

GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·



Rapport nr.: 2021.011	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Åpen
Tittel: Evaluering av økt stasjonstetthet for geologisk prøvetaking i Mareano		
Forfatter: Frank Werner Jakobsen, Lilja Rún Bjarnadóttir, Margaret Dolan	Oppdragsgiver: Mareano	
Fylke:	Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)	Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:	Sidetall: 164 Kartbilag:	Pris: 265
Feltarbeid utført: 2017-2019	Rapportdato: 30.03.2021	Prosjektnr.: 311721
		Ansvarlig: <i>Reidun Borge</i>
Sammendrag: <p>Mareano kartlegger geologi og biologi på havbunnen i norske havområder. Til dette brukes akustiske, flatedekkende data som batymetri og bunnreflektivitet (5 m oppløsning), randomiserte observasjoner fra videolinjer (700 m og 200 m lange), og fysiske prøver. Fram til 2017 ble fysisk prøvetaking utført på ca. 20% av videostasjonene. NGU erfarte at det var behov for tettere prøvetaking for verifisering av bunntyper observert med video, blant anna for å øke kvaliteten på kartproduktene, og for å kunne ta i bruk nye metoder som automatisk klassifisering av bunntyper. På bakgrunn av dette startet Mareano i 2017 et prosjekt for å teste prøvetaking på alle videostasjoner. I løpet av denne perioden endret Mareano lengdene på videolinjene fra 700 m til 200 m, og fordoblet stasjonstettheten, som igjen åpnet muligheten for tettere prøvetaking.</p> <p>Prosjektet viser at tett prøvetaking komplementerer videoobservasjoner og øker kvaliteten på feltobservasjoner og beskrivelser av bunntyper. Dette gjenspeiles i konfidensen og kvaliteten på kartproduktene fra NGU. Effekten av analyser av prøvemateriale på laboratorium i forhold til visuell og fysisk beskrivelse ombord er mindre tydelig i forhold til de ekstra kostnadene det medfører.</p> <p>Tett prøvetaking trenger ikke å føre til økt tidsbruk hvis riktig metode anvendes. Det kan derimot føre til mer effektiv bruk av toktid, og føre til tidsbesparelse og lavere kostnader lengre fram i produksjonsløypen.</p>		
Emneord: Bunntype	Mareano	Havbunnskartlegging
Prøvetaking	Grabb	Geologi
Kornstørrelse	Sediment	Video

INNHOOLD

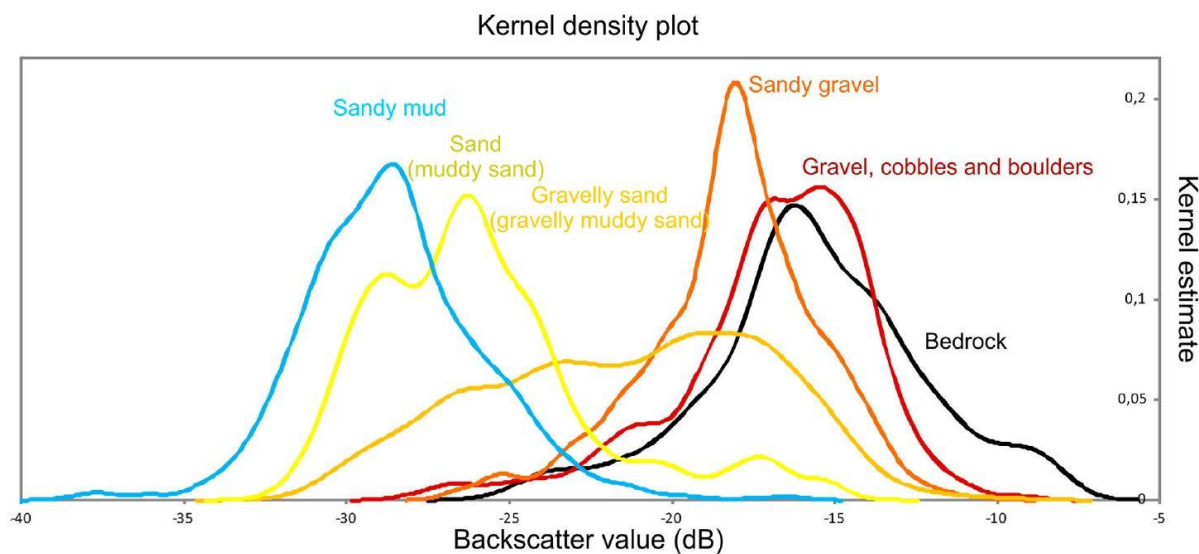
1.	INNLEDNING	4
2.	METODE - GEOLOGISK PRØVETAKING I MAREANO	7
2.1	Visuell observasjon - video	7
2.2	Fysisk prøvetaking for geologi	8
2.3	Beskrivelse av sedimentprøver i felt	10
2.4	Sammenligning og kryss-sjekking.....	10
3.	PROSJEKTGJENNOMFØRING.....	11
3.1	Prøvetakingsmetoder på Mareano-tokt i 2017-2019	13
3.1.1	Trinn 1 – tokt 2017.....	13
3.1.2	Trinn 2 - tokt i 2018	14
3.1.3	Trinn 3 - tokt i 2019	14
4.	METODE –ANALYSER OG KORNFORDELING	15
4.1	Gravimetrisk data fra våtsikting	15
4.2	Coulter laser partikkelteller	16
5.	ANALYSERESULTATER.....	17
5.1	Evaluering etter Trinn 1 (2017-toktene).....	17
5.2	Evaluering etter Trinn 2 og 3 (2018-2019 toktene).....	17
6.	SEDIMENTPRØVER – SAMMENLIGNING AV RESULTATER FRA LAB- ANALYSER OG FELTBESKRIVELSER.....	18
7.	SAMMENLIGNING AV SEDIMENTSAMMENSETNING TOLKET FRA VIDEOLINJER (VISUELL OBSERVASJON), FELTTOLKNING (SEDIMENTPRØVER) OG ANALYSERESULTATER.....	19
8.	SEDIMENTPRØVER OG KORTE VIDEOLINJER – NYTTEVERDI FOR SEDIMENTKARTLEGGING	21
9.	SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER.....	26
10.	REFERANSER	28
11.	VEDLEGG	29

1. INNLEDNING

Det norske havbunnskartleggingsprogrammet Mareano (www.mareano.no) har som mål å kartlegge havbunnen i alle norske havområder. Innsamling og tolkning av havbunnsdata blir gjennomført gjennom tverrfaglig samarbeid mellom Norges geologiske undersøkelse (NGU), Havforskningsinstituttet (HI) og Kartverket. NGU har bl.a. ansvar for å produsere en rekke geologiske kart som beskriver havbunnens sammensetning og beskaffenhet.

De geologiske kartene er basert på akustiske data, videoobservasjoner og fysiske prøver (Bøe et al., 2010; Thorsnes et al., 2015; Bellec et al., 2017). De akustiske dataene omfatter flatedekkende batymetri og bunnreflektivitet samlet inn med multistråleekkolodd, og akustiske data innsamlet med sedimentekkolodd (SBP). Multistråledataene har en horisontal oppløsning på 1-25 m (avhengig av bl.a. dyp), mens SBP-profilene har en varierende vertikal oppløsning og penetrasjonsevne avhengig av substrat. Erfaringsvis kan sedimentekkoloddet penetrere over 100 meter i bløte sedimenter, men bare noen få meter eller mindre i harde sedimenter eller berggrunn. Videodataene brukes parallelt av biologer og geologer og blir samlet inn langs forhåndsbestemte og randomiserte linjer på havbunnen, og observerte bunntyper blir registrert i et loggeprogram med bl.a. posisjon og dyp. Videoobservasjonene har en oppløsning fra meter- til under cm-skala, avhengig bl.a. av om videoplattformen står i ro på havbunnen eller om den er i bevegelse, samt værforhold og sikt i vannmassene. I tillegg samles det inn sedimentprøver fra havbunnen med ulike prøvetakere. Sedimentprøvene gir mulighet til å beskrive materiale fra desimeter- til under mm-skala og er en viktig støtte for tolkning av videodata.

Observasjoner og beskrivelser av bunntyper i felt er grunnlaget for klassifisering av bunntyper i definerte kornstørrelsesklasser (Vedlegg 1). Kartet Bunnsedimenter (kornstørrelse) er blant NGUs hovedprodukter i Mareano, og beskriver kornstørrelsen til sedimentene i de øverste ca. 10 cm av havbunnen. Til dette brukes blant annet flatedekkende akustiske data (batymetri og bunnreflektivitet) fra multistråleekkolodd (vanlig frekvens er 30-400 kHz, der systemer med lavere frekvens brukes på dypere vann). Batymetridataene gir detaljerte terrengmodeller av havbunnen med 1-25 m oppløsning, og er svært viktig for den geologiske kartleggingen (Bellec et al., 2017). Flatedekkende bunnreflektivitet (backscatter) i en oppløsning på 2-25 m gir informasjon om fysiske egenskaper ved substratet i form av evnen til å reflektere akustiske signal (Lurton et al., 2015; Lamarche & Lurton, 2018), og er et særdeles viktig verktøy i fremstilling av kornstørrelseskart (Bellec et al., 2017). Teoretisk sett vil et hardt substrat med f. eks mye grus reflektere mye av signalet tilbake og gi høy bunnreflektivitet, mens et mykt substrat med mye slam vil absorbere en større del av signalet, og man får lavere bunnreflektivitet (Lurton et al., 2015; Bellec et al., 2017; Figur 1). Bunnreflektivitet gir likevel ikke et 1-til-1 forhold på kornfordelingen i sedimentet (Figur 1). De akustiske signalene påvirkes i tillegg av en rekke komplekse interaksjoner knyttet til vanddyp og topografi i tillegg til penetrasjon i de øverste centimeterne til desimeterne av havbunnen (Lurton et al., 2015). Den akustiske penetrasjonen øker med lavere frekvens på signalet og om havbunnen blir mykere. Det betyr at flatedekkende bunnreflektivitetsdata ikke alltid gjenspeiler styrken på reflektert signal fra havbunnsoverflaten. Signalet penetrerer vanligvis havbunnen, og representerer et samlet signal for de øverste centimeterne til desimeterne av havbunnen. Det vil i praksis si at man kan ha områder med enhetlig bunnreflektivitet, eller det motsatte; stor variasjon i bunnreflektivitet uten at disse nødvendigvis gjenspeiler reelle geologiske grenser. Dette kompliserer den geologiske kartleggingen, og krever gode rutiner for verifisering av kornfordeling gjennom tette observasjonspunkter og prøvetaking.



Figur 1: Diagram som viser forholdet mellom styrke på signal fra bunnreflektivitet (EM710 backscatter) og fordelingen av substrat langs samme akse. Figur fra Bellec et al. (2017).

Teknologien rundt innsamling og prosessering av bunnreflektivitet fra multistråleekkoloddata er ennå ikke fullt utviklet, og metodene har en del fysiske utfordringer som nevnt ovenfor (Lurton et al., 2015; Lamarche & Lurton, 2018). Målt bunnreflektivitet vil variere mellom ulike måleoppdrag der skip, type multistråleekkolodd og tekniske konfigurasjoner varierer (Lamarche & Lurton, 2018).

Det er derfor nødvendig at kornfordelingen innenfor hvert enkelt måleoppdrag verifiseres tilstrekkelig med både videoobservasjoner og prøvetaking. Dette gjelder særdeles de fineste fraksjonene (<0,5 cm; tabell 1) som vi vil vise i dette dokumentet, men også grusinnhold (Tabell 1) har en tendens til å bli overestimert. Fordelingen av kornstørrelser blir tolket basert på alle tilgjengelige data og oversatt til de ulike klassene som utgjør det endelige kornstørrelseskartet (Vedlegg 1, www.mareano.no). Kornstørrelseskartet blir også brukt videre som variabler for andre avledete produkter, f.eks. sedimentasjonsmiljø og modellerte kart over hhv. generelle og sårbare biotoper, og det er dermed viktig at den grunnleggende verifiseringen er så bra som mulig.

Tabell 1: Klassifisering av kornstørrelser ut ifra partikkeldiameter. Klassen «Sand» deles videre inn i underklasser.

Navn	Diameter (mm)
Leir	<0,002
Silt	0,002 – 0,063
Sand	0,063 – 2,0
Grus	2,0 – 64
Stein	64 – 256
Blokk	>256

Veldig fin sand	0,063 – 0,125
Fin sand	0,125 – 0,250
Medium sand	0,250 – 0,5
Grov sand	0,5 – 1,0
Veldig grov sand	1,0 – 2,0

Fram til 2017 var standard praksis i Mareano at hver stasjon kun ble beskrevet fra videoobservasjoner over en strekning på 700 m (en videolinje), som ofte krysset ulike bunntyper (substrater). Fysisk prøvetaking ble kun gjennomført på 20% av videostasjonene (såkalte «fullstasjoner»), og i tillegg var de fysiske prøvene ofte kun representative for bunntypen på en begrenset del av linjen. For å forbedre kartproduktene ønsket NGU å

verifisere videoobservasjonene ytterligere med sedimentprøver. I 2017 ble det bestemt at antall videolinjer som Mareano samler inn skulle fordobles, og at hver linje skulle kortes ned fra 700 m til 200 m. Thorsnes et al. (2015) har tidligere vist at økt stasjonstetthet av videolinjer forbedrer de geologiske kartproduktene fra NGU. I tillegg vedtok Mareanos programgruppe (06.06.2017) at geologisk prøvetaking til kornstørrelsesbeskrivelser skulle foretas på hver videostasjon ved bruk av van Veen grabb. Hovedmålet var å få en bedre beskrivelse av bunnmiljøet i forhåndsavgrensede områder, og dermed å øke kvaliteten og konfidensen på kartproduktene. Videre ble det vedtatt at det skulle opprettes et metodeprosjekt for å evaluere nytten av den nye metodikken, sett ift. konfidensvurdering og videolinjelengde (Tabell 2).

Denne rapporten beskriver bakgrunnen for beslutningene, og utreder nytteverdien av økt stasjonstetthet og prøvetaking for geologisk havbunnkartlegging. Vi går gjennom erfaringer med endret fremgangsmåte og anbefalinger for fremtidig praksis.

Tabell 2: Oversikt over prosjektmilepæler med kommentar til gjennomføring (milepælene ble opprinnelig beskrevet i saksdokument (Sak 17.18) fra NGU til PG, som ble behandlet av PG 27. februar 2018.

<i>Milepæl</i>	<i>Kommentar til gjennomføring</i>
<i>1. Analyse av grabbprøver ved NGU-lab, inkludert kornfordeling.</i>	Totalt 114 prøver fra tokt 2017-112 ble analysert ved NGUs laboratorium.
<i>2. Dokumentere standard metode for innsamling av grabbprøver hos EMODNet partnere (European Geological Surveys).</i>	Informasjon er innhentet fra utvalgte partnere. Videre arbeid med å sammenligne/ oppsummere dette vil bli gjort gjennom Mareano-Infomar-Maremap-samarbeidet.
<i>3. Dokumentere etablerte prosedyrer for geologisk grabbprøvetaking på Mareano-tokt.</i>	Resultatene ble utvidet med erfaringer fra både 2018-tokt og 2019-tokt.
<i>4. Presentere oppsummering av resultater fra laboratorieanalyser – baseline data for geologisk og anvendt analyse.</i>	I løpet av 2018 og 2019 ble denne delen utvidet til å inkludere utvikling av sammenligningslogg i 2018 og 2019.
<i>5. Sammenligning av laboratorieresultater og tilgjengelig videoinformasjon.</i>	Denne delen ble utvidet til å også inkludere sammenligning med dekklogg.
<i>6. Vurdering av økt verdi av grabbdata for geologisk kartlegging basert på 700 m videolinjer.</i>	Vurderingene er basert på dekklogg og analyseresultater, og sammenligning med videolinjer.
<i>7. Vurdering av nytteverdien av kortere videolinjer og økt geologisk grabbprøvetaking for biologisk videokartlegging (basis for biotopmodellering).</i>	Flere korte videolinjer og økt geologisk grabbprøvetaking gir bedre dekning av miljørommet og verifisering av flere backscatter-måleoppdrag. Dette gir bedre geologiske kart og dermed bedre grunnlag for biotopmodelleringen. Mer detaljert vurdering av videolinjelengde for kartlegging er ikke gjennomført. Det vil kreve dedikert feltarbeid hvor det samles inn både 200 m og 700 m videolinjer med ulik stasjonstetthet. Dette har så langt ikke blitt prioritert.

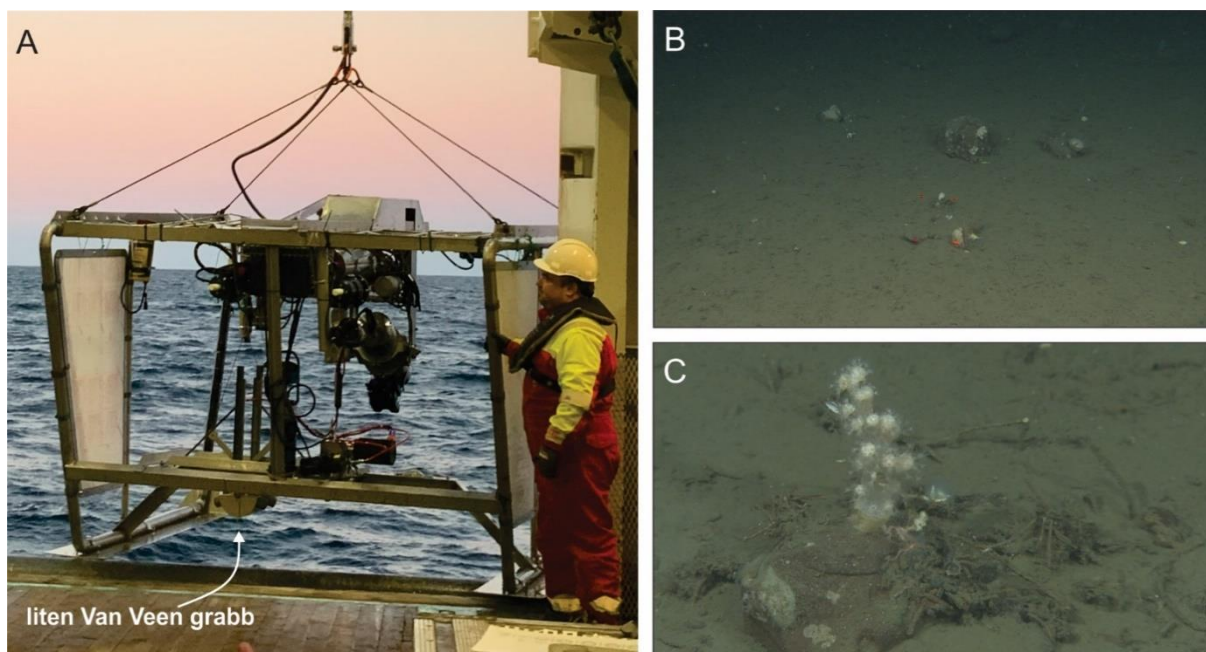
2. METODE - GEOLOGISK PRØVETAKING I MAREANO

Geologisk dokumentasjon i Mareano består av hhv. visuelle observasjoner (video) og fysisk prøvetaking. Prosedyrene for geologisk prøvetaking i Mareano er beskrevet i vedlegg 3 og nedenfor. Her følger en kort beskrivelse av de ulike metodene.

2.1 Visuell observasjon - video

Den visuelle dokumentasjonen gjøres med videofilming av havbunnen. En videoplattform (Figur 2) er utstyrt med kamera som kan beveges horisontalt og vertikalt og en linse som kan zoome og fokusere. I tillegg er plattformen utstyrt med lys, laser (skala), transponder og andre sensorer. Orientering av kamera skjer hovedsakelig kun når videoplattformen står stille på havbunnen, enten ved start- eller sluttunktet av videolinja. Lengdene på videolinjene var 700 meter lange frem til 2018, da de ble redusert til 200 meter samtidig som man fordoblet stasjonstettheten. Videoplattformen slepes i sakte fart (0,7 knop) omtrent 0-1 m over havbunnen. Under normale omstendigheter har man en omtrent 2 m brei synsvinkel på videobildet, dette gir et omtrentlig dekket areal på 1400 m² for 700 m linjer, og 400 m² for 200 m linjer. Området som dekkes av video gir god oversikt over hvilke bunntyper som dominerer havbunnen. Spesielt gir video god oversikt over forekomst av stein, blokk og fjell som ikke lar seg prøveta med de andre metodene. Imidlertid er det utfordrende å fastslå andel slam og sand (Tabell 1) basert på video. I tillegg gir video detaljert informasjon om strukturer og formasjoner på havbunnen knyttet til geologiske og/eller oseanografiske prosesser (f.eks. sedimentbølger).

Videobildet overføres direkte til et kontrollrom der geologer gir en ekspertbasert tolkning, og registrerer de observerte bunntypene i sanntid (Figur 2b, 2c). Observasjonene blir registrert med bl.a. posisjon, tid og dyp i et loggeprogram («CampodLogger») som enkeltpunkter langs slepelinja. Punktene plottes deretter i GIS-programvare og brukes sammen med akustiske data og beskrivelser av sedimentprøver under geologisk kartlegging (Figur 4, 9, 10 og 11).



Figur 2: A) Videoplattformen “Chimaera” med påmontert liten van Veen grabb for mer effektiv prøvetaking på hver stasjon. B) Eksempel på videokvalitet under sleping av videoplattform 0-1 meter over havbunnen under normale forhold. Det er 10 cm mellom de røde laserprikkene. C) Eksempel på videokvalitet når videoplattformen står stille på havbunnen, zoomet inn på fauna oppå en omtrent 10 cm brei stein. Foto: Mareano/HI.

2.2 Fysisk prøvetaking for geologi

I Mareano brukes hhv. van Veen grabber, boksprøvetaker, multikjernetaker og gravitasjonsprøvetaker. Det mest brukte redskapet for geologisk prøvetaking er av typen van Veen grabb (Figur 2, 3 og 6) og det er dette redskapet vi retter fokus mot i denne rapporten. Grabbene kommer i varierende størrelser hvor stor (0.25 m² og 82 liter) og liten (0.025 m² og 3.14 liter) grabb er mest brukt til geologisk prøvetaking (Figurer 2, 3 og 6).



Figur 3: Valérie Bellec (NGU) ved de tre versjonene av van Veen-grabber, henholdsvis 0,15 m² (venstre), 0,025 m² (liten, midten) og 0,25 m² (stor, høyre), som blir brukt til biologisk og geologisk prøvetaking av havbunn. Mareano-tokt 2018109. Foto: Lilja R. Bjarnadóttir, NGU.

De to største van Veen grabbene opereres med vinsj fra skipet og er konstruert for å redusere trykkbølgen i det redskapet treffer bunnen. Ved standard bunnprøvetaking senkes redskapet ned med en hastighet på 1 meter per sekund. Hastigheten reduseres ytterligere de siste meterne før redskapet treffer bunnen. Dette er for å redusere trykkbølgen og minimere mengden av fint materiale på overflaten som blir vasket vekk under prøvetaking. Vellykket prøvetaking med grabbene gir en intakt prøve av overflatesedimenter og sedimenter ned til 30, 20 og 10 cm under overflaten (henholdsvis stor til liten van Veen grabb). Denne type prøvetaking er egnet for sedimenter med kornstørrelse fra leir til grus og i noen tilfeller stein (Tabell 1). Erfaringsmessig tar vellykket prøvetaking på gjennomsnittlig sokkeldyp i Barentshavet (150-350 m) omtrent 15-30 minutter (i noen tilfeller mer), inkludert posisjonering av skip, klargjøring og utsetting av grabb samt ned- og oppheising.

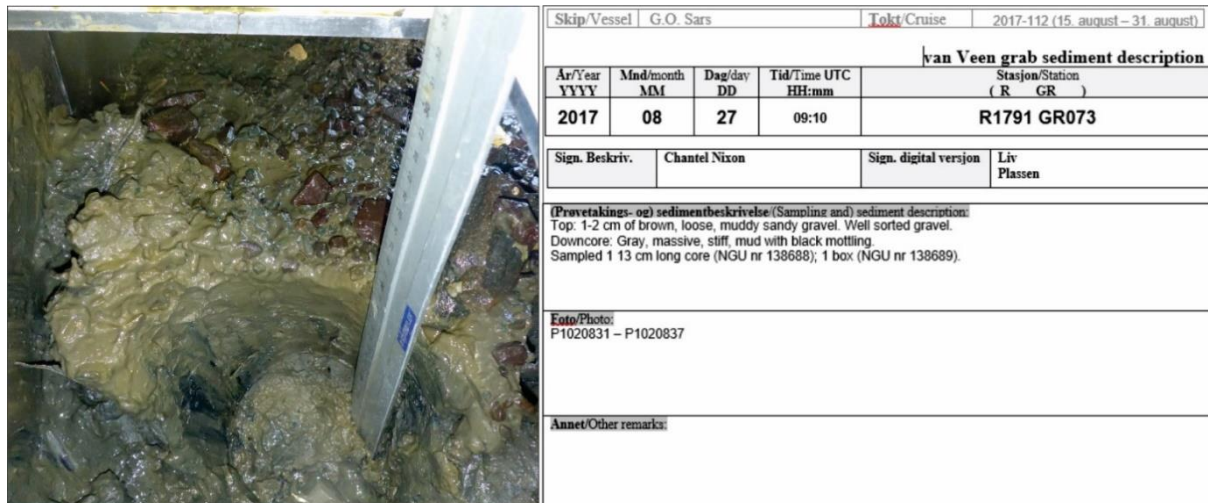
Unntaket er bruk av liten van Veen grabb (0.025 m²) montert på videoplattform som er nytt fra 2019 (Figur 2 og 6). Denne fjernstyres fra kontrollrom ombord på skipet, og utløses når videoplattformen står stille på bunnen. Denne metoden gir en mindre prøve (maks 3.14 liter) og har noe mindre suksessrate for å ta gode prøver, men bruker til gjengjeld kun få minutter på selve prøvetakingen. Erfaring viser at bruk av denne metoden har potensiale til å effektivisere bruk av toktid med 8-16 % per døgn på gjennomsnittlig sokkeldyp, og mer på større dyp.

2.3 Beskrivelse av sedimentprøver i felt

Når sedimentprøvene er tatt opp blir de beskrevet og dokumentert av geologer. Dette gjøres både for sedimentprøvenes overflate og for et snitt nedover i prøven om prøven har god nok kvalitet og er stor nok (Figur 4). I tillegg tas det ut prøver for etterkontroll av feltbeskrivelser og til analyseformål. Prøvemateriale tas fra ett eller flere lag i hver grabb, i separate poser som merkes med toktnummer, stasjonsnummer, prøvenummer og dybdeintervall. Dette sørger for at prøvematerialet som bringes tilbake til NGU er lett tilgjengelig for geologer under kartleggingsprosessen om det trengs for etterprøving eller analysering.

Våtsikting av prøver i felt har blitt praktisert fra 2019 som alternativ til kornstørrelsesanalyse. Framgangsmåten har vært å ta en fersk prøve med kjent våtvolum direkte fra prøvetaker til våtsikting, uten at den tørkes eller veies, for så å anslå prosentvis gjenværende volum av sand og/eller grusfraksjoner i sikten. De største feilkildene ved denne metoden er varierende vanninnhold i prøvematerialet, og hvordan silt og leire (slam) inntar hulrommene mellom sandkorn, samt at biogent materiale ikke skilles ut på forhånd. Resultatene fra sikting i felt må ekspertvurderes og kan ikke rapporteres på samme kvantitative måte som resultater fra laboratoriet, men må betraktes som veiledende estimater og noteres sammen med beskrivelse av prøven.

For å lette arbeidet med oppdatering av NGUs prøvepunktdatabase startet NGU i 2019 å teste digital loggføring av prøvebeskrivelser og prøvebilder på tokt ved bruk av iPad. På denne måten kan prøveinformasjon inkludert koordinater, beskrivelser og bilder enkelt overføres til databasen ved toktslutt.



Figur 4: Snittet sediment i stor van Veen grabb fra tokt 2017112, og geologisk beskrivelse av prøven R1791 GR073 i «deksloggen» (analog versjon). Prøven har et tynt grusdominert topplag med hard leire under, som kan antyde erosjon. Bilde: NGU/Mareano.

2.4 Sammenligning og kryss-sjekking

Alle prøver, observasjoner og medfølgende kommentarer loggføres under tokt for å kunne sammenligne resultater mellom ulike redskaper og data. Loggen kryss-sjekkes og signeres av en annen geolog på skiftet. Det ble nylig bestemt at det alltid skal være 2 geologer på hvert skift, noe som sikrer god kontroll av videoobservasjoner og prøvetaking, og ivaretar rutiner.

3. PROSJEKTGJENNOMFØRING

Prosjektarbeidet startet opp i 2017, og resultater ble rapportert i 2020. Arbeidet foregikk i fire trinn (Tabell 3).

Trinn 1 ble påbegynt i 2017 med testing av ny strategi for prøvetaking, hvor hver stasjon skulle prøvetas for å verifisere og komplementere videoobservasjonene. I praksis ble likevel ikke alle stasjonene prøvetatt, enten pga. ugunstige bunnforhold (for hardt), eller prøvetaking ble droppet for å spare tid. Alle prøvene som ble samlet inn under det første toktet (tokt 2017-112) ble sendt til kornfordelingsanalyse hos NGU-lab (se kap. 4).

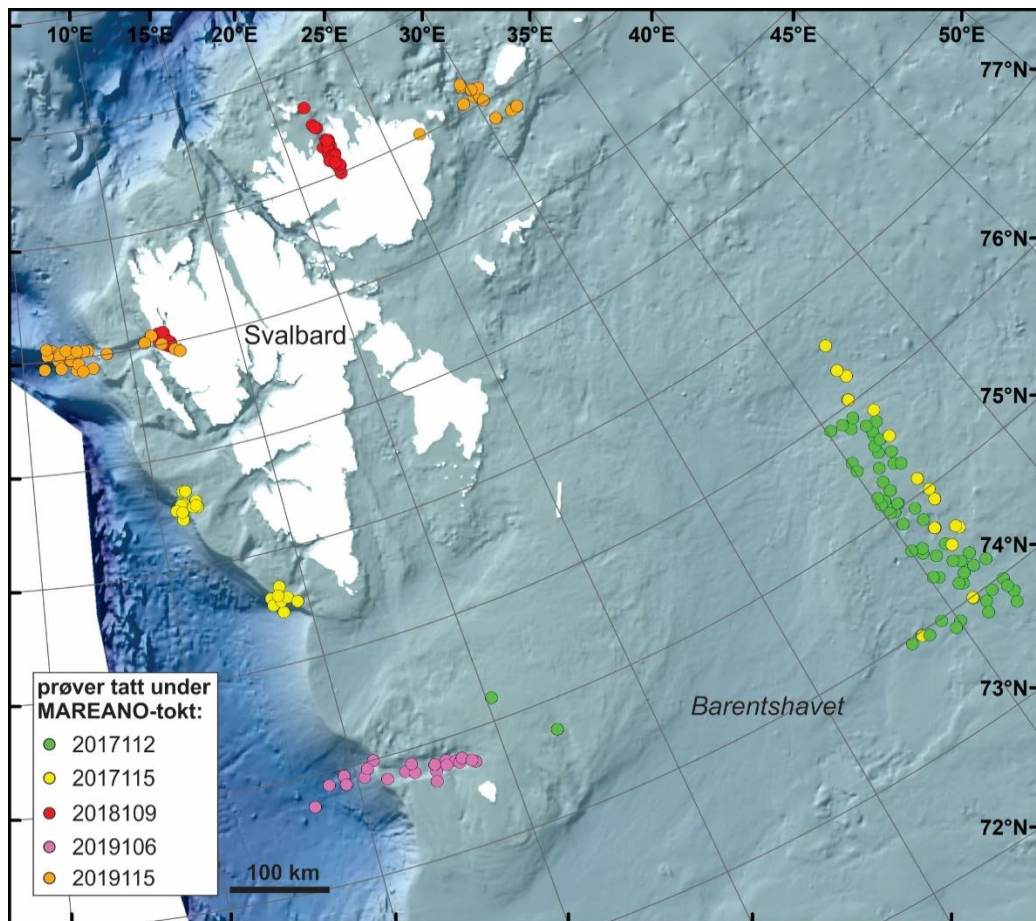
Trinn 2 ble gjennomført i 2018. Her ble flesteparten av stasjonene med egnet bunn prøvetatt, mens en del ble ekspertvurdert til å være like nabostasjonene og derfor ikke prøvetatt for å spare tid.

Trinn 3 ble gjennomført i 2019. Her ble tilstrekkelig antall grabber tatt med liten van Veen grabb montert på videoplattform. Sedimentene ble klassifisert om bord, og i tvilstilfeller siktet (se kap. 4). I tillegg ble følgende tiltak for å sikre god kvalitet på feltbeskrivelser iverksatt: a) nytt loggskjema for sammenligning mellom bunntyper registrert fra videoobservasjoner og de ulike prøvetakingsredskapene ble opprettet og tatt i bruk; b) krav om minimum 2 geologer på hvert skift ble innført; og c) minimum to geologer verifiserer beskrivelse av video og prøver.

Trinn 4 består av rapportering av funn/oppsummering av prosjekt (denne rapporten).

Tabell 3: Oversikt over delmål, ansvar for gjennomføring og trinn i arbeidet.

Trinn - År	Oppgave	Video-lengde	Prøvetaker/ analysemetode	Ansvarlig	
Trinn 1 - 2017	PG vedtak om at én sedimentprøve skal samles inn pr. videolinje (6.6.2018)				
	i	Sedimentprøver tatt på hver eneste videolinje med egnet bunn.	700 m	0,25 m ² van Veen grabb	NGU/HI
	ii	En handprøve og 20 cm kjerneprøver for kornfordelingsanalyser tatt ut.	-	-	NGU
	iii	Kornstørrelsesanalyser - del 1 - hele prøven	-	Våtsikting og Coulter laser partikkelteller	NGU
Trinn 2 - 2018	Milepæl om gjennomføring av metodeprosjekt opprettet.				
	i	Sedimentprøver tatt på mesteparten av videolinjene med egnet bunn.	200 m	0,25 m ² van Veen grabb.	NGU/(HI)
	ii	Handprøve og prøver for kornfordelingsanalyser fra overflate og i sjikt tatt ut.	-	-	NGU
	iii	Sammenligningslogg ført for sammenligning mellom tolket bunntype fra video og fysiske prøver ombord.	200 m	0,25 m ² van Veen grabb.	NGU/(HI)
Trinn 3 - 2019	Milepæl videreført i AP2019				
	i	Sedimentprøver tatt på "tilstrekkelig" antall videostasjoner for å representere sedimentklasse (basert på video og backscatter)	200 m	Tokt 2019-106: stor 0,25 m ² van Veen grabb. Tokt 2019-115: liten 0,0125 m ² van Veen-grab montert på videoplattform og 0,25 m ² som reserve.	NGU/(HI)
	ii	Handprøve og prøver for kornfordelingsanalyser fra overflate og i sjikt tatt ut.	-	-	NGU
	iii	Sikting av sedimentprøver ombord i tvilstilfeller.	-	Våtsikting i felt	NGU
	iV	Logg ført for sammenligning mellom tolket videoklasse og fysiske prøver ombord. To geologer verifiserer alle beskrivelser for å unngå feil.	-	-	NGU
Trinn 4 - 2020	Milepæl videreført i AP2020				
	i	Oppsummering og rapportering	-	-	NGU/(HI)



Figur 5: Kart over områdene som har blitt prøvetatt av Mareano under toktene 2017112, 2017115, 2018109 og 2019106 og 2019115. Hvert punkt viser posisjon til en sedimentprøve.

3.1 Prøvetakingsmetoder på Mareano-tokt i 2017-2019

3.1.1 Trinn 1 – tokt 2017

Tokt 2017-112: Barentshavet øst, pilot-tokt

Dette toktet skulle først ta gjenværende stasjoner fra Nordkapp-Sørkapp-transektet mellom fastlands-Norge og Svalbard, deretter dra østover mot det sentrale Barentshavet, hvor man skulle ta en prøve på hver stasjon med 700 m lange videolinjer. Fokus på dette toktet var å samle inn video og sedimentprøver fra så mange stasjoner som mulig. Fullstasjonene ble derfor omprioritert til tokt 2017-115. Prøveredskap var stor van Veen grabb med påmontert transponder for nøyaktig posisjonering, operert med vinsj fra fartøy. Prøvene ble beskrevet og dokumentert av geologer i felt. En prøve fra hver stasjon ble tatt for etterprøvnbarhet for geolog under kartframstilling. Det ble også tatt ut 20 cm lange kjerneprøver for bearbeiding og analysering av topplag og lag under overflaten. Det ble i snitt tatt 8 stasjoner per døgn, eksklusiv dødtid. Det ble tatt sedimentprøver fra alle 58 stasjonene (100%) i den østlige delen av Barentshavet.

Tokt 2017-115: Barentshavet øst og sokkelen ved Svalbard

Dette var et tokt ment for å ta «fullstasjoner» med fokus på biologisk, kjemisk og geokjemisk prøvetaking, pluss resterende ordinære stasjoner med video og sedimentprøvetaking i Barentshavet øst. Det ble tatt en prøve på hver stasjon med 700 m lange videolinjer. Prøveredskap var stor van Veen grabb med påmontert transponder for nøyaktig posisjonering, operert med vinsj fra fartøy. Prøven ble beskrevet og dokumentert av geolog i felt. En prøve ble tatt ut for etterprøvbarhet under kartframstilling. Det ble også tatt ut prøver for å kunne analysere topplag og lag under overflaten. Antall sedimentprøver per stasjon er ikke relevant for dette toktet i og med at det ikke ble samlet inn dedikerte geologiske prøver.

3.1.2 Trinn 2 - tokt i 2018

Tokt 2018-109: Svalbard fjorder, Kongsfjorden og Rijpfjorden

Det ble tatt en prøve på hver stasjon med 200 m lange videolinjer. Prøveredskap var stor van Veen grabb med påmontert transponder for nøyaktig posisjonering, operert fra fartøy. Prøven ble beskrevet og dokumentert av geolog i felt. En prøve ble tatt ut for etterprøvbarhet under kartframstilling. Det ble også tatt ut prøver for å kunne analysere topplag og lag under overflaten. Det ble tatt sedimentprøver på 46 av 89 stasjoner (52%). I tillegg ble det gjort videoobservasjoner og tatt prøver fra grunnere områder fra lettboat.

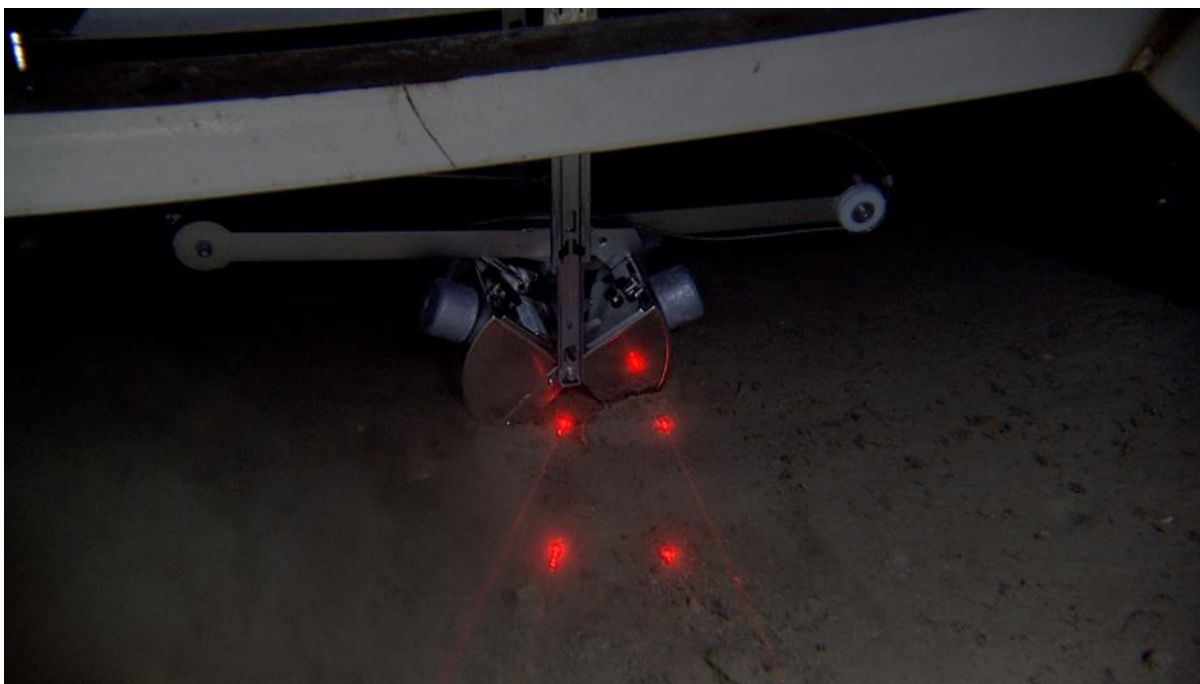
3.1.3 Trinn 3 - tokt i 2019

Tokt 2019-106: Kveithola (Bjørnøyatransektet)

Det ble tatt en prøve på hver stasjon med 200 m lange videolinjer (utenfor 12 nm ved Bjørnøya). For å spare tid i dype områder, ble prøvetaking begrenset til stasjoner som viste seg å være representative for et større område. Prøveredskap var stor van Veen grabb med påmontert transponder for nøyaktig posisjonering operert med vinsj fra hovedfartøy. Prøven ble beskrevet og dokumentert av geolog i felt. En prøve ble tatt ut for etterprøvbarhet under kartframstilling. Det ble også tatt ut prøver for å kunne analysere topplag og dypere lag under overflaten. Det ble totalt prøvetatt 22 av 66 stasjoner (33%).

Tokt 2019-115: Kvitøyrenna

Det ble tatt en prøve på hver stasjon med 200 m lange videolinjer. Prøveredskap var liten van Veen grabb påmontert videoplattform med fjernstyrt utløsning mens riggen står stille på havbunnen (Figur 6). I tillegg ble det brukt stor van Veen grabb operert med vinsj fra fartøy som reserve-løsning. Prøven ble beskrevet og dokumentert av geolog i felt. En prøve ble tatt ut for etterprøvbarhet under kartframstilling. Det ble også tatt ut prøver for å kunne analysere topplag og dypere lag under overflaten. Det ble totalt prøvetatt 46 av 129 stasjoner (36%).



Figur 6: Liten van Veen grabb har her utløst fra stillestående videoplattform på havbunnen. Prøvetakingen er fjernstyrt fra kontrollrom ombord skipet. Det er 10 cm mellom laserpunktene. Foto: Mareano/HI.

4. METODE –ANALYSER OG KORNFORDELING

Totalt 58 sedimentprøver fra tokt 2017-112 ble klargjort til analysering etter ankomst til NGU. Korte kjerner fra grabbene ble åpnet og dokumentert. Prøvemateriale til analysering ble tatt fra samtlige topplag (58) samt fra lag under overflaten på 56 av prøvene (totalt 114). Prøvematerialet ble preparert i forkant av analyseringen. Prøvemateriale ble veid (våtvekt og tørrvekt), frysetørket, noen prøver ble behandlet med ultralyd for å skille klumper, og det ble brukt syrebad for å løse biogent materiale. Det ble brukt to metoder for kornfordelingsanalyse. Våtsikting ble brukt for grovkornede sedimenter (>2 mm fraksjoner) og Coulter laser partikkelteller ble brukt for finkornede sedimenter (<2 mm fraksjoner) (Vedlegg 2, prøveliste). Våtsikting er noe mer tidkrevende enn laser partikkelteller. Analyseringen av prøvene startet sent i 2017 og fortsatte ut vinteren 2018.

4.1 Gravimetrisk data fra våtsikting

Grovkornede prøver, med kornstørrelser større enn 2 mm, ble analysert ved våtsikting. Prøvemateriale skylles med vann gjennom sertifiserte sikter med gitte maskevidder ned til 0,063 mm. Det fineste materialet blir samlet i en bunnpanne for utfelling. I tilfeller med mye fint materiale (f.eks leire) har det blitt tilsatt anti-algemiddel for raskere utfelling. I noen tilfeller ble bunnfallet også analysert med bruk av Coulter laser partikkelteller (se metode nedenfor). Resultater fra analysen blir angitt som veie differential (%) og veie kumulativ (%). Akkreditert vekt brukes for innveing (før sikting) og veing av materiale i hver enkel sikt etter skylling. Total vekt beregnes som summen av alle veiedata inkl. materiale i bunnen. Analyseusikkerhet ved innveing: ± 0.1 g. Rester av prøvematerialet kan kiles fast i sikten og

det kan derfor oppstå noe avvik mellom total vekt og prøvens vekt før sikting. Flere detaljer om metoden kan sees i vedlegg 6.

4.2 Coulter laser partikkelteller

Coulter LS 13320 laser partikkelteller måler partikler mellom 0,4 og 2000 μm . I noen tilfeller der prøven inneholdt høy andel av sand og grov sand (samt mulighet for grus) ble prøvemateriale siktet på 0,5 mm i forkant av analysen for å unngå slitasje på utstyret. Kornfordelingen bestemmes basert på laserdiffraksjon, og beregner kumulativ volum % basert på en antakelse om at partiklene er sfæriske. Analyseusikkerheten er $\pm 10\%$, hvor usikkerheten er oppgitt med en dekningsfaktor 2, tilsvarende et konfidensintervall på 95%. Flere detaljer om metoden kan sees i vedlegg 6.

Legg merke til at de to metodene angir kornfraksjoner i henholdsvis vekt % og volum %. Resultatene er likevel også rapportert kombinert (vedlegg 6), noe som kan gi utslag på kurven.

Ut ifra tabell 4 ser vi størrelsene som trengs for at prøver skal være statistisk representative ift. største partikkelstørrelse i prøven. Det er logistisk utfordrende å analysere prøver på flere titalls kilo. Derfor bør disse resultatene (og fremtidige) leses som analyser av matriksen, altså finfraksjonene (slam og sand) som omgir grovere fraksjoner (grus, stein og blokk) på havbunnen.

Tabell 4: Minimum størrelse på prøve til analyse som en funksjon av maksimum størrelse på partikler (ISO 23909:2008).

Kornstørrelse	Maksimum størrelse på partikkel (mm)	Minimum størrelse på prøve (g)
Grov sand	2	15
Fin grus	4	110
Fin grus	6	360
Medium grus	8	850
Medium grus	10	1 600
Medium grus	12	2 900
Medium grus	14	4 600
Medium grus	16	6 800
Medium grus	18	9 700
Grov grus	20	13 000
Grov grus	22	18 000
Grov grus	24	23 000
Grov grus	26	29 000

5. ANALYSERESULTATER

Våren 2018 ble det analysert 114 prøver (Vedlegg 2 og 3) fra 58 prøvelokaliteter etter tokt 2017-112 (Figur 5). Prøvene ble analysert ved NGUs laboratorium og vedlegg 6 viser kombinerte resultater fra kornfordelingsanalysene som ble utført på samtlige prøver. 60 prøver ble analysert med bruk av våtsikting, hvor fraksjoner opp til 22 mm ble målt. 54 prøver ble analysert med bruk av Coulter laser partikkelteller.

5.1 Evaluering etter Trinn 1 (2017-toktene)

Kornfordelingsanalysene gir objektive og kvantifiserbare resultater med akseptabel usikkerhet. Analyser fra Coulter laser partikkelteller gir gode resultater av kornfordelingen i finkornede sedimenter (sand og mindre). Større kornfraksjoner krever større prøvemasser (Tabell 4) som igjen krever lengre tid til preparering og en annen analysemetode (våtsikting). Det krever derfor også mer arbeidskraft og øker kostnadene. Resultatene fra de to metodene lar seg kombinere, men med noe avvik.

Resultatene ble rapportert 2-3 måneder etter at fristen for ferdigstilling av de geologiske kartproduktene fra NGU var gått ut. Preparering og analysering av 114 prøver på laboratorium hadde et budsjett på omtrent 212 000 kr. Dette anser vi som en høy kostnad hvor rapporteringstiden var for lang til at resultatene kunne benyttes i kartleggingen. Man bør derfor nøye vurdere nytteverdien av kornstørrelsesanalyser for fremtidige sedimentprøver.

Raskere resultater kan oppnås ved å kun analysere utvalgte prøver ved stort behov. Utvelgelsen bør gjøres av geologer i felt der usikkerheten på kornfordelingen er stor. Dette vil fortsatt kreve noe etterarbeid med prøvene og oppfølging samt en viss tid før resultatene av analysene blir tilgjengelig. Med et lite antall prøver, der prøvemengden er tilpasset (ift. tabell 4) vil det da ta kortere tid å rapportere resultater enn med mange og store prøver.

Samtidig kan vi anbefale at fremtidige analyser kun tas av finfraksjoner (sand og slam), selv om det finnes større kornfraksjoner. Eventuelle større kornfraksjoner må likevel dokumenteres (i feltbeskrivelser eller lignende) og tas hensyn til i den endelige klassifiseringen av kornstørrelser (Vedlegg 1). Dette tillater at det kan analyseres med bare én metode (Coulter laser partikkelteller), og kan derfor rapporteres raskere. Samt at resultatene blir mer sammenlignbare og lettere å standardisere.

5.2 Evaluering etter Trinn 2 og 3 (2018-2019 toktene)

Andre alternativ som har blitt testet i bl.a. 2019, var å bruke sikter som hjelpemiddel i felt for å kunne gjøre raske (men mindre nøyaktige) estimater av forholdene mellom (hovedsakelig) sand og slam. Dette forholdet er svært vanskeligste å estimere fra video, og selv fra fysiske prøver kan veldig fin sand og slam være vanskelig å skille uten hjelpemidler. Raske estimater fra våtsikting i felt har gitt lovende og umiddelbare resultater uten ekstra kostnader. Dette har vært til hjelp der geologene har vært usikre på slam/sand-forholdet i prøven. Resultatene kan da med en gang sees i sammenheng med videoobservasjoner og andre prøver, og reduserer eller fjerner behovet for analyse av sedimentprøver på laboratoriet. Denne metoden ble videreført i 2020, og vi anbefaler å videreføre praksisen ved framtidig sedimentprøvetaking.

