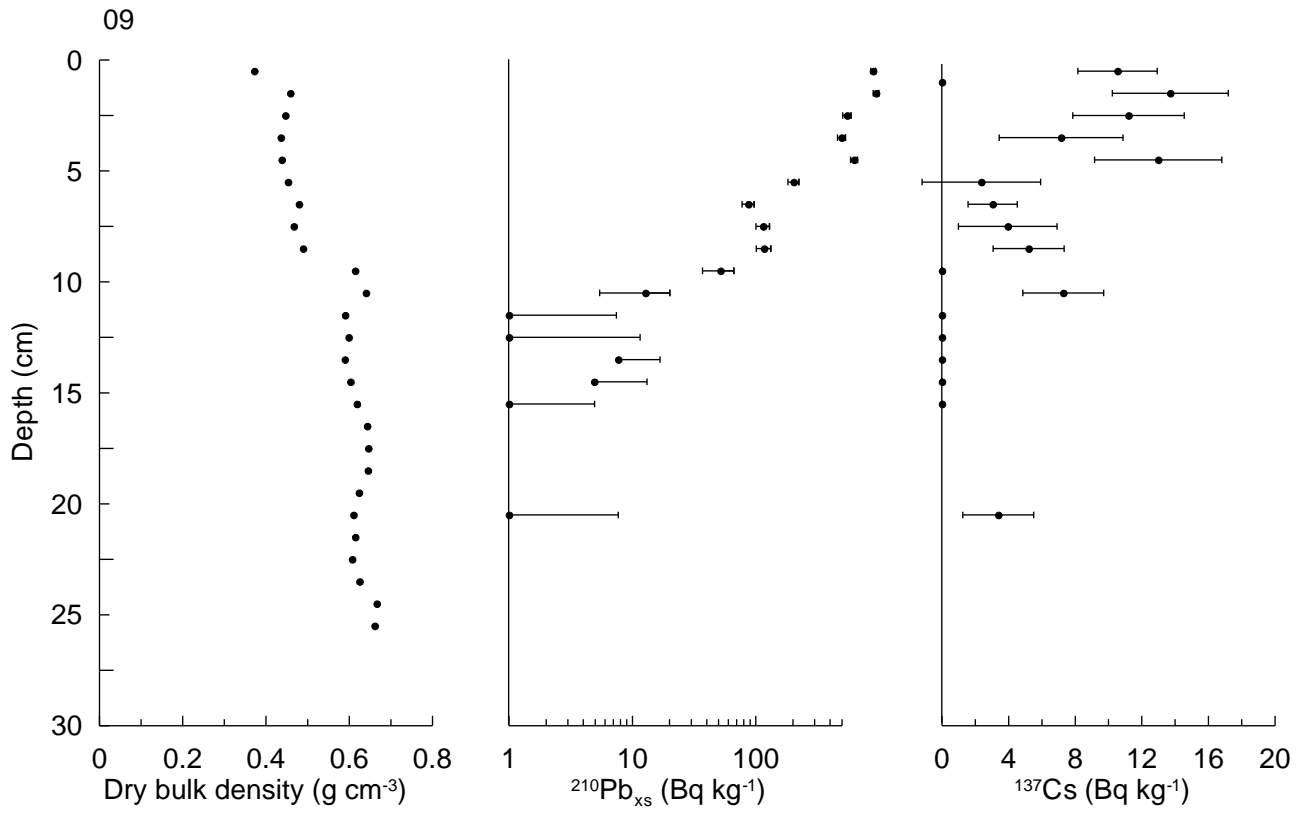


Fig 1

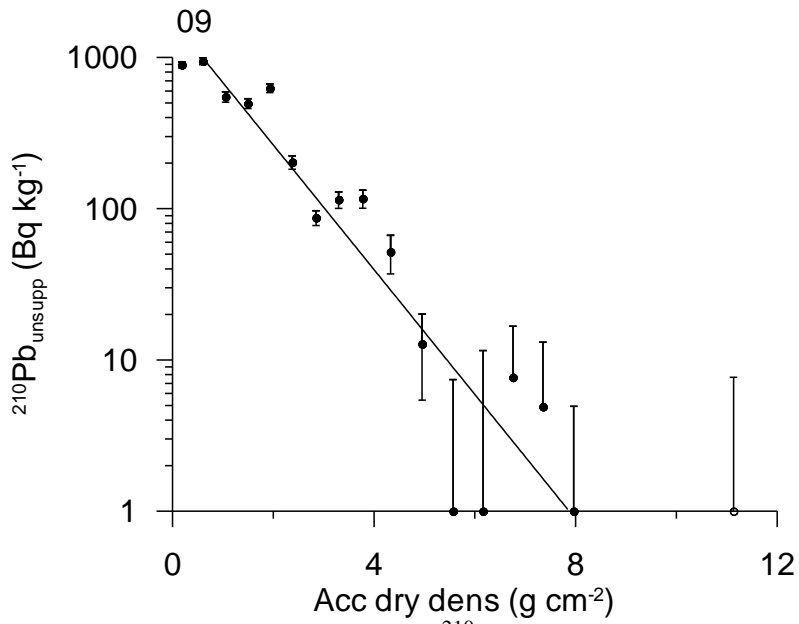


Fig 2. Regression of unsupported ²¹⁰Pb vs accumulated dry density.