6. SEDIMENTPRØVER – SAMMENLIGNING AV RESULTATER FRA LAB-ANALYSER OG FELTBESKRIVELSER

En sammenligning mellom ekspertbaserte tolkninger av kornfordeling i felt og resultater fra lab-analyser vises i tabell 5 nedenfor. Denne viser en relativt god korrelasjon mellom de to metodene med noen avvik. Ekspertbasert tolkning vil aldri være helt objektiv, og vil variere noe mellom eksperter (f.eks. Rattray et al., 2014). Analyser fra laboratorium gir derimot objektive og kvantifiserbare resultater. Avvik kan også skyldes forskjellen i prøvestørrelse beskrevet i felt og analysert på laboratoriet. I en grabbprøve har feltgeologen mulighet til å studere og beskrive hele prøven i forskjellige sjikt og tverrsnitt og sammenligne disse med observasjoner fra videolinjene. Derimot blir bare et lite utsnitt av hele prøven sendt til analyse (se nødvendig prøvestørrelse tabell 4).

Tabellen under viser at det er utfordrende for eksperter å estimere nøyaktig forholdet mellom de fineste kornstørrelsesklassene i finkornede sedimenter uten hjelpemidler. Det er for eksempel lett å underestimere innhold av fin og veldig fin sand (0.25 – 0.063 mm) i prøver dominert av finkornet sediment (leir, silt og fin til veldig fin sand). Dette vises i tabellen nedenfor, hvor 7 prøver (uthevet farge) ble tolket til å være grusholdig sandholdig slam (gsM, slam-dominert) i felt, mens resultatene fra lab-analysene viste at prøvene inneholdt en dominerende mengde sand (grusholdig slamholdig sand, gmS).

Det er også lett å overestimere grus på bekostning av sandfraksjonene i prøver med innslag av grovere sedimenter (grov sand og grus). Et eksempel fra tabellen nedenfor er 5 prøver (uthevet farge) tolket som slamholdig, sandholdig grus (msG, grus-dominert) i felt, mens analysene fastslo at prøven var gmS (sand-dominert).

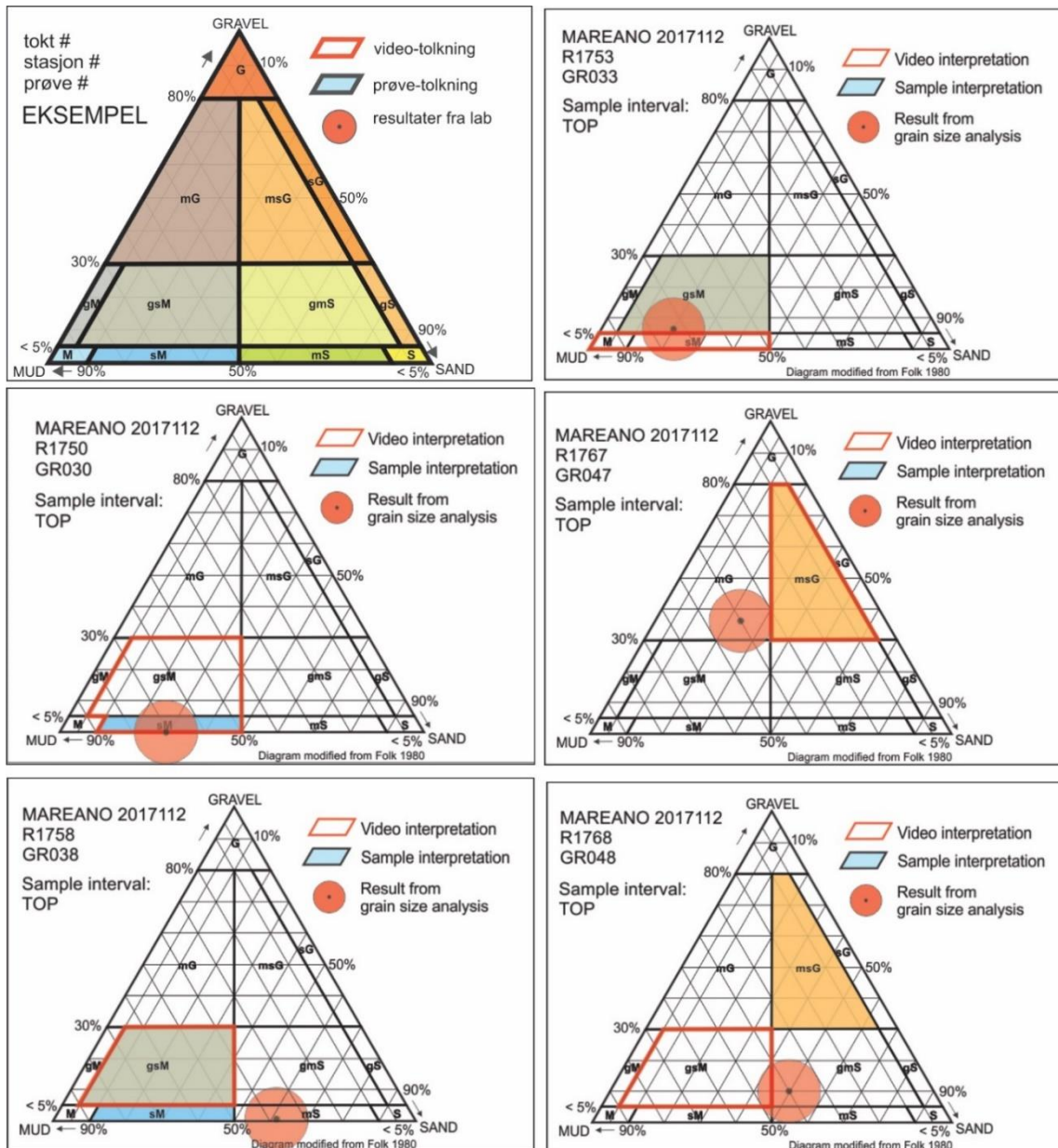
Det kan dermed se ut til at sandfraksjoner har en tendens til å bli underestimert i felt. Sannsynligvis fordi fin og veldig fin sand ikke lett kan skilles fra slam uten hjelpemidler. Dette forskyver tolkningen enten i favør slam eller grus ut ifra tabell for klassifisering av sedimenter basert på kornstørrelsessammensetning (Vedlegg 1).

Tabell 5: Sammenligning av kornfordeling fra felttolkninger (rad) mot resultater fra lab-analyser (kolonne) fra alle 58 overflateprøver fra tokt 2017-112. M: slam (mud), sM: sandholdig slam, gsM: grusholdig sandholdig slam, mS: slamholdig sand, gmS: grusholdig slamholdig sand, S: sand, mG: slamholdig grus, msG: slamholdig sandholdig grus.

labanalyse felt- tolkning	M (5)	sM (12)	gsM (14)	mS (4)	gmS (12)	S (1)	mG (2)	msG (8)
M (5)	3	2						
sM (13)	2	7	1	3				
gsM (25)		3	12	1	7		1	1
mS (0)								
gmS (0)								
S (1)						1		
mG (0)								
msG (14)			1		5		1	7
Lab analyser indikerer:								
16	Grovere kornfordeling enn felt-tolkning							
34	Samme kornfordeling som felt-tolkning							
12	Finere kornfordeling enn felt-tolkning							

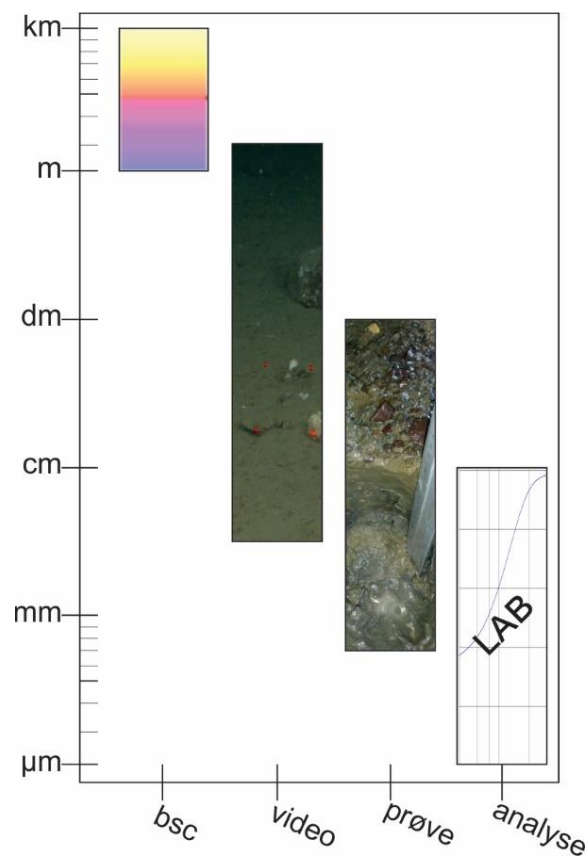
7. SAMMENLIGNING AV SEDIMENTSAMMENSETNING TOLKET FRA VIDEOLINJER (VISUELL OBSERVASJON), FELTTOLKNING (SEDIMENTPRØVER) OG ANALYSERESULTATER

Vedlegg 4 viser klassifisering av overflateprøver fra tokt 2017-112 tolket fra videoobservasjoner, feltbeskrivelser av prøver, og resultater fra lab-analysene. Klassifiseringen av overflateprøvene er definert av kornfordelingen som vist i Vedlegg 1. I tilfeller der 'Mix' er angitt som klassifisering, er dette angitt som «sand og slam, med grus, stein og blokk» på video. Dette er en blandet bunntype hvor slam og sand dominerer, mens grus, stein og blokk observeres nokså hyppig. Vedlegg 5 viser trekantdiagram fra 28 av prøvene hvor forholdet mellom slam, sand og grus er angitt prosentvis på hver sin side av trekantdiagrammet (se eksempler i Figur 7). Tolkningene fra video (rødt omriss), sedimentprøve (farget område) og resultater fra lab (rød sirkel) er da plottet prosentvis inn på diagrammet hvor de respektive kornstørrelsesklassene innenfor disse fraksjonene er angitt (Vedlegg 1 og 5).



Figur 7: Trekantdiagram viser hvordan klassifiseringen av bunntyper avhenger av forholdet mellom slam, sand og grus. Rød sirkel rundt resultater fra lab indikerer måleusikkerhet. For å kunne visualisere den nederste raden med kornstørrelsesklasser mellom slam og sand er den hevet til 5%-grensa men angitt som «<5%». Denne grensa representerer 2% og klassifiseringen av disse bunntypene har fortsatt fulgt Mareano's standard (Vedlegg 1).

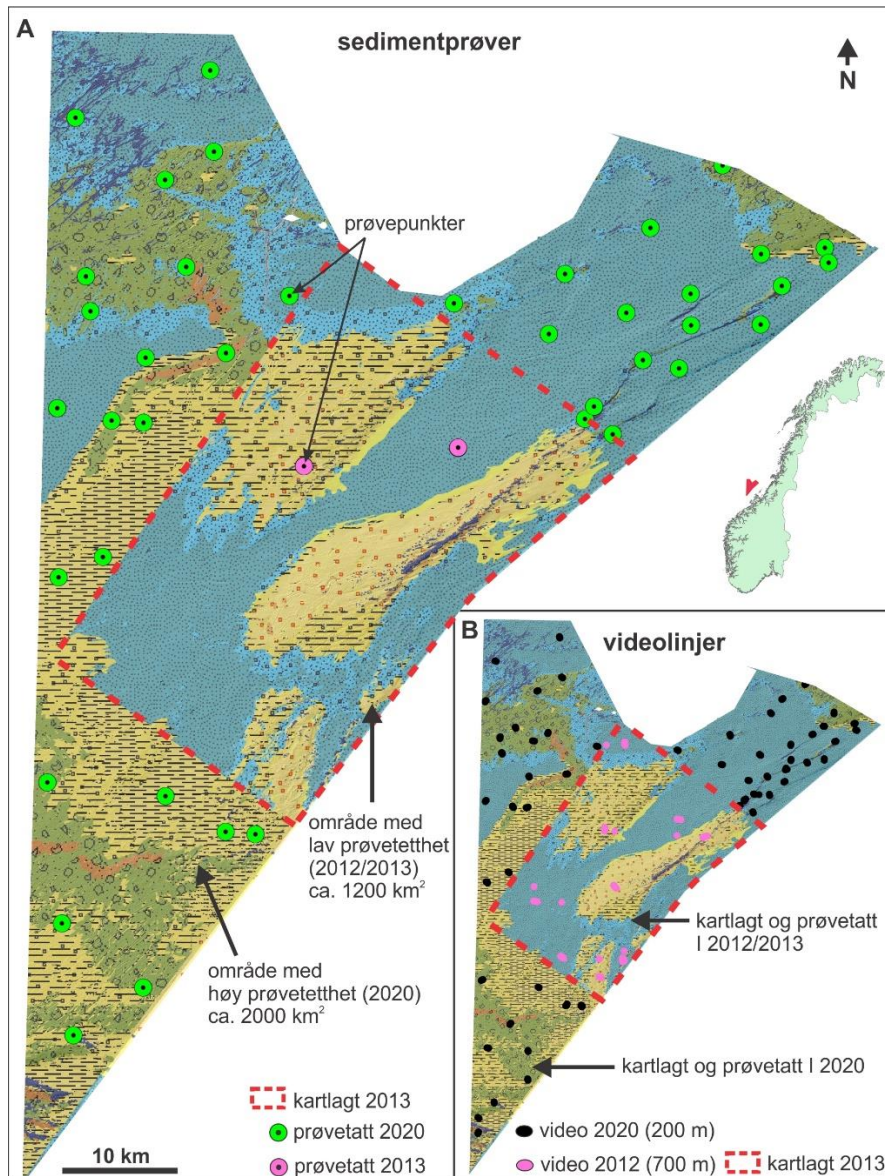
Opplysning i video, størrelse på sedimentprøve og prøvemateriale til analyse har likevel noen klare utfordringer i å bli direkte sammenlignet med hverandre da de alle viser hver sin skala av bunnforholdene og kornfordeling (Figur 8). Kornfordelingsanalyser av sedimentprøver gir objektiv og kvantitativ mengdeforhold av fraksjoner fra cm til μm -skala. Det mest interessante er forholdet mellom de fineste fraksjonene fra mm til μm -skala, og kan derfor kontrollere og verifisere beskrivelsene av sedimentprøver fra felt. Sedimentprøver som beskrives i felt gir ekspertbaserte tolkninger og beskrivelser fra dm til under mm-skala, som gir god tilleggsinformasjon om forholdet mellom fraksjoner som ikke kan skiller på video. Sammen gir sedimentprøver, analyser og videoobservasjoner en mer helhetlig beskrivelse av substratet og verifiserer derfor akustiske flatedekkende data (Figur 8).



Figur 8: Observasjoner og beskrivelser fra felt er særdeles viktige for å verifisere flatedekkende akustiske data, hovedsakelig bunnreflektivitet (bsc – backscatter). Kombinasjonen av de ulike metodene i felt og lab gir et helhetlig bilde av geologien der observasjoner og beskrivelser av sedimentprøver varierer fra meterskala til mikrometerskala, mens de akustiske dataene (meter til kilometer skala) gir et regionalt overblikk.

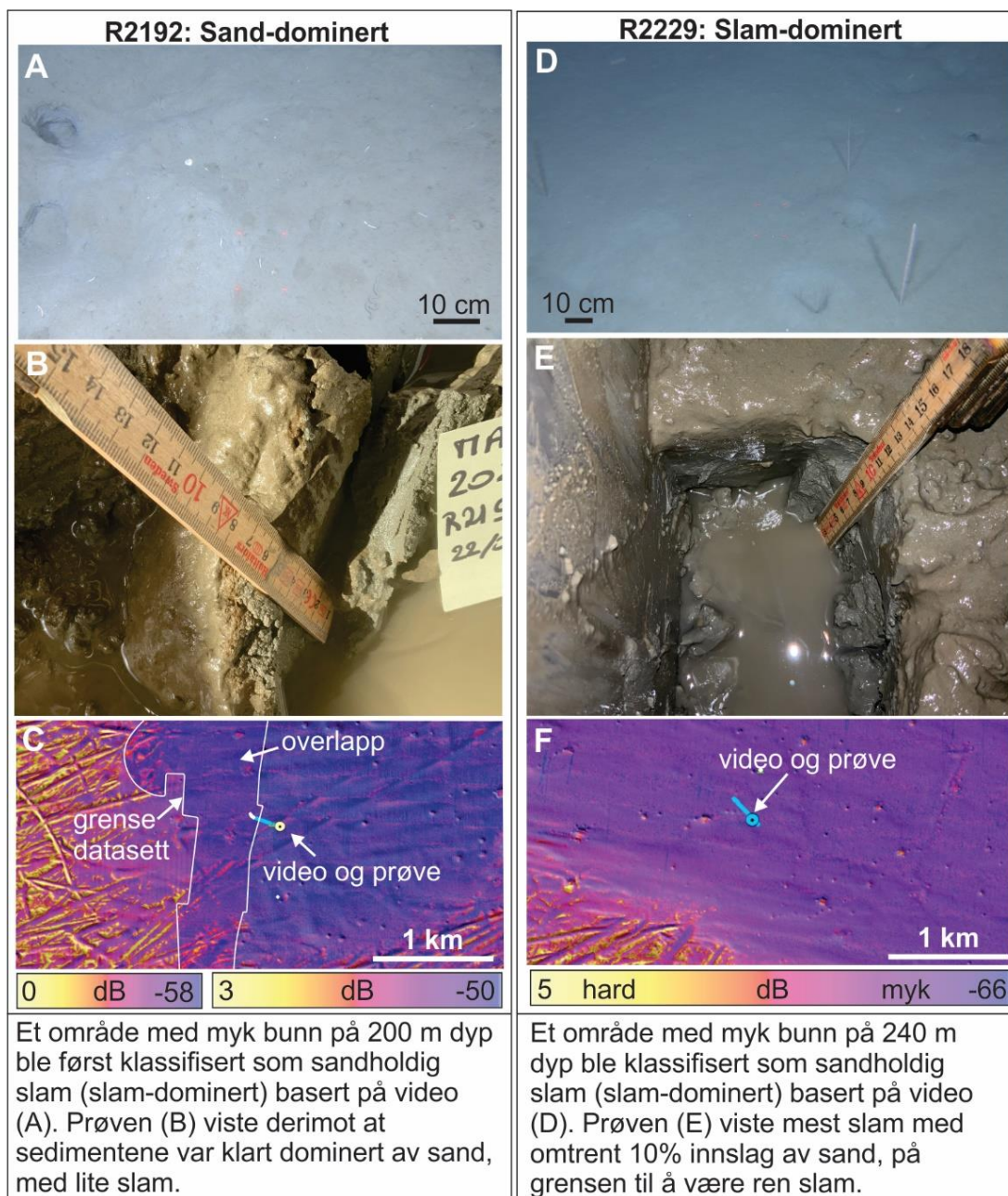
8. SEDIMENTPRØVER OG KORTE VIDEO LINJER – NYTTEVERDI FOR SEDIMENTKARTLEGGING

Sedimentprøver tatt sammen med videolinjer er svært nyttige for verifisering og korrigerende av videoobservasjoner henholdsvis i felt og etter tokt. Sammen med økt prøvetetthet, har flere sedimentprøver vist seg å gjøre en stor forskjell under den geologiske kartleggingen (Figur 9). På kornstørrelseskartet i figur 9 kan man se hvordan den opprinnelige tolkningen (fra 2013), i stor grad var basert på 700 m lange videolinjer. Store områder i sørvest ble dermed tolket som sandholdig slam (blått på kornstørrelseskartet). I 2020 viste sedimentprøver fra naboområdet slamholdig sand (gult på kornstørrelseskartet). Til tross for den reduserte videolengden i 2020 (200 m) førte økt stasjonstetthet og prøvetaking til bedre etterprøving av videoobservasjoner i det nye kartlagte området og dermed et større og bedre beslutningsgrunnlag, som vist i figur 9. Den gamle tolkningen vil bli oppdatert og gir dermed et bedre grunnlag for biotopmodellering.



Figur 9: Kornstørrelseskart med plottede punkter for sedimentprøver (A) og videolinjer (B). Området innenfor rødt omriss ble kartlagt i 2013 og hadde 2 prøver til å verifisere videoobservasjoner. Området rundt ble kartlagt i 2020 og hadde til sammenligning 40 prøver til å verifisere videoobservasjoner. Resultatet vises her som skarpe grenser mellom angitt kornstørrelse i de geologiske kartene. Se vedlegg 1 for symbolisering av kornstørrelser.

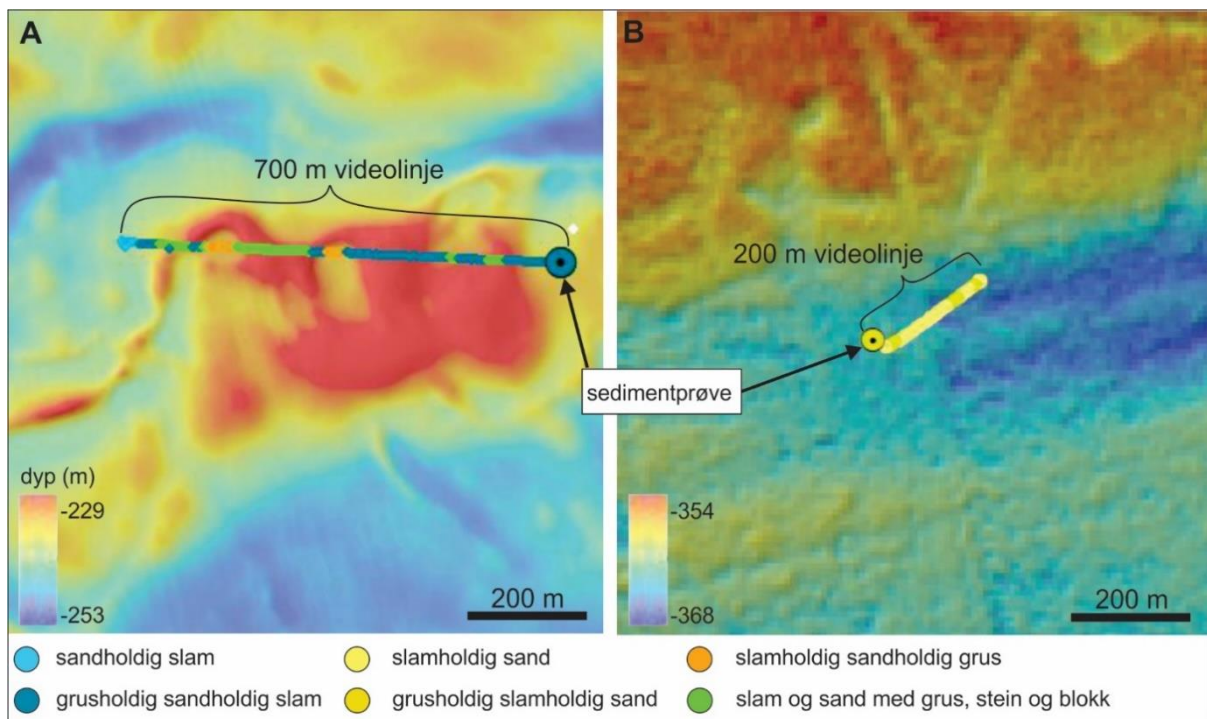
En årsak til forskjellene vist i figur 9 er at det er vanskelig å skille finkornete sedimenter fra hverandre kun basert på videoobservasjoner. Dette gjelder spesielt andel slam (finmateriale <math><63 \mu\text{m}</math>) og sand. Figur 10 viser et eksempel hvor to bassenger med myke sedimenter på 200 og 240 m dyp tilsynelatende ser helt like ut på video og flatedekkende bunnreflektivitet. Prøvene som ble ekspertvurdert i felt viste derimot store forskjeller i andel slam og sand på de to lokasjonene. Det kan også være utfordrende å identifisere grus, som lett forveksles med ikke-klastiske partikler (f.eks. skjell eller planterester), spesielt om videoplattformen er i bevegelse. Sedimentprøvene gir en unik sjanse til å verifisere videoobservasjoner. Prøvene gir i tillegg informasjon om kornfordelingen i de øverste sedimentlagene rett under selve havbunnen (Figur 4, 10b og 10e). Dette gir viktig tilleggsinformasjon om hvordan man skal tolke flatedekkende bunnreflektivitet.



Figur 10: To tilsynelatende like sedimenter fra stasjonene R2192 (venstre) og R2229 (høyre). Sedimentprøvene (B og E) viser derimot detaljer om kornfordelingen som er svært vanskelig å skille kun basert på videoobservasjoner (A og D) og/eller flatedekkende bunnreflektivitet (C og F). Bilder: Mareano/HI; Mareano/NGU. Bunnreflektivitetsdata (EM710): Mareano/Kartverket/NGU

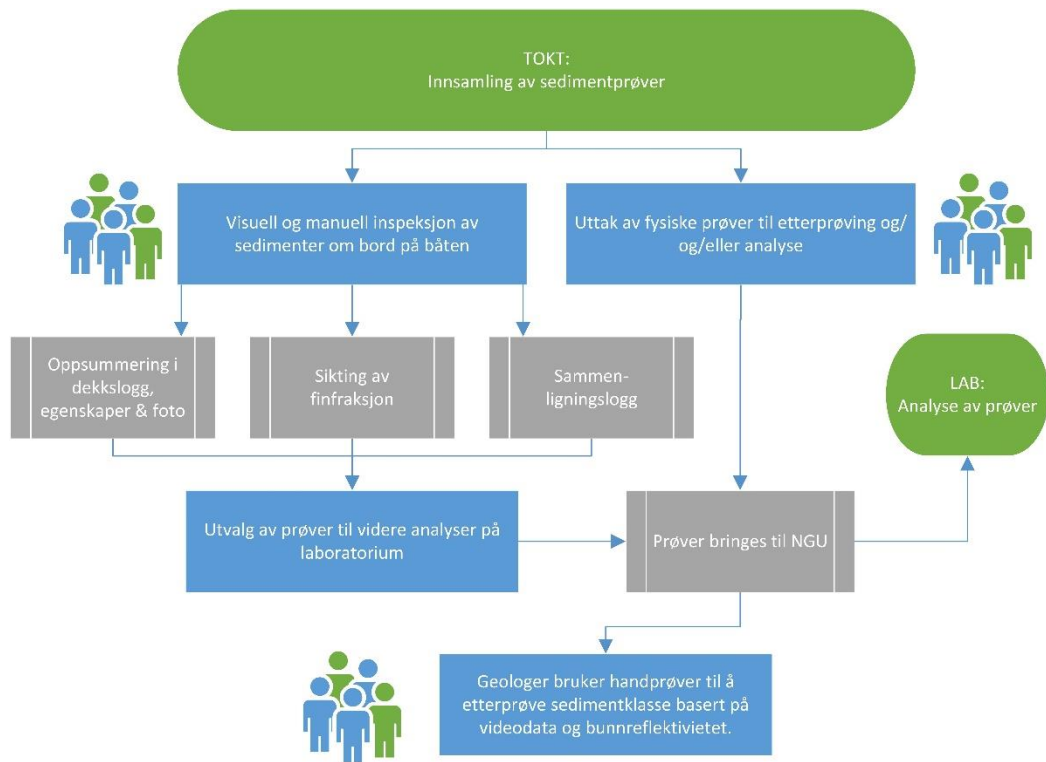
Et annet aspekt som er viktig å trekke frem i denne forbindelse er utvikling av metode mht. innsamling av video. Frem til 2017 var videolinjene 700 m lange, og krysset ofte grenser med forskjellige verdier for bunnreflektivitet, terreng og bunntyper/habitater. Fra og med 2018 er antall videolinjer som samles inn fordoblet, og lengden redusert til 200 m. Dette innebærer både hyppigere prøvetaking og at prøvene representerer hver videolinje bedre (Figur 11). Kortere videolinjer av 200 m er plassert for å ikke krysse geologiske grenser, noe som gir

større homogenitet langs videolinja. Dette gjør det lettere å verifisere observasjonene med en sedimentprøve (Figur 11).



Figur 11: Sammenligning av en videolinje på 700 m (A) og 200 m (B) og tolkede bunntyper indikert med farger langs linja. Sedimentprøven verifiserer bunntypen som geologene har tolket fra video.

Prøvene som tas tilbake til NGU kommer til nytte under kartleggingsprosessen hvor kartleggende geolog kan etterprøve felttolkninger (Figur 12). I tillegg kan prøver sendes til analyse om nødvendig, eller lagres å i den forstand ha en gjenbruksverdi.



Figur 12: Flytskjema som viser hvordan og når i kartleggingsprosessen sedimentprøvene kommer til nytte. Folk-symbolet indikerer hvor i løypen geologene er i befatning med prøvene.

9. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Basert på erfaringene vi har tilegnet oss gjennom dette prosjektet viser det seg at økt stasjonstetthet for geologisk prøvetaking styrker feltobservasjoner og øker konfidensen og kvaliteten på de geologiske kartproduktene som leveres av NGU. Vi kan dra følgende konklusjoner:

1) **Klassifisering av bunntyper (kornstørrelse) kun basert på observasjoner fra video er utfordrende og kan gi mangelfull informasjon om kornfordelingen.**

- Videoobservasjoner gir god oversikt over bunntypen på meter- til centimeter-skala, avhengig av om videoriggen beveger seg og værforhold på sjøen.
- Mangelfull verifisering ved hjelp av fysisk prøvetaking gjør det vanskelig å skille mellom fine kornstørrelsesfraksjoner. Dette gjelder spesielt de fineste fraksjonene slam og sand, og forholdet mellom dem. Det kan også være utfordrende å skille ikke-klastiske partikler fra f.eks. grus.
- Video gir kun informasjon om havbunnsoverflaten og ikke om sedimentvariasjoner i de øverste sjiktene av havbunnen.
- Prøvetakingsutstyr montert på videoplattformen har vist seg å være svært effektivt og nyttig for verifisering av bunntype, og anbefales som framtidig praksis.

2) **Sedimentprøver gir en unik mulighet til å kontrollere, og ved behov korrigere tolkning fra videoobservasjoner, og øker derfor konfidensen og kvaliteten på kartproduktene NGU leverer.**

- Sedimentprøvene beskrives og dokumenteres i felt, og rutiner for dobbeltsjekking skal sikre god kvalitet på arbeidet. Prøvene gir mulighet for nærmere analysering både i felt og på lab.
- Overflødig prøvemateriale kan brukes til andre formål. Biologiske prøver tatt fra overflødig prøvemateriale har f.eks. blitt sendt til Bergen Museum for artsbestemmelse og påfølgende strekkoding til bruk ved bl.a. fremtidig eDNA-identifisering av fauna.
- Prøvene kan lagres i ettertid og ha en gjenbruksverdi.
- Økt prøvetetthet styrker feltobservasjonene og gir et bedre beslutningsgrunnlag under kartleggingsarbeidet. Dette har vi vist kan gjøre en forskjell i kartproduktet levert av NGU.
- Sedimentprøver gir informasjon om endringer i kornstørrelse fra havbunnen og nedover, og kan forklare uoverensstemmelser mellom observert overflatebunntype og signalstyrke i flatedekkende bunnreflektivitet.
- Sammen med videoobservasjoner gir sedimentprøver en mer helhetlig beskrivelse av bunntypen, og verifiserer flatedekkende akustiske data (batymetri og bunnreflektivitet). Effekten av dette forsterkes ved innsamling av mange korte (200 m) videolinjer med prøvetaking.

3) **Sedimentprøvetaking trenger ikke å føre til økt tidsbruk. Tvert imot kan det føre til tidsbesparelse og lavere kostnader lenger fram i produksjonsløypen, og i tillegg øke konfidensen på de geologiske kartproduktene og de avledede produktene.**

- Sedimentprøvetaking fører ikke til mer tidsbruk hvis riktig metode anvendes. Fjernstyrt prøvetaker påmontert videoplattform har vist seg å være svært effektivt.

Dette er spesielt tilfelle på store dyp, men kan også på grunnere dyp effektivisere bruk av toktid med så mye som 8-16% sammenlignet med tid brukt ved standard prøvetaking med egen prøvetaker fra fartøyet. Prøvetaking fra videoplattform anbefales som framtidig praksis.

- Mange prøver gir flere analysepunkter og dermed bedre representasjon av ulike verdier fra bunnreflektivitet. Dette er særlig verdifullt sett i forhold til de kortere videolinjene (200 m) der hvert prøvepunkt i større grad representerer bunntypen langs hele linjens lengde.
- Automatisk klassifisering av bunntyper (kornstørrelse) krever mange punkter tolket med høy nøyaktighet. Dette kan best oppnås med å inkludere sedimentprøvetaking på hver stasjon som standard framtidig praksis.

4) Kornfordelingsanalyser av prøvemateriale på laboratorium gir objektive og kvantitative resultater, men er kostbare og tar lang tid å rapportere.

- Kornstørrelsesanalyser komplementerer ekspertvurderinger ved å gi resultater på μm -nivå.
- En sammenligning mellom analyseresultater og felttolkninger tyder på at sandfraksjoner har en tendens til å bli underestimert i felt, noe som kan føre til at felttolkninger blir forskjøvet i favør enten slamdominert eller grusdominerte bunntyper.
- Analysering av sedimentprøvene under dette prosjektet hadde en høy kostnad og kunne ikke nyttes under påfølgende kartleggingsarbeid. Framtidig nytteverdi bør nøye vurderes. Resultatene ga derimot et interessant sammenligningsgrunnlag mellom metoder, som vist til i rapporten.
- For å begrense tiden det tar å få analyseresultater må en vurdere analyseringsmetode samt antall prøver som sendes til analyse. Det har også blitt foreslått å kun analysere finfraksjoner (sand og slam).
- Bruk av hjelpemidler som sikter i felt kan redusere eller fjerne behovet for analysering av sedimentprøver på laboratorium. Metoden er ikke like bra, men gir raske estimater og bedre tolkninger.

10. REFERANSER

Bellec, V.K., Bøe, R., Rise, L., Lepland, A., Thorsnes, T. & Bjarnadóttir, L. R. 2017: Seabed sediments (grain size) of Nordland VI, offshore north Norway, *Journal of Maps*, 13:2, 608-620, DOI: 10.1080/17445647.2017.1348307

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

ISO 23909 2008: Soil quality – Preparation of laboratory samples from large samples. International Organization for Standardization.

Lurton, X., Lamarche, G., Brown, C., Lucieer, V., Rice, G., Schimel, A., & Weber, T. 2015: Backscatter measurements by seafloor-mapping sonars. Guidelines and recommendations, 200. GEOHAB, <http://geohab.org/wp-content/uploads/2014/05/BSWG-REPORT-MAY2015.pdf>

Lamarche, G., & Lurton, X. 2018: Recommendations for improved and coherent acquisition and processing of backscatter data from seafloor-mapping sonars. *Marine Geophysical Research*, 39(1), 5-22.
















Rattray, A., Ierodiaconou, D., Monk, J., Laurenson, L. J. B., & Kennedy, P. 2014: Quantification of spatial and thematic uncertainty in the application of underwater video for benthic habitat mapping. *Marine Geodesy*, 37(3), 315-336.






Thorsnes, T., van Son, T. C., Dolan, M. F. J., Gonzalez-Mirelis, G., Baeten, N., Buhl-Mortensen, P., Bjarnadóttir, L. R., Hodnesdal, H., Bellec, V. 2015: An assessment of scale, sampling effort and confidence for maps based on visual and acoustic data in MAREANO. NGU report 2015.043




11. VEDLEGG

Vedlegg 1: Mearanos standard for klassifisering av sedimenter basert på kornstørrelsessammensetning.

**Klassifisering av sedimentene basert på kornstørrelsessammensetning
(Folk, 1954, modifisert).**

Symbol	Kornstørrelse	Fork.	Definisjon/beskrivelse	Kode
	Leir	C	Leir:silt >2:1 og leir+silt >90%, sand <10%, grus <2%	10
	Organisk slam	-	Leir:silt fra 1:2 to 2:1 og leir+silt >90%, sand <10%, grus <2%. Høyt innhold av organisk materiale.	15
	Slam	M	Leir:silt fra 1:2 to 2:1 og leir+silt >90%, sand <10%, grus <2%	20
	Slam med blokker av sedimenter	-	Slam i veksling med blokker av harde sedimenter.	21
	Sandholdig leir	sC	Leir:silt >2:1 and leir+silt >50%, sand <50%, grus <2%	30
	Sandholdig slam	sM	Leir:silt = fra 1:2 to 2:1 og leir+silt >50%, sand <50%, grus <2%	40
	Silt	Z	Leir:silt <1:2 og leir+silt >90%, sand <10%, grus <2%	50
	Sandholdig silt	sZ	Silt:leir >2:1 og leir+silt >50%, sand <50%, grus <2%	60
	Leirholdig sand	cS	Sand >50%, leir:silt >2:1 og leir+silt <50%, grus <2%	70
	Slamholdig sand	mS	Sand >50%, leir:silt = fra 1:2 til 2:1 og leir+silt <50%, grus <2%	80
	Siltholdig sand	zS	Sand >50%, silt:leir >2:1 og leir+silt <50%, grus <2%	90
	Fin sand	-	Sand >90%, inkluderer fin og veldig fin sand (Wentworth, 1922)	95
	Sand	S	Sand >90%, leir+silt <10%, grus <2%	100
	Grov sand	-	Sand >90%. Inkluderer medium, grov og veldig grov sand (Wentworth, 1922)	105
	Grusholdig slam	gM	Sand:silt+leir < 1:9, grus 2-30%	110

	Grusholdig sandholdig slam	gsM	Sand:silt+leir fra 1:9 til 1:1, grus 2-30%	115
	Grusholdig slamholdig sand	gmS	Sand:silt+leir fra 1:1 til 9:1, grus 2-30%	120
	Grusholdig sand	gS	Sand:silt+leir >9:1, grus 2-30%	130
	Slamholdig grus	mG	Grus 30-80%, sand:silt+leir <1:1	140
	Slamholdig sandholdig grus	msG	Grus 30-80%, sand:silt+leir fra 1:1 til 9:1	150
	Sandholdig grus	sG	Grus 30-80%, sand:silt+leir >9:1	160
	Grus	G	Grus >80%	170
	Grus og stein	GB	Dominans av grus og stein.	174
	Grus, stein og blokk	GB	Dominans av grus, stein og blokk.	175
	Stein og blokk	B	Dominans av stein og blokk.	180
	Sand, grus og stein	SGB	Dominans av sand, grus og stein.	185
	Sand og blokk	SB	Bimodal bunntype med hyppige forekomster av blokker på sandbunn.	190
	Slam/sand med stein/blokk	S/M-B	Bimodal bunntype der stein/blokk forekommer hyppig i områder dominert av finkornige sedimenter.	205
	Slam og sand med grus, stein og blokk	S/M-G/B	Finkornige sedimenter med varierende innslag av grovere kornstørrelser.	206
	Stein/blokk med sand-/slamdekke	B-S/M	Stein og/eller blokk overdekt av finkornig materiale.	210
	Sand, grus, stein og blokk	SGB	Sand, grus, stein og blokk i vekslende sammensetning.	215
	Harde sedimenter eller sedimentære bergarter	-	Blotning av konsoliderte sedimenter eller sedimentære bergarter på havbunnen.	300
	Biogent materiale	-	Slam, sand og grus av biologisk opprinnelse	500
	Antropogent materiale	-	Sedimenter tilført eller sterkt påvirket av menneskers	600

			aktivitet. Kornstørrelser kan variere fra leir til blokker.	
	Tynt eller usammenhengende sedimentdekke over berggrunn. Sedimenter med varierende kornstørrelse.	-	Veksling mellom små sedimentbassenger, bart fjell og/eller bart fjell med tynt/usammenhengende sedimentdekke. Sedimenter har varierende kornstørrelse.	1
	Bart fjell	-	Områder med bart fjell uten sedimentdekke.	5
	Uspesifisert med hensyn på kornstørrelse	-	Kornstørrelse ikke angitt.	0

Kornstørrelsesskala

Navn (norsk)	Name (english)	Diameter (mm)
Leir	Clay	<0,002
Silt	Silt	0,002 - 0,063
Sand	Sand	0,063 - 2,0
Grus	Gravel	2,0 - 64
Stein	Cobble	64 - 256
Blokk	Boulder	>256

Vedlegg 2: Liste over analyserte prøver.

ANALYSEKONTRAKT:

2015.000

ANALYSE SPESIFISERES I
KONTRAKT

Løpnr.	NGU prøvenr.	Prøve-ID	Prøve intervall (cm)	TM-koordinat			PRØVEBESKRIVELSE: Bergartstype, sediment, jord, vann mm.	SPESIFISERING AV OPPDRAG	
				UREF89 (WGS 84) Sone+N/S	Lat (N)	Long		Analyse	KORN
1	193601	R1750GR030	0-6	37X	73.955629	33.372789	24,5 cm kjerne. sandholdig slam.	KORN, LECO	Coulter
2	193602	R1750GR030	12-16	37X	73.955629	33.372789	24,5 cm kjerne. sandholdig slam med organisk materiale.	KORN, LECO	Coulter
3	193603	R1751GR031	0-4	37X	73.970882	33.76856	18 cm kjerne. Slam med mulig sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting
4	193604	R1751GR031	9-11	37X	73.970882	33.76856	18 cm kjerne. slam med organisk materiale.	KORN, LECO	Coulter
5	193605	R1752GR032	0-9	37X	73.935624	33.979293	22 cm kjerne. slam med sand og grus (opp til 40mm)	KORN, LECO	Våtsikting
6	193606	R1752GR032	15-19,5	37X	73.935624	33.979293	22 cm kjerne. gråbrun slam med organisk innhold	KORN, LECO	Coulter
7	193607	R1753GR033	0-10	37X	73.979183	34.556164	27 cm kjerne. Slam med sand og grus og mye organisk materiale	KORN, LECO	Våtsikting
8	193608	R1753GR033	10-18,5	37X	73.979183	34.556164	27 cm kjerne. Området med grå leire mellom brungrå leire, inneholder sand og grus og noe organis	KORN, LECO	Våtsikting
9	193609	R1754GR034	0-5	37X	73.856306	34.810418	20 cm kjerne. Slam med sand.	KORN, LECO	Coulter
10	193610	R1754GR034	15-20	37X	73.856306	34.810418	20 cm kjerne. Grå slam med sand og mulig grus.	KORN, LECO	Våtsikting
11	193611	R1755GR035	0-5	37X	73.885605	35.045746	17,5 cm kjerne. Bløt slam med noe sand. Noe organisk	KORN, LECO	Coulter
12	193612	R1755GR035	10-13	37X	73.885605	35.045746	17,5 cm kjerne. Massiv hard slam mulig med noe sand. Organisk materiale	KORN, LECO	Coulter
13	193613	R1756GR036	0-4	37X	73.807308	35.916859	16 cm kjerne. slam med fin sand.	KORN, LECO	Coulter
14	193614	R1756GR036	10-12	37X	73.807308	35.916859	16 cm kjerne. Massiv hard slam med fin sand.	KORN, LECO	Coulter
15	193615	R1757GR037	0-2	37X	73.732905	36.834219	13 cm kjerne. 2 cm prøve av slam med sand og mulig grus.	KORN, LECO	Våtsikting
16	193616	R1757GR037	2-5	37X	73.732905	36.834219	13 cm kjerne. 2 cm prøve av slam med sand og mulig grus.	KORN, LECO	Våtsikting
17	193617	R1758GR038	0-4	37X	73.825724	36.964704	16 cm kjerne. Slam med noe sand	KORN, LECO	Coulter
18	193618	R1758GR038	8-12	37X	73.825724	36.964704	16 cm kjerne. Slam med sand og organisk materiale.	KORN, LECO	Coulter
19	193619	R1759GR039	0-6	37X	73.895244	36.891117	17 cm kjerne. Sandholding slam med organisk materiale	KORN, LECO	Coulter
20	193620	R1759GR039	11-17	37X	73.895244	36.891117	17 cm kjerne. Sandholding slam med sorte flekker av organisk materiale og noe rustfarget	KORN, LECO	Coulter
21	193621	R1760GR040	0-4,5	37X	73.966538	36.926247	14 cm kjerne. Slam med sand og grus opp til 29mm	KORN, LECO	Våtsikting
22	193622	R1760GR040	4,5-14	37X	73.966538	36.926247	14 cm kjerne. Slam med sand og grus	KORN, LECO	Våtsikting
23	193623	R1761GR041	0-3	37X	73.945591	36.42114	14,5 cm kjerne. Slam mulig med sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting
24	193624	R1761GR041	6-9	37X	73.945591	36.42114	14,5 cm kjerne. Slam mulig med sand.	KORN, LECO	Coulter
25	193625	R1762GR042	0-4	37X	73.895699	36.075267	15 cm kjerne. Slam med sand og noe organisk	KORN, LECO	Coulter
26	193626	R1762GR042	4-8	37X	73.895699	36.075267	15 cm kjerne. Slam med sand og noe organisk	KORN, LECO	Coulter
27	193627	R1763GR043	0-4,5	37X	73.983552	35.800299	14 cm kjerne. Slam med sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting

28	193628	R1763GR043	4,5-9	37X	73.983552	35.800299	14 cm kjerne. Slam med sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting
29	193629	R1764GR044	0-7,5	37X	74.139731	35.813976	17,5 cm kjerne. Slam med sand og grus opp til 28mm	KORN, LECO	Våtsikting
30	193630	R1764GR044	7,5-12,5	37X	74.139731	35.813976	17,5 cm kjerne. Slam med sand og grus	KORN, LECO	Våtsikting
31	193631	R1765GR045	0-7	37X	74.16143	35.692526	17 cm kjerne. Myk slam.	KORN, LECO	Coulter
32	193632	R1766GR046	0-4	37X	74.211391	36.030131	15,5 cm kjerne. Slam med mulig sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting
33	193633	R1766GR046	4-8	37X	74.211391	36.030131	15,5 cm kjerne. Slam med mulig sand og grus.	KORN, LECO	Coulter
34	193634	R1767GR047	0 - ca 10	37X	74.215753	36.411796	blandingsprøve fra boks. Prøve tatt rett fra grab inn i boks. Mye grus og sand med slam.	KORN, LECO	Våtsikting
35	193635	R1767GR047	0-3	37X	74.215753	36.411796	16,5 cm kjerne. Mye grus og sand med slam.topplag.	KORN, LECO	Våtsikting
36	193636	R1767GR047	3-7	37X	74.215753	36.411796	16,5 cm kjerne. Slam og sand med mulig grus. Organisk sorte flekker.	KORN, LECO	Våtsikting
37	193637	R1768GR048	0-4	37X	74.195399	36.860545	15 cm kjerne. Grus og sand med slam	KORN, LECO	Våtsikting
38	193638	R1768GR048	9-12	37X	74.195399	36.860545	15 cm kjerne. Slam og sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting

39	193639	R1769GR049	0 - ca 10	37X	74.323693	36.543441	blandingsprøve fra boks. Prøve tatt rett fra grab inn i boks. Mye grus og sand med slam.	KORN, LECO	Våtsikting
40	193640	R1769GR049	0-4	37X	74.323693	36.543441	13 cm kjerne. Grov grus, sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
41	193641	R1769GR049	4-8	37X	74.323693	36.543441	13 cm kjerne.slam og sand mulig med noe grus.	KORN, LECO	Våtsikting
42	193642	R1770GR050	0-6	37X	74.309183	36.173671	16 cm kjerne. Slam med noe sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting
43	193643	R1770GR050	10-13	37X	74.309183	36.173671	16 cm kjerne. Slam med noe sand og grus.	KORN, LECO	Våtsikting
44	193644	R1771GR051	0-4	37X	74.353606	35.964168	18 cm kjerne. Slam mulig med noe sand. Organisk materiale	KORN, LECO	Coulter
45	193645	R1771GR051	4-8	37X	74.353606	35.964168	18 cm kjerne. Slam mulig med noe sand. Organisk materiale	KORN, LECO	Coulter
46	193646	R1771GR051	10-14	37X	74.353606	35.964168	18 cm kjerne. Slam mulig med noe sand.	KORN, LECO	Coulter
47	193647	R1772GR052	0-3	37X	74.306291	35.27809	17 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk.	KORN, LECO	Coulter
48	193648	R1772GR052	6-10	37X	74.306291	35.27809	17 cm kjerne. Slam mulig med sand og grus. Noe organisk.	KORN, LECO	Våtsikting
49	193649	R1773GR053	0-4	37X	74.335715	35.127005	17 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk.	KORN, LECO	Coulter
50	193650	R1773GR053	8-12	37X	74.335715	35.127005	17 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk.	KORN, LECO	Coulter
51	193651	R1774GR054	0-4,5	37X	74.473337	35.618232	17 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk.	KORN, LECO	Coulter
52	193652	R1774GR054	9-13	37X	74.473337	35.618232	17 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk og noe rustfarget.	KORN, LECO	Coulter
53	193653	R1775GR055	0-3,5	37X	74.513761	36.085859	17 cm kjerne. Slam mulig med sand og grus. Noe organisk	KORN, LECO	Våtsikting
54	193654	R1775GR055	3,5-10	37X	74.513761	36.085859	17 cm kjerne. Slam mulig med sand og grus. Noe organisk	KORN, LECO	Våtsikting
55	193655	R1776GR056	0-4	37X	74.677611	36.118672	17 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk	KORN, LECO	Coulter
56	193656	R1776GR056	6-10	37X	74.677611	36.118672	17 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk	KORN, LECO	Coulter
57	193657	R1777GR057	0-3,5	37X	74.59531	35.376132	15 cm kjerne. Slam med sand og grus og noe skjell. Organisk materiale.	KORN, LECO	Våtsikting
58	193658	R1777GR057	5-10	37X	74.59531	35.376132	15 cm kjerne. Slam med sand og mulig grus. Organisk materiale.	KORN, LECO	Våtsikting
59	193659	R1778GR058	0-2	37X	74.55949	35.297711	16 cm kjerne. Slam med noe sand og grus. Noe organisk	KORN, LECO	Våtsikting
60	193660	R1778GR058	2-4	37X	74.55949	35.297711	16 cm kjerne. Slam med mulig sand og grus. Noe organisk	KORN, LECO	Våtsikting
61	193661	R1778GR058	6-10	37X	74.55949	35.297711	16 cm kjerne. Slam med mulig sand og grus. Noe organisk	KORN, LECO	Våtsikting
62	193662	R1779GR059	0-4	37X	74.63306	35.046057	17,5 cm kjerne. Slam med sand og grus opp mot 20mm. Organisk.	KORN, LECO	Våtsikting
63	193663	R1779GR059	8-12	37X	74.63306	35.046057	17,5 cm kjerne. Slam med noe sand og grus (2-4mm). Organisk.	KORN, LECO	Våtsikting
64	193664	R1780GR060	0-3,5	37X	74.866794	35.32417	16,5 cm kjerne. Slam mulig med sand (en grus ikke samplet). Noe organisk	KORN, LECO	Coulter
65	193665	R1780GR060	6-10	37X	74.866794	35.32417	16,5 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk	KORN, LECO	Coulter
66	193666	R1781GR061	0-3,5	37X	74.796799	35.970651	16 cm kjerne. Slam mulig med sand og grus. Noe organisk.	KORN, LECO	Våtsikting
67	193667	R1781GR061	6-10	37X	74.796799	35.970651	16 cm kjerne. Slam mulig med sand. Noe organisk.	KORN, LECO	Coulter
68	193668	R1782GR062	0-5	37X	74.920215	35.956777	17,5 cm kjerne. Slam med skjell opp til 4mm, noe sand.	KORN, LECO	Våtsikting
69	193669	R1782GR062	5-10	37X	74.920215	35.956777	17,5 cm kjerne. Slam med mulig noe sand.	KORN, LECO	Coulter
70	193670	R1783GR063	0-5	37X	74.993234	35.328895	13 cm kjerne. Slam med grov grus opp mot 20mm og sand.	KORN, LECO	Våtsikting
71	193671	R1783GR063	5-10	37X	74.993234	35.328895	13 cm kjerne. Slam med sand.	KORN, LECO	Coulter
72	193672	R1784GR064	0-5	37X	75.012012	35.184493	16 cm kjerne. Slam med sand og grus opp til 10mm	KORN, LECO	Våtsikting
73	193673	R1784GR064	5-10	37X	75.012012	35.184493	16 cm kjerne. Slam med sand	KORN, LECO	Coulter
74	193674	R1785GR066	0-4	37X	75.041517	35.586535	13 cm kjerne. Slam med sand og grus opp mot 10mm.	KORN, LECO	Våtsikting
75	193675	R1785GR066	4-8	37X	75.041517	35.586535	13 cm kjerne. Slam med sand.	KORN, LECO	Coulter
76	193676	R1786GR068	0-3,5	37X	75.113702	35.098771	11 cm kjerne. Mye grus (opp mot 30mm) og sand med slam.	KORN, LECO	Våtsikting
77	193677	R1786GR068	3,5-7	37X	75.113702	35.098771	11 cm kjerne. Sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting

78	193678	R1787GR069	0-4	37X	75.124049	35.264297	12 cm kjerne. Mye grus (opp mot 20mm) og sand med noe slam og organisk materiale.	KORN, LECO	Våtsikting
79	193679	R1787GR069	4-8	37X	75.124049	35.264297	12 cm kjerne. Slam og sand, noe organisk.	KORN, LECO	Coulter
80	193680	R1788GR070	0-4,5	37X	75.182353	35.137967	12,5 cm kjerne. Mye grus, skjell (opp mot 30mm) og sand med slam.	KORN, LECO	Våtsikting
81	193681	R1788GR070	4,5-9	37X	75.182353	35.137967	12,5 cm kjerne. Slam med mye sand, noe organisk.	KORN, LECO	Våtsikting
82	193682	R1789GR071	0-3	37X	75.174003	35.625202	12 cm kjerne. Mye grus opp mot 60mm, med sand og slam. Noe skjell	KORN, LECO	Våtsikting
83	193683	R1789GR071	3-6	37X	75.174003	35.625202	12 cm kjerne. Slam med sand.	KORN, LECO	Coulter
84	193684	R1790GR072	0- c.10	37X	75.270669	35.600948	blandingsprøve fra boks. Prøve tatt rett fra grab inn i boks. Mye grus og sand med slam.	KORN, LECO	Våtsikting
85	193685	R1791GR073	0-2	37X	75.562117	35.102945	13,5 cm kjerne. Mye grus og skjell opp mot 30mm. Med sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
86	193686	R1791GR073	2-7	37X	75.562117	35.102945	13,5 cm kjerne. Sand og slam med noe ogranisk. Mulig grus.	KORN, LECO	Våtsikting
87	193687	R1792GR074	0-3	37X	75.478991	35.084514	13 cm kjerne. Mye grus og sand med slam (opp mot 15mm)	KORN, LECO	Våtsikting
88	193688	R1792GR074	3-6	37X	75.478991	35.084514	13 cm kjerne. Sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
89	193689	R1793GR075	0-5,5	37X	75.389907	35.778214	15 cm kjerne. Grus opp mot 40mm, sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
90	193690	R1793GR075	5,5-10	37X	75.389907	35.778214	15 cm kjerne. Sand og slam	KORN, LECO	Våtsikting
91	193691	R1794GR076	0-4	37X	75.348094	36.281218	14 cm kjerne. Mye grus opp mot 40mm med sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting

92	193692	R1794GR076	4-8	37X	75.348094	36.281218	15 cm kjerne. sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
93	193693	R1795GR077	0-7	37X	75.311442	36.482997	16 cm kjerne. Grus opp mot 60mm med sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
94	193694	R1795GR077	7-10	37X	75.311442	36.482997	16 cm kjerne. Sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
95	193695	R1796GR078	0-4	37X	75.447215	36.460728	7 cm kjerne. Nesten bare sand med noe slam. (fin til medium sand?)	KORN, LECO	Våtsikting
96	193696	R1797GR079	0-3	37X	75.505982	36.074239	12,5 cm kjerne. Mye sand og noe grus (opp mot 20mm) og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
97	193697	R1797GR079	3-6	37X	75.505982	36.074239	12,5 cm kjerne. Mye sand med slam.skjellfragmenter.	KORN, LECO	Våtsikting
98	193698	R1798GR080	0- c. 10	37X	75.568731	36.09504	blandingsprøve fra boks. Mye sand og noe grus og skjell opp mot 30mm med slam.	KORN, LECO	Våtsikting
99	193699	R1799GR082	0-3,5	37X	75.587775	36.381863	11,5 cm kjerne. Sand og slam med noe grus (40mm)	KORN, LECO	Våtsikting
100	193700	R1799GR082	3,5-7	37X	75.587775	36.381863	11,5 cm kjerne. Slam med en del sand.	KORN, LECO	Coulter
101	193951	R1800GR083	0-3	37X	75.650371	36.296871	16 cm kjerne. Slam og sand med grus.	KORN, LECO	Våtsikting
102	193952	R1800GR083	3-6	37X	75.650371	36.296871	16 cm kjerne. Slam og sand	KORN, LECO	Coulter
103	193953	R1801GR084	0-3,5	37X	75.687494	36.343125	13 cm kjerne. Grus opp mot 10mm med sand og slam. En del organisk	KORN, LECO	Våtsikting
104	193954	R1801GR084	3,5-7	37X	75.687494	36.343125	13 cm kjerne. Sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
105	193955	R1802GR085	0-3	37X	75.736202	36.663828	14 cm kjerne. Sand og slam med noe grus, relativt mye sand.	KORN, LECO	Våtsikting
106	193956	R1803GR086	0-4	37X	75.757154	36.27737	13 cm kjerne. Sand og slam med noe grus.	KORN, LECO	Våtsikting
107	193957	R1803GR086	4-8	37X	75.757154	36.27737	13 cm kjerne. Sand og slam.	KORN, LECO	Våtsikting
108	193958	R1804GR087	0-4,5	37X	75.883932	36.055081	14 cm kjerne. Slam og sand med noe grus (20mm)	KORN, LECO	Våtsikting
109	193959	R1804GR087	4,5-9	37X	75.883932	36.055081	14 cm kjerne. Slam og sand (2mm).	KORN, LECO	Våtsikting
110	193960	R1805GR088	0-5,5	37X	75.812216	35.780861	15 cm kjerne. Slam og sand med grus opp mot minst 4mm.	KORN, LECO	Våtsikting
111	193961	R1805GR088	5,5-10	37X	75.812216	35.780861	15 cm kjerne. Slam og noe fin sand.	KORN, LECO	Coulter
112	193962	R1806GR089	0-5	37X	75.885279	35.599854	16,5 cm kjerne. Slam og sand med grus.	KORN, LECO	Våtsikting
113	193963	R1806GR089	5-10	37X	75.885279	35.599854	16,5 cm kjerne. Hovedsakelig slam, noen korn sand.	KORN, LECO	Coulter
114	193964	R1807GR090	0-5	37X	75.900272	35.137672	15,5 cm kjerne. Slam og sand med grus opp mot minst 10mm.	KORN, LECO	Våtsikting
115	193965	R1807GR090	0-10	37X	75.900272	35.137672	15,5 cm kjerne. Slam og noe sand og grus opp mot c. 4mm..	KORN, LECO	Våtsikting

Vedlegg 3: Instruks for geologisk grabbprøvetaking i Mareano.

I Mareano blir det tatt sedimentprøver på alle stasjoner hvor det er mulig og nyttig. Vanligvis brukes typen van Veen grabb av egnet størrelse (0.25, 0.10 og 0.025 m²). Det tillates inntil tre forsøk ved bomhugg. På store dyp og i homogene områder bør det tas hensyn til nytteverdien av for hyppig prøvetaking mtp toktid.

Formålet med sedimentprøvene er å verifisere bunnssubstratet vi ser på video. Spesielt slam/sand forholdet er svært vanskelig å verifisere med kun video. Dokumentering av prøvene med beskrivelse, bilder og sikting gir et godt grunnlag for videre kartlegging, samt at prøver som tas med til NGU kan dobbelt-sjekkes og eventuelt analyseres.

Prøvetakeren skal være utstyrt med transponder for nøyaktig posisjonering av prøvepunkt. Det er derfor viktig å notere ned så nøyaktig klokkeslett (UTC tid) som mulig når grabben er i bunn for senere å kunne hente ut riktige koordinater fra transponderfila (hvis nødvendig). Det enkleste er å logge posisjonen til transponderen via Campod Logger programmet, da kommer det opp dyp og posisjoner som lett hentes ut av txt fila. Instrumentfolka har hovedansvar for transponderen, men vi må minne de på at den skal være med ned.

Sedimentprøven tas der det passer best, vanligvis på slutten av videolinja (eventuelt annet passende sted langs videolinja dersom det f.eks er for hardt). Prøvetaking kan også gjøres under dødtid (mekking på videoriggen etc) og avtales med skift/toktleder.

Når grabben er på dekk tømmes (dekanteres) den for overflatevann gjennom topplukene med slange, men åpnes ikke. Dette gjelder ikke liten (0.025 m², 3.14 liter) grabb, som kan åpnes i balje.

Slik går du frem:

1. Handsample: Start med å ta en representativ prøve fra de øverste 5 - 10 cm i en plastboks. Tett boksen med tape og merk med tokt, stasjons og grabb nr.
2. Rens et profil og dokumenter overflaten og profil i dekklogggen med beskrivelse og bilder (husk SKALA og PRØVE-nummer).
3. Sikt en prøve hvis du er i tvil om slam/sand/grus forholdet. Dette hjelper deg å estimere fordelingen av volum% ut i fra et kjent startvolum. Plasser siktene oppå hverandre med grovest sikt øverst og finere nedover.
4. Analyseprøver: hvis det fortsatt er usikkerhet på (særlig) slam/sand forhold kan det tas en representativ prøve til kornstørrelsesanalyse som legges i poser og merkes.

Det er viktig med GODE BILDER med skala og tokt, stasjons og prøvenr som kan brukes til å identifisere sedimentene også i etterkant (overflate, profil, etc).

Vedlegg 4: Sammenligning av kornfordeling mellom video-tolkning, felt-tolkning av sedimentprøver og analyseresultater (kombinert).

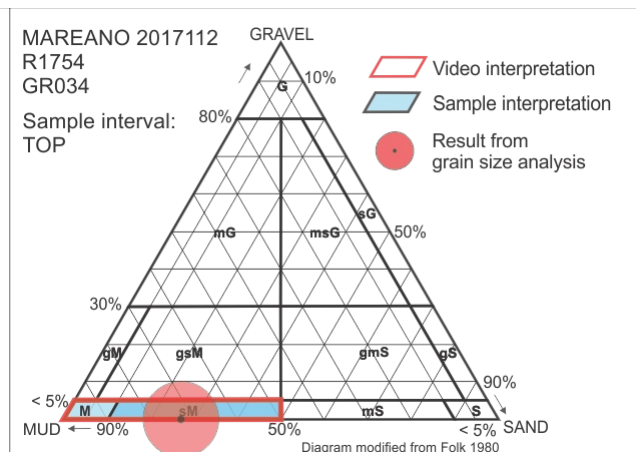
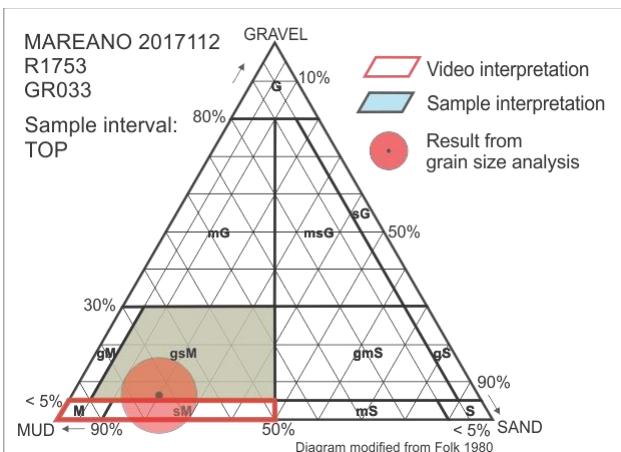
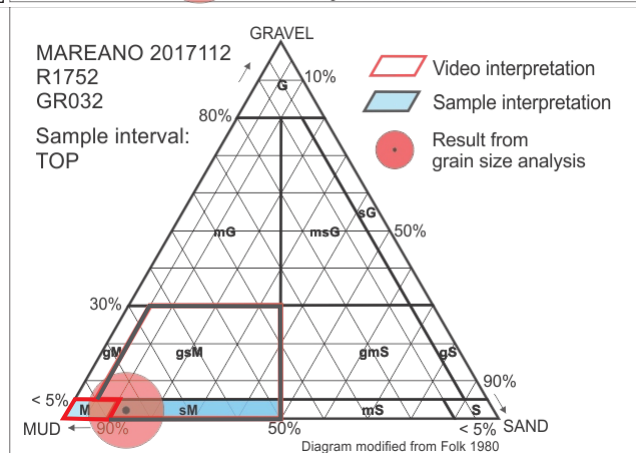
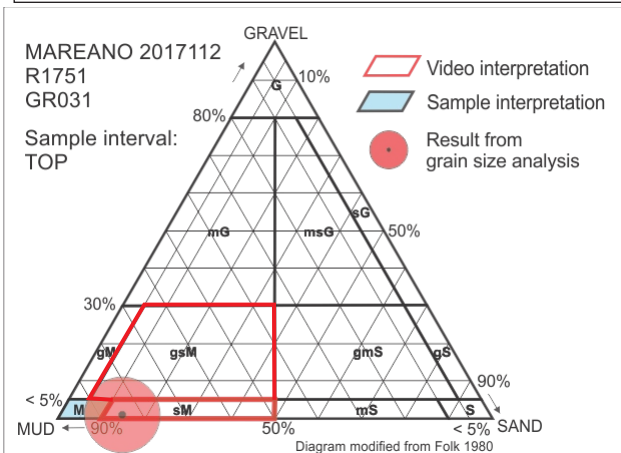
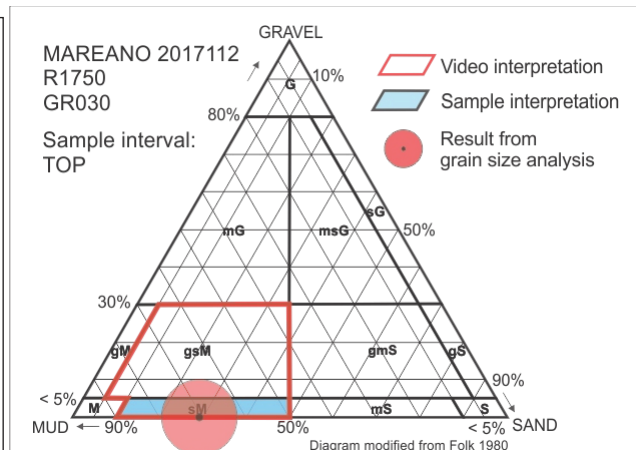
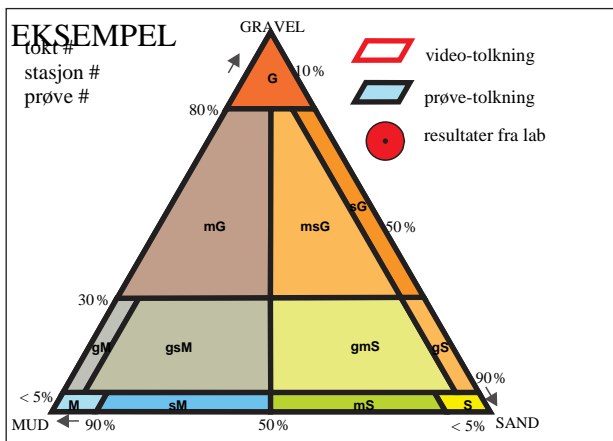
Mareano tokt 2017-112: klassifisering av kornstørrelser fra overflateprøver

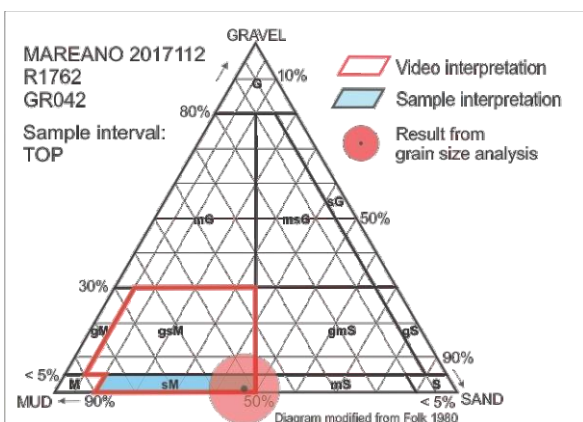
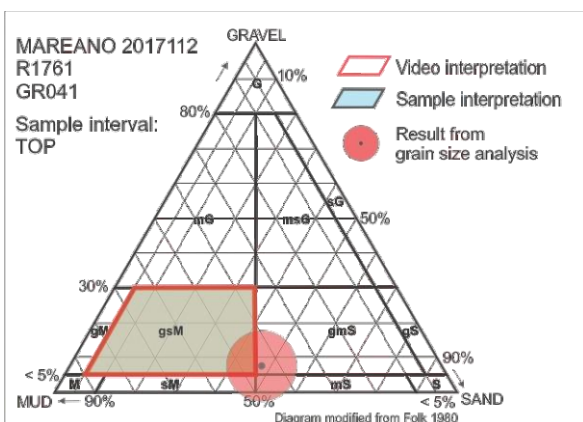
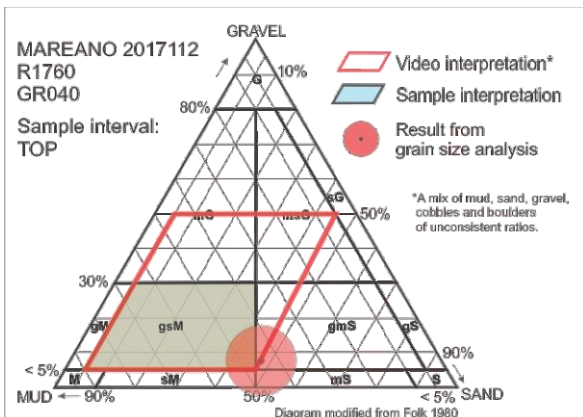
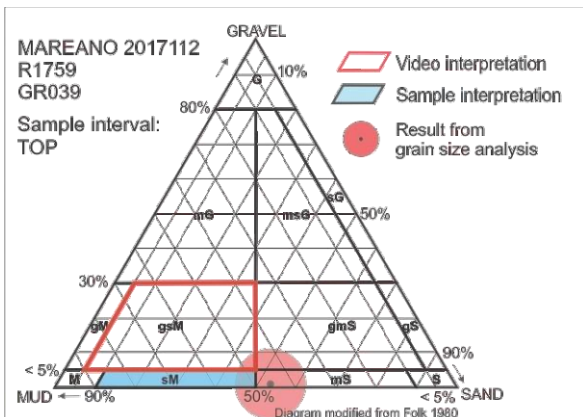
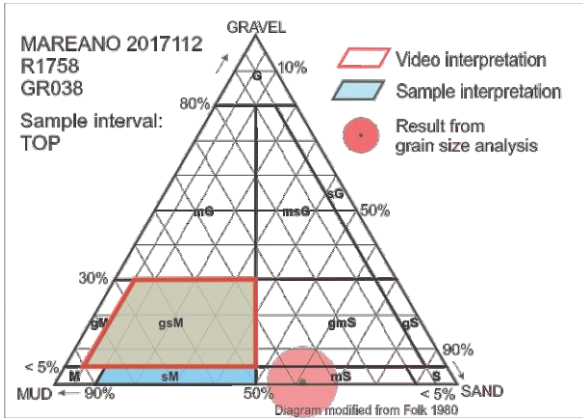
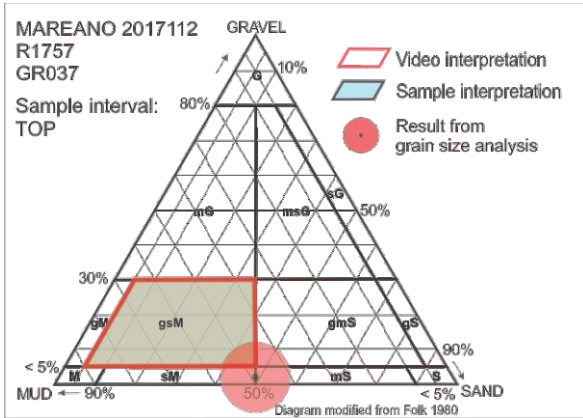
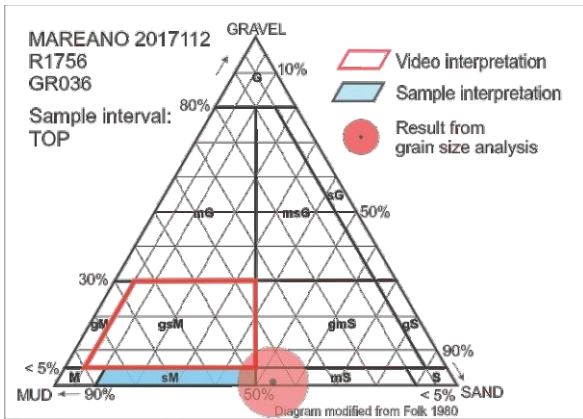
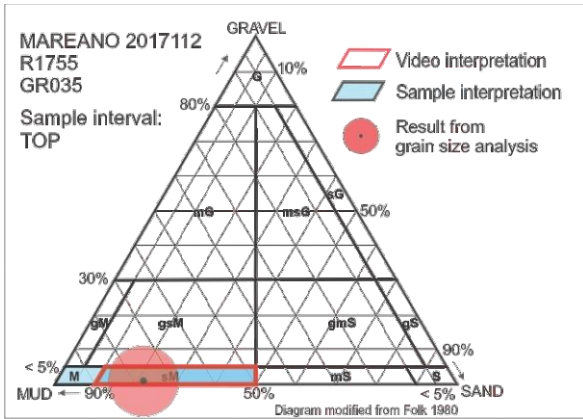
Stasjon nr.	video-tolkning (700 m)	felt-tolkning (fra sedimentprøver)	analyseresultat (kombinert)
R1750	grusholdig sandholdig slam	sandholdig slam	sandholdig slam
R1751	grusholdig sandholdig slam	slam	sandholdig slam
R1752	slam	slam	sandholdig slam
R1753	slam/sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1754	slam/sandholdig slam	sandholdig slam	sandholdig slam
R1755	sandholdig slam	sandholdig slam	sandholdig slam
R1756	grusholdig sandholdig slam	sandholdig slam	slamholdig sand
R1757	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	sandholdig slam/slamholdig sand
R1758	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	slamholdig sand
R1759	mix	sandholdig slam	slamholdig sand
R1760	mix	grusholdig sandholdig slam	grusholdig slamholdig sand
R1761	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig slamholdig sand
R1762	(grusholdig) sandholdig slam	sandholdig slam	sandholdig slam
R1763	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1764	sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1765	sandholdig slam	slam/sandholdig slam	slam/sandholdig slam
R1766	slam/sandholdig slam	sandholdig slam/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1767	mix/slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	slamholdig grus
R1768	mix	slamholdig sandholdig grus	grusholdig slamholdig sand
R1769	mix	slamholdig sandholdig grus	grusholdig slamholdig sand
R1770	sandholdig slam	sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1771	sandholdig slam	sandholdig slam	sandholdig slam
R1772	sandholdig slam	sandholdig slam	sandholdig slam
R1773	sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	slam
R1774	grusholdig sandholdig slam	slam	slam
R1775	sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	sandholdig slam
R1776	sandholdig slam	sandholdig slam	slam
R1777	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig (sandholdig) slam	grusholdig sandholdig slam
R1778	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam

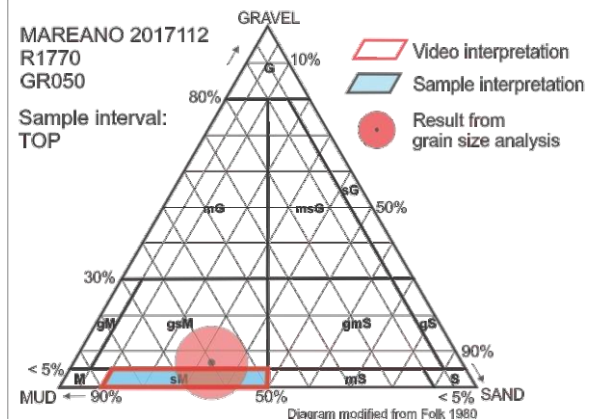
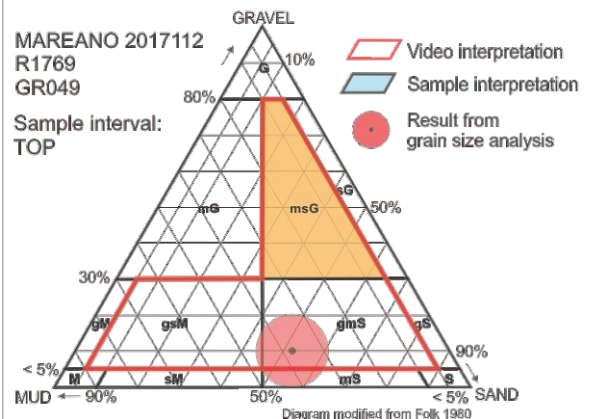
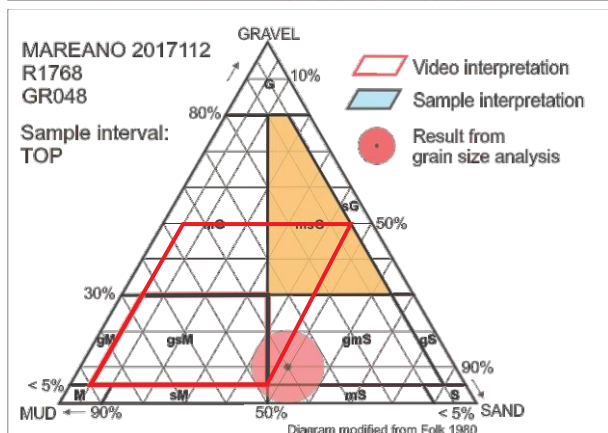
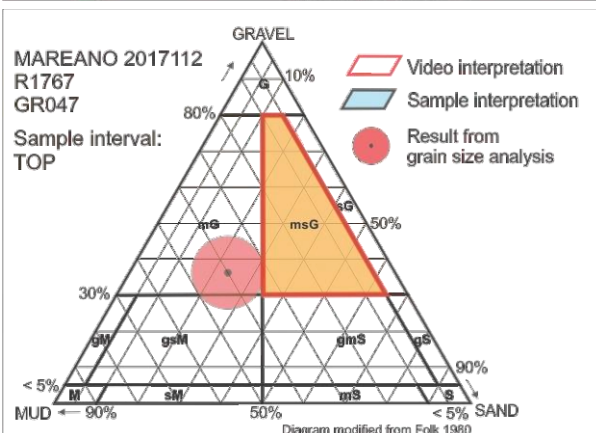
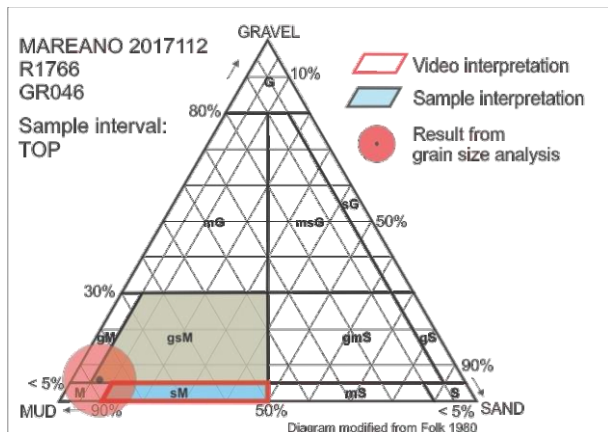
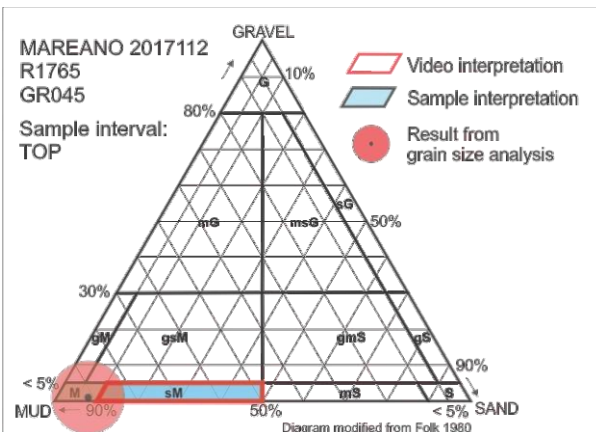
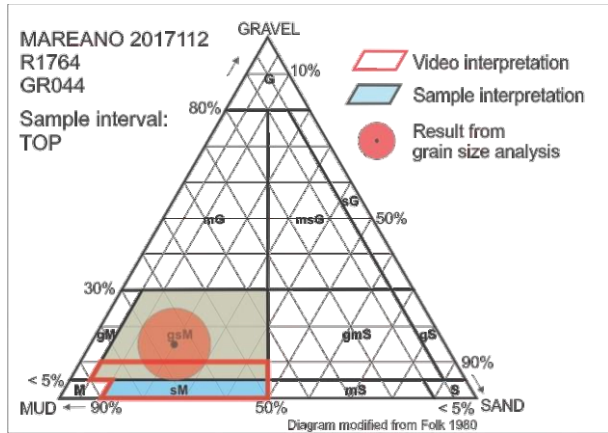
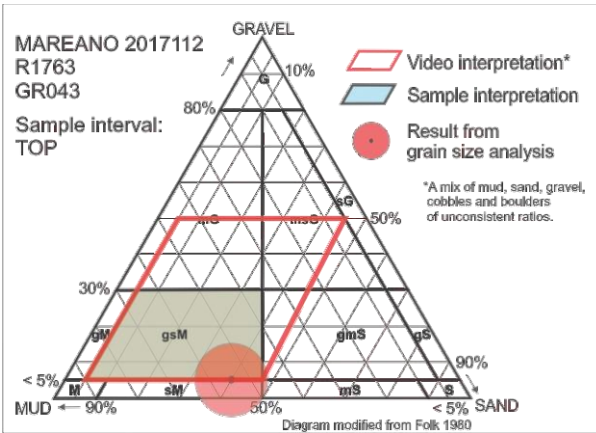
R1779	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	slamholdig sandholdig grus
R1780	slam/sandholdig slam	slam	slam/sandholdig slam
R1781	mix	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1782	mix/sandholdig slam	sandholdig slam	sandholdig slam
R1783	mix	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1784	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	sandholdig slam (med grus)
R1785	mix/slamholdig sandholdig grus	grusholdig sandholdig slam	grusholdig slamholdig sand
R1786	mix/slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus
R1787	mix	slamholdig sandholdig grus	grusholdig slamholdig sand (med stein)
R1788	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	grusholdig slamholdig sand (med stein)
R1789	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus
R1790	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	grusholdig sandholdig slam
R1791	mix/slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus
R1792	mix/slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	grusholdig sandholdig slam
R1793	mix	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus
R1794	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus
R1795	mix/slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus
R1796	grusholdig sandholdig slam	slamholdig sand/sand	slamholdig sand/sand
R1797	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig slamholdig sand
R1798	mix	grusholdig sandholdig slam	slamholdig sand
R1799	mix	slamholdig sandholdig grus	grusholdig slamholdig sand
R1800	mix	slamholdig sandholdig grus	slamholdig sandholdig grus
R1801	mix	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam/grusholdig slamholdig sand
R1802	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig slamholdig sand
R1803	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1804	mix/grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1805	mix	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1806	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
R1807	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam	grusholdig sandholdig slam
	mix = slam og sand med grus, stein og blokk		

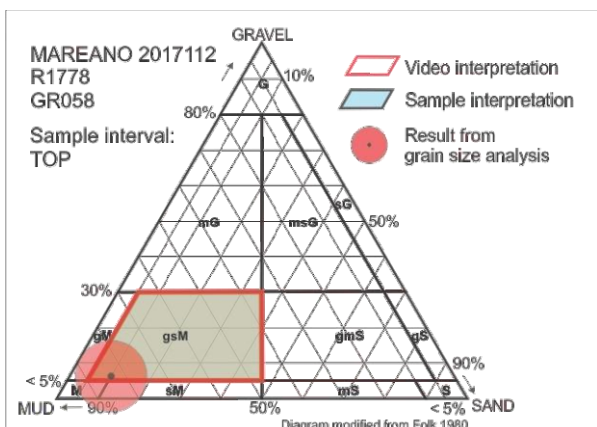
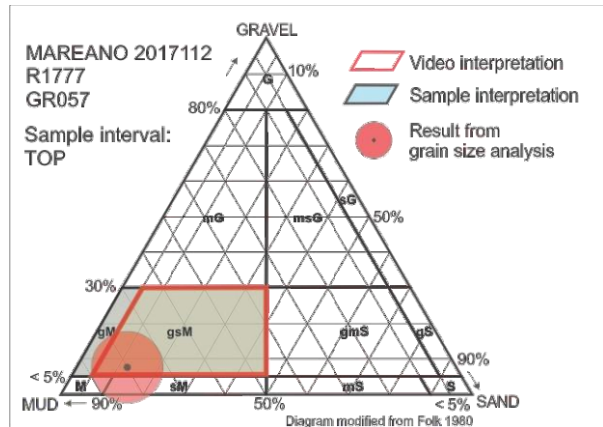
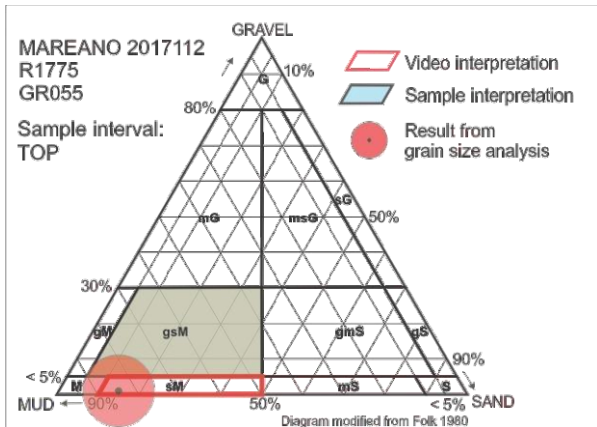
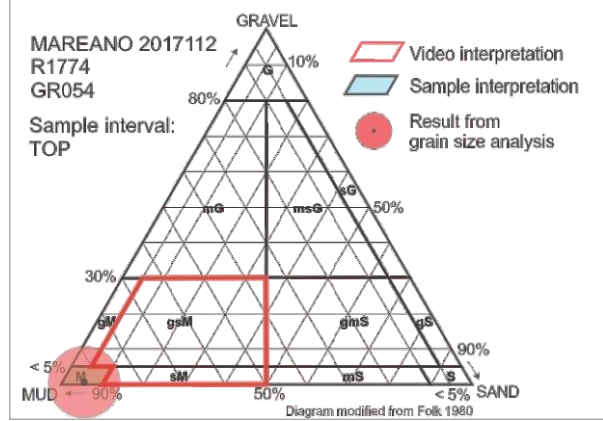
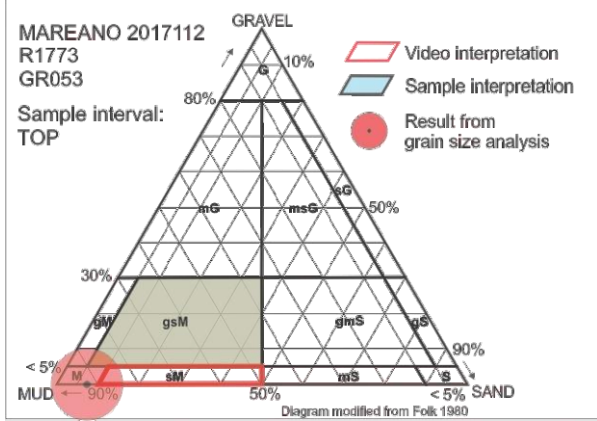
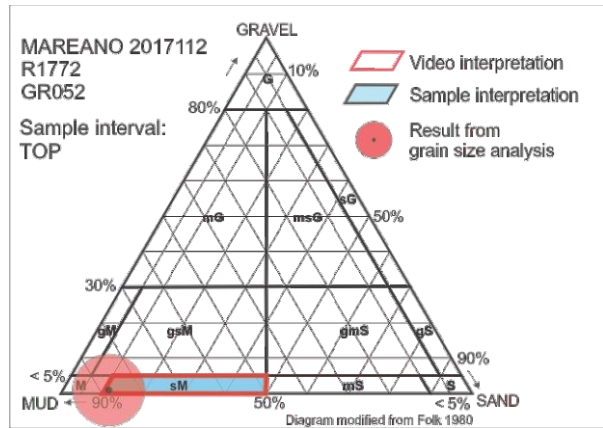
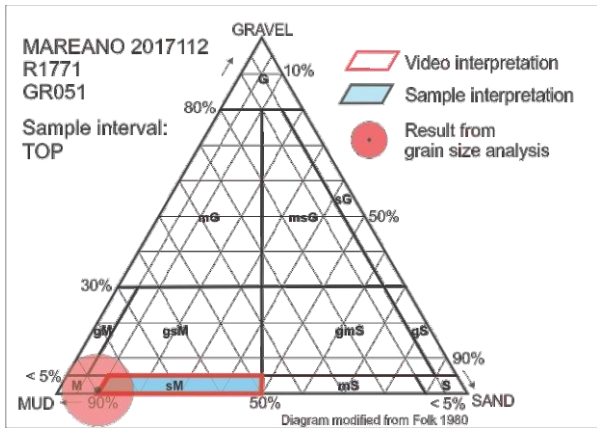
Vedlegg 5: Trekantdiagram over sand-, slam- og grusforhold i sedimentprøver og sammenligning mellom metoder.

Trekantdiagrammene viser forholdet mellom slam, sand og grus angitt prosentvis hvor hvert hjørne representerer rene slam, sand eller grusklasser (se eksempel nedenfor). De definerte kornstørrelsesklassene i Mareano (vedlegg 1) som faller innenfor disse fraksjonene (diagrammet utelater stein og blokk) er markert med fargede områder. Gravel (g) = grus, mud (m) = slam.









Vedlegg 6: Resultater (kombinert) fra analyserte prøver.

Vedlegg 6 viser kombinerte resultater for hver prøve i kumulativ volum % fra laser partikkelteller og våtsikting. «File ID» og de siste seks sifrene i «Sample ID» representerer henholdsvis «Løpe nr.» og «NGU prøve nr.» i vedlegg 2. «Prøve ID» i vedlegg 2 sikter videre mot stasjons prøvetakings nr, f.eks R1750GR030, hvor R-nummer er løpende stasjons nr i MAREANO og GR-nummer viser til prøvetaker (GR = grabb) og skipets prøve-nr. med det gitte redskapet for inneværende år.

INSTRUMENT: Coulter LS 13320

METODE: **Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 5.11: Kornfordelingsanalyser: Coulter laser partikkel teller.**
Kornfordelingsbestemmelse basert på laserdiffraksjon. Laserlys brytes i ulike vinkler avhengig av størrelsen på partiklene, og registreres så av en rekke detektorer. De registrerte vinklene tilsvarer gitte partikkelstørrelser, og antall partikler er relatert til den intensiteten som den korresponderende detektoren registrerer. Kornfordelingen bestemmes således på volum-basis, med antagelse om ens tetthet på materialet vil kumulativ volum% være identisk med kumulativ masse%. Beregning på volum/masse-basis er basert på antagelse om sfæriske partikler.

MÅLEOMRÅDE : Måleområdet varierer avhengig av type detektorer som benyttes under målinger. 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 kvartstandard BCR-131, samt presisjonsdata. **MERK!** Metoden tar utgangspunkt i antagelse om sfæriske partikler. For prøver som avviker fra dette kan usikkerheten være større.

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

Analysekontrakt nr.: 2017.0206

Prøvetype: MARIN SEDIMENT

Antall prøver: 54

Prøveforbehandling: Frysetørking

Anmerkninger: Ingen

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.

Ferdig analysert	30.04.2018	Wieslawa Koziel/Marit Sigrid Halle/Clea Fabian
	Dato	OPERATØR

METODE: Kornfordelingsanalyse basert på data fra (1) Coulter laser partikkelteller LS 13320 og (2) gravimetrisk data fra sikting

Metoden normaliserer alle data i måleområdet til sum 100 % (kumulativ %).

Kornfordelingsanalyse basert på kombinerte data fra sikting og laserpartikkelteller omfattes ikke av akkreditering.

INSTRUMENT: 1) Kornfordelingsbestemmelse basert på laserdiffraksjon er beskrevet i NGU-SD 5.11.

Kornfordelingen bestemmes 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 sferiske partikler.

NB! Måleområdet v/LS 13320 er 0.4 µm - 2000 µm med mindre noe annet oppgis (se Anmerkninger).

Verdien 0.4 µm settes som nullpunkt mhp. kumulativ %, men prøvene kan inneholde partikler som er finere enn 0.4 µm.

2) For mer informasjon om gravimetrisk data fra sikting henvises til arket Sikting_info

AVESTE MÅLEGRENSE: 0.4 µm

ØYESTE MÅLEGRENSE: 22 mm

ANALYSEUSIKKERHET: ± 10 % [kumulativ masse(volum) %] Usikkerheten er oppgitt med dekningsfaktor 2, tilsvarende et konfidensintervall på 95 %
NB! Se også kommentar om analyseusikkerhet ved sikting i arket "Sikting_info")

PREISISJON: Ref. kornfordelingsanalyse basert på laserdiffraksjon: det analyseres rutinemessig kontrollprøver som føres i kontrolldiagram (X-diagram).
Disse kan forevises om ønskelig.

Analysekontrakt nr.: 2017.0206

Prøvetype: MARIN SEDIMENT

Antall prøver: 60

Prøveforbehandling: Frysetørking

Anmerkninger: For å få raskere sedimentasjon etter våtsikting, ble det benyttet anti-algemiddel av merket PolyScience Polyclean Algeacide part.no. 004-300040.

Delrapport som består av forside med informasjon om metode ("Forside_kornfordeling"), sider med analysedata ("Data"), tilleggsinformasjon ("Prove_info"), informasjon om siktemetode ("Sikting_info") og gravimetrisk data fra sikting ("Tilleggsdata_sikting").