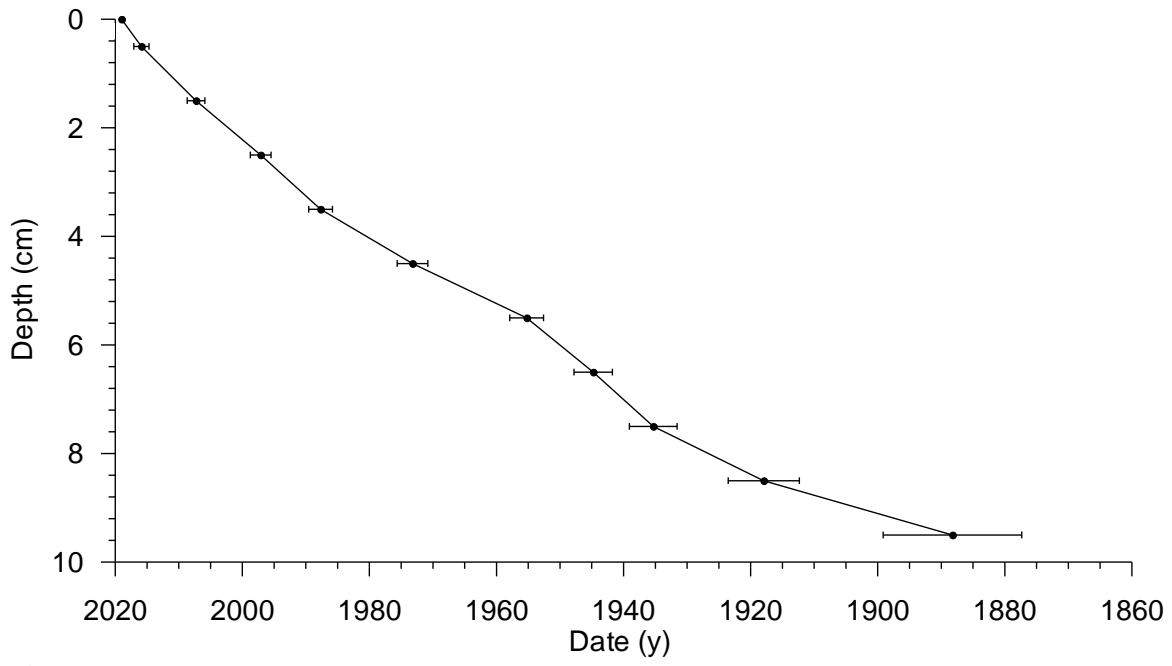


Fig 3

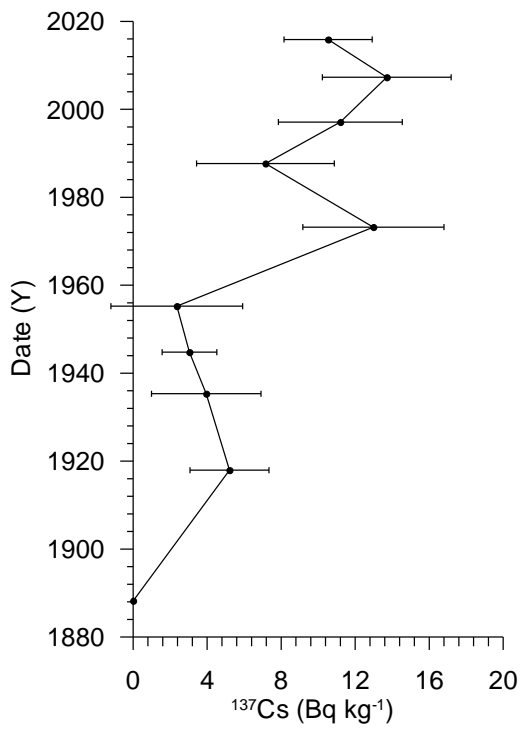


Fig 4



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