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

Sikting fullført dato: 11.04.2018

Sikting utført av: Wieslawa Koziel/Marit Sigrid Halle/Clea Fabian

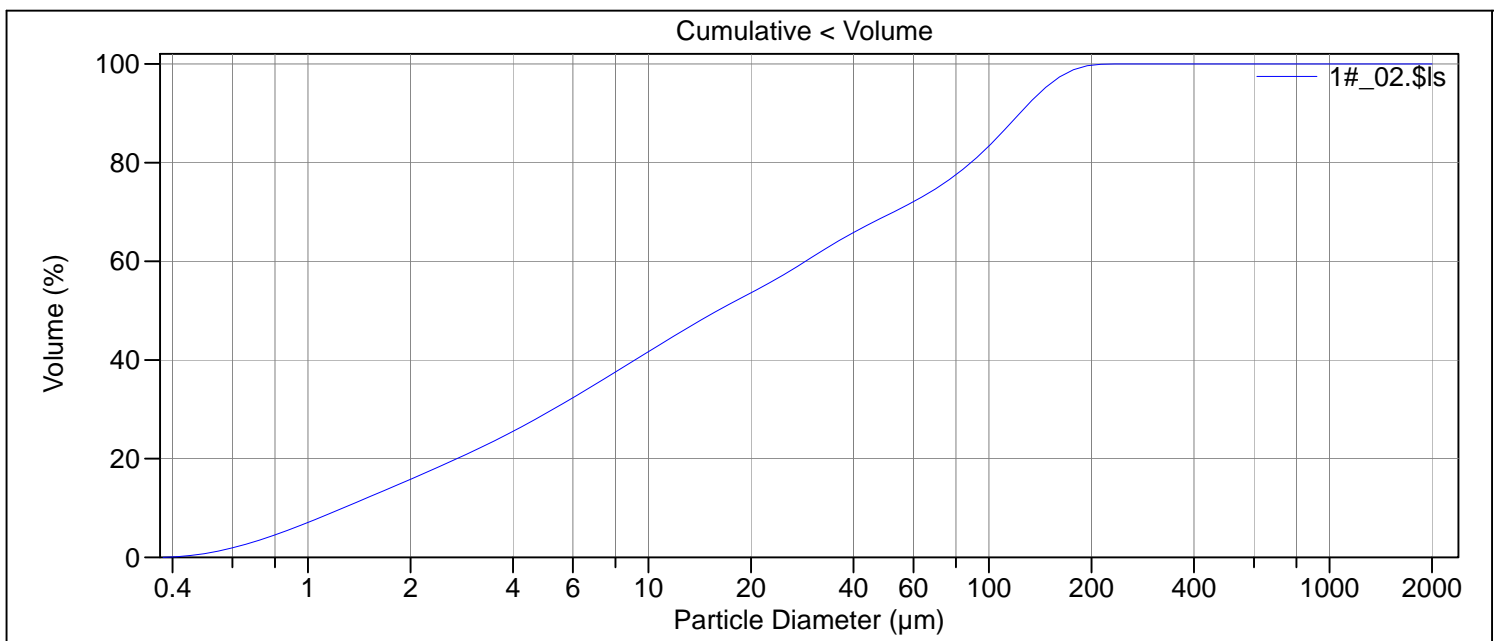
Coulter-analyse utført dato: 23/04/2018

Coulter-analyse utført av: Wieslawa Koziel/Marit Sigrid Halle/Clea Fabian

Rapport fullført dato: 30/04/2018

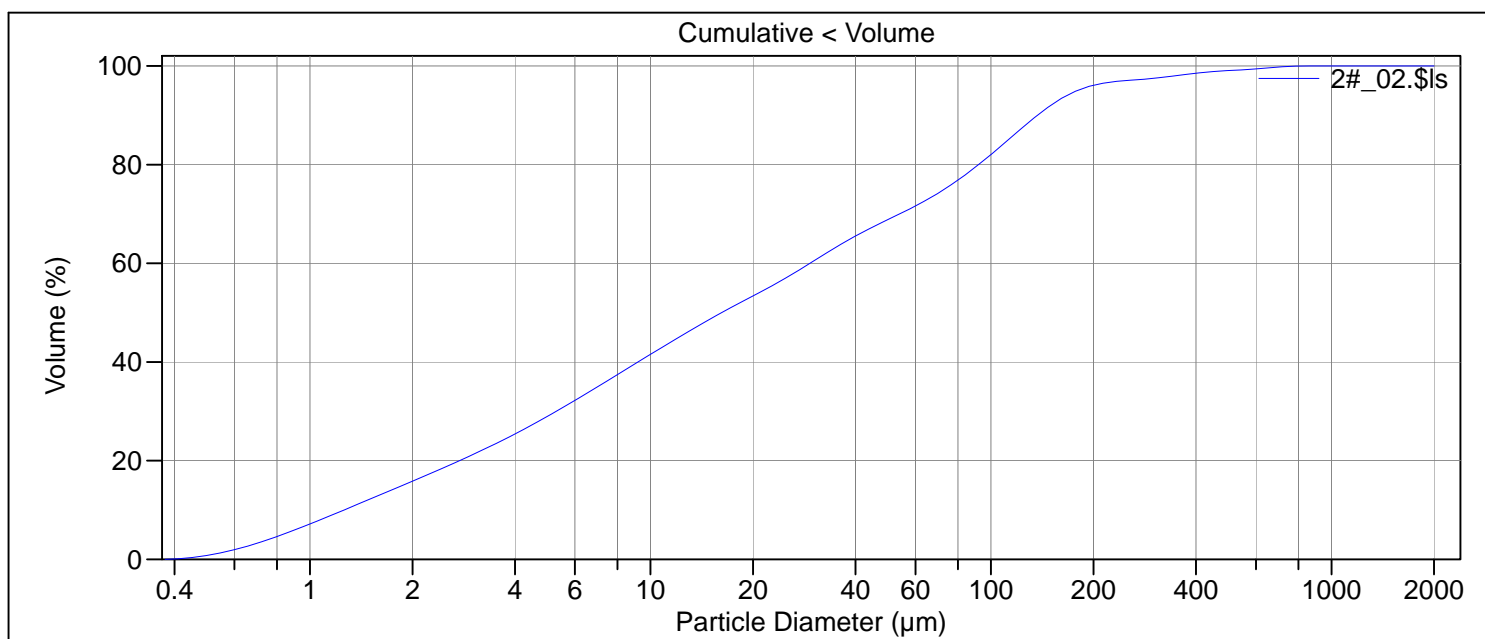
Rapport fullført av: Marit Sigrid Halle

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\1#_02.\$ls
 1#_02.\$ls
 File ID: 1#
 Sample ID: 2017.0206_193601
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.150g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:04 5 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		1#_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	49.50 µm	
Mean:	41.30 µm	Variance:	2450 µm ²	
Median:	15.97 µm	C.V.:	120%	
D(3,2):	4.079 µm	Skewness:	1.236 Right skewed	
Mean/Median ratio:	2.587	Kurtosis:	0.411 Leptokurtic	
Mode:	116.3 µm			
Specific Surf. Area:	14708 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.267 µm	d ₅₀ :	15.97 µm	
		d ₉₀ :	123.2 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.267 µm	3.862 µm	15.97 µm	70.84 µm	123.2 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\2#_02.\$ls
 2#_02.\$ls
 File ID: 2#
 Sample ID: 2017.0206_193602
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.148g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 11:53 5 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 2#_02.\$ls

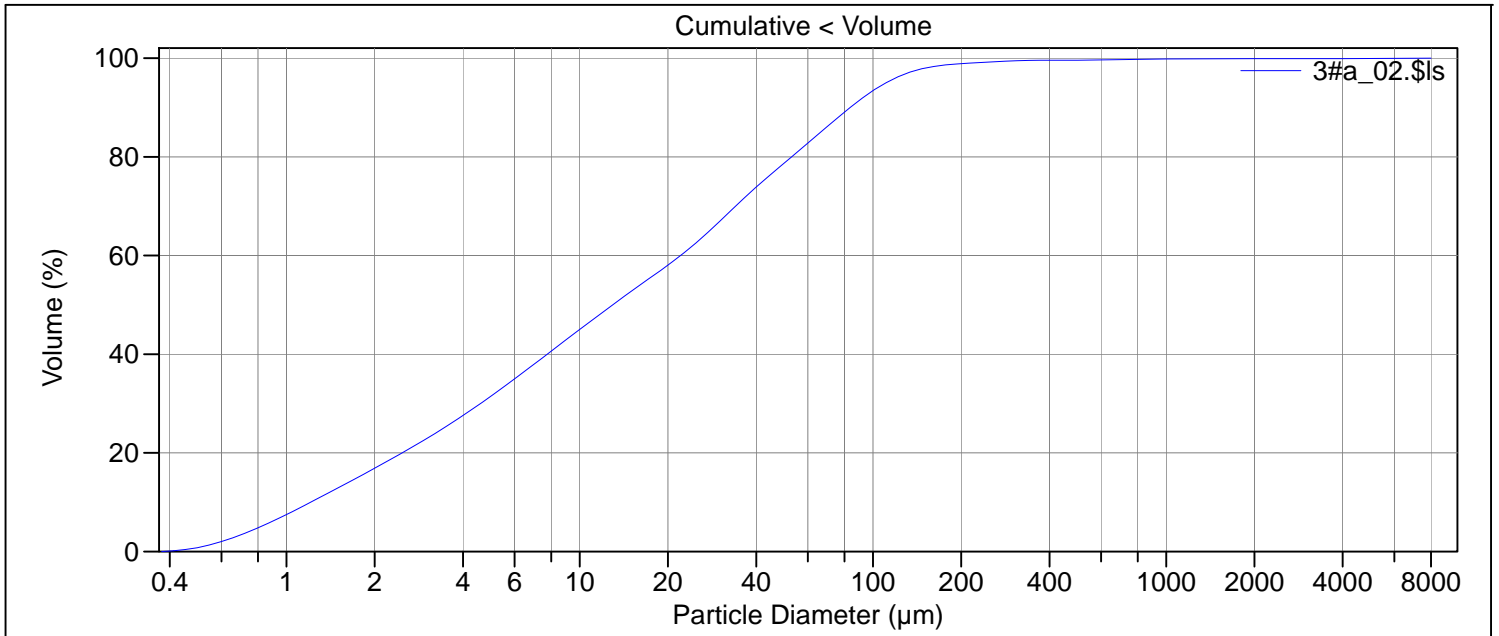
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	89.01 µm
Mean:	52.47 µm	Variance:	7922 µm ²
Median:	16.19 µm	C.V.:	170%
D(3,2):	4.077 µm	Skewness:	3.913 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.241	Kurtosis:	20.91 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	14716 cm ² /mL		

d₁₀: 1.258 µm d₅₀: 16.19 µm d₉₀: 137.0 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.258 µm	3.892 µm	16.19 µm	72.94 µm	137.0 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\3#a_02.\$ls
 3#a_02.\$ls
 File ID: 3#
 Sample ID: 2017.0206_193603
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,120g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:01 27 Feb 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 8%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 3#a_02.\$ls

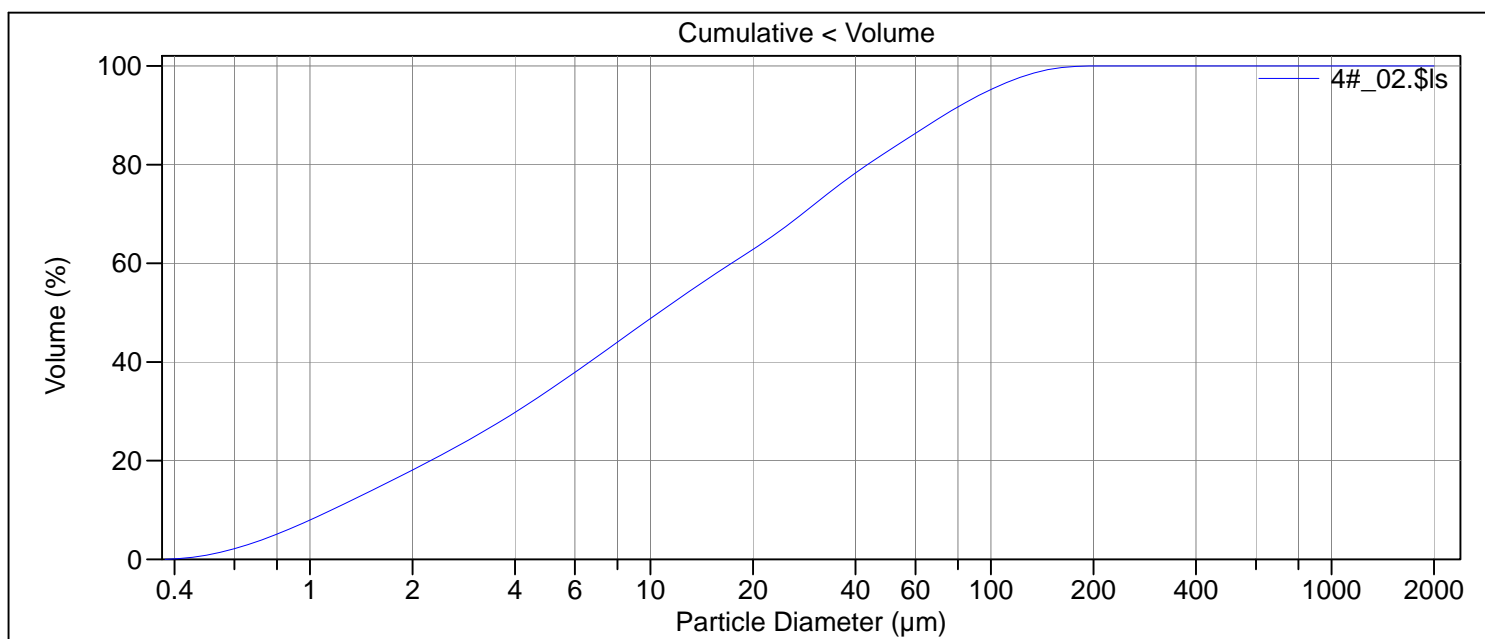
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	181.2 µm
Mean:	37.62 µm	Variance:	32835 µm ²
Median:	12.95 µm	C.V.:	482%
D(3,2):	3.800 µm	Skewness:	27.37 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.904	Kurtosis:	832.7 Leptokurtic
Mode:	31.51 µm		
Specific Surf. Area:	15788 cm ² /mL		

d₁₀: 1.211 µm d₅₀: 12.95 µm d₉₀: 83.60 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.211 µm	3.431 µm	12.95 µm	42.09 µm	83.60 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\4#_02.\$ls
 4#_02.\$ls
 File ID: 4#
 Sample ID: 2017.0206_193604
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,129g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:35 13 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 4#_02.\$ls

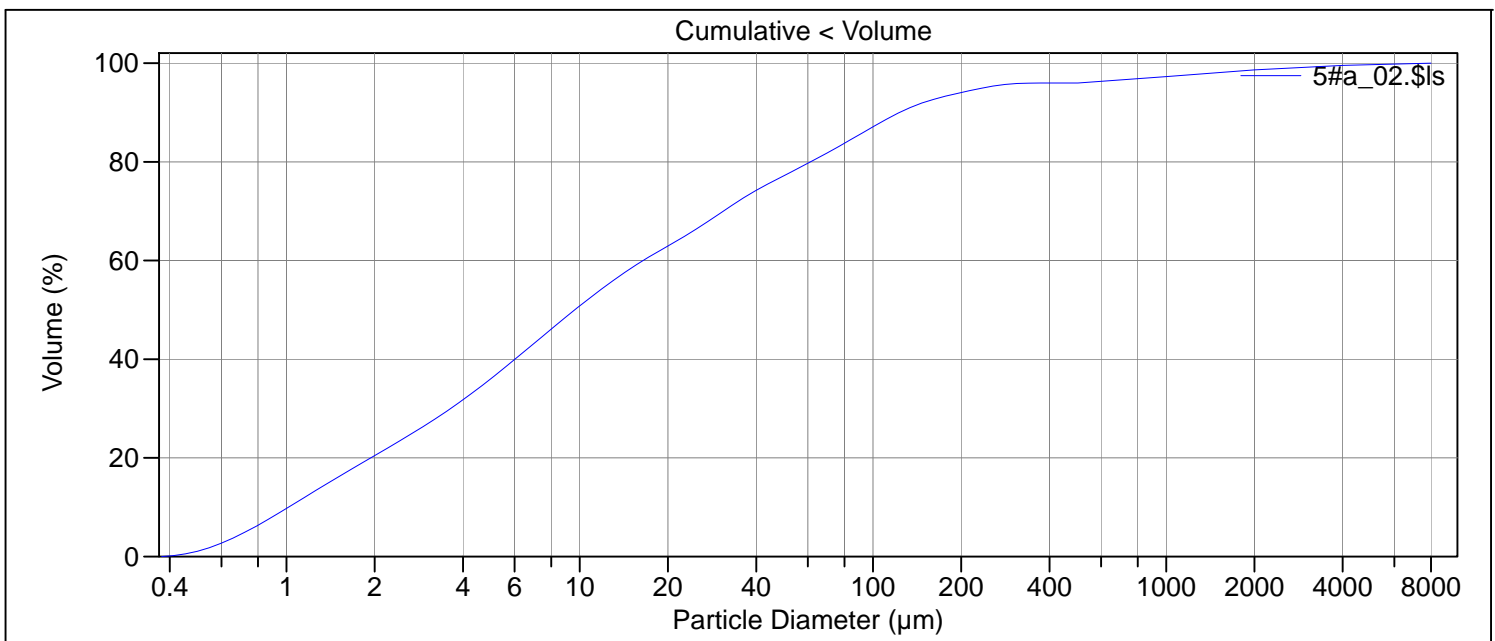
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	32.51 µm
Mean:	25.11 µm	Variance:	1057 µm ²
Median:	10.58 µm	C.V.:	129%
D(3,2):	3.552 µm	Skewness:	1.906 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.373	Kurtosis:	3.516 Leptokurtic
Mode:	31.51 µm		
Specific Surf. Area:	16892 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.157 µm	d ₅₀ :	10.58 µm	d ₉₀ :	72.84 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.157 µm	3.067 µm	10.58 µm	34.50 µm	72.84 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\5#a_02.\$ls
 5#a_02.\$ls
 File ID: 5#
 Sample ID: 2017.0206_193605
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,120g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.32%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 11:44 27 Feb 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 5#a_02.\$ls

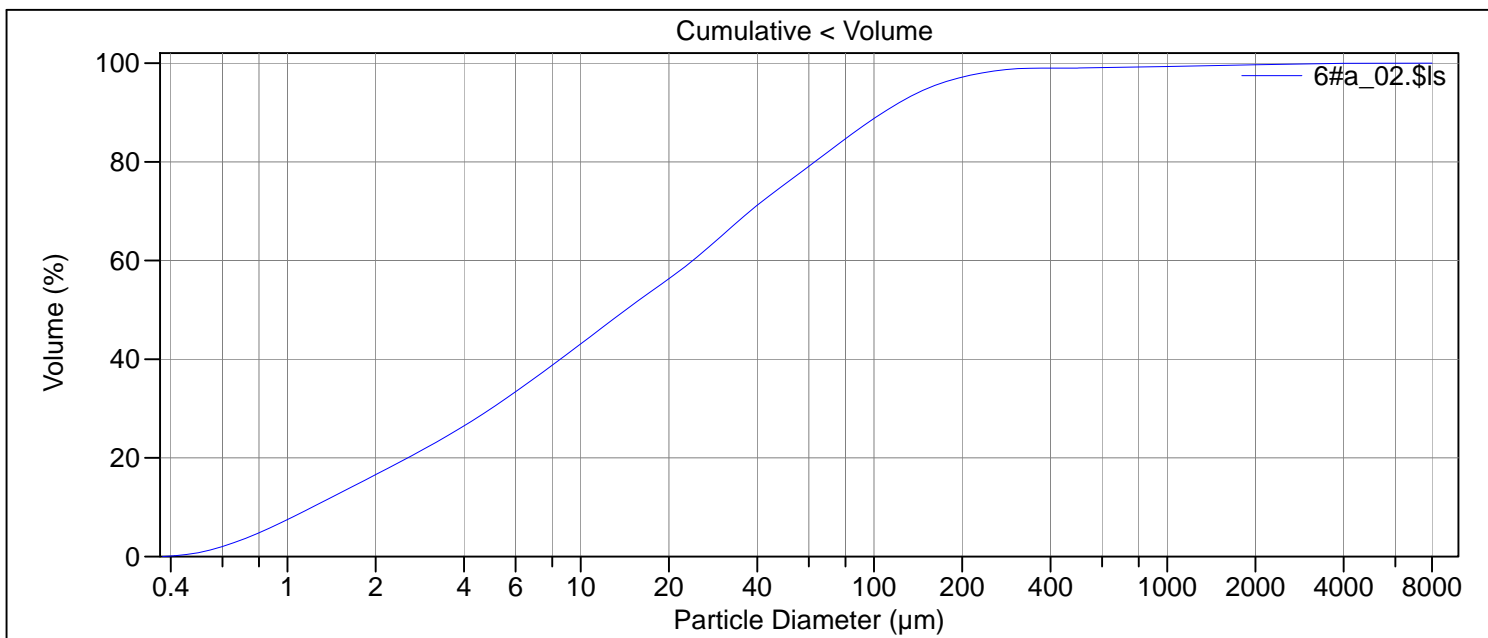
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	494.9 µm
Mean:	109.6 µm	Variance:	244.9e3 µm ²
Median:	9.627 µm	C.V.:	452%
D(3,2):	3.236 µm	Skewness:	8.255 Right skewed
Mean/Median ratio:	11.38	Kurtosis:	78.61 Leptokurtic
Mode:	7.084 µm		
Specific Surf. Area:	18541 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.017 µm	d ₅₀ :	9.627 µm	d ₉₀ :	123.1 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

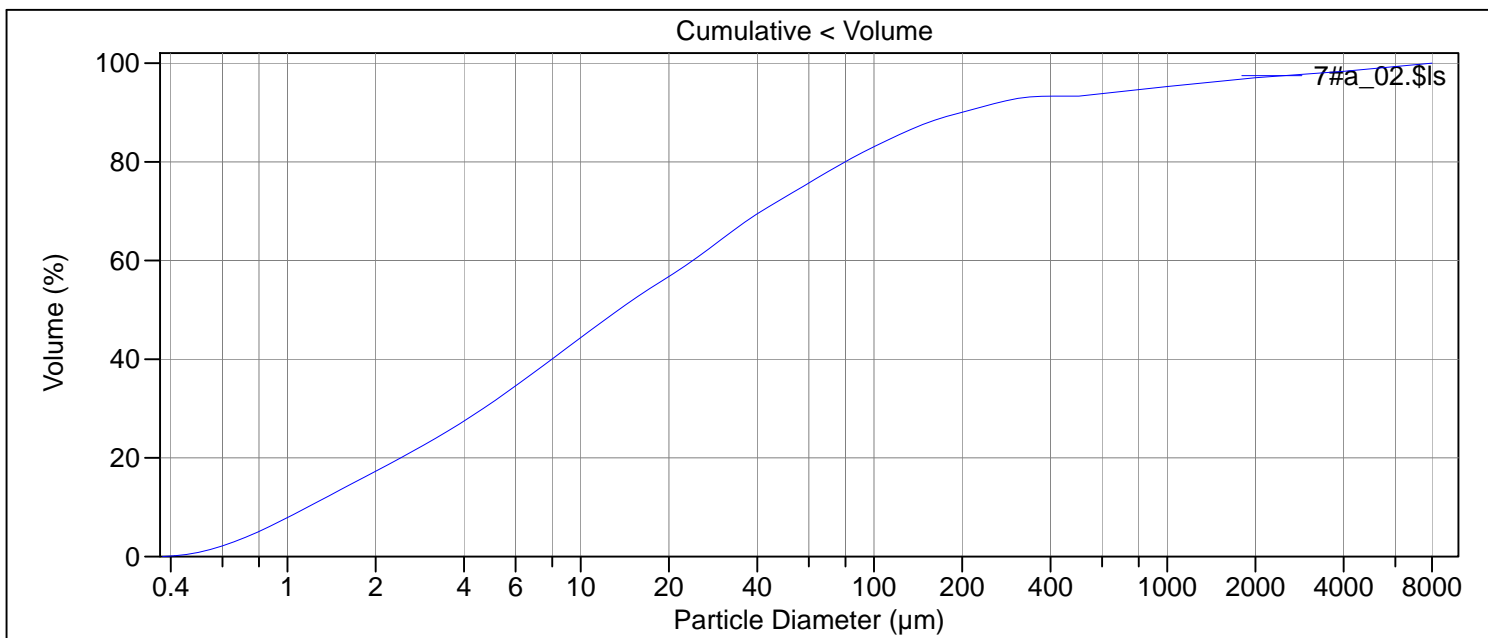
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.017 µm	2.689 µm	9.627 µm	42.30 µm	123.1 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\6#a_02.\$ls
 6#a_02.\$ls
 File ID: 6#
 Sample ID: 2017.0206_193606
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,138g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.27%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:48 1 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		6#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	219.1 µm	
Mean:	53.16 µm	Variance:	48009 µm ²	
Median:	14.25 µm	C.V.:	412%	
D(3,2):	3.896 µm	Skewness:	15.01 Right skewed	
Mean/Median ratio:	3.731	Kurtosis:	288.6 Leptokurtic	
Mode:	31.51 µm			
Specific Surf. Area:	15399 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.215 µm	d ₅₀ :	14.25 µm	
		d ₉₀ :	107.7 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.215 µm	3.638 µm	14.25 µm	48.48 µm	107.7 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\7#a_02.\$ls
 7#a_02.\$ls
 File ID: 7#
 Sample ID: 2017.0206_193607
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,140g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.30%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:12 1 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 7#a_02.\$ls

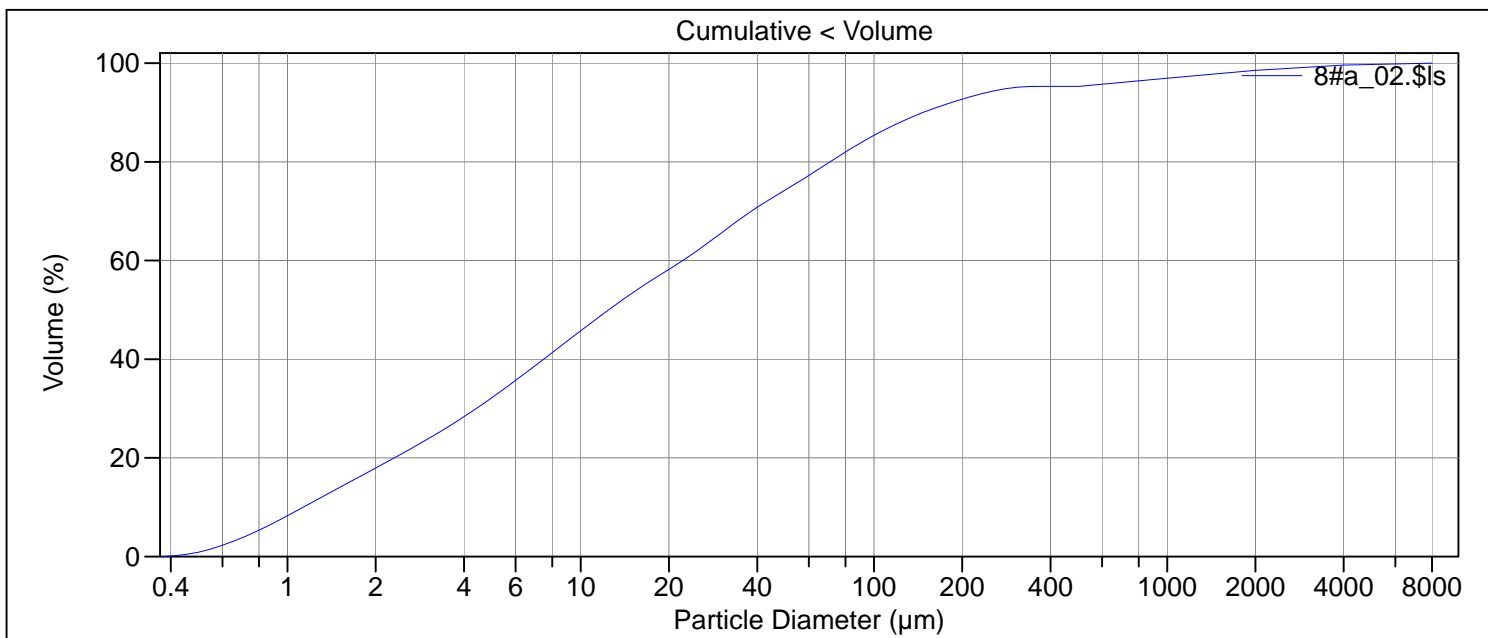
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	803.0 µm
Mean:	203.7 µm	Variance:	644.8e3 µm ²
Median:	13.48 µm	C.V.:	394%
D(3,2):	3.779 µm	Skewness:	5.730 Right skewed
Mean/Median ratio:	15.11	Kurtosis:	34.07 Leptokurtic
Mode:	707.1 µm		
Specific Surf. Area:	15877 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.170 µm	d ₅₀ :	13.48 µm	d ₉₀ :	198.4 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

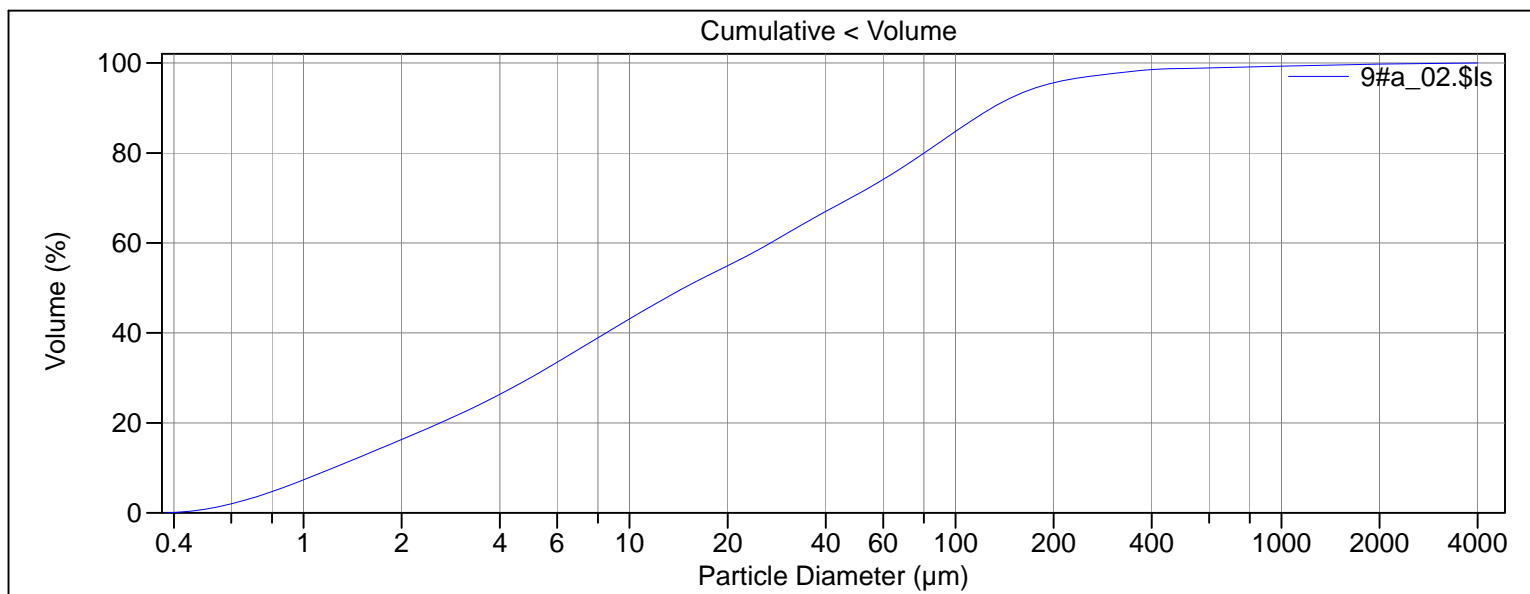
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.170 µm	3.427 µm	13.48 µm	57.28 µm	198.4 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\8#a_02.\$ls
 8#a_02.\$ls
 File ID: 8#
 Sample ID: 2017.0206_193608
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,142g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.29%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:36 1 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		8#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	492.3 µm	
Mean:	120.0 µm	Variance:	242.4e3 µm ²	
Median:	12.46 µm	C.V.:	410%	
D(3,2):	3.648 µm	Skewness:	7.764 Right skewed	
Mean/Median ratio:	9.627	Kurtosis:	71.50 Leptokurtic	
Mode:	8.537 µm			
Specific Surf. Area:	16449 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.133 µm	d ₅₀ :	12.46 µm	
		d ₉₀ :	146.9 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.133 µm	3.251 µm	12.46 µm	52.17 µm	146.9 µm

File name: N:_Perm\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\9#a_02.\$Is
 9#a_02.\$Is
 File ID: 9#
 Sample ID: 2017.0206_193609
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.154g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.28%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:36 5 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 9#a_02.\$Is

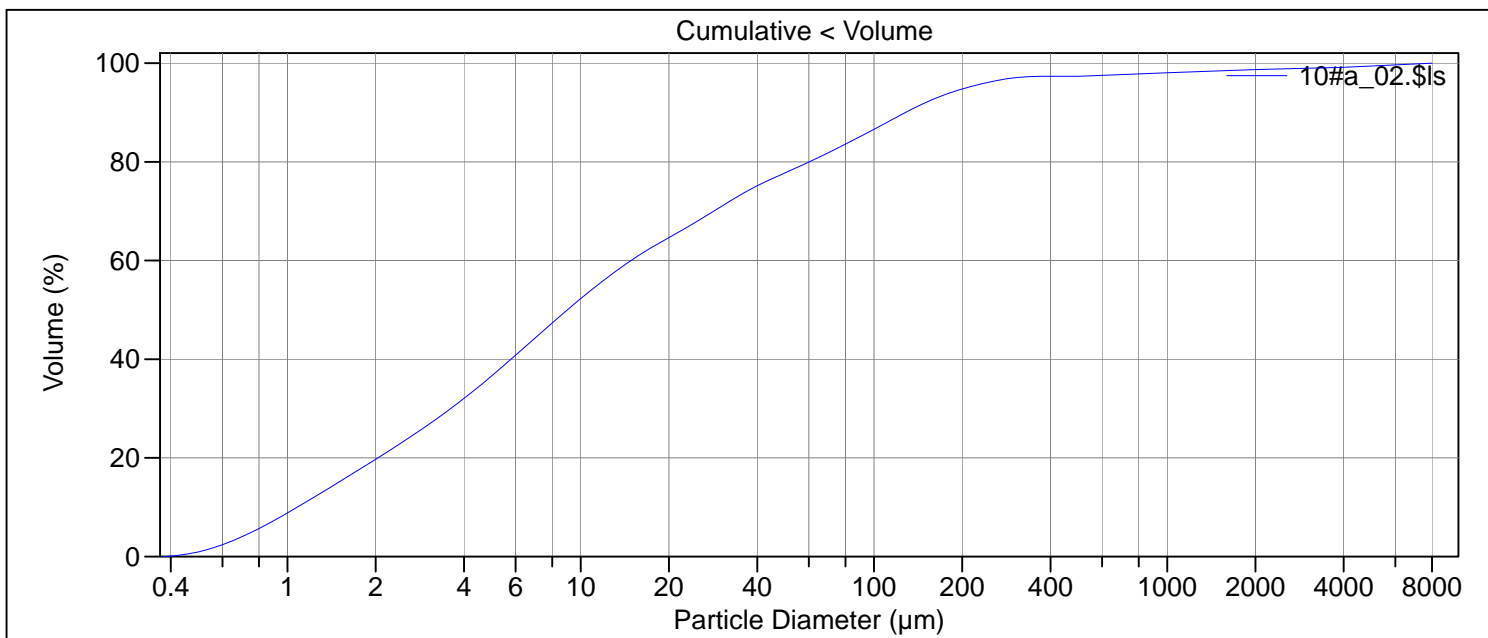
Calculations from 0.375 µm to 4000 µm

Volume:	100%	S.D.:	183.6 µm
Mean:	59.49 µm	Variance:	33710 µm ²
Median:	14.70 µm	C.V.:	309%
D(3,2):	3.960 µm	Skewness:	10.65 Right skewed
Mean/Median ratio:	4.046	Kurtosis:	140.3 Leptokurtic
Mode:	87.90 µm		
Specific Surf. Area:	15153 cm ² /mL		

d₁₀: 1.234 µm d₅₀: 14.70 µm d₉₀: 129.5 µm

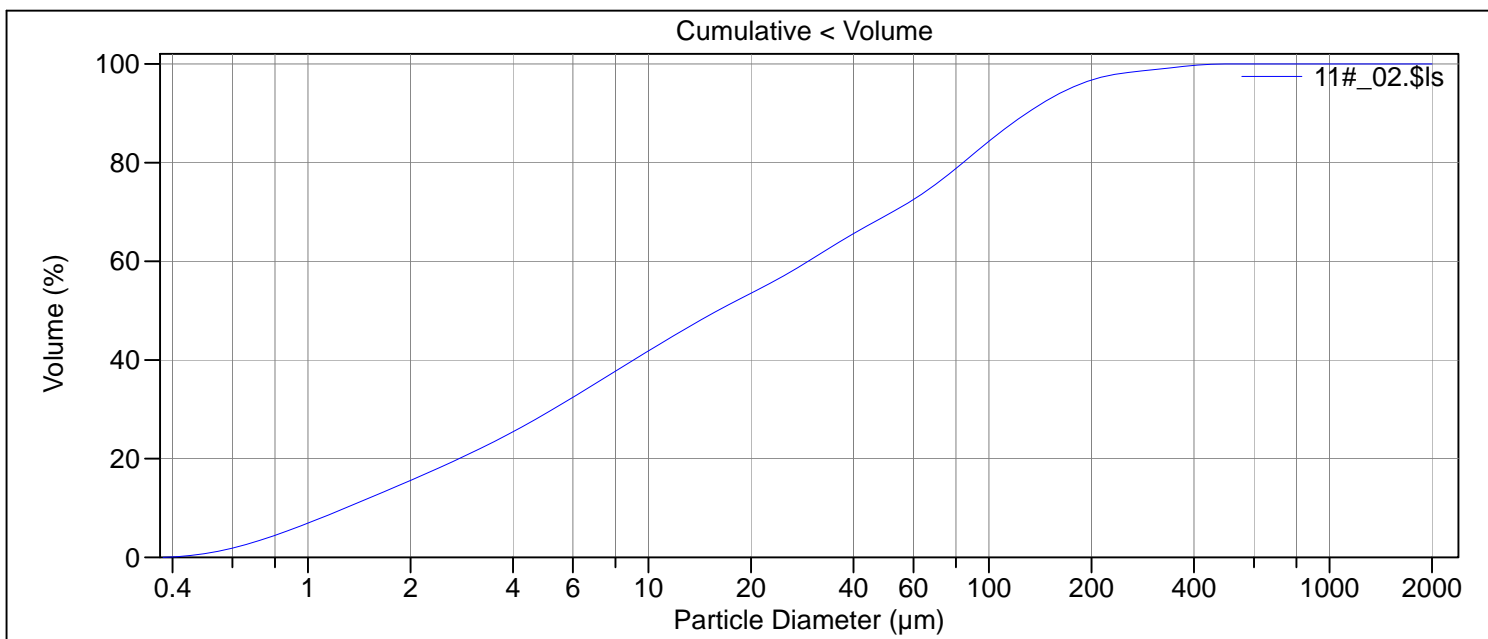
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.234 µm	3.680 µm	14.70 µm	62.86 µm	129.5 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\10#a_02.\$ls
 10#a_02.\$ls
 File ID: 10#
 Sample ID: 2017.0206_193610
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.133g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.29%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 11:00 12 Apr 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		10#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	562.4 µm	
Mean:	106.9 µm	Variance:	316.3e3 µm ²	
Median:	9.006 µm	C.V.:	526%	
D(3,2):	3.323 µm	Skewness:	8.753 Right skewed	
Mean/Median ratio:	11.87	Kurtosis:	80.22 Leptokurtic	
Mode:	7.084 µm			
Specific Surf. Area:	18056 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.081 µm	d ₅₀ :	9.006 µm	
		d ₉₀ :	128.3 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.081 µm	2.744 µm	9.006 µm	39.58 µm	128.3 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\11#_02.\$ls
 11#_02.\$ls
 File ID: 11#
 Sample ID: 2017.0206_193611
 Operator: WK/CF
 Run number: 2
 Comment 1: 0.148g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:02 5 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 11#_02.\$ls

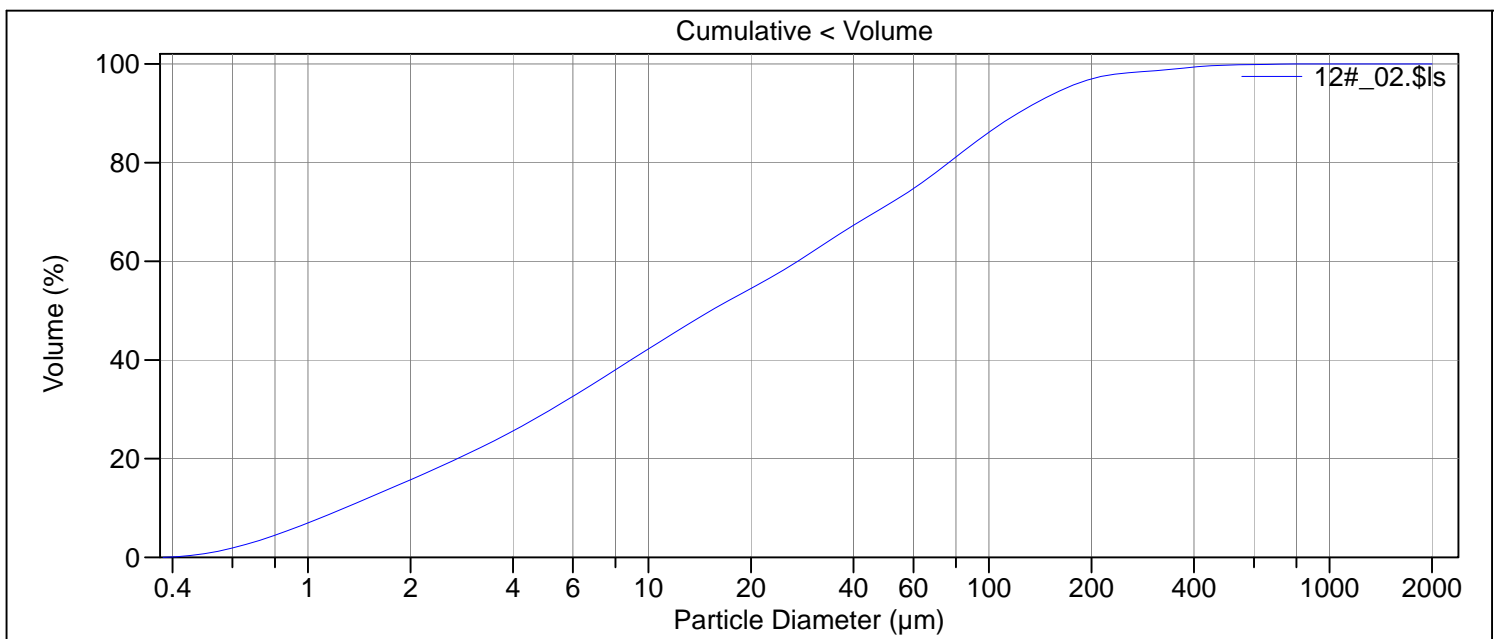
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	65.02 µm
Mean:	45.84 µm	Variance:	4227 µm ²
Median:	15.97 µm	C.V.:	142%
D(3,2):	4.115 µm	Skewness:	2.460 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.870	Kurtosis:	7.985 Leptokurtic
Mode:	87.90 µm		
Specific Surf. Area:	14580 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.287 µm	d ₅₀ :	15.97 µm	d ₉₀ :	129.1 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.287 µm	3.886 µm	15.97 µm	67.81 µm	129.1 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\12#_02.\$ls
 12#_02.\$ls
 File ID: 12#
 Sample ID: 2017.0206_193612
 Operator: WK/CF
 Run number: 3
 Comment 1: 0.153g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:24 5 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 12#_02.\$ls

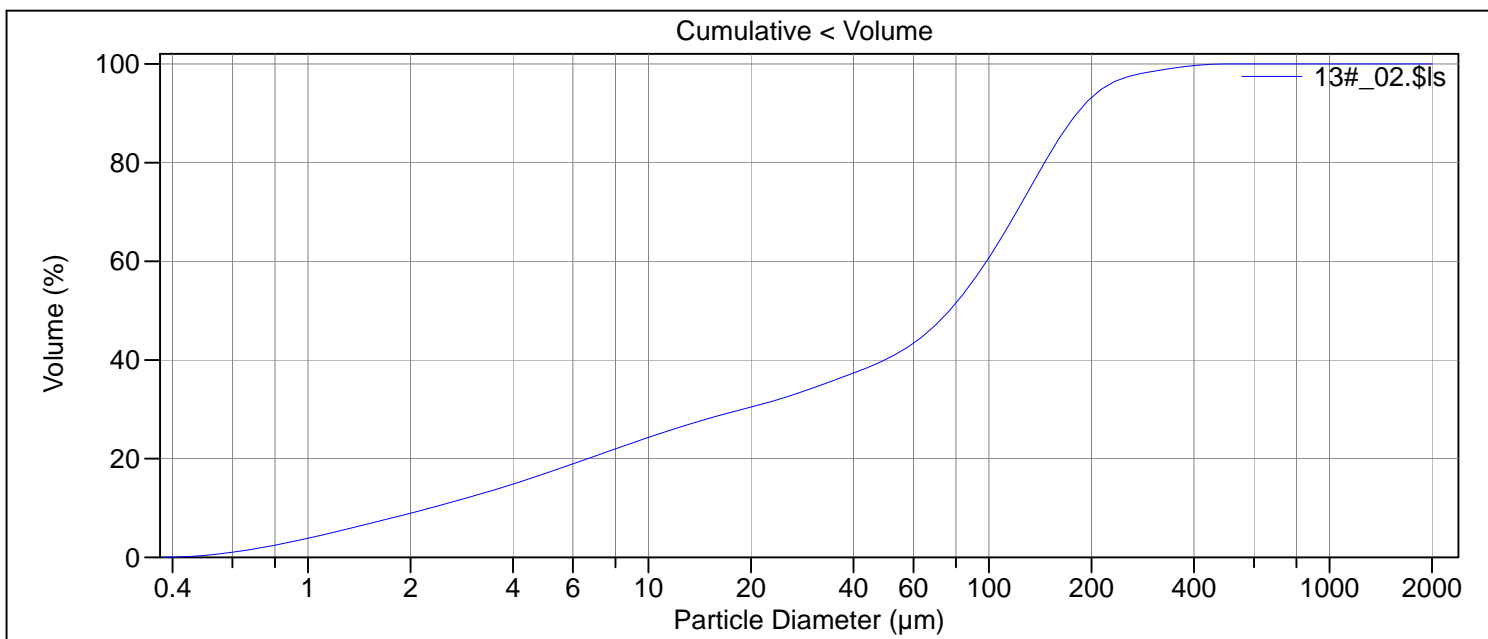
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	69.23 µm
Mean:	44.32 µm	Variance:	4793 µm ²
Median:	15.27 µm	C.V.:	156%
D(3,2):	4.076 µm	Skewness:	3.543 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.903	Kurtosis:	19.53 Leptokurtic
Mode:	80.07 µm		
Specific Surf. Area:	14719 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.279 µm	d ₅₀ :	15.27 µm	d ₉₀ :	121.5 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.279 µm	3.846 µm	15.27 µm	60.75 µm	121.5 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\13#_02.\$ls
 13#_02.\$ls
 File ID: 13#
 Sample ID: 2017.0206_193613
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.264g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 15:10 5 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 13#_02.\$ls

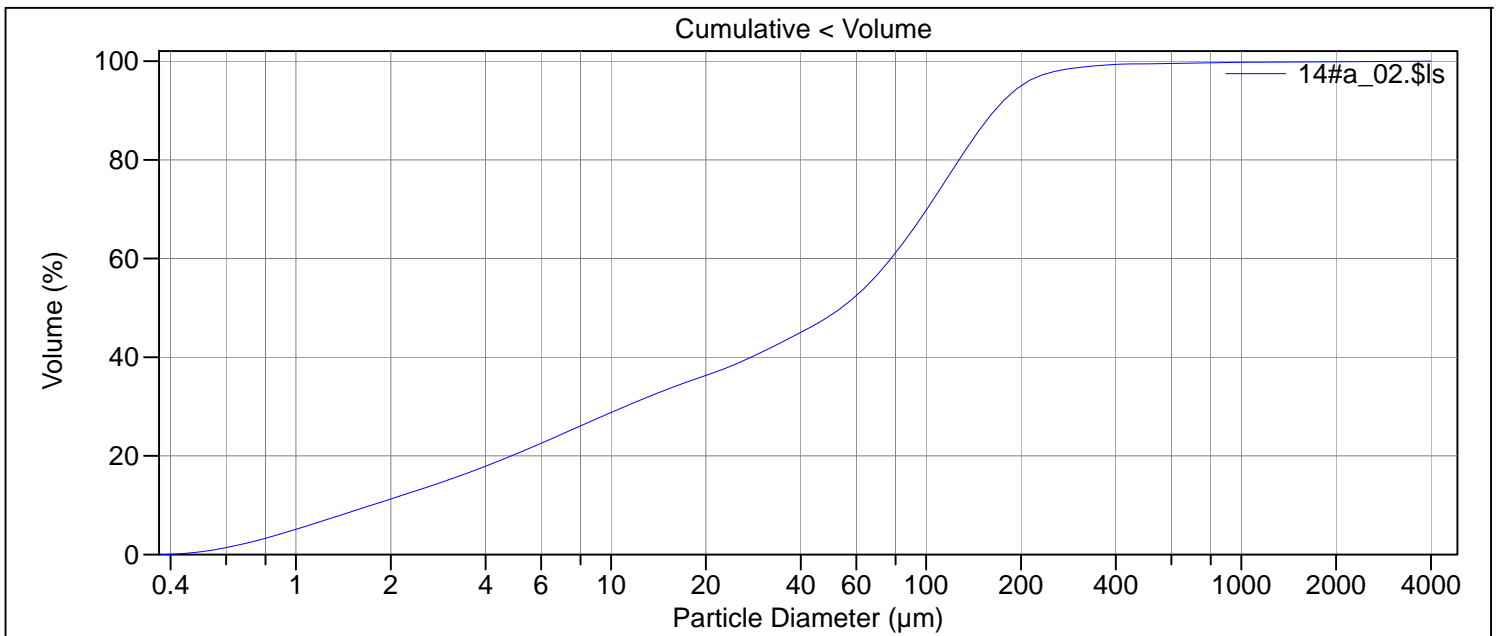
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	76.72 µm
Mean:	84.38 µm	Variance:	5886 µm ²
Median:	76.54 µm	C.V.:	90.9%
D(3,2):	6.999 µm	Skewness:	1.082 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.102	Kurtosis:	1.713 Leptokurtic
Mode:	127.7 µm		
Specific Surf. Area:	8572 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.285 µm	d ₅₀ :	76.54 µm	d ₉₀ :	181.6 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.285 µm	10.71 µm	76.54 µm	132.4 µm	181.6 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\14#a_02.\$ls
 14#a_02.\$ls
 File ID: 14#
 Sample ID: 2017.0206_193614
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,220g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.41%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:42 1 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 14#a_02.\$ls

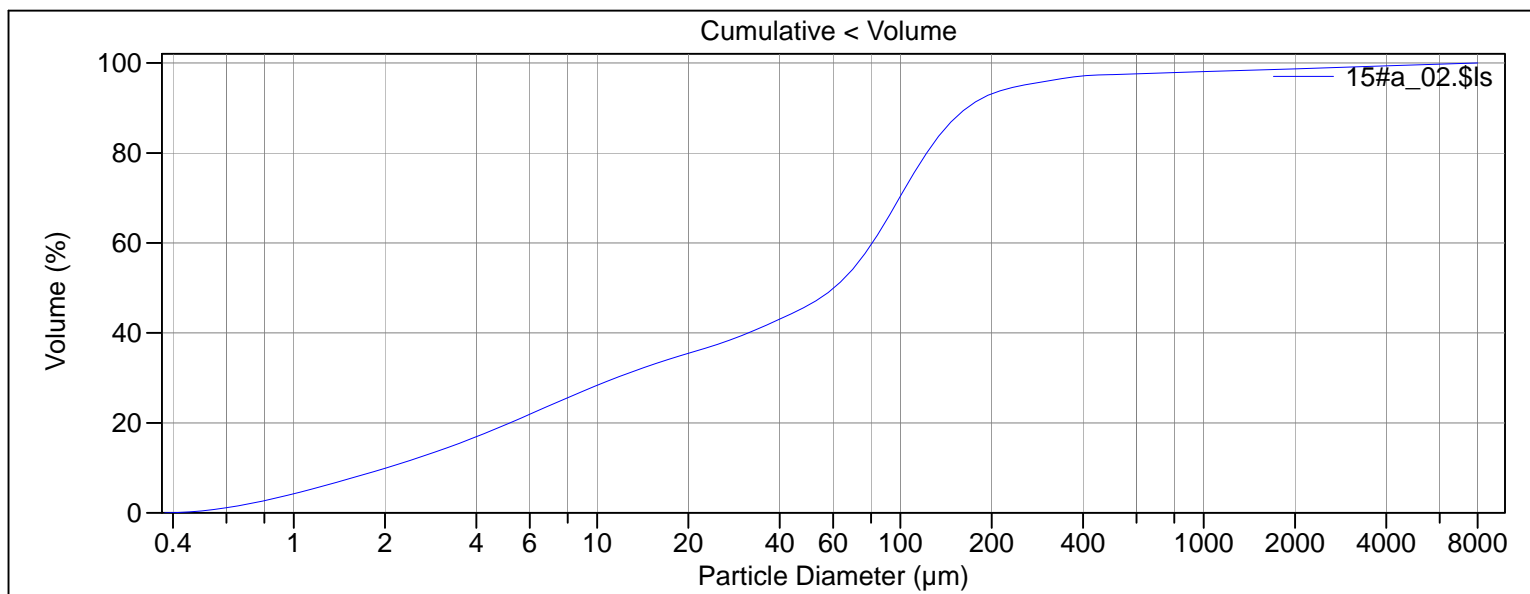
Calculations from 0.375 µm to 4000 µm

Volume:	100%	S.D.:	135.7 µm
Mean:	76.12 µm	Variance:	18413 µm ²
Median:	53.76 µm	C.V.:	178%
D(3,2):	5.695 µm	Skewness:	13.07 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.416	Kurtosis:	245.1 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	10535 cm ² /mL		

d₁₀: 1.738 µm d₅₀: 53.76 µm d₉₀: 165.2 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.738 µm	7.330 µm	53.76 µm	113.2 µm	165.2 µm

File name: N:_Perm\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\15#a_02.\$ls
 15#a_02.\$ls
 File ID: 15#
 Sample ID: 2017.0206_193615
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.216g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.35%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:19 5 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 15#a_02.\$ls

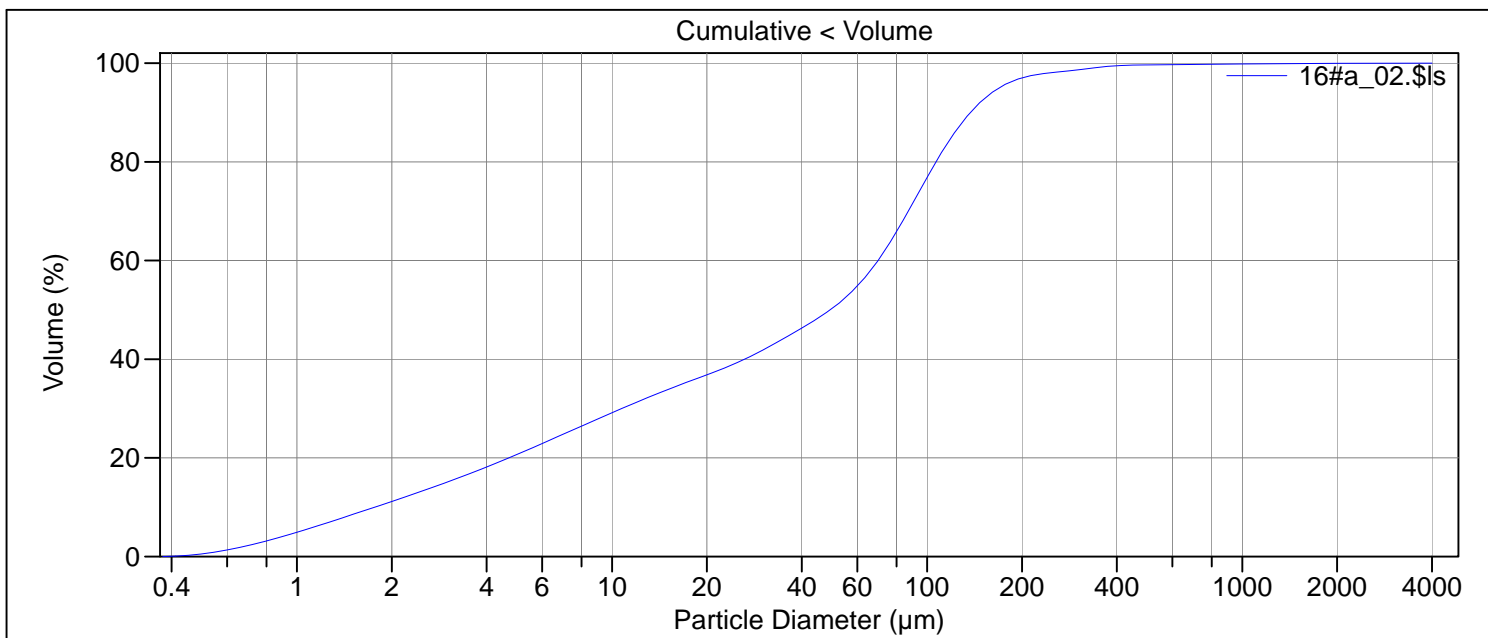
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	514.8 µm
Mean:	135.1 µm	Variance:	265.0e3 µm ²
Median:	60.25 µm	C.V.:	381%
D(3,2):	6.236 µm	Skewness:	8.953 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.242	Kurtosis:	86.96 Leptokurtic
Mode:	96.50 µm		
Specific Surf. Area:	9622 cm ² /mL		

d₁₀: 2.019 µm d₅₀: 60.25 µm d₉₀: 165.8 µm

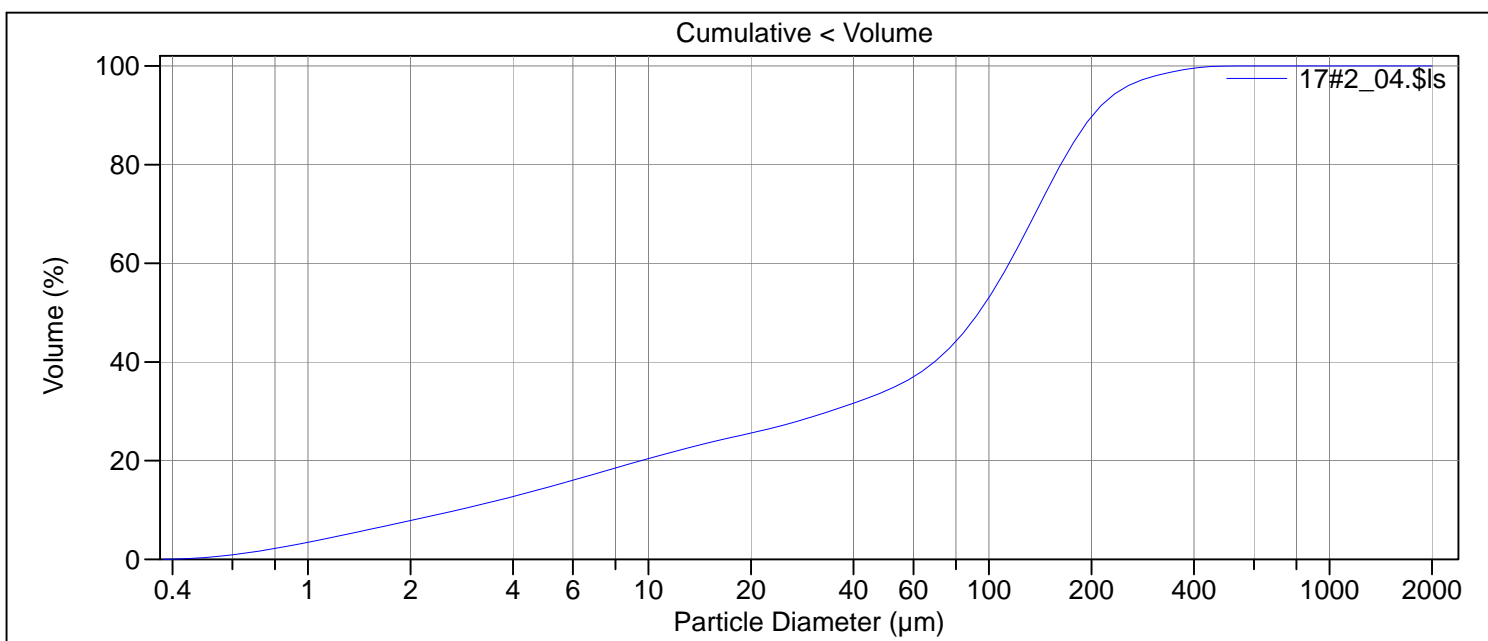
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.019 µm	7.635 µm	60.25 µm	109.7 µm	165.8 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\16#a_02.\$ls
 16#a_02.\$ls
 File ID: 16#
 Sample ID: 2017.0206_193616
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,222g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.31%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:10 1 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		16#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 4000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	97.01 µm	
Mean:	64.92 µm	Variance:	9411 µm ²	
Median:	49.19 µm	C.V.:	149%	
D(3,2):	5.702 µm	Skewness:	11.43 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.320	Kurtosis:	248.5 Leptokurtic	
Mode:	96.50 µm			
Specific Surf. Area:	10522 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.764 µm	d ₅₀ :	49.19 µm	
		d ₉₀ :	137.3 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.764 µm	7.120 µm	49.19 µm	96.40 µm	137.3 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\17#2_04.\$ls
 17#2_04.\$ls
 File ID: 17#2
 Sample ID: 2017.0206_193617
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.332g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 15:58 5 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 17#2_04.\$ls

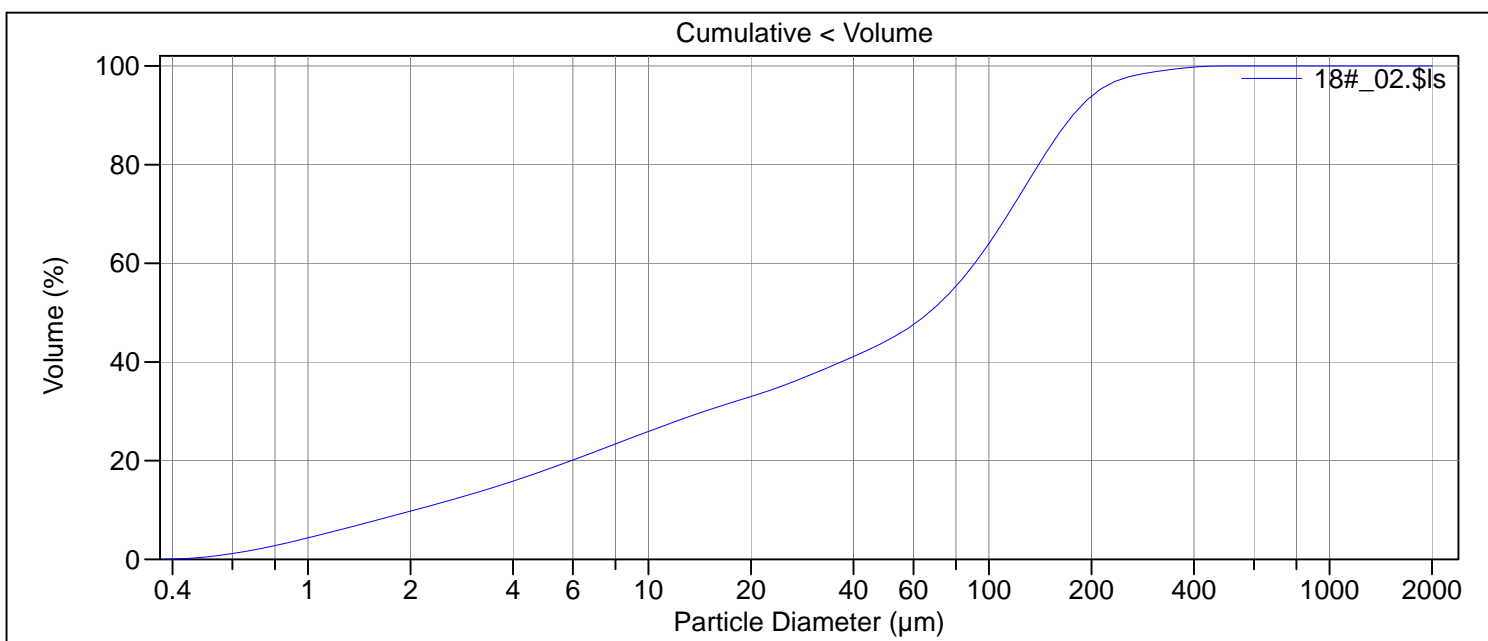
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	82.49 µm
Mean:	98.23 µm	Variance:	6805 µm ²
Median:	93.31 µm	C.V.:	84.0%
D(3,2):	8.026 µm	Skewness:	0.907 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.053	Kurtosis:	1.088 Leptokurtic
Mode:	140.1 µm		
Specific Surf. Area:	7475 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.750 µm	d ₅₀ :	93.31 µm	d ₉₀ :	202.0 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

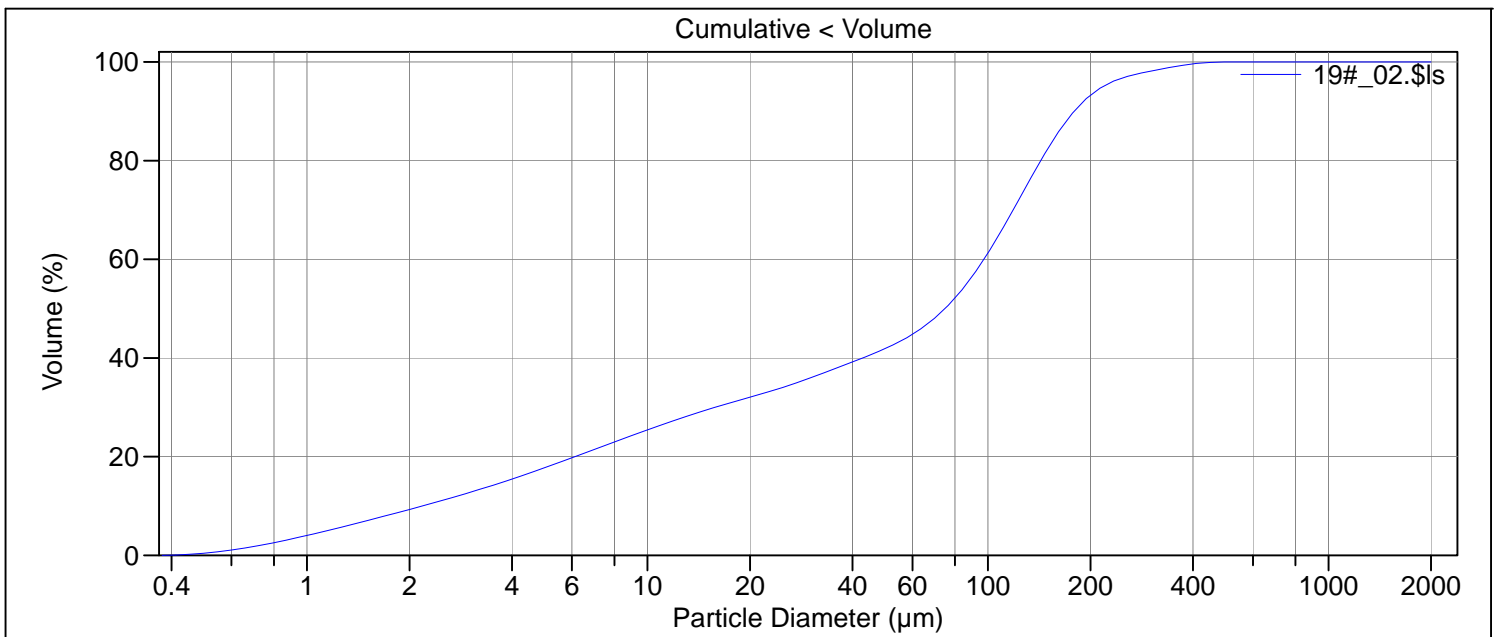
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.750 µm	18.29 µm	93.31 µm	148.8 µm	202.0 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\18#_02.\$ls
 18#_02.\$ls
 File ID: 18#
 Sample ID: 2017.0206_193618
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.308g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.34%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:40 8 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		18#_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	74.76 µm	
Mean:	78.63 µm	Variance:	5590 µm ²	
Median:	66.59 µm	C.V.:	95.1%	
D(3,2):	6.453 µm	Skewness:	1.113 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.181	Kurtosis:	1.574 Leptokurtic	
Mode:	127.7 µm			
Specific Surf. Area:	9298 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.057 µm	d ₅₀ :	66.59 µm	
		d ₉₀ :	176.2 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.057 µm	9.213 µm	66.59 µm	126.3 µm	176.2 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\19#_02.\$ls
 19#_02.\$ls
 File ID: 19#
 Sample ID: 2017.0206_193619
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,243g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.35%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:05 13 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 19#_02.\$ls

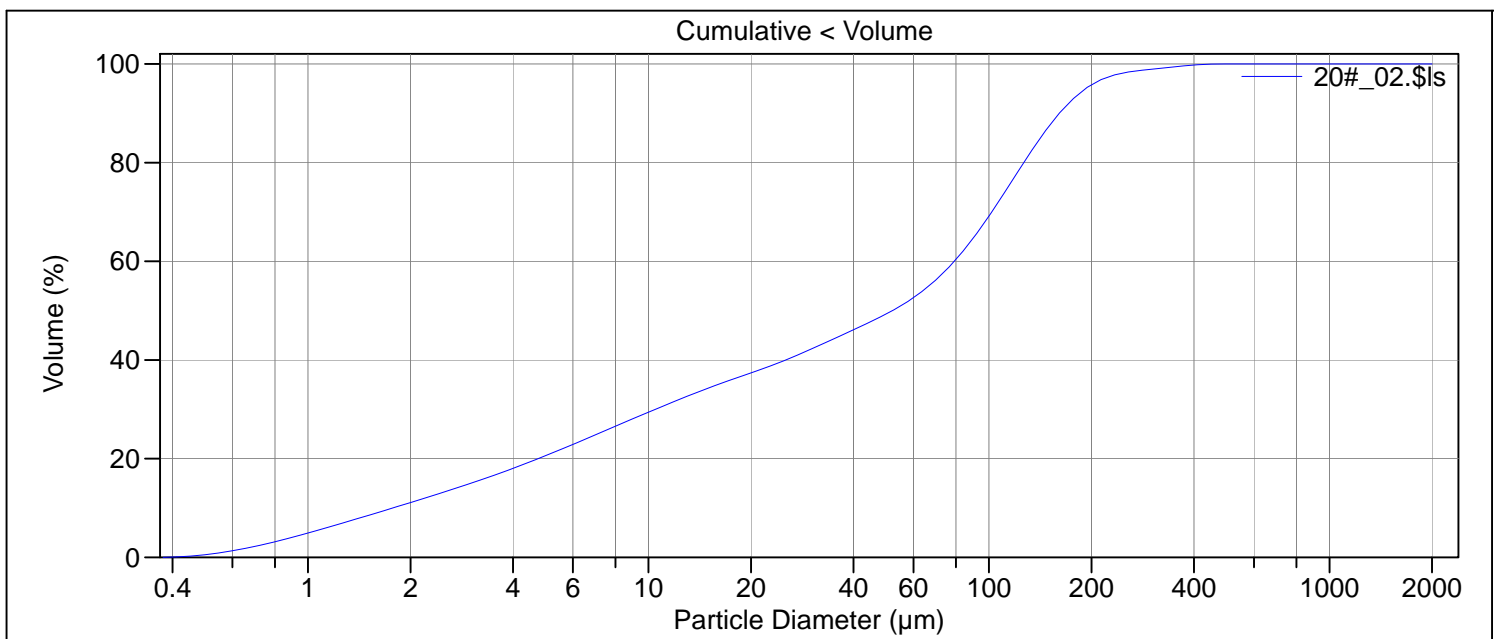
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	78.09 µm
Mean:	82.97 µm	Variance:	6098 µm ²
Median:	74.73 µm	C.V.:	94.1%
D(3,2):	6.735 µm	Skewness:	1.183 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.110	Kurtosis:	2.004 Leptokurtic
Mode:	127.7 µm		
Specific Surf. Area:	8909 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.178 µm	d ₅₀ :	74.73 µm	d ₉₀ :	179.2 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.178 µm	9.603 µm	74.73 µm	130.1 µm	179.2 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\20#_02.\$ls
 20#_02.\$ls
 File ID: 20#
 Sample ID: 2017.0206_193620
 Operator: WK/CF
 Run number: 2
 Comment 1: 0.263g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.32%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:18 8 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 20#_02.\$ls

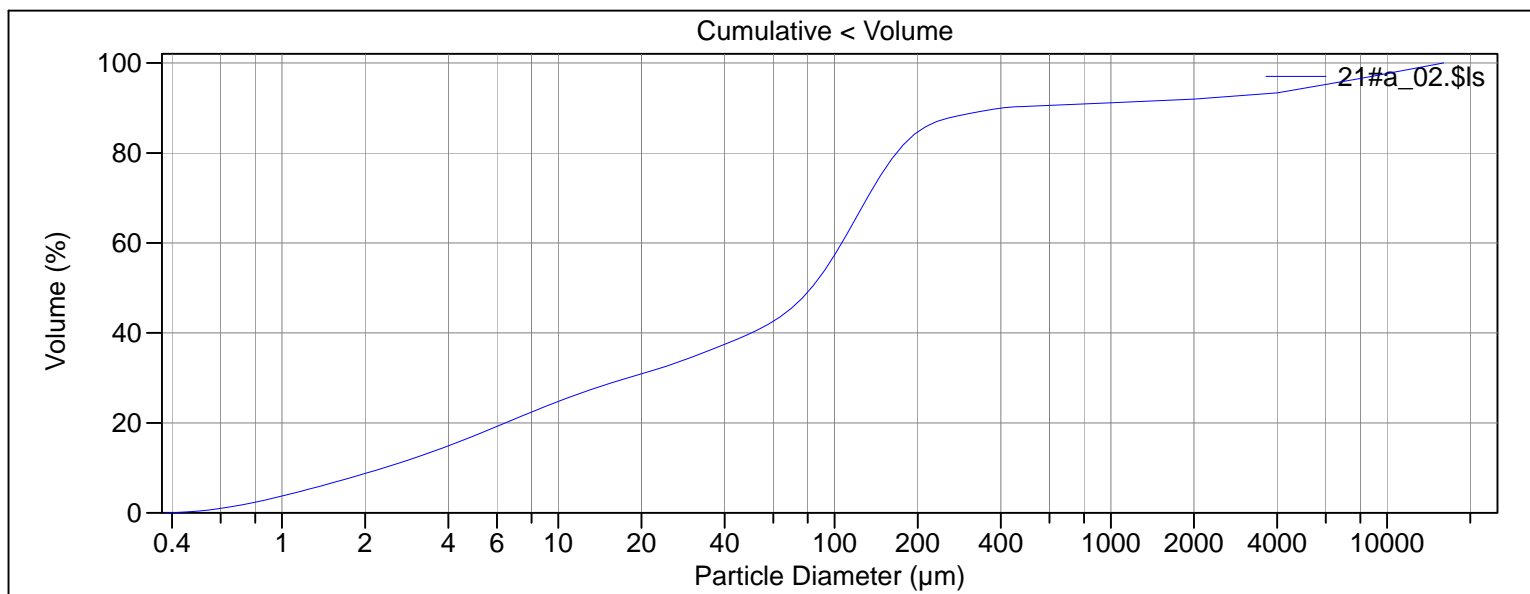
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	70.40 µm
Mean:	69.27 µm	Variance:	4957 µm ²
Median:	52.03 µm	C.V.:	102%
D(3,2):	5.723 µm	Skewness:	1.321 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.331	Kurtosis:	2.552 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	10483 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.774 µm	d ₅₀ :	52.03 µm	d ₉₀ :	160.9 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.774 µm	7.082 µm	52.03 µm	113.7 µm	160.9 µm

File name: N:_Perm\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\21#a_02.\$ls
 21#a_02.\$ls
 File ID: 21#
 Sample ID: 2017.0206_193621
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,254g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.34%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 8:54 6 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 21#a_02.\$ls

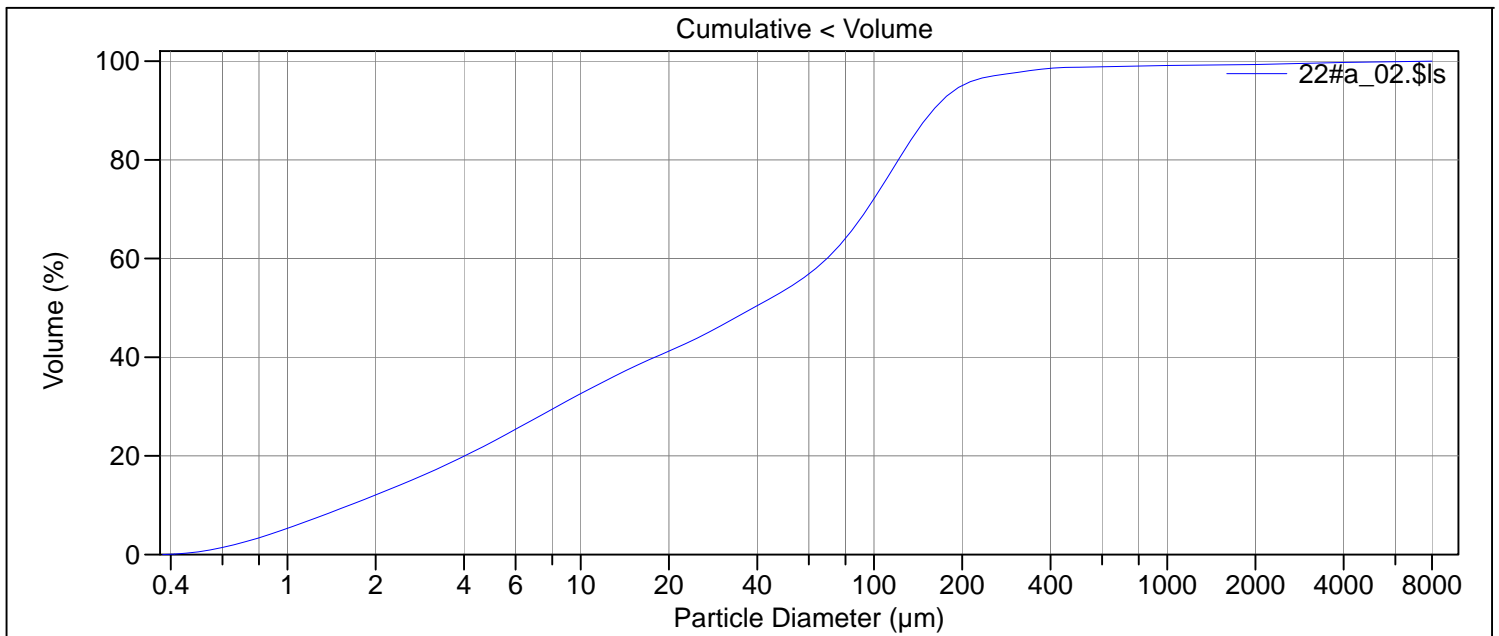
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	2255 µm
Mean:	698.4 µm	Variance:	5.083e6 µm ²
Median:	82.41 µm	C.V.:	323%
D(3,2):	7.105 µm	Skewness:	3.924 Right skewed
Mean/Median ratio:	8.474	Kurtosis:	14.67 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	8445 cm ² /mL		

d₁₀: 2.334 µm d₅₀: 82.41 µm d₉₀: 404.6 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.334 µm	10.25 µm	82.41 µm	146.7 µm	404.6 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\22#a_02.\$ls
 22#a_02.\$ls
 File ID: 22#
 Sample ID: 2017.0206_193622
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,225g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.31%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:02 6 Apr 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 22#a_02.\$ls

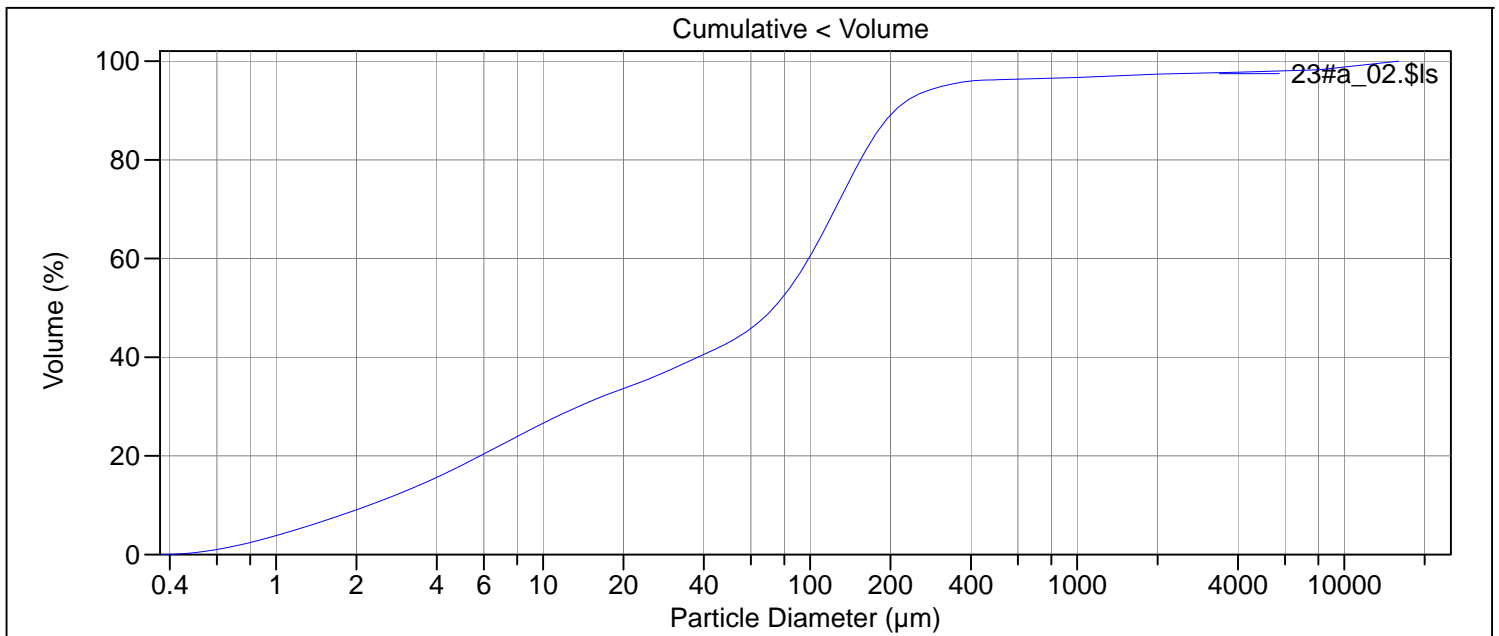
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	353.0 µm
Mean:	94.29 µm	Variance:	124.6e3 µm ²
Median:	38.81 µm	C.V.:	374%
D(3,2):	5.260 µm	Skewness:	12.59 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.430	Kurtosis:	178.6 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	11408 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.628 µm	d ₅₀ :	38.81 µm	d ₉₀ :	158.8 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.628 µm	5.835 µm	38.81 µm	107.5 µm	158.8 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\23#a_02.\$ls
 23#a_02.\$ls
 File ID: 23#
 Sample ID: 2017.0206_193623
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,236g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:02 6 Apr 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 23#a_02.\$ls

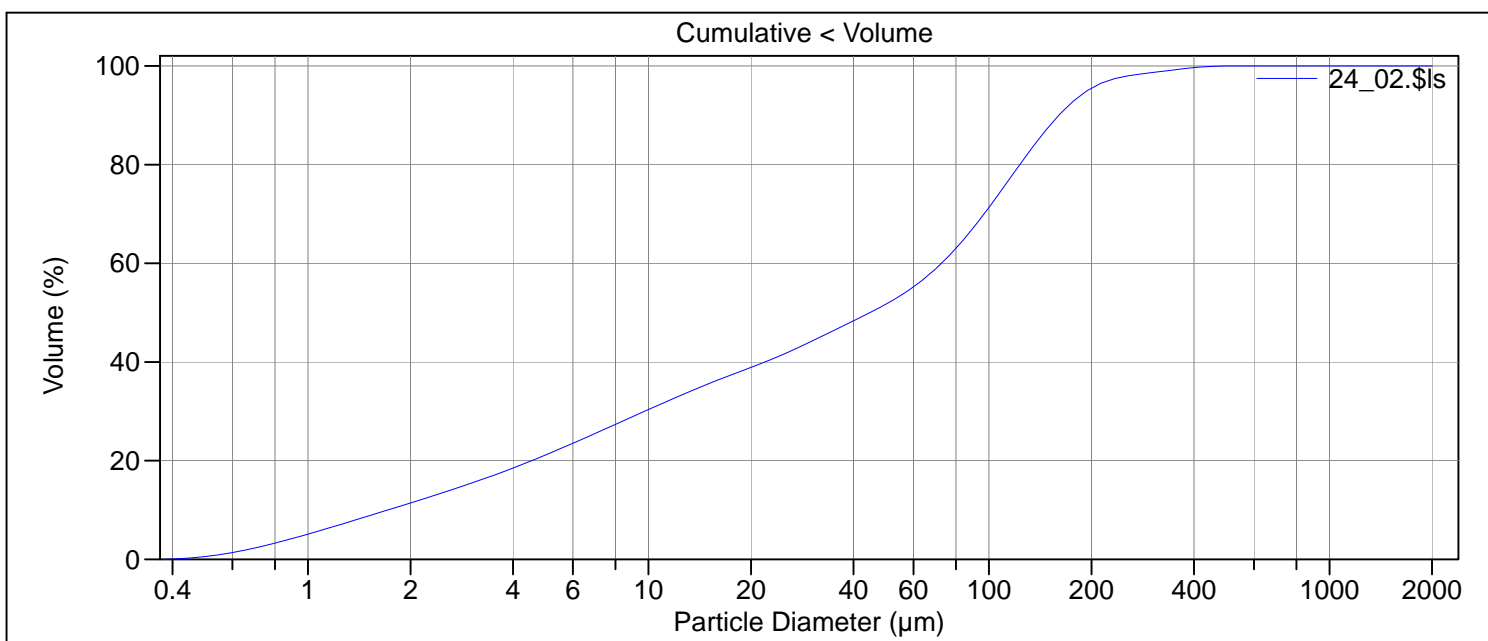
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	1530 µm
Mean:	326.7 µm	Variance:	2.340e6 µm ²
Median:	73.01 µm	C.V.:	468%
D(3,2):	6.761 µm	Skewness:	6.672 Right skewed
Mean/Median ratio:	4.476	Kurtosis:	44.06 Leptokurtic
Mode:	127.6 µm		
Specific Surf. Area:	8874 cm ² /mL		

d₁₀: 2.232 µm d₅₀: 73.01 µm d₉₀: 208.1 µm

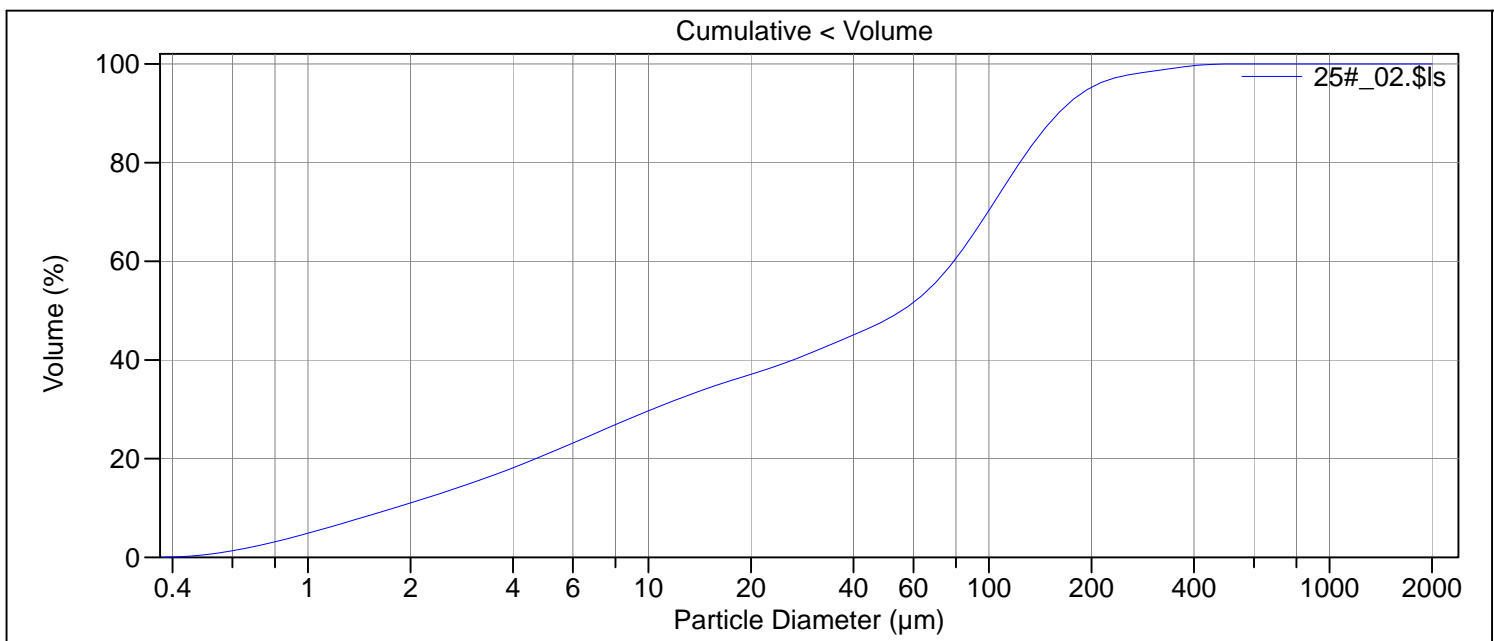
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.232 µm	8.740 µm	73.01 µm	138.2 µm	208.1 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\24_02.\$ls
 24_02.\$ls
 File ID: 24
 Sample ID: 2017.0206_193624
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.261g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:55 8 Mar 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		24_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	72.21 µm	
Mean:	67.21 µm	Variance:	5215 µm ²	
Median:	44.73 µm	C.V.:	107%	
D(3,2):	5.548 µm	Skewness:	1.552 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.503	Kurtosis:	3.490 Leptokurtic	
Mode:	116.3 µm			
Specific Surf. Area:	10816 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.716 µm	d ₅₀ :	44.73 µm	
		d ₉₀ :	160.4 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.716 µm	6.707 µm	44.73 µm	109.3 µm	160.4 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\25#_02.\$ls
 25#_02.\$ls
 File ID: 25#
 Sample ID: 2017.0206_193625
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,217g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:53 13 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 25#_02.\$ls

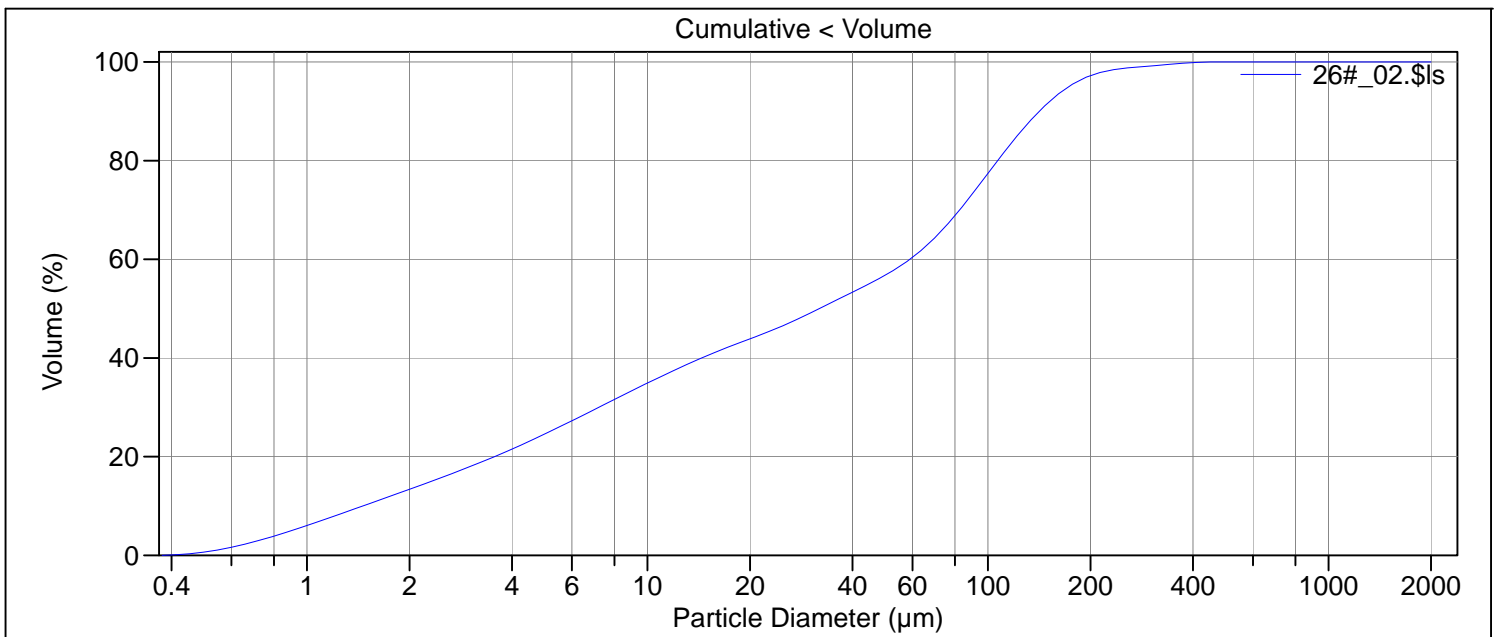
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	72.54 µm
Mean:	69.92 µm	Variance:	5262 µm ²
Median:	55.41 µm	C.V.:	104%
D(3,2):	5.733 µm	Skewness:	1.524 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.262	Kurtosis:	3.499 Leptokurtic
Mode:	105.9 µm		
Specific Surf. Area:	10466 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.789 µm	d ₅₀ :	55.41 µm	d ₉₀ :	159.9 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.789 µm	6.909 µm	55.41 µm	110.4 µm	159.9 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\26#_02.\$ls
 26#_02.\$ls
 File ID: 26#
 Sample ID: 2017.0206_193626
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.183g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.30%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 15:17 8 Mar 2018 Run length: 63 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 26#_02.\$ls

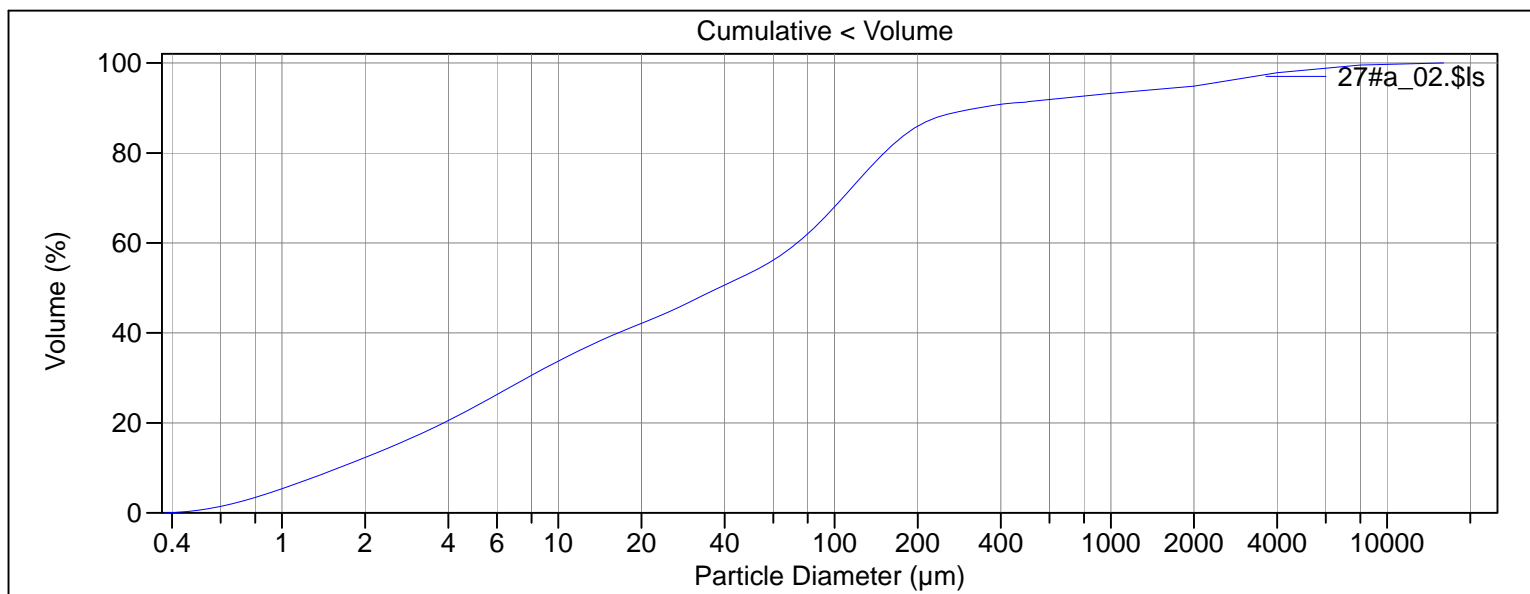
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	63.79 µm
Mean:	56.74 µm	Variance:	4069 µm ²
Median:	31.98 µm	C.V.:	112%
D(3,2):	4.806 µm	Skewness:	1.618 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.774	Kurtosis:	3.832 Leptokurtic
Mode:	96.50 µm		
Specific Surf. Area:	12483 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.459 µm	d ₅₀ :	31.98 µm	d ₉₀ :	141.7 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.459 µm	5.136 µm	31.98 µm	94.10 µm	141.7 µm

File name: N:_Perm\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\27#a_02.\$ls
27#a_02.\$ls
File ID: 27#
Sample ID: 2017.0206_193627
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,195g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.28%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 12:15 6 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 27#a_02.\$ls

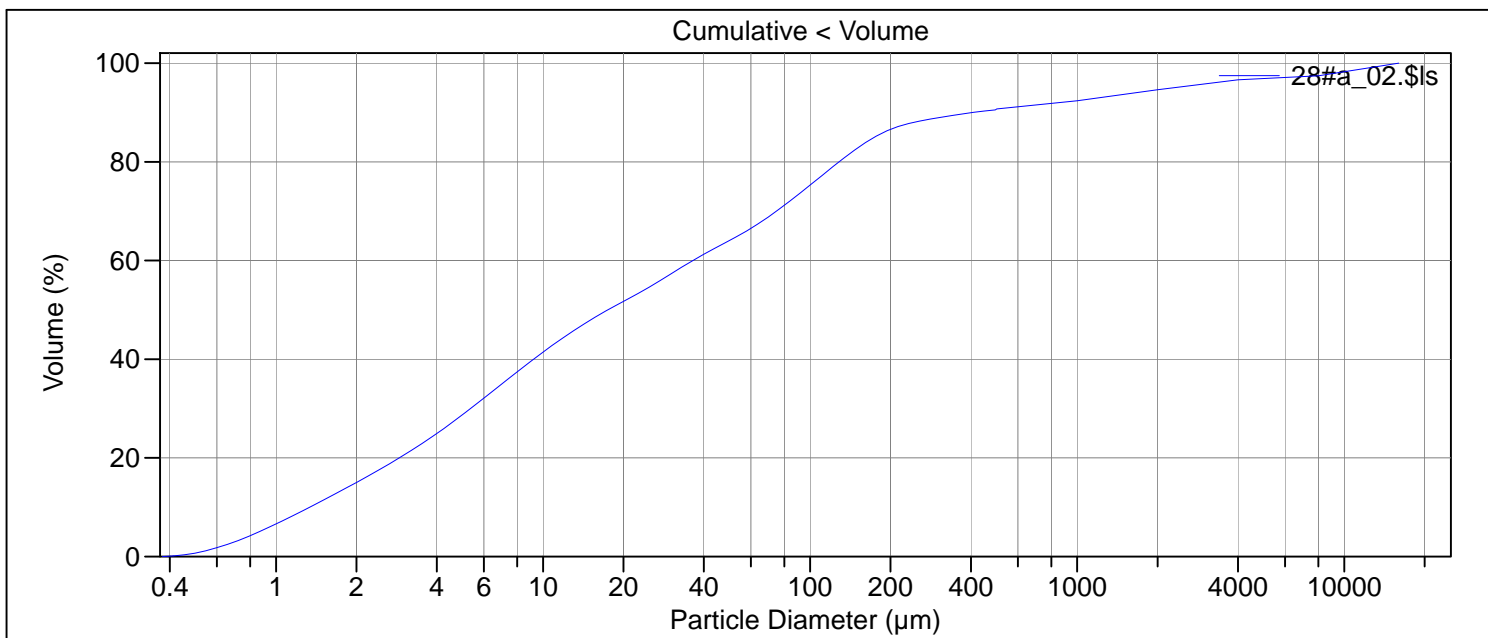
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	1140 µm
Mean:	325.2 µm	Variance:	1.300e6 µm ²
Median:	38.03 µm	C.V.:	351%
D(3,2):	5.182 µm	Skewness:	6.025 Right skewed
Mean/Median ratio:	8.551	Kurtosis:	43.95 Leptokurtic
Mode:	2828 µm		
Specific Surf. Area:	11578 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.605 µm	d ₅₀ :	38.03 µm	d ₉₀ :	330.4 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

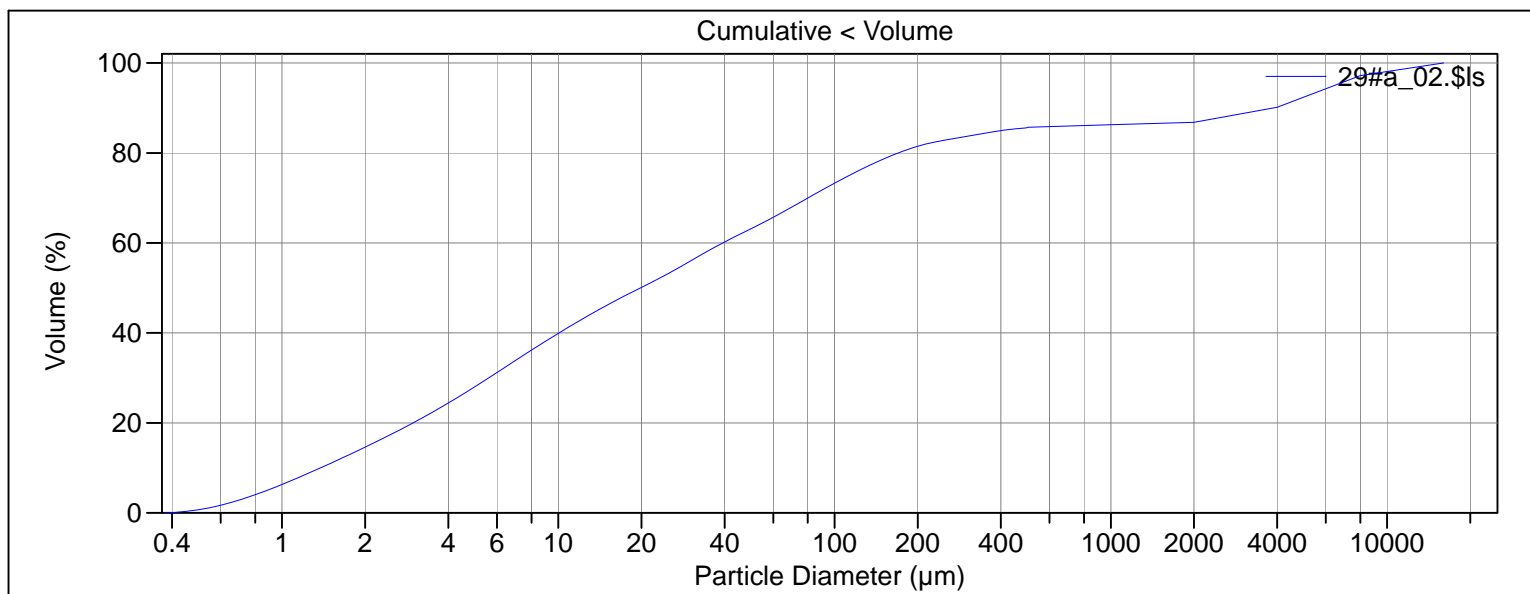
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.605 µm	5.491 µm	38.03 µm	126.6 µm	330.4 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\28#a_02.\$ls
 28#a_02.\$ls
 File ID: 28#
 Sample ID: 2017.0206_193628
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.139g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.28%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:06 12 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		28#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	1884 µm	
Mean:	481.4 µm	Variance:	3.550e6 µm ²	
Median:	17.48 µm	C.V.:	391%	
D(3,2):	4.272 µm	Skewness:	5.099 Right skewed	
Mean/Median ratio:	27.53	Kurtosis:	25.70 Leptokurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	14044 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.336 µm	d ₅₀ :	17.48 µm	
		d ₉₀ :	404.7 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.336 µm	4.014 µm	17.48 µm	98.55 µm	404.7 µm

File name: N:_Perm\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\29#a_02.\$ls
 29#a_02.\$ls
 File ID: 29#
 Sample ID: 2017.0206_193629
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.140g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:25 9 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 29#a_02.\$ls

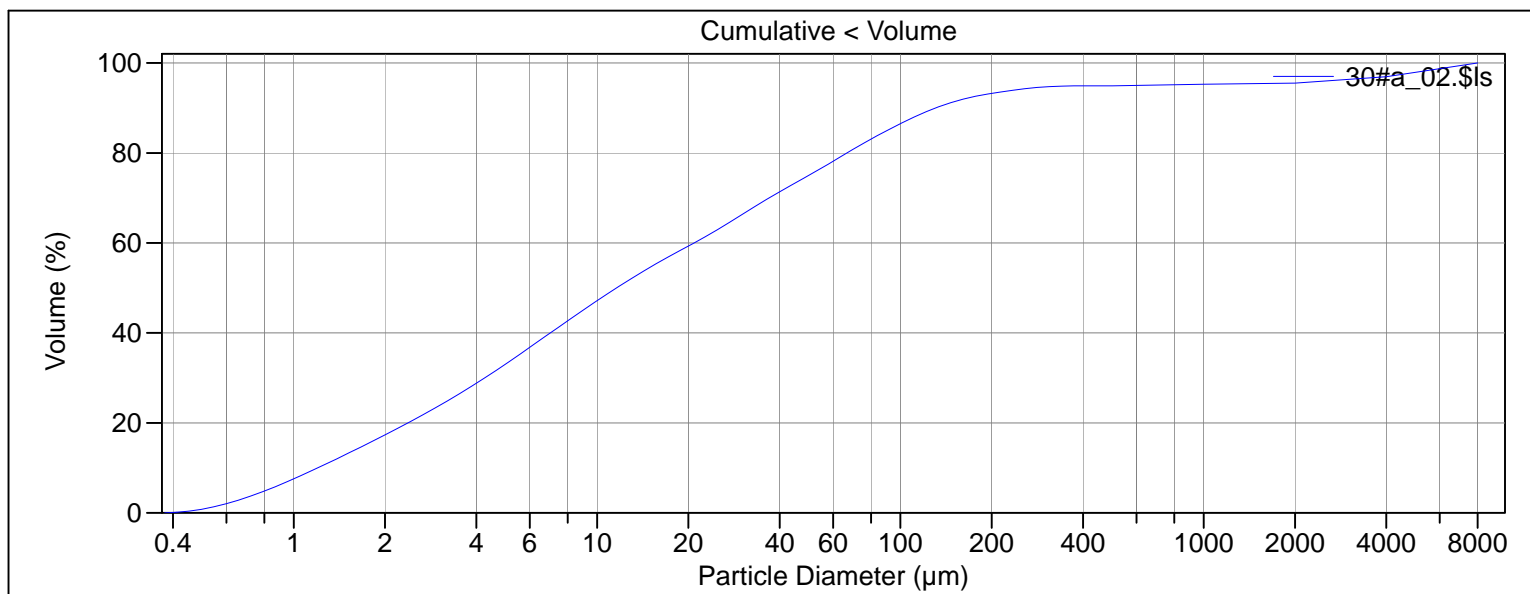
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	2323 µm
Mean:	861.2 µm	Variance:	5.396e6 µm ²
Median:	19.83 µm	C.V.:	270%
D(3,2):	4.415 µm	Skewness:	3.162 Right skewed
Mean/Median ratio:	43.43	Kurtosis:	9.832 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	13590 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.378 µm	d ₅₀ :	19.83 µm	d ₉₀ :	3911 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	---------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.378 µm	4.146 µm	19.83 µm	113.0 µm	3911 µm

File name: N:_Perm\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\30#a_02.\$ls
 30#a_02.\$ls
 File ID: 30#
 Sample ID: 2017.0206_193630
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.139g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:08 9 Apr 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 30#a_02.\$ls

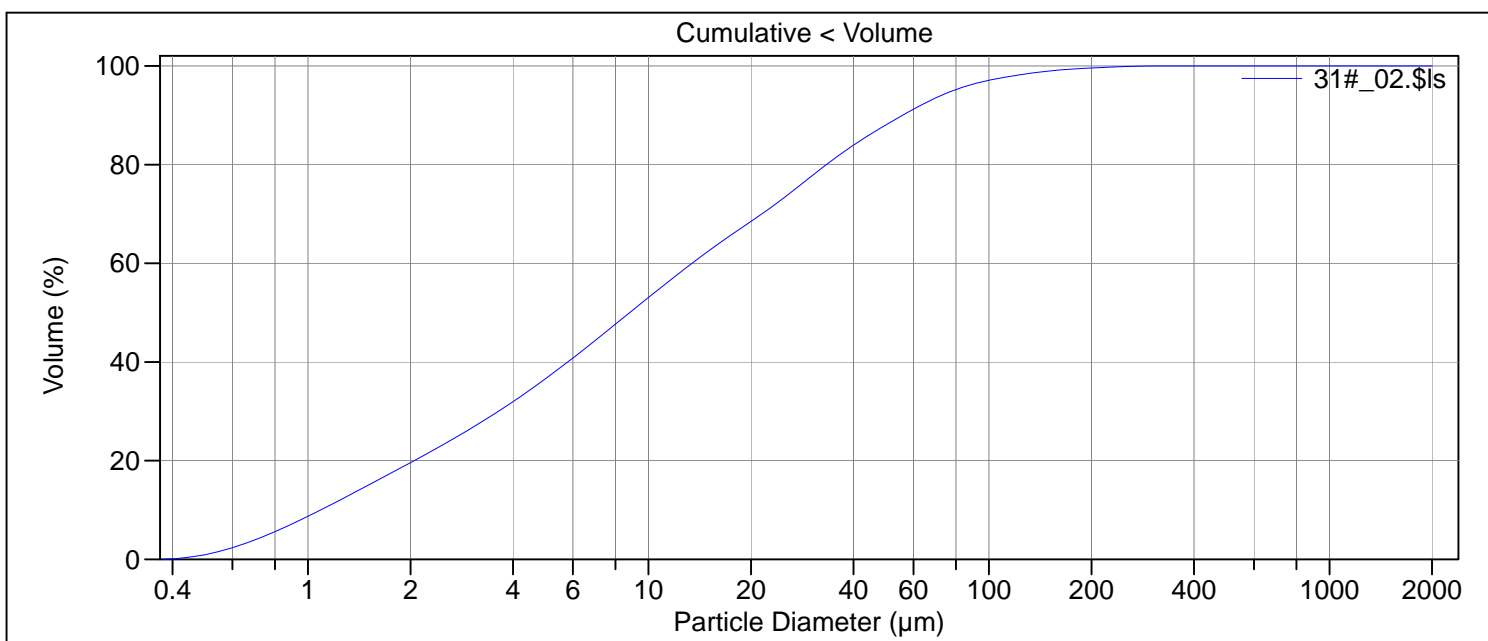
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	1018 µm
Mean:	248.7 µm	Variance:	1.036e6 µm ²
Median:	11.59 µm	C.V.:	409%
D(3,2):	3.725 µm	Skewness:	4.789 Right skewed
Mean/Median ratio:	21.45	Kurtosis:	21.83 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	16106 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.200 µm	d ₅₀ :	11.59 µm	d ₉₀ :	130.7 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.200 µm	3.233 µm	11.59 µm	49.85 µm	130.7 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\31#_02.\$ls
 31#_02.\$ls
 File ID: 31#
 Sample ID: 2017.0206_193631
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,130g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:31 13 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 31#_02.\$ls

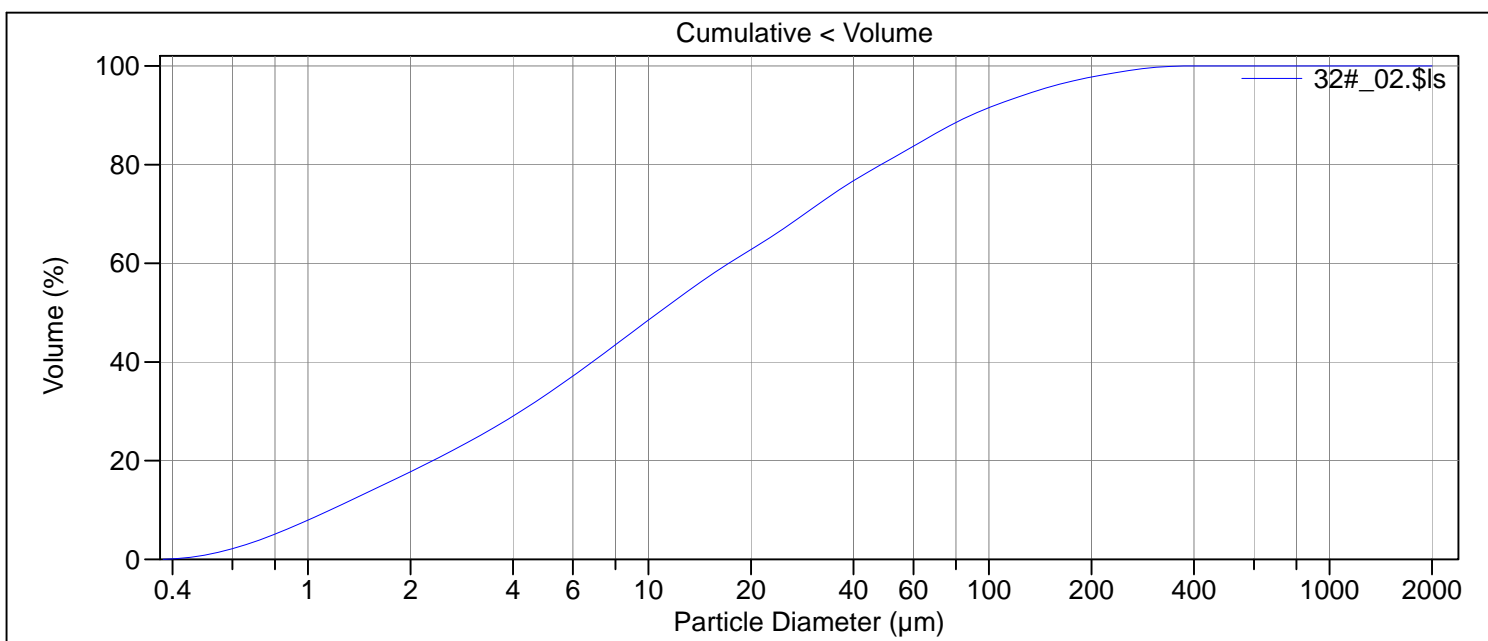
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	30.89 µm
Mean:	20.92 µm	Variance:	954.3 µm ²
Median:	8.810 µm	C.V.:	148%
D(3,2):	3.288 µm	Skewness:	3.280 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.375	Kurtosis:	15.54 Leptokurtic
Mode:	8.537 µm		
Specific Surf. Area:	18250 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.089 µm	d ₅₀ :	8.810 µm	d ₉₀ :	55.80 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.089 µm	2.762 µm	8.810 µm	26.95 µm	55.80 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\32#_02.\$ls
 32#_02.\$ls
 File ID: 32#
 Sample ID: 2017.0206_193632
 Operator: WK/CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.160g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:09 12 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 32#_02.\$ls

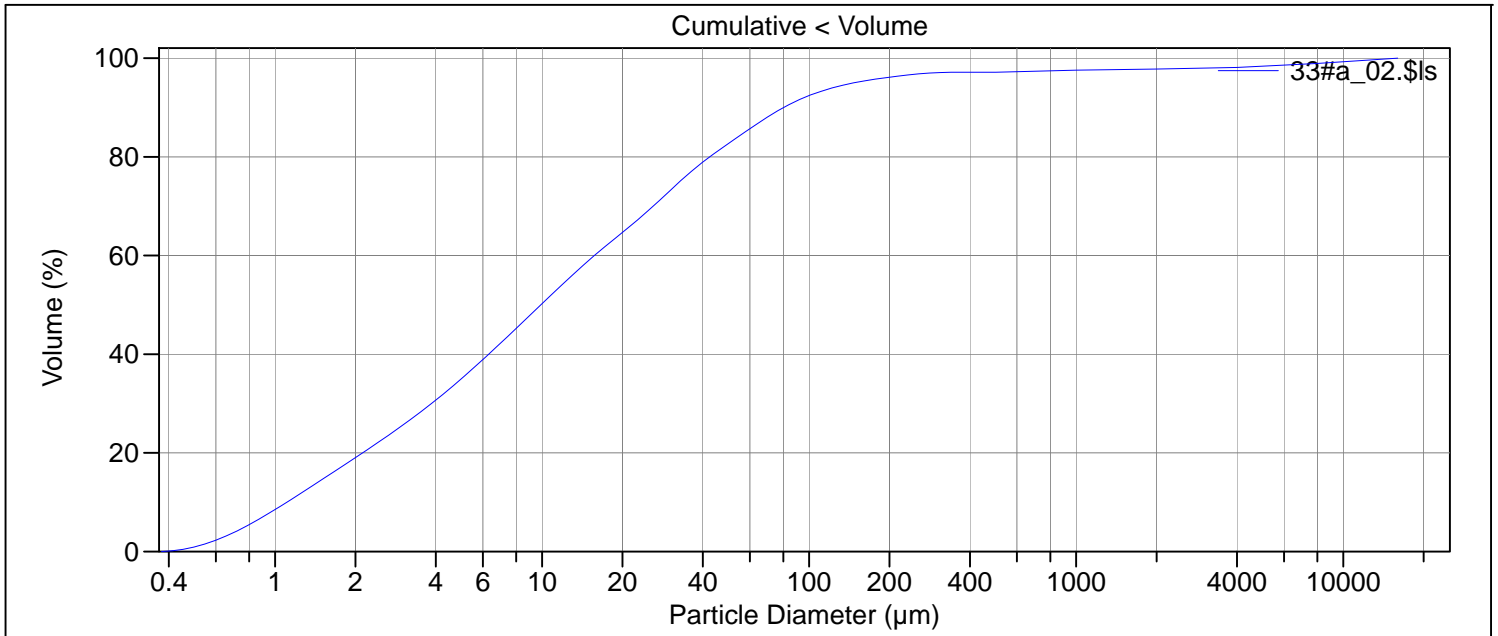
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	50.46 µm
Mean:	31.69 µm	Variance:	2546 µm ²
Median:	10.70 µm	C.V.:	159%
D(3,2):	3.600 µm	Skewness:	2.861 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.962	Kurtosis:	9.582 Leptokurtic
Mode:	8.537 µm		
Specific Surf. Area:	16665 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.162 µm	d ₅₀ :	10.70 µm	d ₉₀ :	88.69 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.162 µm	3.185 µm	10.70 µm	36.51 µm	88.69 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\33#a_02.\$ls
 33#a_02.\$ls
 File ID: 33#
 Sample ID: 2017.0206_193633
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,138g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:25 1 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 33#a_02.\$ls

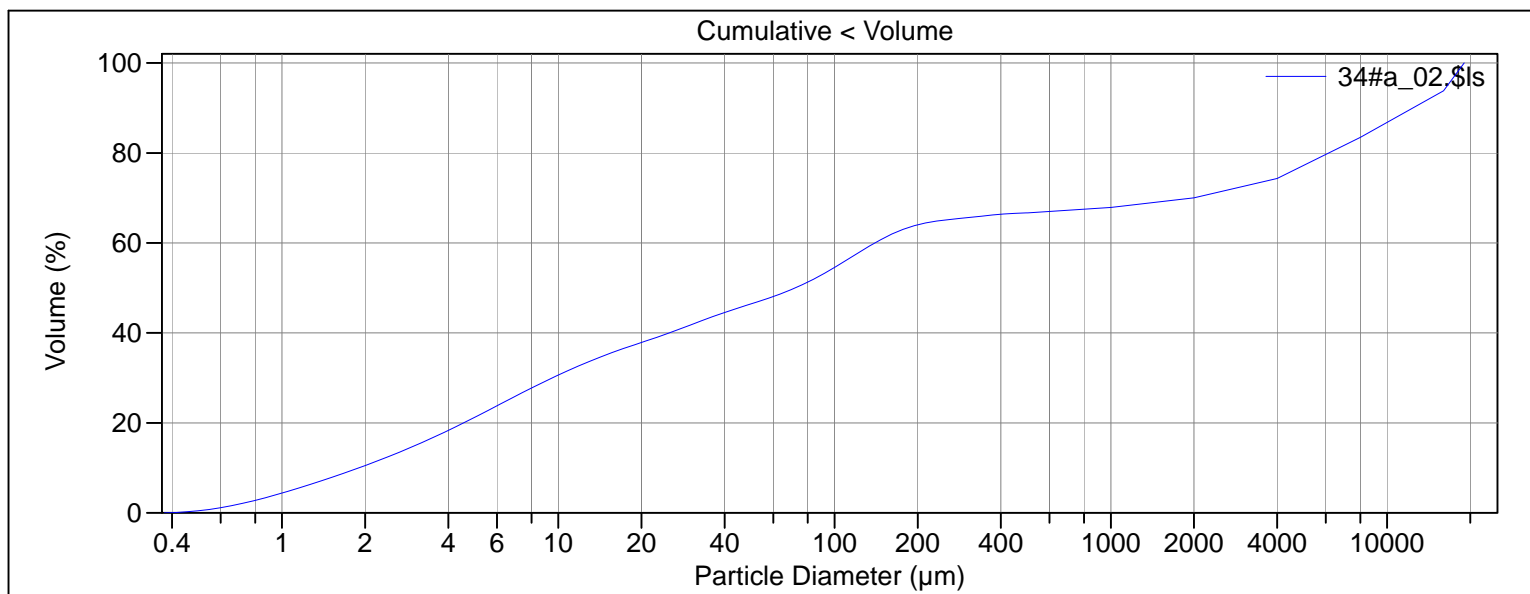
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	1277 µm
Mean:	206.8 µm	Variance:	1.630e6 µm ²
Median:	9.887 µm	C.V.:	617%
D(3,2):	3.418 µm	Skewness:	7.759 Right skewed
Mean/Median ratio:	20.92	Kurtosis:	61.56 Leptokurtic
Mode:	9.371 µm		
Specific Surf. Area:	17557 cm ² /mL		

d₁₀: 1.108 µm d₅₀: 9.887 µm d₉₀: 80.40 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.108 µm	2.898 µm	9.887 µm	32.80 µm	80.40 µm

File name: N:_Perm\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\34#a_02.\$ls
 34#a_02.\$ls
 File ID: 34#
 Sample ID: 2017.0206_193634
 Operator: WK
 Run number: 3
 Comment 1: 0.131g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:30 9 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 34#a_02.\$ls

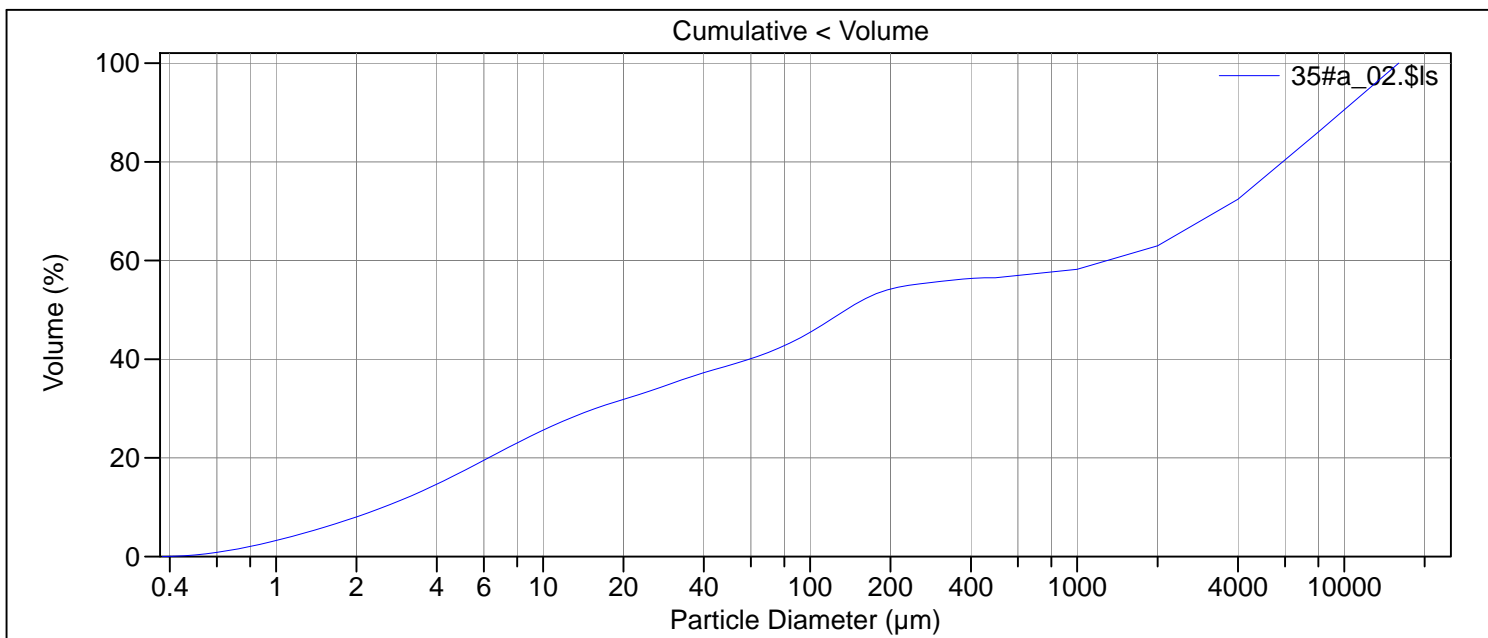
Calculations from 0.375 µm to 19000 µm

Volume:	100%	S.D.:	5155 µm
Mean:	2955 µm	Variance:	26.57e6 µm ²
Median:	72.02 µm	C.V.:	174%
D(3,2):	6.016 µm	Skewness:	1.699 Right skewed
Mean/Median ratio:	41.04	Kurtosis:	1.627 Leptokurtic
Mode:	11314 µm		
Specific Surf. Area:	9973 cm ² /mL		

d₁₀: 1.898 µm d₅₀: 72.02 µm d₉₀: 13033 µm

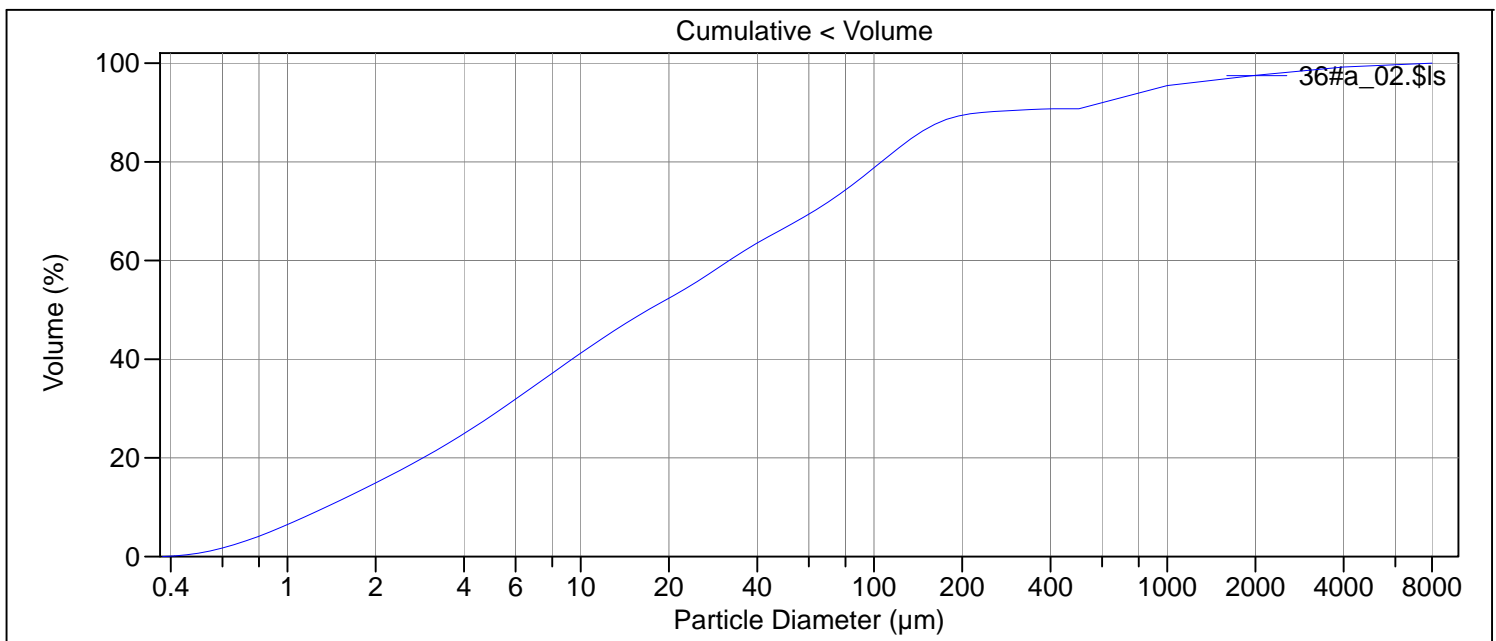
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.898 µm	6.546 µm	72.02 µm	4290 µm	13033 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\35#a_02.\$ls
 35#a_02.\$ls
 File ID: 35#
 Sample ID: 2017.0206_193635
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0,125g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.32%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:46 12 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



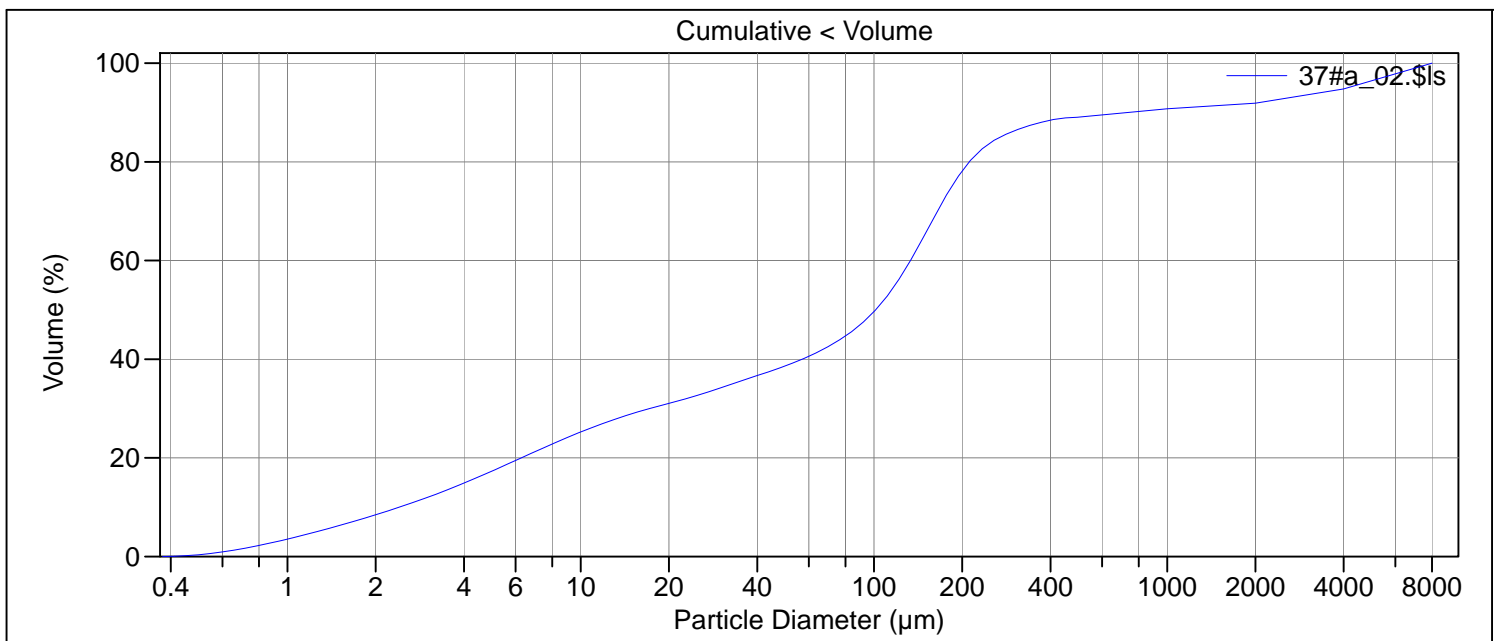
Volume Statistics (Arithmetic)		35#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	3958 µm	
Mean:	2723 µm	Variance:	15.67e6 µm ²	
Median:	136.3 µm	C.V.:	145%	
D(3,2):	7.595 µm	Skewness:	1.303 Right skewed	
Mean/Median ratio:	19.98	Kurtosis:	0.257 Leptokurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	7900 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.520 µm	d ₅₀ :	136.3 µm	
		d ₉₀ :	10269 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.520 µm	9.468 µm	136.3 µm	4755 µm	10269 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\36#a_02.\$ls
 36#a_02.\$ls
 File ID: 36#
 Sample ID: 2017.0206_193636
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,141g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:03 2 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



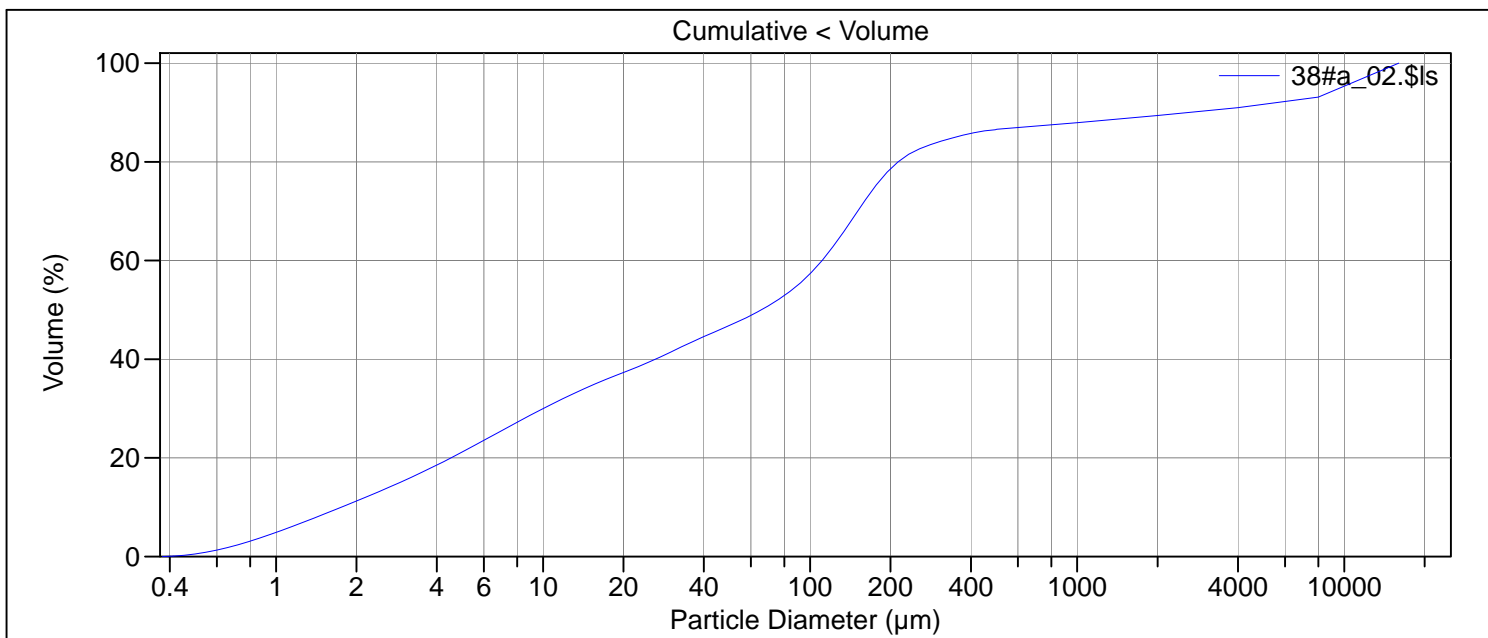
Volume Statistics (Arithmetic)		36#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	646.7 µm	
Mean:	189.0 µm	Variance:	418.3e3 µm ²	
Median:	17.00 µm	C.V.:	342%	
D(3,2):	4.285 µm	Skewness:	6.018 Right skewed	
Mean/Median ratio:	11.12	Kurtosis:	41.86 Leptokurtic	
Mode:	707.1 µm			
Specific Surf. Area:	14002 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.351 µm	d ₅₀ :	17.00 µm	
		d ₉₀ :	232.9 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.351 µm	4.021 µm	17.00 µm	82.97 µm	232.9 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\37#a_02.\$ls
 37#a_02.\$ls
 File ID: 37#
 Sample ID: 2017.0206_193637
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0,257g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.47%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 15:39 12 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



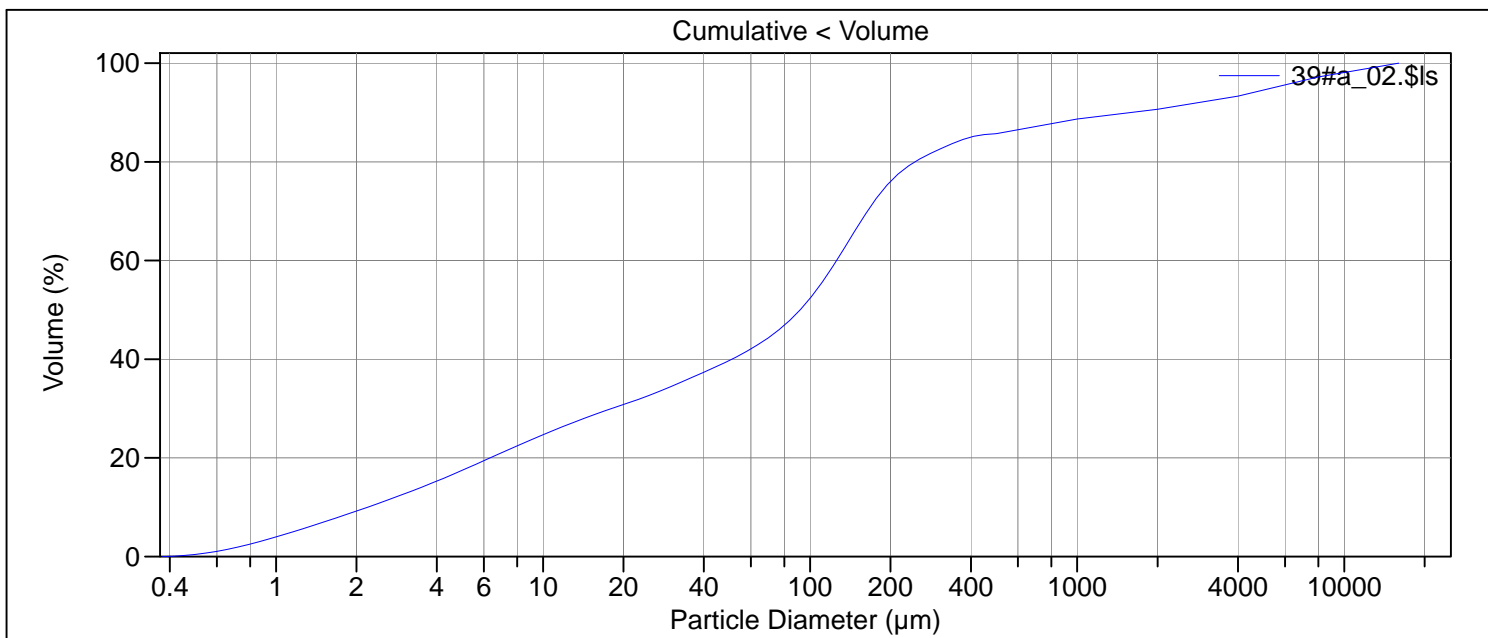
Volume Statistics (Arithmetic)		37#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	1308 µm
Mean:	489.2 µm	Variance:	1.712e6 µm ²
Median:	101.3 µm	C.V.:	267%
D(3,2):	7.266 µm	Skewness:	3.364 Right skewed
Mean/Median ratio:	4.827	Kurtosis:	10.04 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	8258 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.403 µm	d ₅₀ :	101.3 µm
		d ₉₀ :	775.1 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.403 µm	9.762 µm	101.3 µm	184.5 µm
			<90%
			775.1 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\38#a_02.\$ls
 38#a_02.\$ls
 File ID: 38#
 Sample ID: 2017.0206_193638
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.164g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:12 9 Apr 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



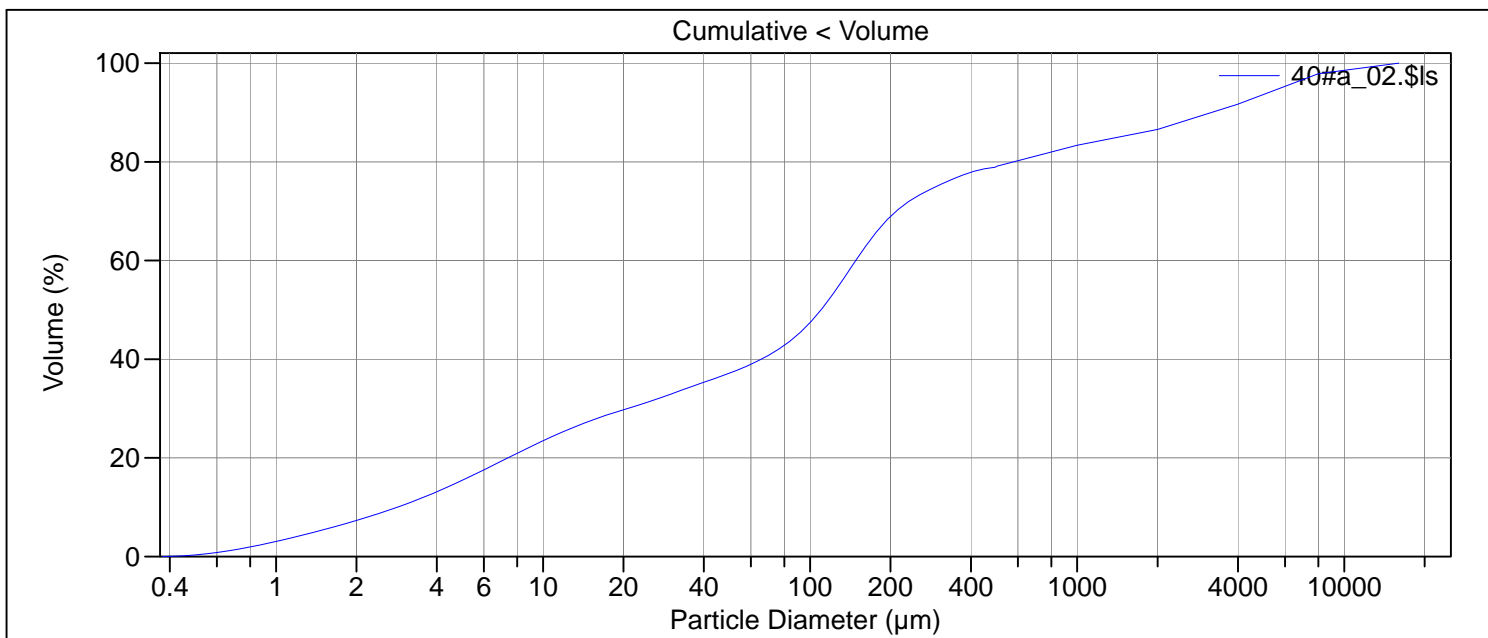
Volume Statistics (Arithmetic)		38#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	2929 µm	
Mean:	1041 µm	Variance:	8.582e6 µm ²	
Median:	65.67 µm	C.V.:	282%	
D(3,2):	5.745 µm	Skewness:	3.023 Right skewed	
Mean/Median ratio:	15.85	Kurtosis:	7.550 Leptokurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	10444 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.757 µm	d ₅₀ :	65.67 µm	
		d ₉₀ :	2763 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.757 µm	6.718 µm	65.67 µm	175.3 µm	2763 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\39#a_02.\$ls
 39#a_02.\$ls
 File ID: 39#
 Sample ID: 2017.0206_193639
 Operator: WK
 Run number: 3
 Comment 1: 0.205g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.39%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:47 9 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



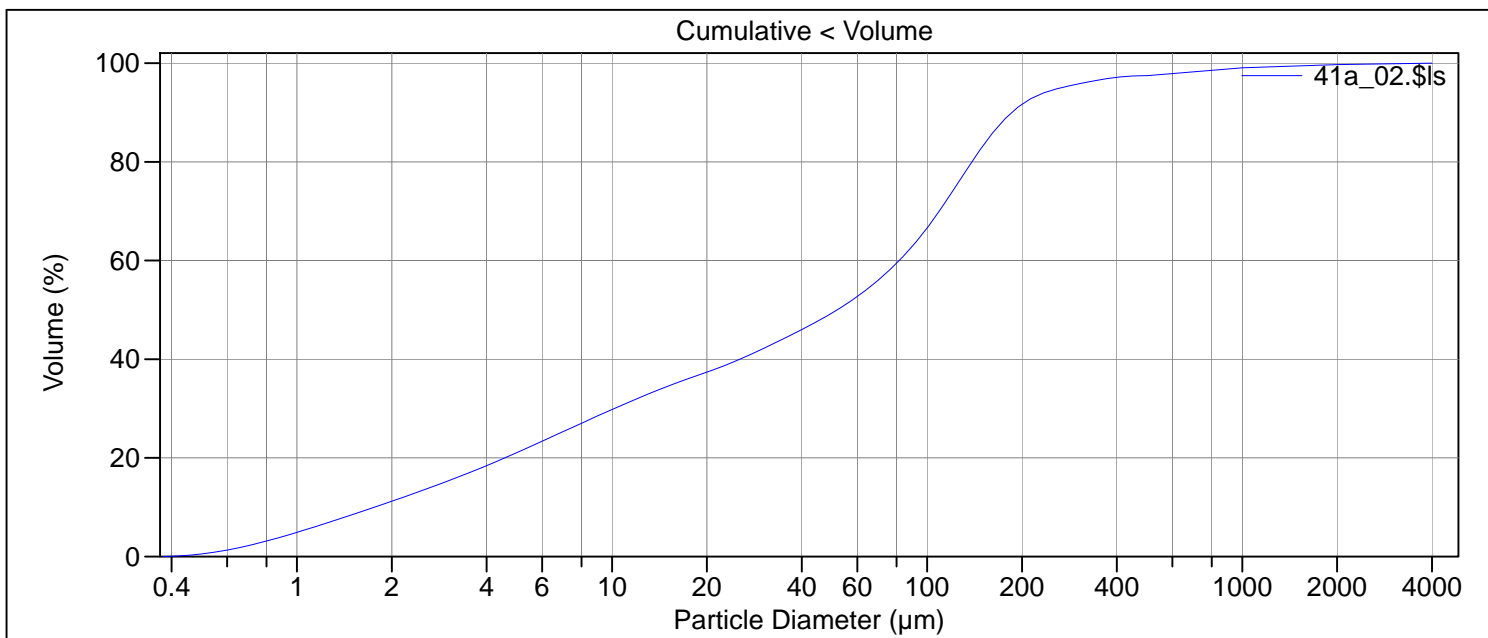
Volume Statistics (Arithmetic)		39#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	2137 µm
Mean:	735.9 µm	Variance:	4.565e6 µm ²
Median:	91.72 µm	C.V.:	290%
D(3,2):	6.929 µm	Skewness:	3.872 Right skewed
Mean/Median ratio:	8.023	Kurtosis:	14.94 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	8660 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.198 µm	d ₅₀ :	91.72 µm
		d ₉₀ :	1666 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.198 µm	10.32 µm	91.72 µm	192.1 µm
			1666 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\40#a_02.\$ls
 40#a_02.\$ls
 File ID: 40#
 Sample ID: 2017.0206_193640
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.254g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.38%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:55 16 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



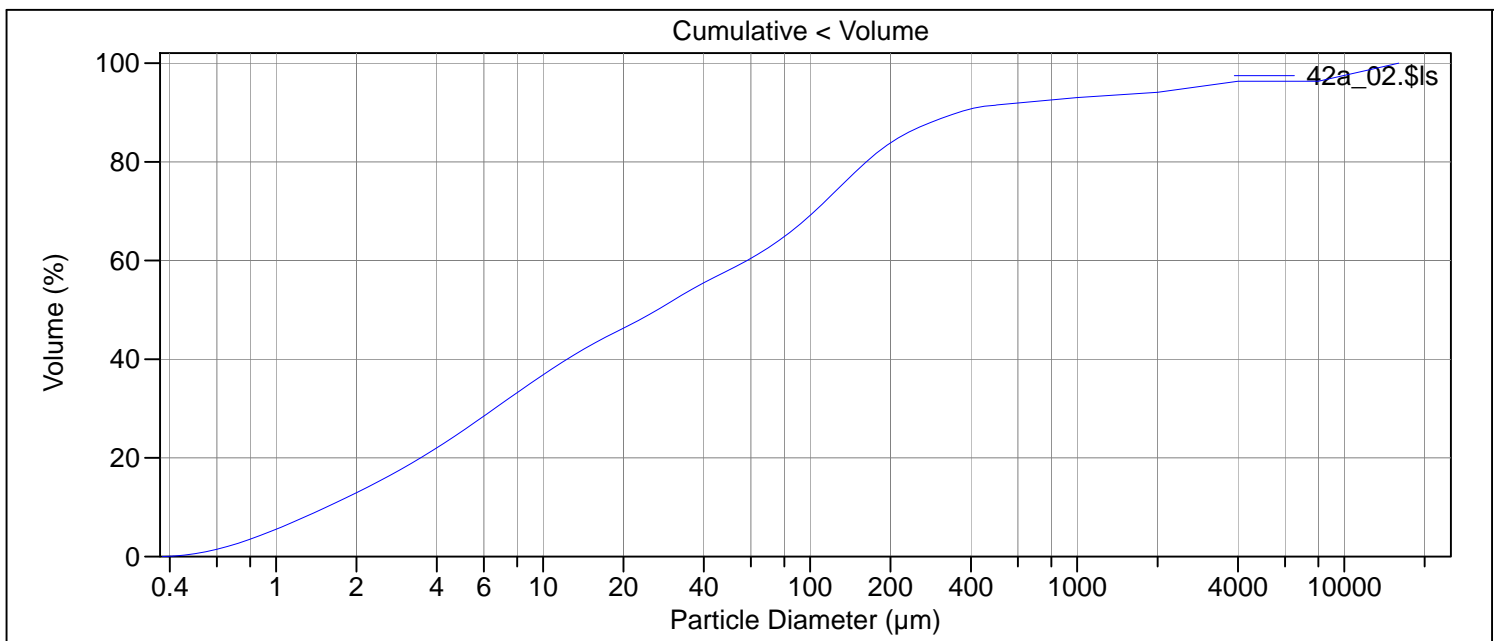
Volume Statistics (Arithmetic)		40#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	2105 µm	
Mean:	883.6 µm	Variance:	4.433e6 µm ²	
Median:	109.8 µm	C.V.:	238%	
D(3,2):	8.118 µm	Skewness:	3.306 Right skewed	
Mean/Median ratio:	8.047	Kurtosis:	11.51 Leptokurtic	
Mode:	5657 µm			
Specific Surf. Area:	7391 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.843 µm	d ₅₀ :	109.8 µm	
		d ₉₀ :	3340 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.843 µm	11.54 µm	109.8 µm	297.0 µm	3340 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\41a_02.\$ls
 41a_02.\$ls
 File ID: 41
 Sample ID: 2017.0206_193641
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,223g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:35 2 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



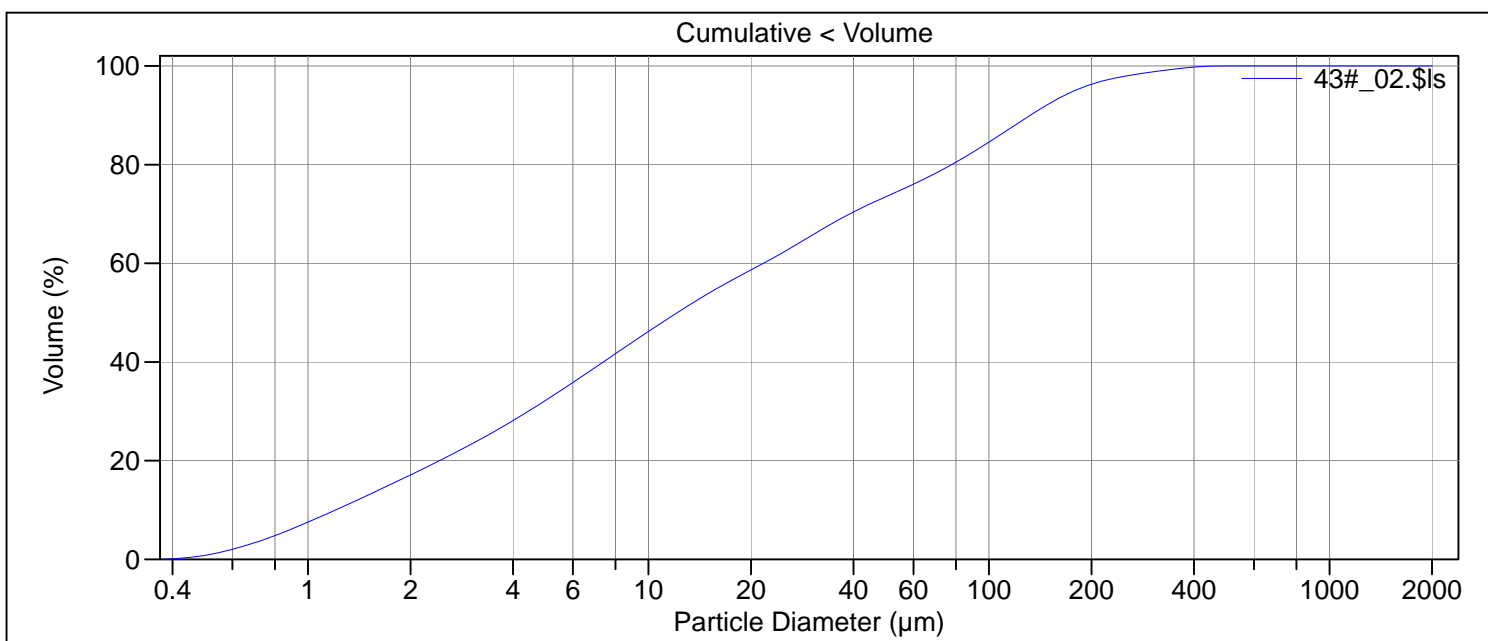
Volume Statistics (Arithmetic)		41a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 4000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	212.3 µm	
Mean:	98.56 µm	Variance:	45073 µm ²	
Median:	51.82 µm	C.V.:	215%	
D(3,2):	5.693 µm	Skewness:	8.080 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.902	Kurtosis:	86.86 Leptokurtic	
Mode:	127.6 µm			
Specific Surf. Area:	10539 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.760 µm	d ₅₀ :	51.82 µm	
		d ₉₀ :	186.0 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.760 µm	6.819 µm	51.82 µm	123.2 µm	186.0 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\42a_02.\$ls
 42a_02.\$ls
 File ID: 42
 Sample ID: 2017.0206_193642
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,141g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.34%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:21 2 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 8%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		42a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	2147 µm	
Mean:	562.8 µm	Variance:	4.610e6 µm ²	
Median:	26.79 µm	C.V.:	382%	
D(3,2):	4.890 µm	Skewness:	4.633 Right skewed	
Mean/Median ratio:	21.01	Kurtosis:	20.16 Leptokurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	12270 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.541 µm	d ₅₀ :	26.79 µm	
		d ₉₀ :	358.7 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.541 µm	4.849 µm	26.79 µm	129.8 µm	358.7 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\43#_02.\$ls
 43#_02.\$ls
 File ID: 43#
 Sample ID: 2017.0206_193643
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.149g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 16:47 12 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 43#_02.\$ls

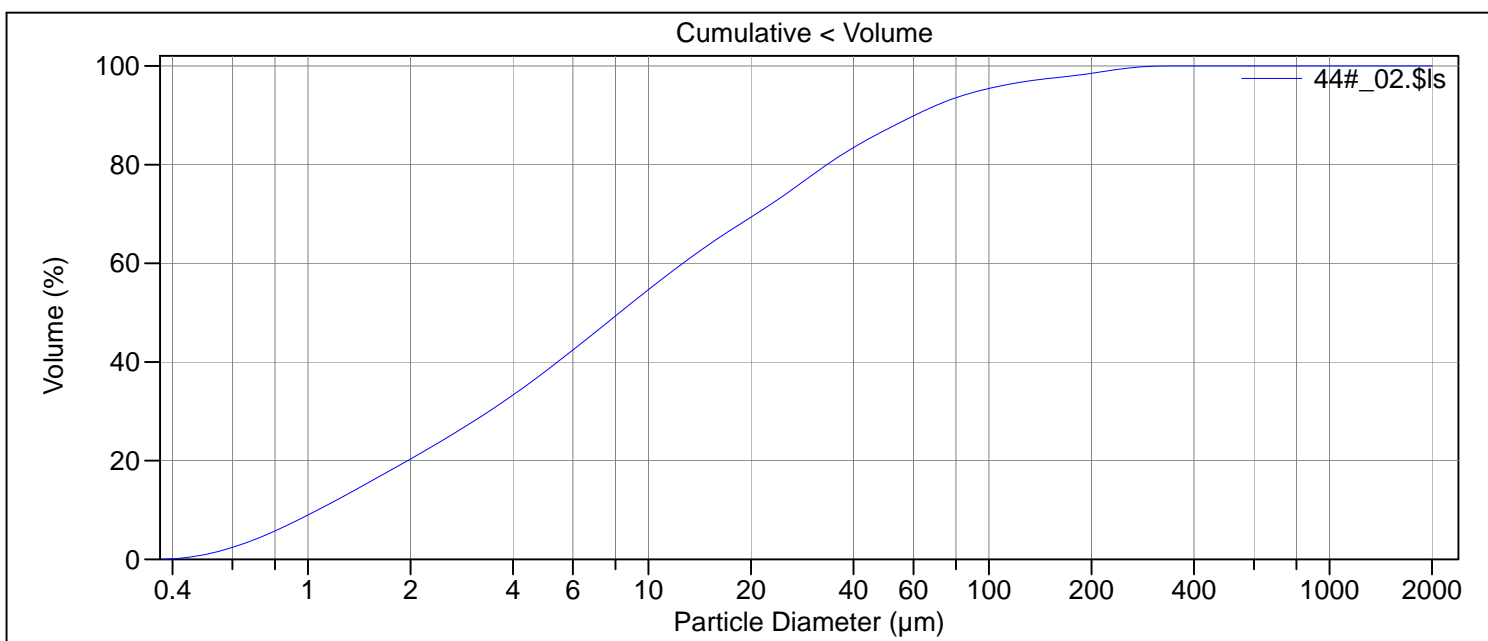
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	66.28 µm
Mean:	43.11 µm	Variance:	4392 µm ²
Median:	12.16 µm	C.V.:	154%
D(3,2):	3.776 µm	Skewness:	2.476 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.546	Kurtosis:	7.343 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	15890 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.206 µm	d ₅₀ :	12.16 µm	d ₉₀ :	132.2 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.206 µm	3.339 µm	12.16 µm	55.71 µm	132.2 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\44#_02.\$ls
 44#_02.\$ls
 File ID: 44#
 Sample ID: 2017.0206_193644
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,121g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.27%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:56 13 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 44#_02.\$ls

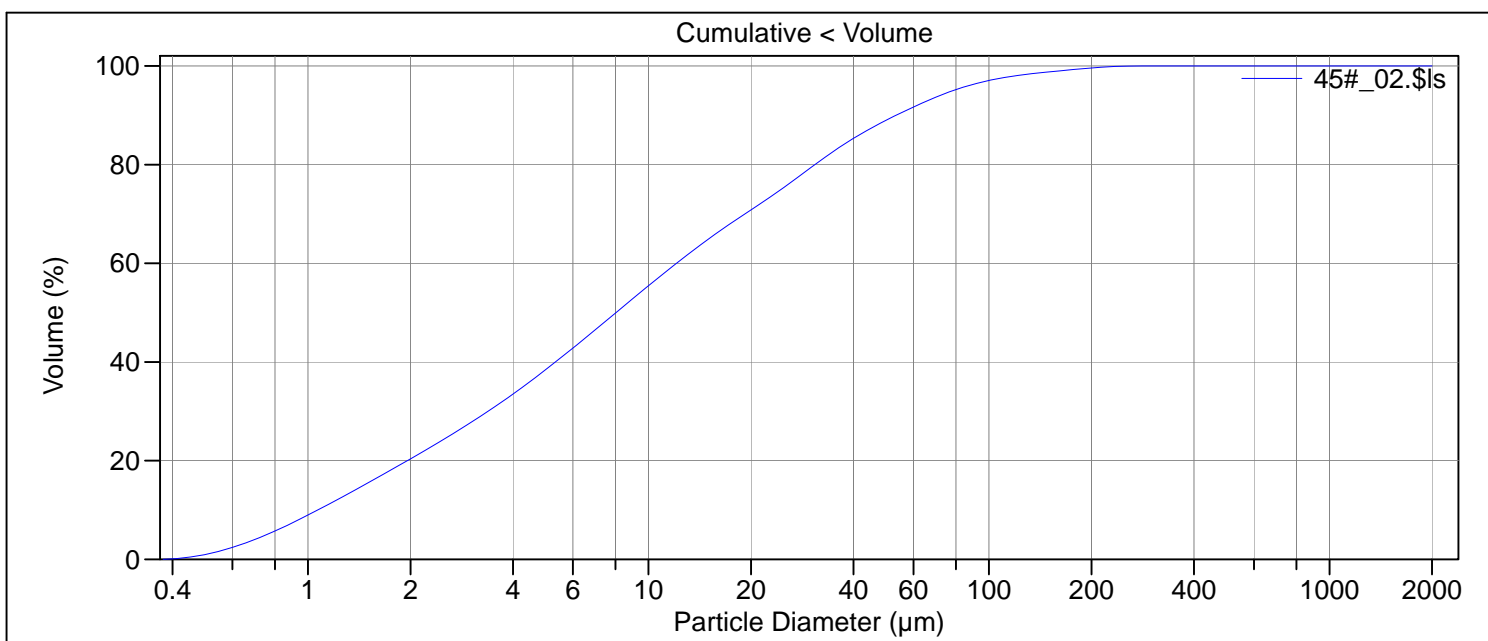
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	40.12 µm
Mean:	23.40 µm	Variance:	1610 µm ²
Median:	8.226 µm	C.V.:	171%
D(3,2):	3.196 µm	Skewness:	3.565 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.845	Kurtosis:	15.39 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	18772 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.068 µm	d ₅₀ :	8.226 µm	d ₉₀ :	60.59 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.068 µm	2.610 µm	8.226 µm	26.51 µm	60.59 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\45#_02.\$ls
 45#_02.\$ls
 File ID: 45#
 Sample ID: 2017.0206_193645
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0,117g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 15:11 12 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 45#_02.\$ls

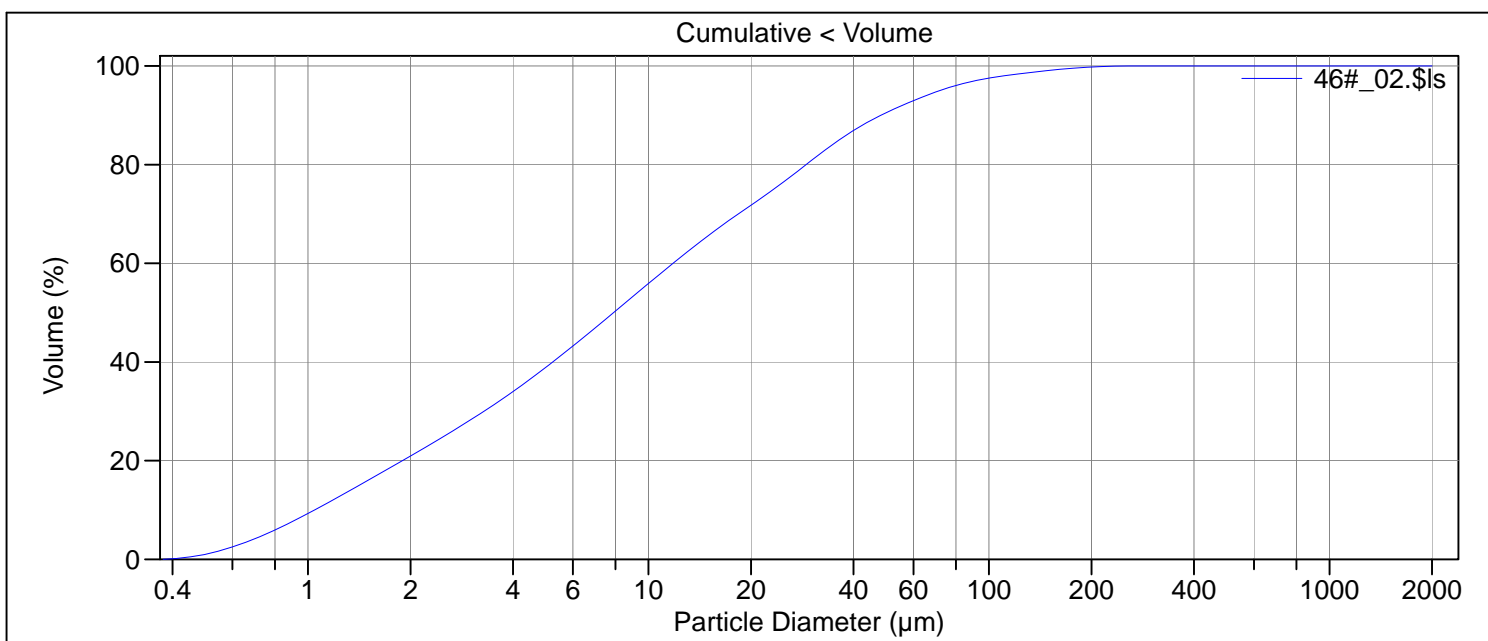
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	30.68 µm
Mean:	19.99 µm	Variance:	941.1 µm ²
Median:	8.029 µm	C.V.:	153%
D(3,2):	3.176 µm	Skewness:	3.253 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.490	Kurtosis:	13.96 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	18894 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.069 µm	d ₅₀ :	8.029 µm	d ₉₀ :	53.37 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.069 µm	2.599 µm	8.029 µm	24.54 µm	53.37 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\46#_02.\$ls
 46#_02.\$ls
 File ID: 46#
 Sample ID: 2017.0206_193646
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,115g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:18 13 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 46#_02.\$ls

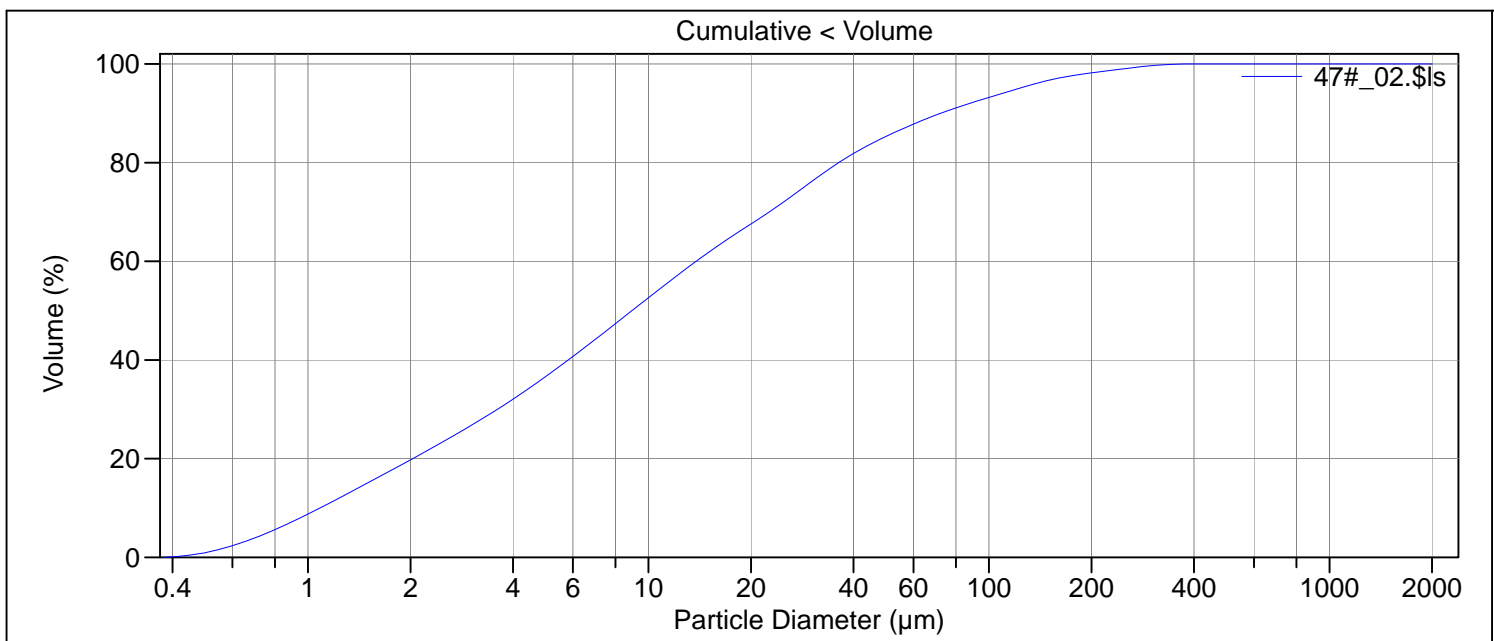
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	27.97 µm
Mean:	18.62 µm	Variance:	782.3 µm ²
Median:	7.901 µm	C.V.:	150%
D(3,2):	3.109 µm	Skewness:	3.247 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.357	Kurtosis:	14.08 Leptokurtic
Mode:	8.537 µm		
Specific Surf. Area:	19300 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.045 µm	d ₅₀ :	7.901 µm	d ₉₀ :	48.16 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.045 µm	2.518 µm	7.901 µm	23.32 µm	48.16 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\47#_02.\$ls
 47#_02.\$ls
 File ID: 47#
 Sample ID: 2017.0206_193647
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,121g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:14 3 Jan 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



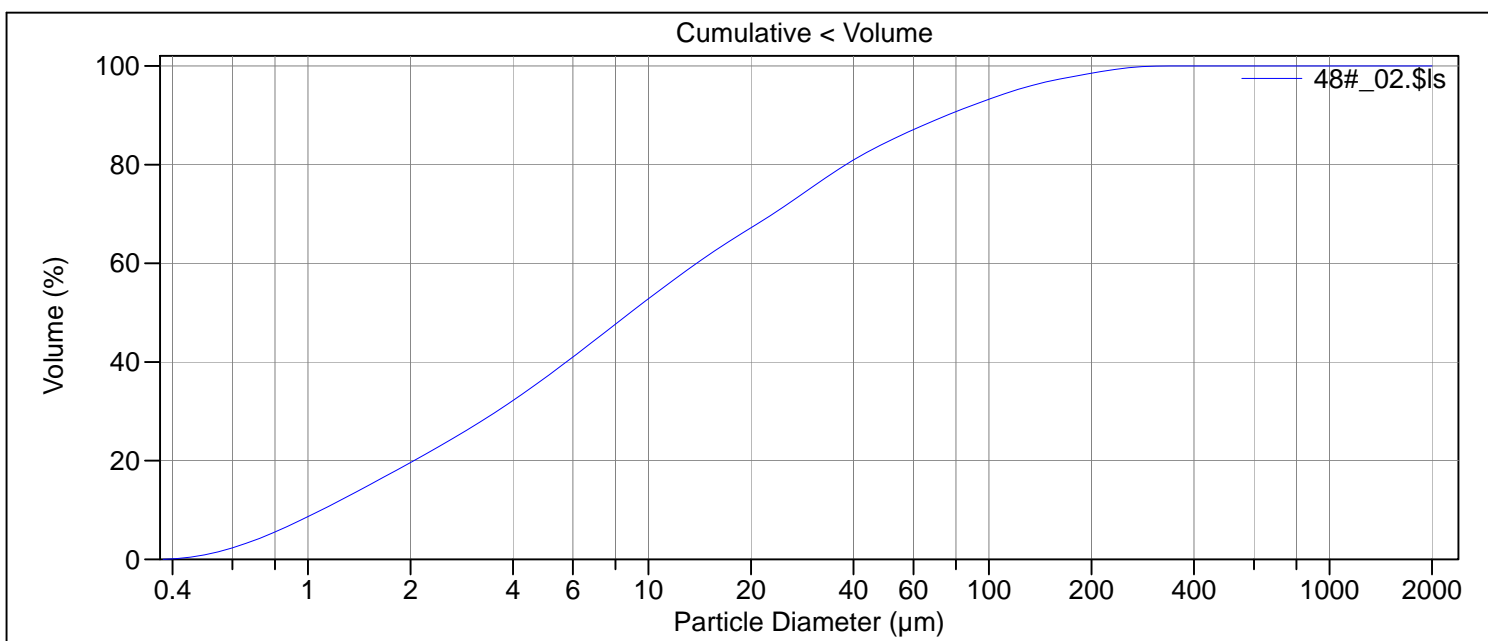
Volume Statistics (Arithmetic) 47#_02.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	46.36 µm
Mean:	26.78 µm	Variance:	2150 µm ²
Median:	8.943 µm	C.V.:	173%
D(3,2):	3.292 µm	Skewness:	3.366 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.994	Kurtosis:	13.59 Leptokurtic
Mode:	8.537 µm		
Specific Surf. Area:	18228 cm ² /mL		

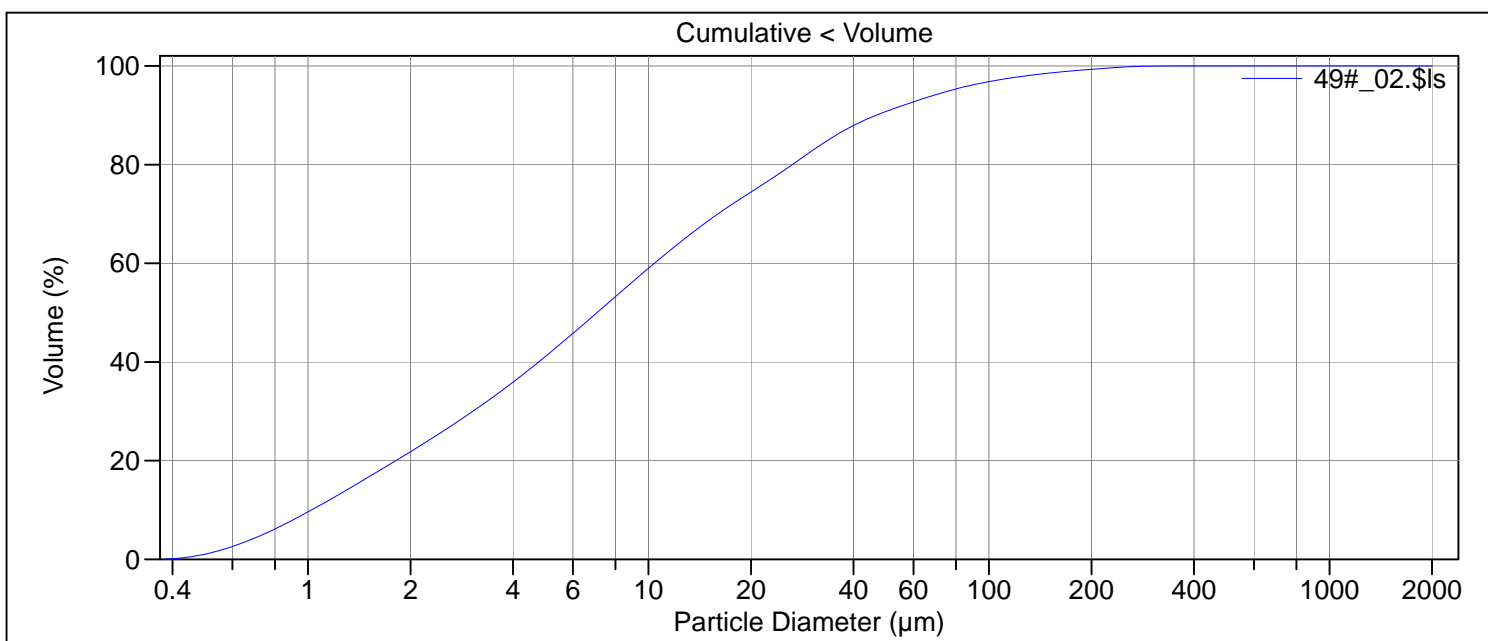
d ₁₀ :	1.085 µm	d ₅₀ :	8.943 µm	d ₉₀ :	72.23 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.085 µm	2.733 µm	8.943 µm	28.61 µm	72.23 µm	

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\48#_02.\$ls
 48#_02.\$ls
 File ID: 48#
 Sample ID: 2017.0206_193648
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,130g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:13 14 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		48#_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	43.35 µm	
Mean:	26.51 µm	Variance:	1879 µm ²	
Median:	8.845 µm	C.V.:	164%	
D(3,2):	3.307 µm	Skewness:	2.959 Right skewed	
Mean/Median ratio:	2.998	Kurtosis:	10.16 Leptokurtic	
Mode:	7.776 µm			
Specific Surf. Area:	18143 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.095 µm	d ₅₀ :	8.845 µm	
		d ₉₀ :	75.28 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.095 µm	2.741 µm	8.845 µm	29.64 µm	75.28 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\49#_02.\$ls
 49#_02.\$ls
 File ID: 49#
 Sample ID: 2017.0206_193649
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,122g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:57 14 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



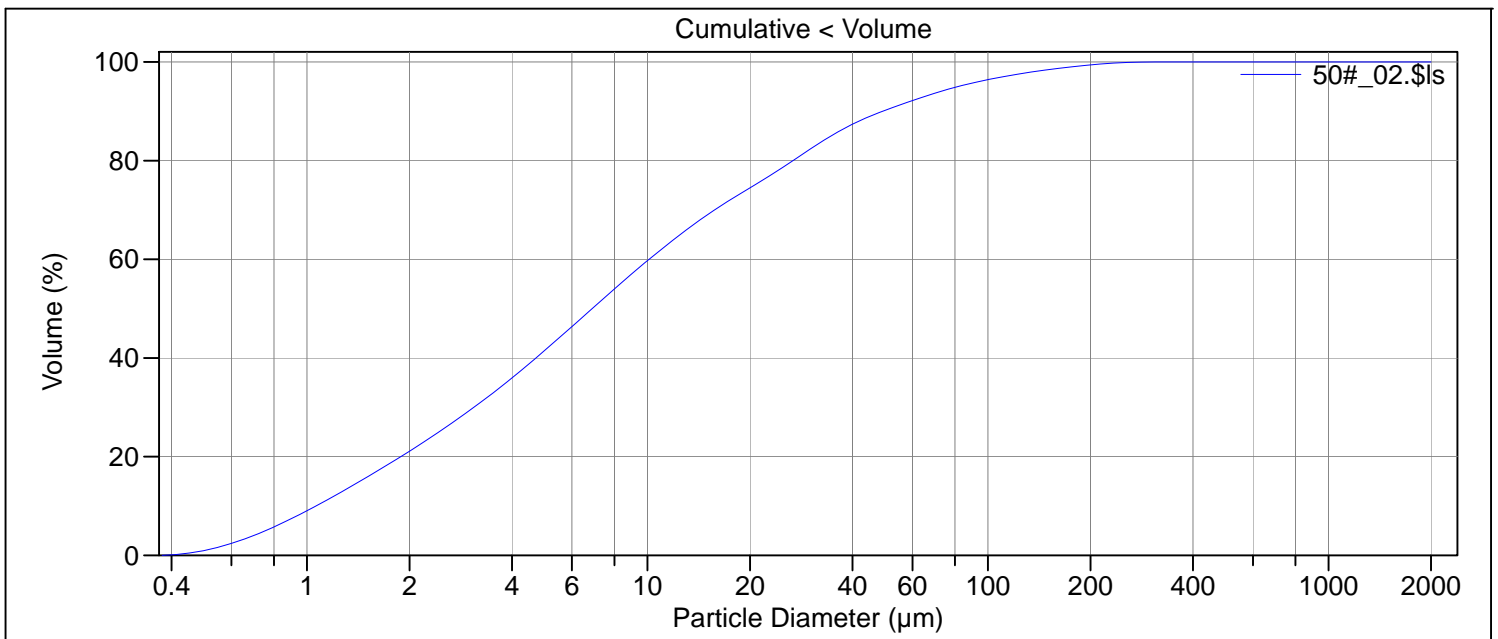
Volume Statistics (Arithmetic) 49#_02.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	32.47 µm
Mean:	18.73 µm	Variance:	1054 µm ²
Median:	7.063 µm	C.V.:	173%
D(3,2):	2.987 µm	Skewness:	3.956 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.652	Kurtosis:	20.30 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	20089 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.024 µm	d ₅₀ :	7.063 µm	d ₉₀ :	46.70 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.024 µm	2.370 µm	7.063 µm	20.59 µm	46.70 µm	

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\50#_02.\$ls
 50#_02.\$ls
 File ID: 50#
 Sample ID: 2017.0206_193650
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,114g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:37 14 Mar 2018 Run length: 62 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 50#_02.\$ls

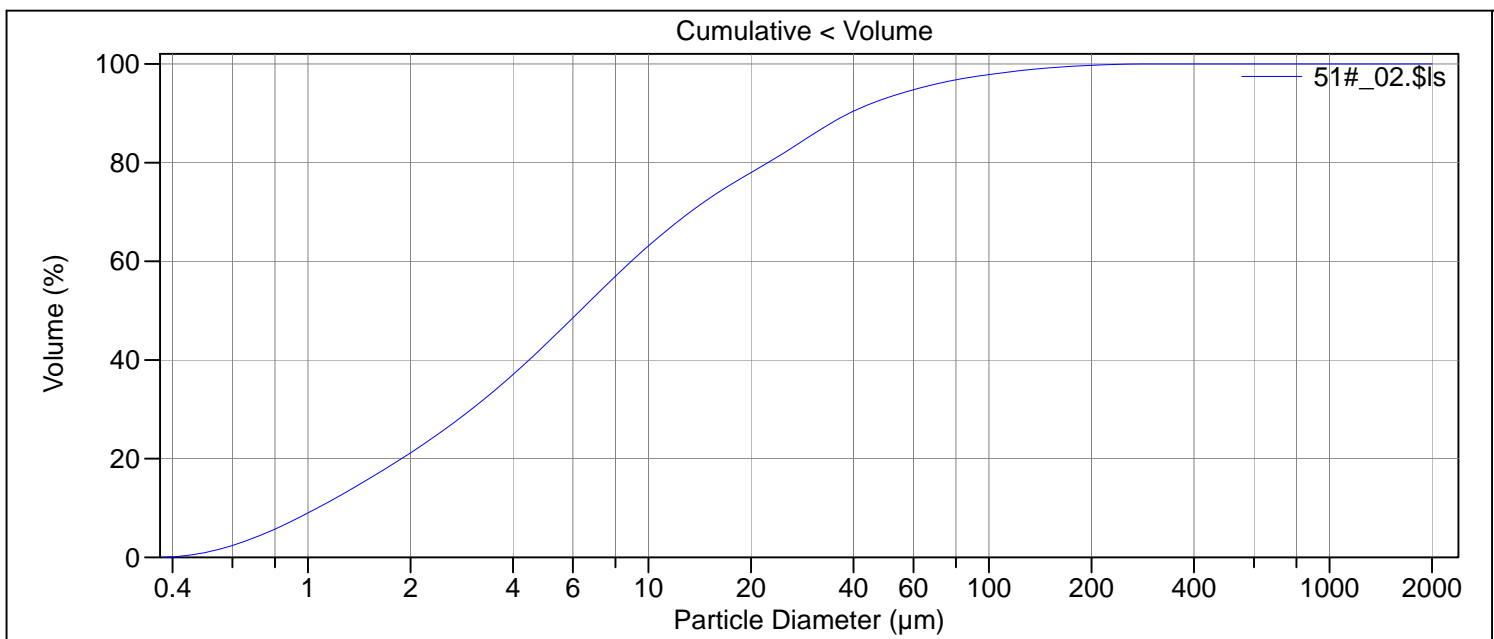
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	32.82 µm
Mean:	19.10 µm	Variance:	1077 µm ²
Median:	6.879 µm	C.V.:	172%
D(3,2):	3.047 µm	Skewness:	3.619 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.777	Kurtosis:	16.32 Leptokurtic
Mode:	6.453 µm		
Specific Surf. Area:	19689 cm ² /mL		

d₁₀: 1.062 µm d₅₀: 6.879 µm d₉₀: 49.06 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.062 µm	2.439 µm	6.879 µm	20.56 µm	49.06 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\51#_02.\$ls
 51#_02.\$ls
 File ID: 51#
 Sample ID: 2017.0206_193651
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,102g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:50 14 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 51#_02.\$ls

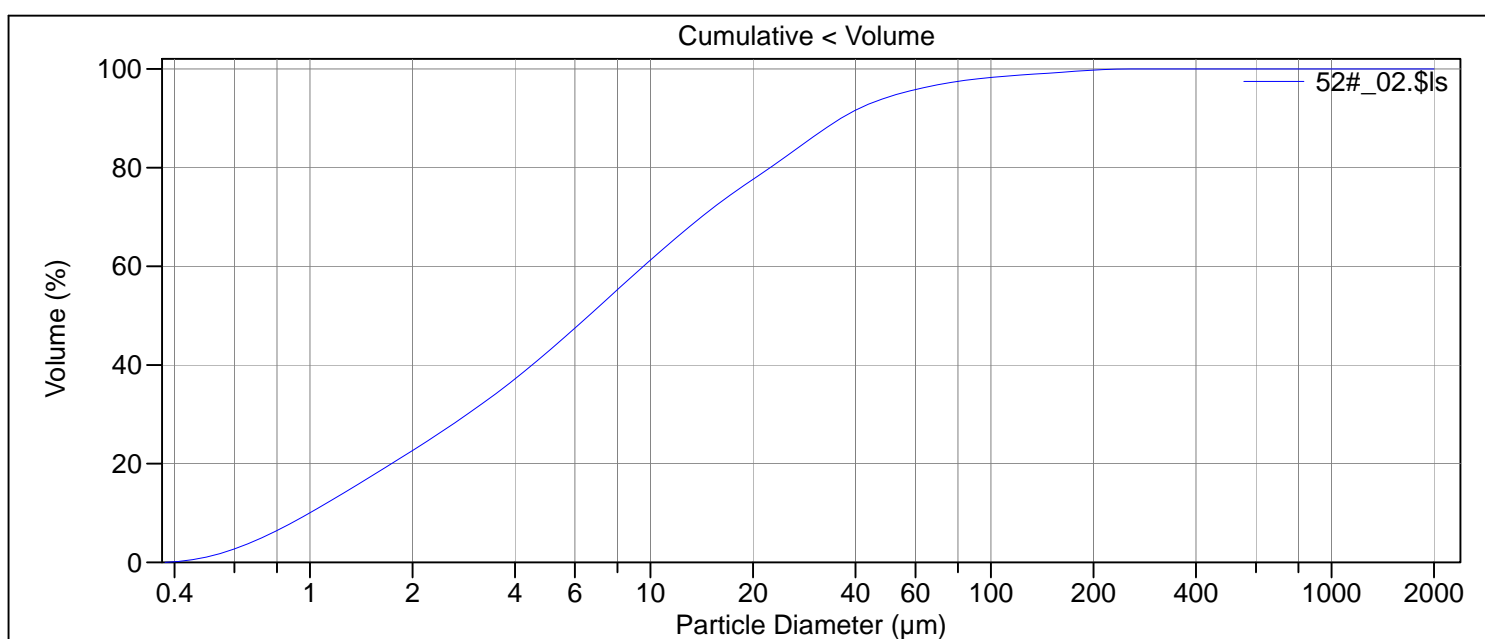
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	26.45 µm
Mean:	15.69 µm	Variance:	699.5 µm ²
Median:	6.305 µm	C.V.:	169%
D(3,2):	2.986 µm	Skewness:	4.095 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.488	Kurtosis:	22.78 Leptokurtic
Mode:	6.453 µm		
Specific Surf. Area:	20093 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.066 µm	d ₅₀ :	6.305 µm	d ₉₀ :	38.88 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.066 µm	2.413 µm	6.305 µm	16.93 µm	38.88 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\52#_02.\$ls
 52#_02.\$ls
 File ID: 52#
 Sample ID: 2017.0206_193652
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,101g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:09 14 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 52#_02.\$ls

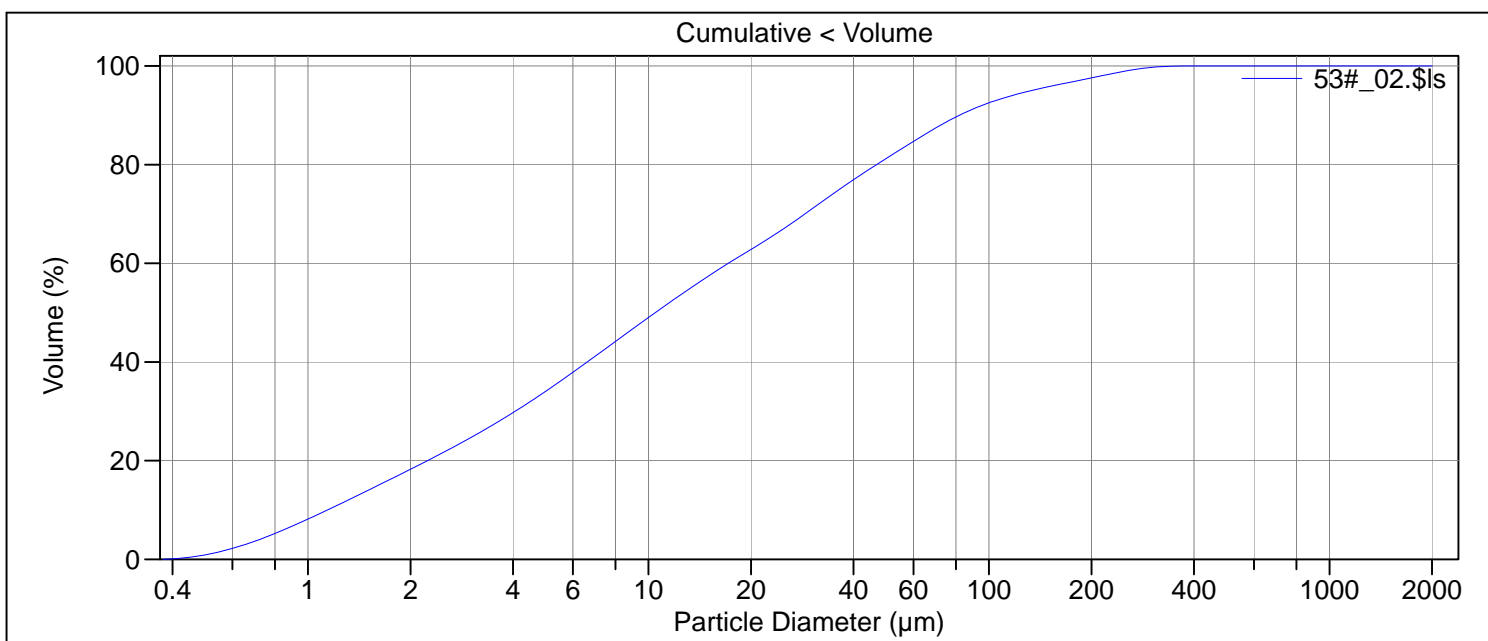
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	24.63 µm
Mean:	15.08 µm	Variance:	606.8 µm ²
Median:	6.592 µm	C.V.:	163%
D(3,2):	2.874 µm	Skewness:	4.238 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.288	Kurtosis:	24.25 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	20874 cm ² /mL		

d ₁₀ :	0.997 µm	d ₅₀ :	6.592 µm	d ₉₀ :	36.25 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
0.997 µm	2.259 µm	6.592 µm	17.63 µm	36.25 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\53#_02.\$ls
 53#_02.\$ls
 File ID: 53#
 Sample ID: 2017.0206_193653
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,119g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.27%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:25 21 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



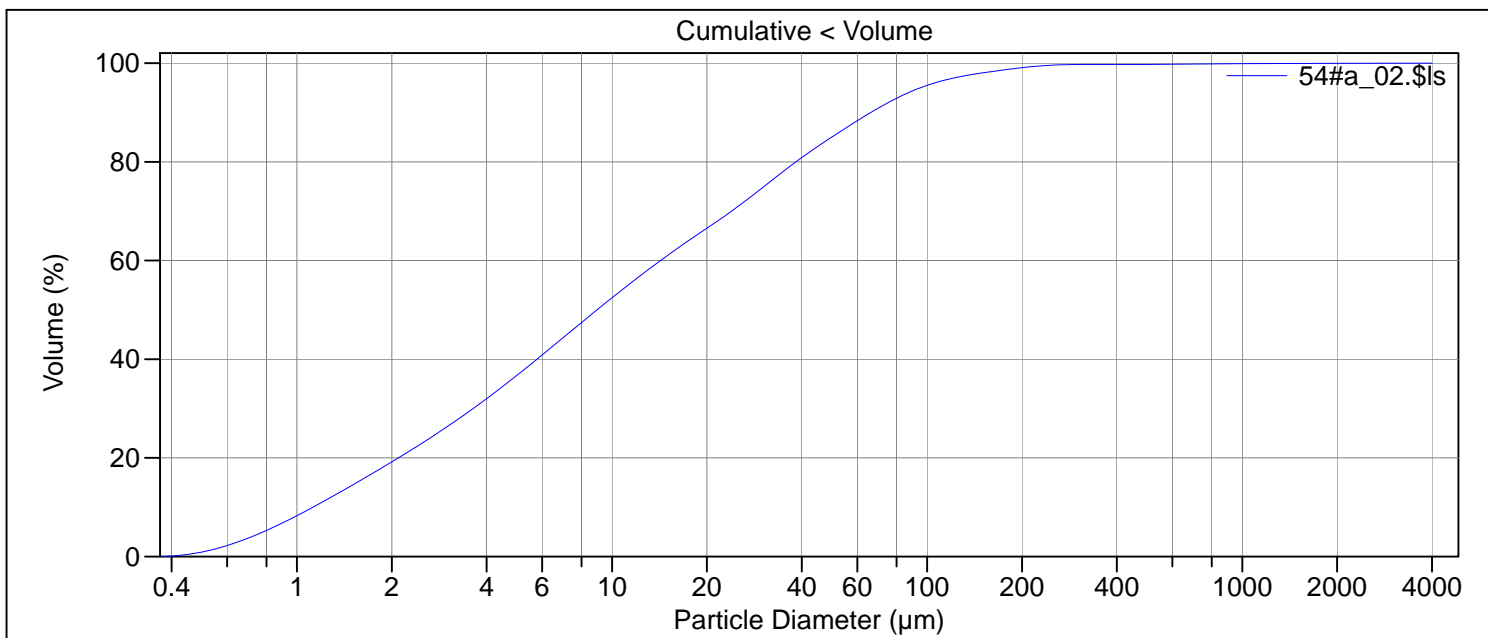
Volume Statistics (Arithmetic) 53#_02.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	49.62 µm
Mean:	30.83 µm	Variance:	2462 µm ²
Median:	10.47 µm	C.V.:	161%
D(3,2):	3.532 µm	Skewness:	2.963 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.943	Kurtosis:	10.17 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	16988 cm ² /mL		

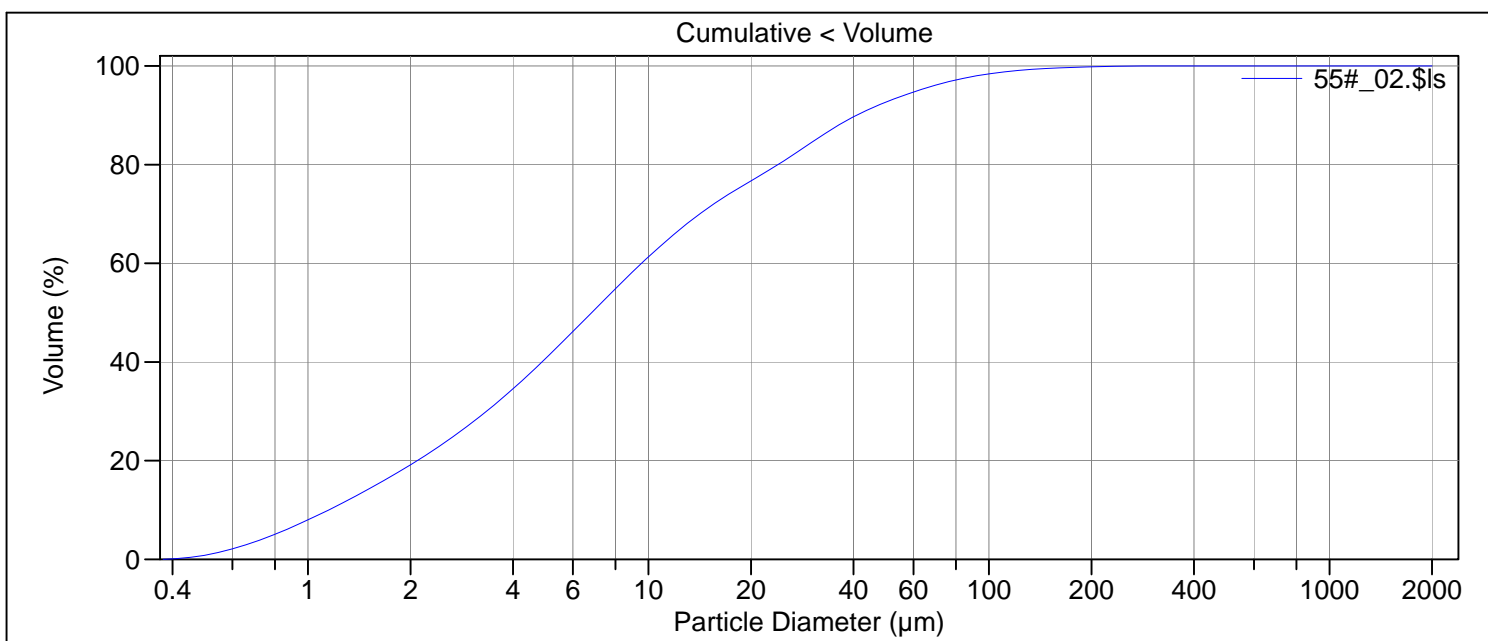
d ₁₀ :	1.140 µm	d ₅₀ :	10.47 µm	d ₉₀ :	81.92 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.140 µm	3.067 µm	10.47 µm	36.38 µm	81.92 µm	

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\54#a_02.\$ls
 54#a_02.\$ls
 File ID: 54#
 Sample ID: 2017.0206_193654
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.106g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:47 16 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		54#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 4000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	79.13 µm	
Mean:	26.68 µm	Variance:	6262 µm ²	
Median:	8.957 µm	C.V.:	297%	
D(3,2):	3.366 µm	Skewness:	22.19 Right skewed	
Mean/Median ratio:	2.979	Kurtosis:	691.0 Leptokurtic	
Mode:	7.084 µm			
Specific Surf. Area:	17823 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.124 µm	d ₅₀ :	8.957 µm	
		d ₉₀ :	66.29 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.124 µm	2.791 µm	8.957 µm	30.36 µm	66.29 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\55#_02.\$ls
 55#_02.\$ls
 File ID: 55#
 Sample ID: 2017.0206_193655
 Operator: WK
 Run number: 3
 Comment 1: 0.117g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:06 15 Mar 2018 Run length: 63 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 12%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 55#_02.\$ls

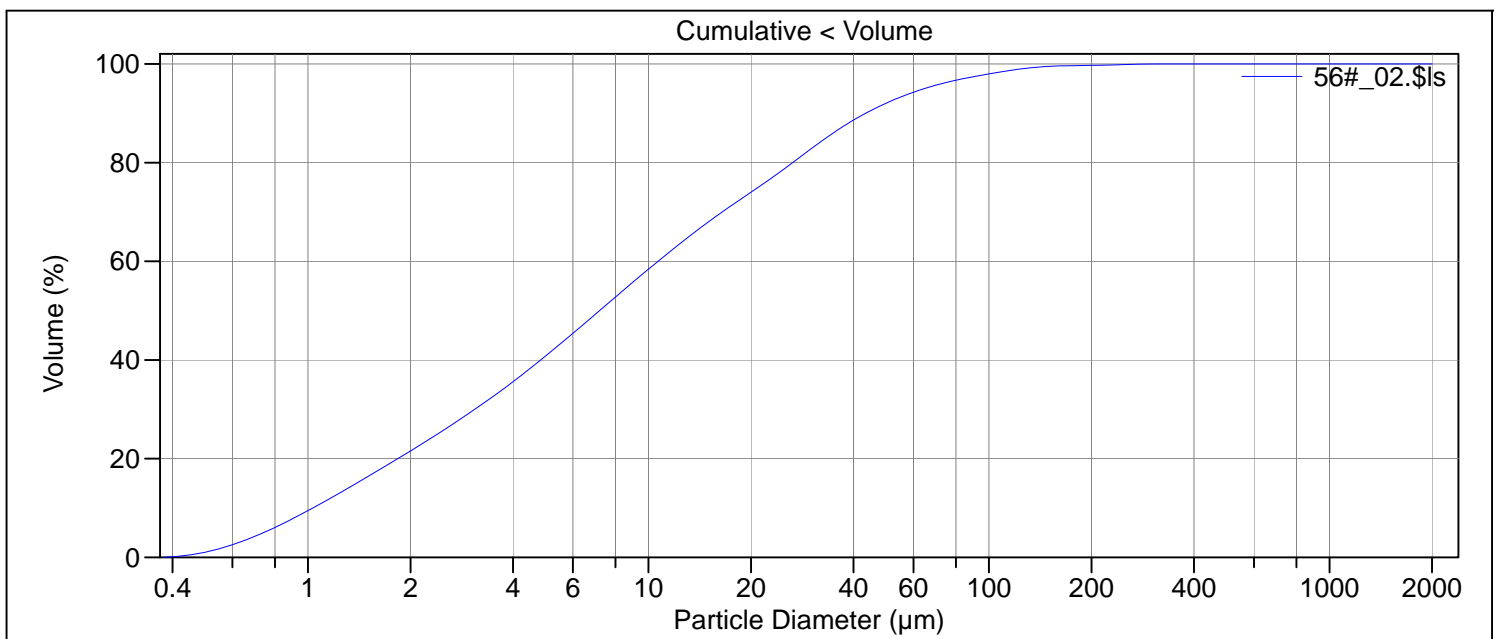
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	24.29 µm
Mean:	15.81 µm	Variance:	590.0 µm ²
Median:	6.807 µm	C.V.:	154%
D(3,2):	3.199 µm	Skewness:	3.733 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.323	Kurtosis:	20.59 Leptokurtic
Mode:	6.453 µm		
Specific Surf. Area:	18753 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.149 µm	d ₅₀ :	6.807 µm	d ₉₀ :	40.89 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.149 µm	2.684 µm	6.807 µm	18.19 µm	40.89 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\56#_02.\$ls
 56#_02.\$ls
 File ID: 56#
 Sample ID: 2017.0206_193656
 Operator: WK
 Run number: 2
 Comment 1: 0.120g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:03 15 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 56#_02.\$ls

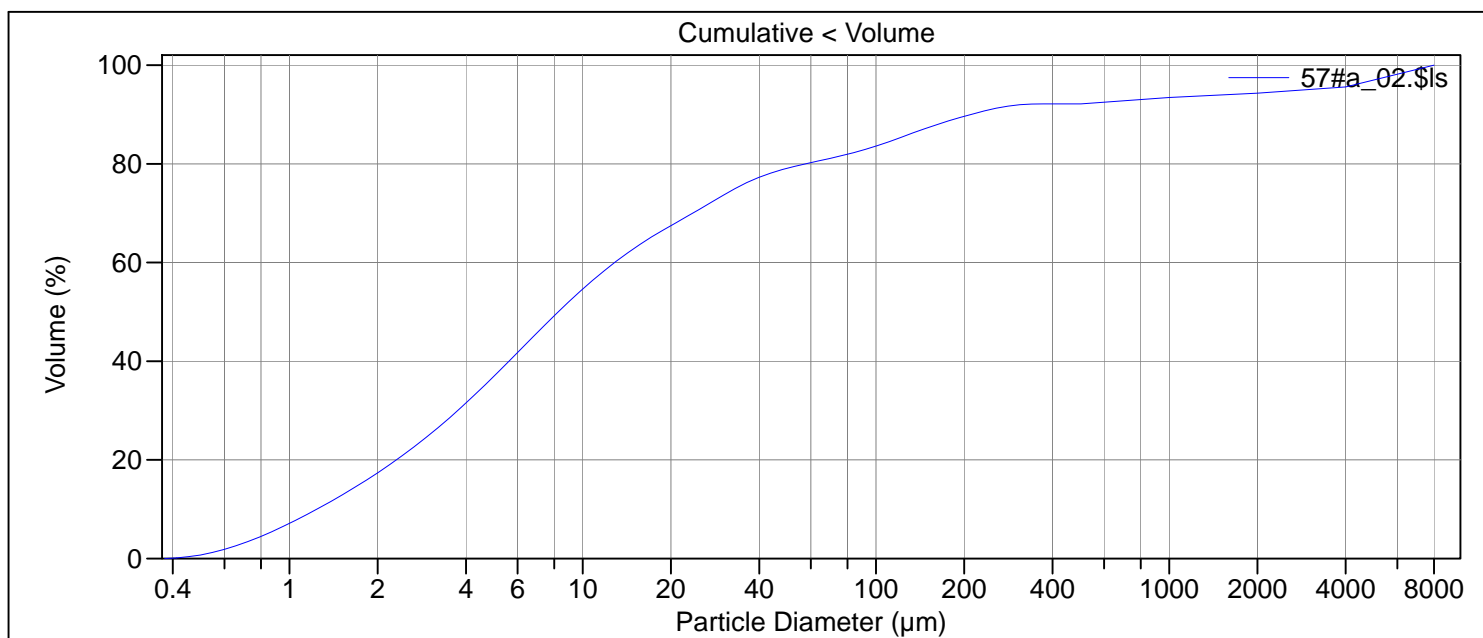
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	26.32 µm
Mean:	16.99 µm	Variance:	692.6 µm ²
Median:	7.186 µm	C.V.:	155%
D(3,2):	3.015 µm	Skewness:	3.955 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.364	Kurtosis:	24.46 Leptokurtic
Mode:	7.084 µm		
Specific Surf. Area:	19903 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.033 µm	d ₅₀ :	7.186 µm	d ₉₀ :	43.39 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.033 µm	2.402 µm	7.186 µm	21.00 µm	43.39 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\57#a_02.\$ls
57#a_02.\$ls
File ID: 57#
Sample ID: 2017.0206_193657
Operator: WK / CF
Run number: 4
Comment 1: 0.097g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.27%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 12:19 16 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 57#a_02.\$ls

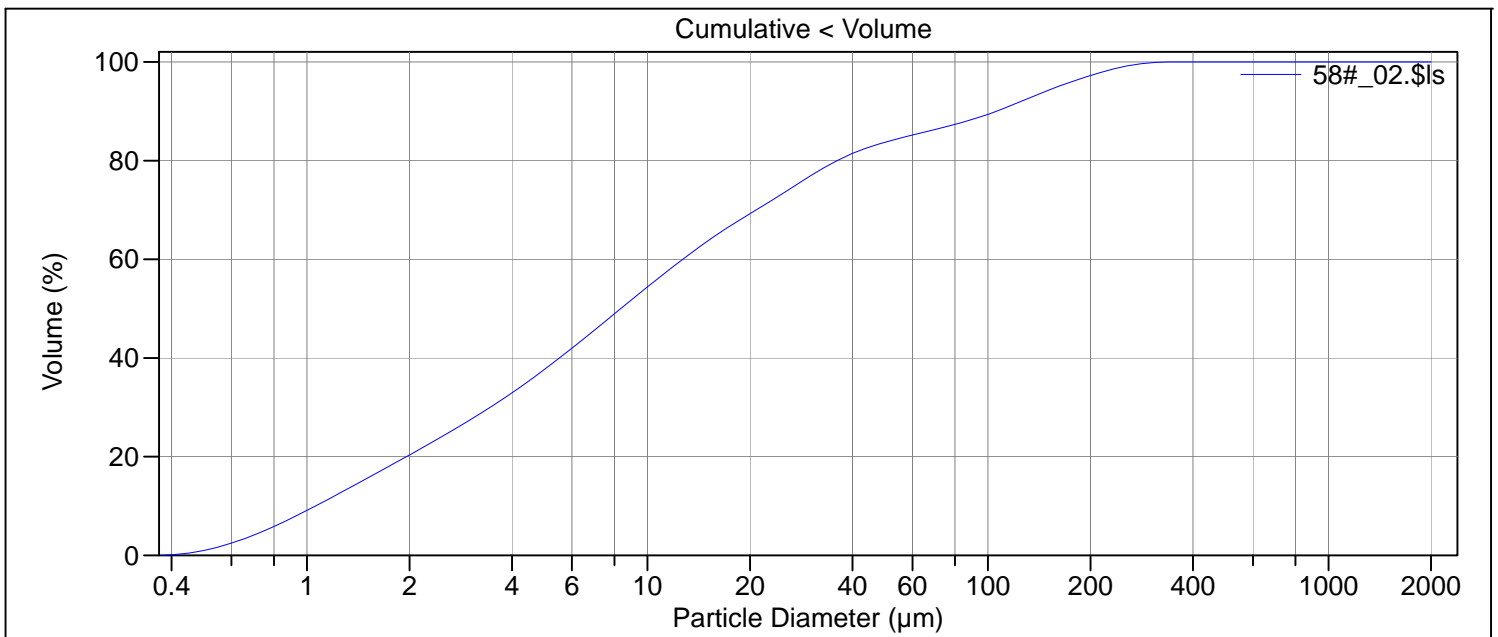
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	1196 µm
Mean:	332.5 µm	Variance:	1.429e6 µm ²
Median:	8.259 µm	C.V.:	360%
D(3,2):	3.572 µm	Skewness:	4.002 Right skewed
Mean/Median ratio:	40.25	Kurtosis:	14.60 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	16798 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.240 µm	d ₅₀ :	8.259 µm	d ₉₀ :	210.7 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.240 µm	2.990 µm	8.259 µm	33.14 µm	210.7 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\58#_02.\$ls
58#_02.\$ls
File ID: 58#
Sample ID: 2017.0206_193658
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,121g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.27%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 8:45 22 Mar 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 58#_02.\$ls

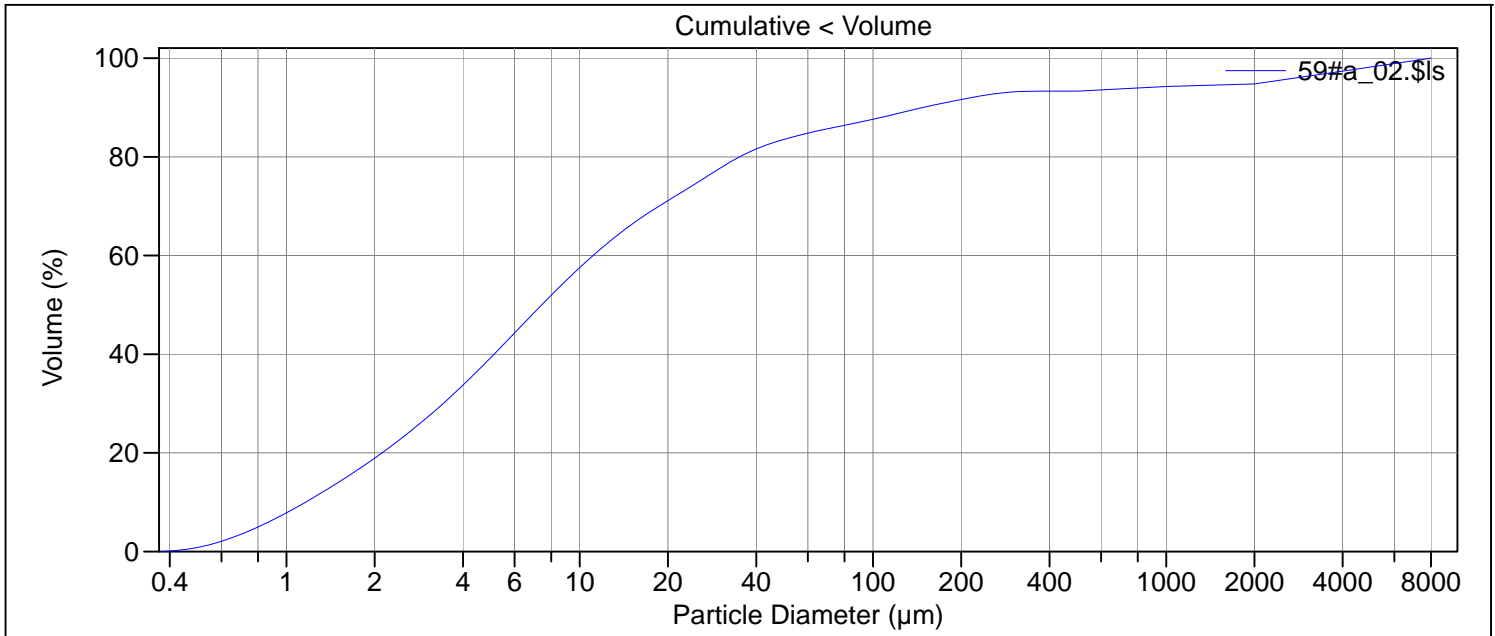
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	53.59 µm
Mean:	30.61 µm	Variance:	2872 µm ²
Median:	8.350 µm	C.V.:	175%
D(3,2):	3.204 µm	Skewness:	2.640 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.666	Kurtosis:	6.928 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	18728 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.058 µm	d ₅₀ :	8.350 µm	d ₉₀ :	105.8 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

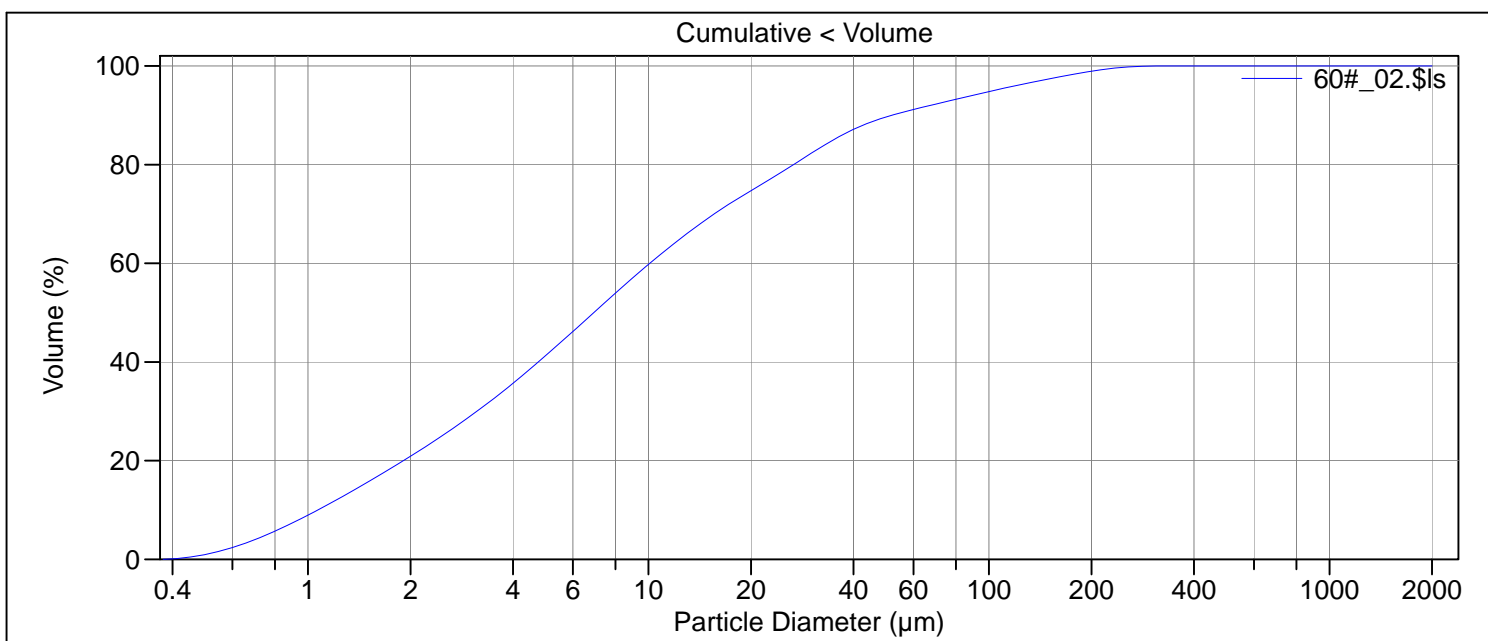
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.058 µm	2.628 µm	8.350 µm	27.23 µm	105.8 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\59#a_02.\$ls
 59#a_02.\$ls
 File ID: 59#
 Sample ID: 2017.0206_193659
 Operator: WK
 Run number: 3
 Comment 1: 0.108g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:40 9 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 12%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



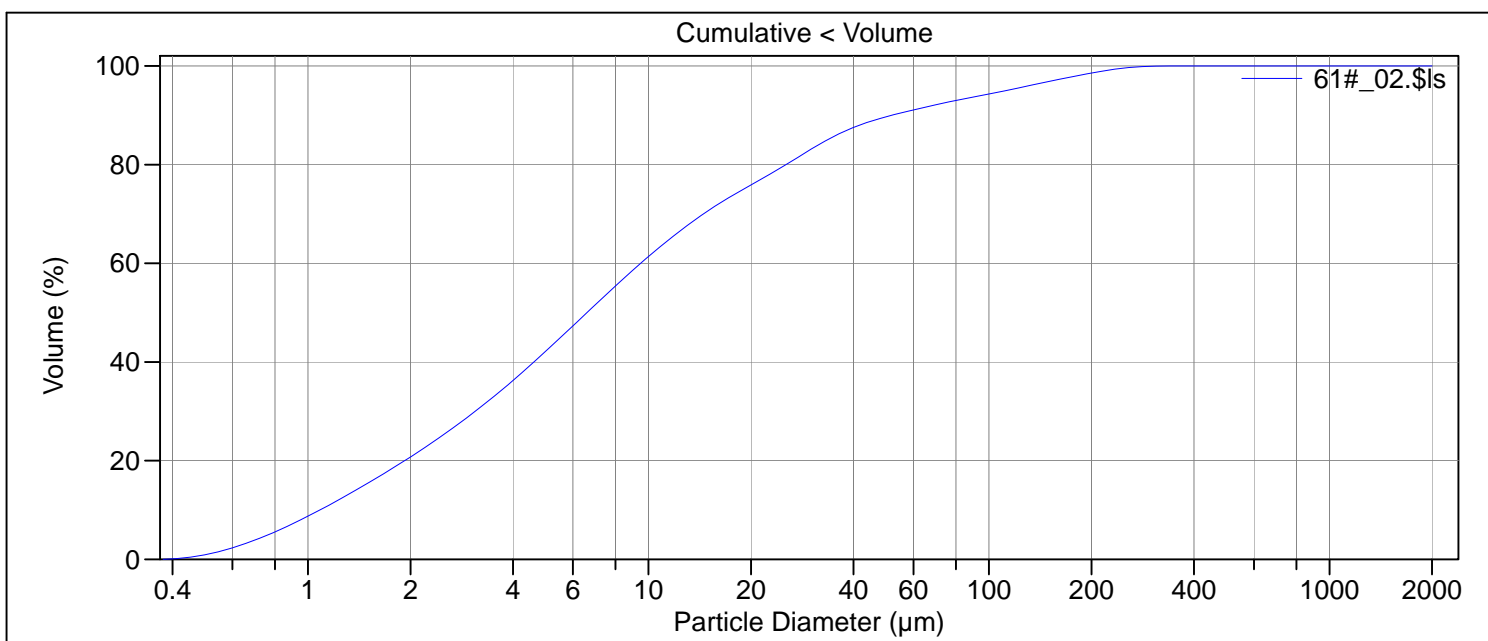
Volume Statistics (Arithmetic)		59#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	1001 µm	
Mean:	257.2 µm	Variance:	1.003e6 µm ²	
Median:	7.421 µm	C.V.:	389%	
D(3,2):	3.325 µm	Skewness:	4.572 Right skewed	
Mean/Median ratio:	34.65	Kurtosis:	20.45 Leptokurtic	
Mode:	5657 µm			
Specific Surf. Area:	18046 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.162 µm	d ₅₀ :	7.421 µm	
		d ₉₀ :	148.0 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.162 µm	2.728 µm	7.421 µm	25.54 µm	148.0 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\60#_02.\$ls
 60#_02.\$ls
 File ID: 60#
 Sample ID: 2017.0206_193660
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,102g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:11 22 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		60#_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	38.47 µm	
Mean:	21.03 µm	Variance:	1480 µm ²	
Median:	6.908 µm	C.V.:	183%	
D(3,2):	3.067 µm	Skewness:	3.471 Right skewed	
Mean/Median ratio:	3.045	Kurtosis:	13.63 Leptokurtic	
Mode:	6.453 µm			
Specific Surf. Area:	19560 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.069 µm	d ₅₀ :	6.908 µm	
		d ₉₀ :	51.86 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.069 µm	2.471 µm	6.908 µm	20.32 µm	51.86 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\61#_02.\$ls
61#_02.\$ls
File ID: 61#
Sample ID: 2017.0206_193661
Operator: WK
Run number: 4
Comment 1: 0.123g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.27%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 12:17 15 Mar 2018 Run length: 73 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 12%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 61#_02.\$ls

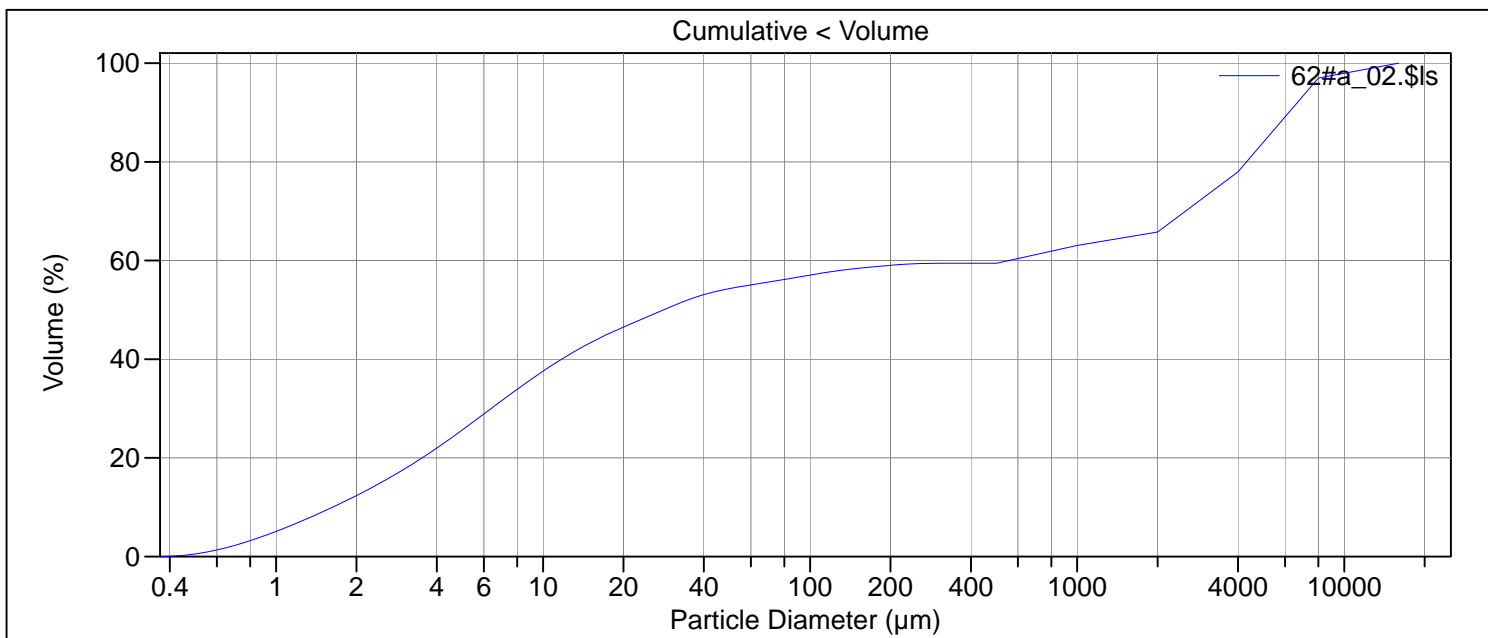
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	41.18 µm
Mean:	21.41 µm	Variance:	1695 µm ²
Median:	6.598 µm	C.V.:	192%
D(3,2):	3.061 µm	Skewness:	3.537 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.245	Kurtosis:	13.79 Leptokurtic
Mode:	6.453 µm		
Specific Surf. Area:	19603 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.084 µm	d ₅₀ :	6.598 µm	d ₉₀ :	51.86 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

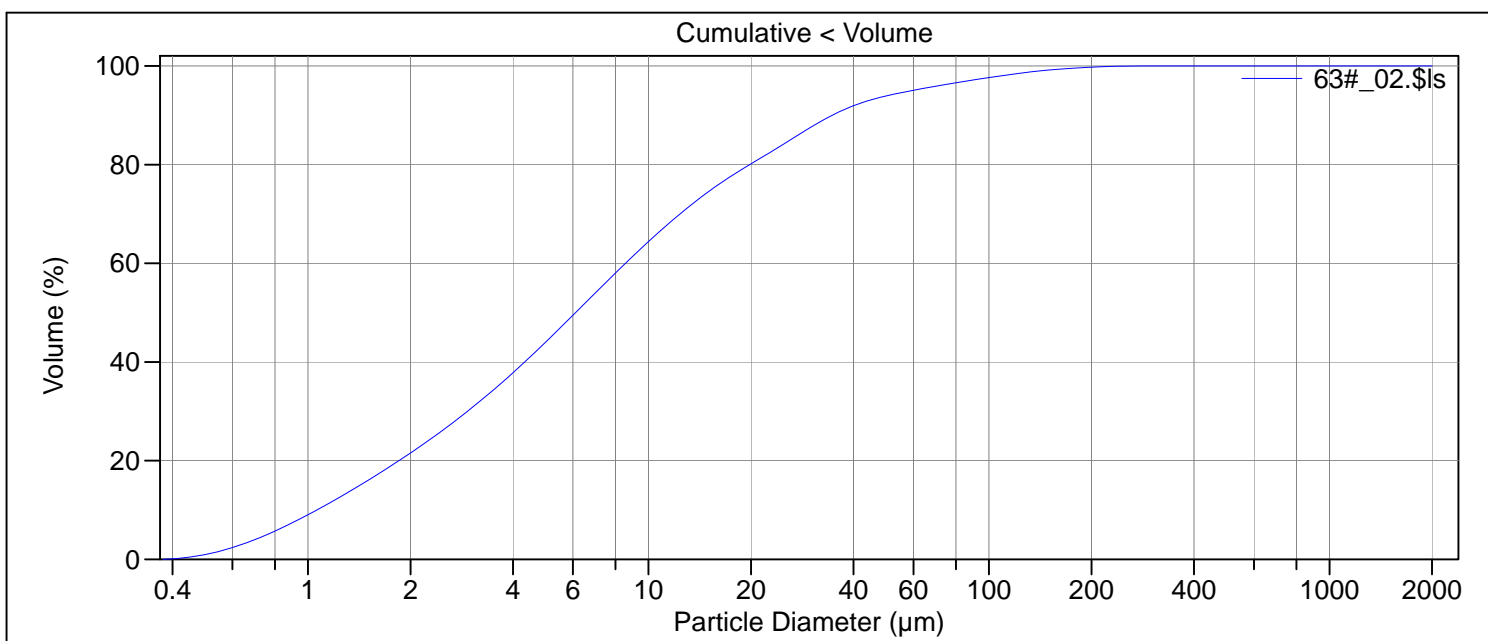
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.084 µm	2.469 µm	6.598 µm	18.98 µm	51.86 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\62#a_02.\$ls
 62#a_02.\$ls
 File ID: 62#
 Sample ID: 2017.0206_139662
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.089g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:54 16 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		62#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	2761 µm
Mean:	1837 µm	Variance:	7.625e6 µm ²
Median:	28.26 µm	C.V.:	150%
D(3,2):	5.100 µm	Skewness:	1.557 Right skewed
Mean/Median ratio:	65.00	Kurtosis:	2.002 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	11765 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.628 µm	d ₅₀ :	28.26 µm
		d ₉₀ :	6532 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.628 µm	4.798 µm	28.26 µm	3514 µm
			<90%
			6532 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\63#_02.\$ls
 63#_02.\$ls
 File ID: 63#
 Sample ID: 2017.0206_193663
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,102g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:41 22 Mar 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 63#_02.\$ls

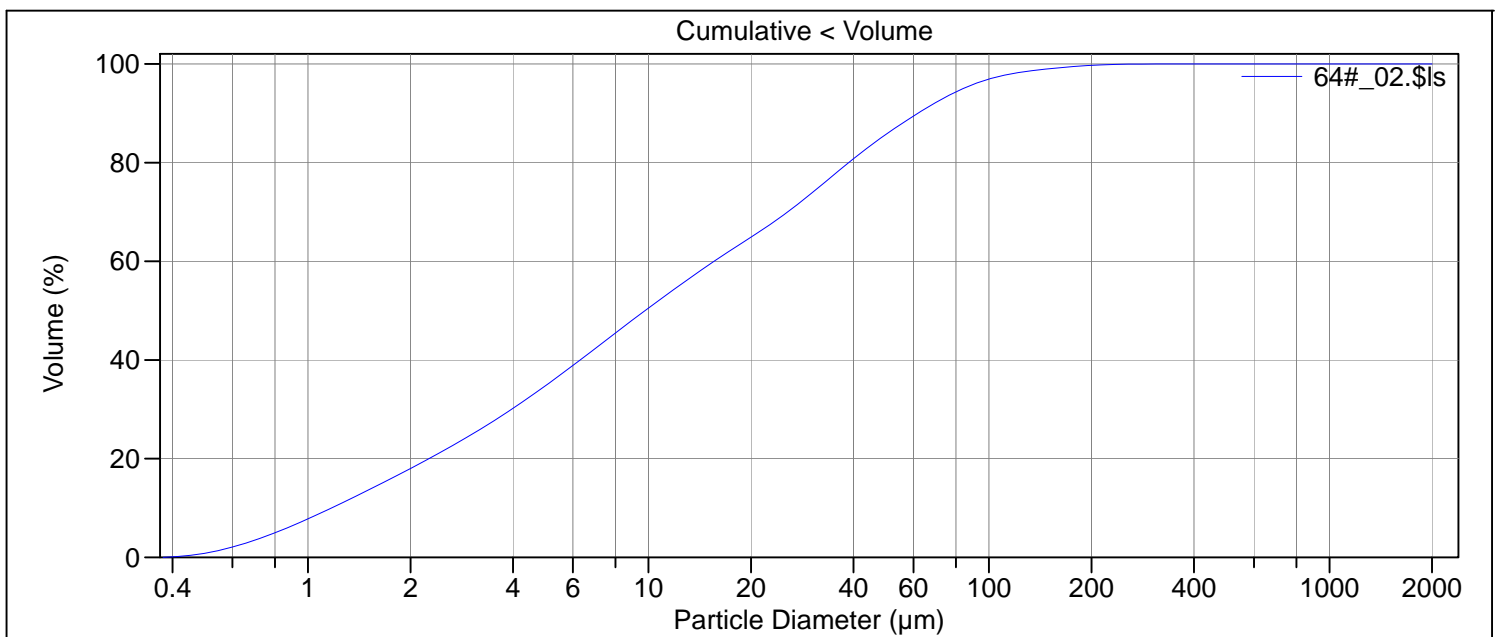
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	26.03 µm
Mean:	14.91 µm	Variance:	677.5 µm ²
Median:	6.107 µm	C.V.:	175%
D(3,2):	2.941 µm	Skewness:	4.145 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.442	Kurtosis:	21.90 Leptokurtic
Mode:	6.453 µm		
Specific Surf. Area:	20400 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.062 µm	d ₅₀ :	6.107 µm	d ₉₀ :	34.67 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.062 µm	2.358 µm	6.107 µm	15.36 µm	34.67 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\64#_02.\$ls
 File ID: 64#
 Sample ID: 2017.0206_193664
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,114g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:31 22 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 64#_02.\$ls

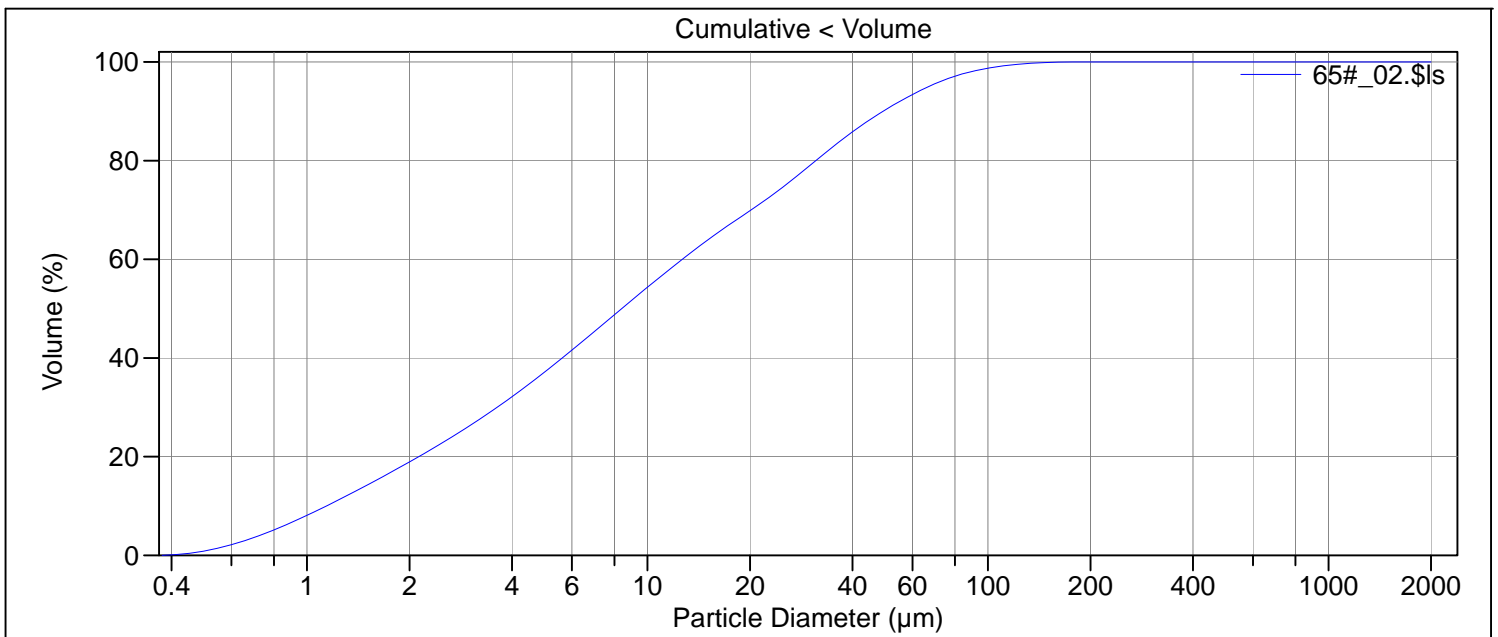
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	31.13 µm
Mean:	22.86 µm	Variance:	969.0 µm ²
Median:	9.766 µm	C.V.:	136%
D(3,2):	3.530 µm	Skewness:	2.680 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.341	Kurtosis:	10.28 Leptokurtic
Mode:	34.59 µm		
Specific Surf. Area:	16996 cm ² /mL		

d₁₀: 1.172 µm d₅₀: 9.766 µm d₉₀: 61.86 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.172 µm	3.042 µm	9.766 µm	31.66 µm	61.86 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\65#_02.\$ls
 65#_02.\$ls
 File ID: 65#
 Sample ID: 2017.0206_193665
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.135g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.22%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:00 15 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 65#_02.\$ls

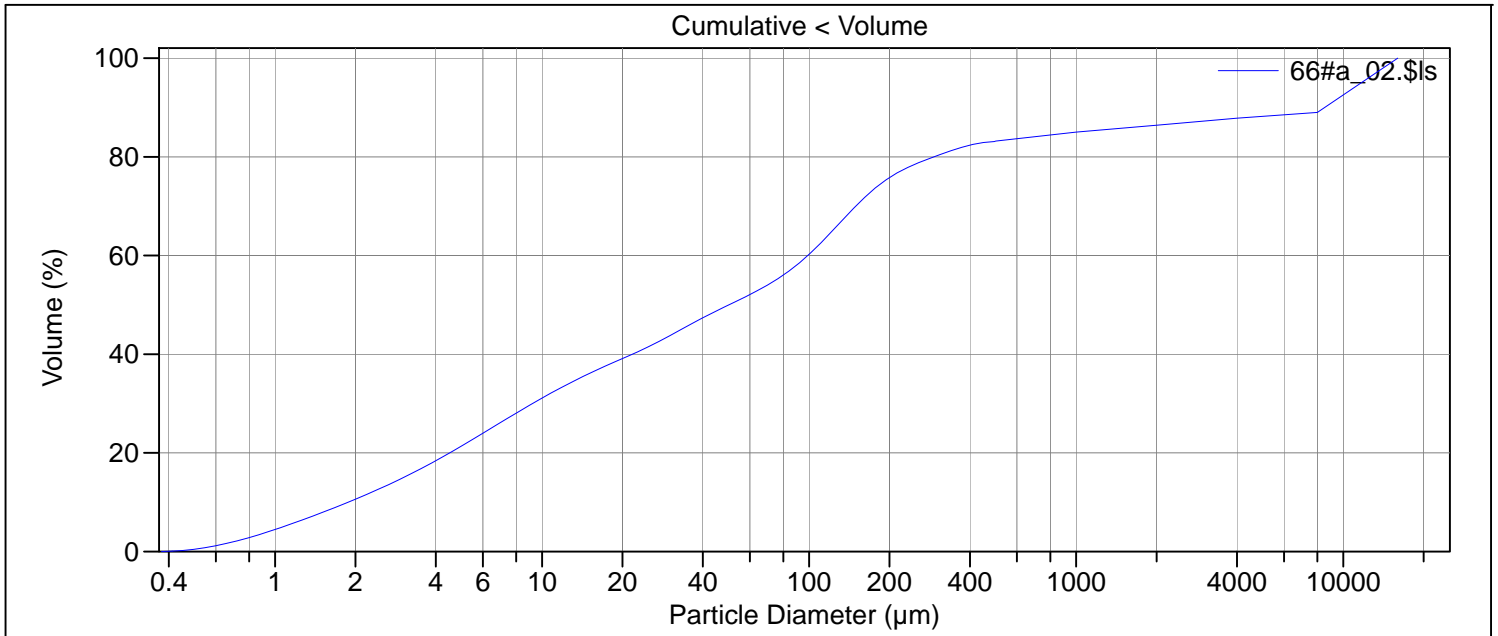
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	23.08 µm
Mean:	18.12 µm	Variance:	532.6 µm ²
Median:	8.407 µm	C.V.:	127%
D(3,2):	3.345 µm	Skewness:	2.205 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.156	Kurtosis:	5.981 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	17938 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.140 µm	d ₅₀ :	8.407 µm	d ₉₀ :	49.25 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

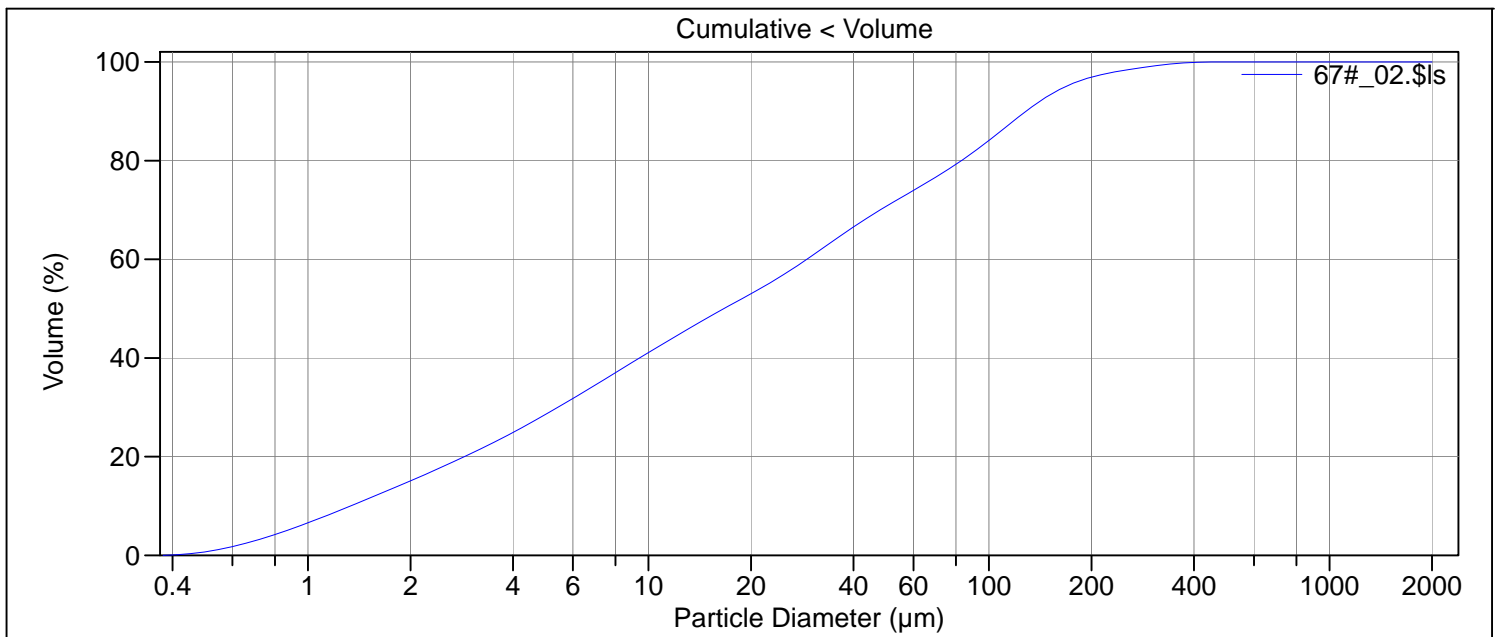
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.140 µm	2.812 µm	8.407 µm	25.39 µm	49.25 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\66#a_02.\$ls
 66#a_02.\$ls
 File ID: 66#
 Sample ID: 2017.0206_139666
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.181g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.30%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:33 16 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		66#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	3541 µm
Mean:	1441 µm	Variance:	12.54e6 µm ²
Median:	50.07 µm	C.V.:	246%
D(3,2):	5.876 µm	Skewness:	2.355 Right skewed
Mean/Median ratio:	28.77	Kurtosis:	3.689 Leptokurtic
Mode:	11314 µm		
Specific Surf. Area:	10211 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.879 µm	d ₅₀ :	50.07 µm
		d ₉₀ :	8728 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.879 µm	6.448 µm	50.07 µm	190.4 µm
			8728 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\67#_02.\$ls
67#_02.\$ls
File ID: 67#
Sample ID: 2017.0206_193667
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,170g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.26%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 12:22 22 Mar 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 67#_02.\$ls

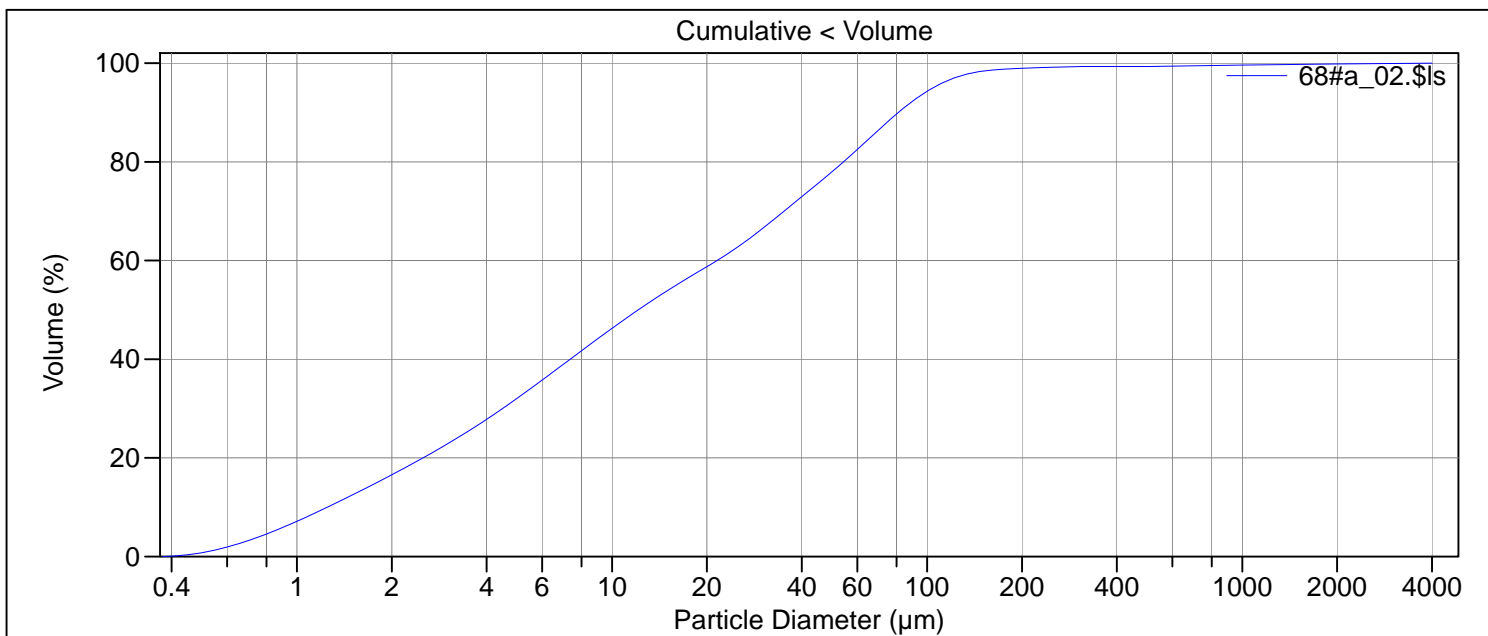
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	61.88 µm
Mean:	44.70 µm	Variance:	3829 µm ²
Median:	16.65 µm	C.V.:	138%
D(3,2):	4.225 µm	Skewness:	2.240 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.684	Kurtosis:	6.163 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	14201 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.333 µm	d ₅₀ :	16.65 µm	d ₉₀ :	128.6 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

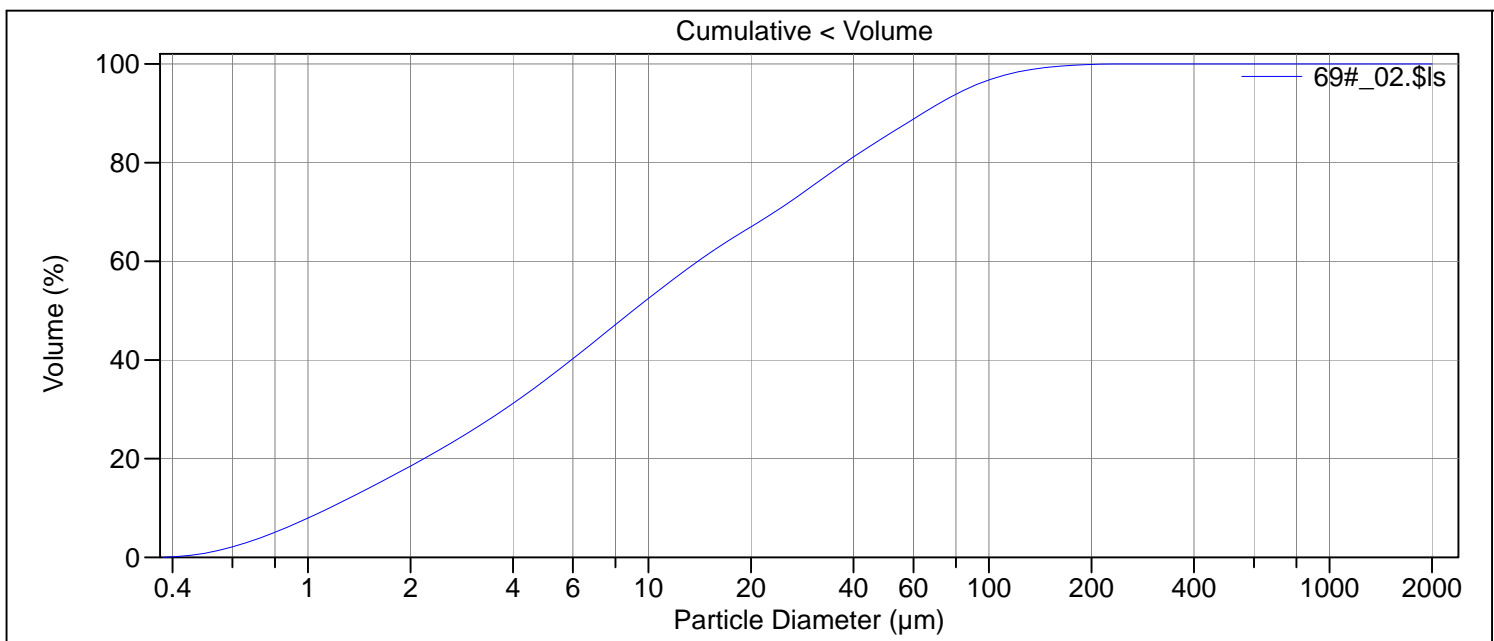
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.333 µm	4.023 µm	16.65 µm	63.61 µm	128.6 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\68#a_02.\$ls
68#a_02.\$ls
File ID: 68#
Sample ID: 2017.0206_193668
Operator: WK
Run number: 4
Comment 1: 0.133g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.25%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 14:54 9 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		68#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 4000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	143.1 µm
Mean:	38.17 µm	Variance:	20478 µm ²
Median:	12.13 µm	C.V.:	375%
D(3,2):	3.836 µm	Skewness:	15.44 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.148	Kurtosis:	275.7 Leptokurtic
Mode:	66.45 µm		
Specific Surf. Area:	15641 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.247 µm	d ₅₀ :	12.13 µm
		d ₉₀ :	81.11 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.247 µm	3.416 µm	12.13 µm	43.84 µm
			81.11 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\69#_02.\$ls
 69#_02.\$ls
 File ID: 69#
 Sample ID: 2017.0206_193669
 Operator: WK
 Run number: 3
 Comment 1: 0.112g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.22%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 15:50 9 Apr 2018 Run length: 61 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 69#_02.\$ls

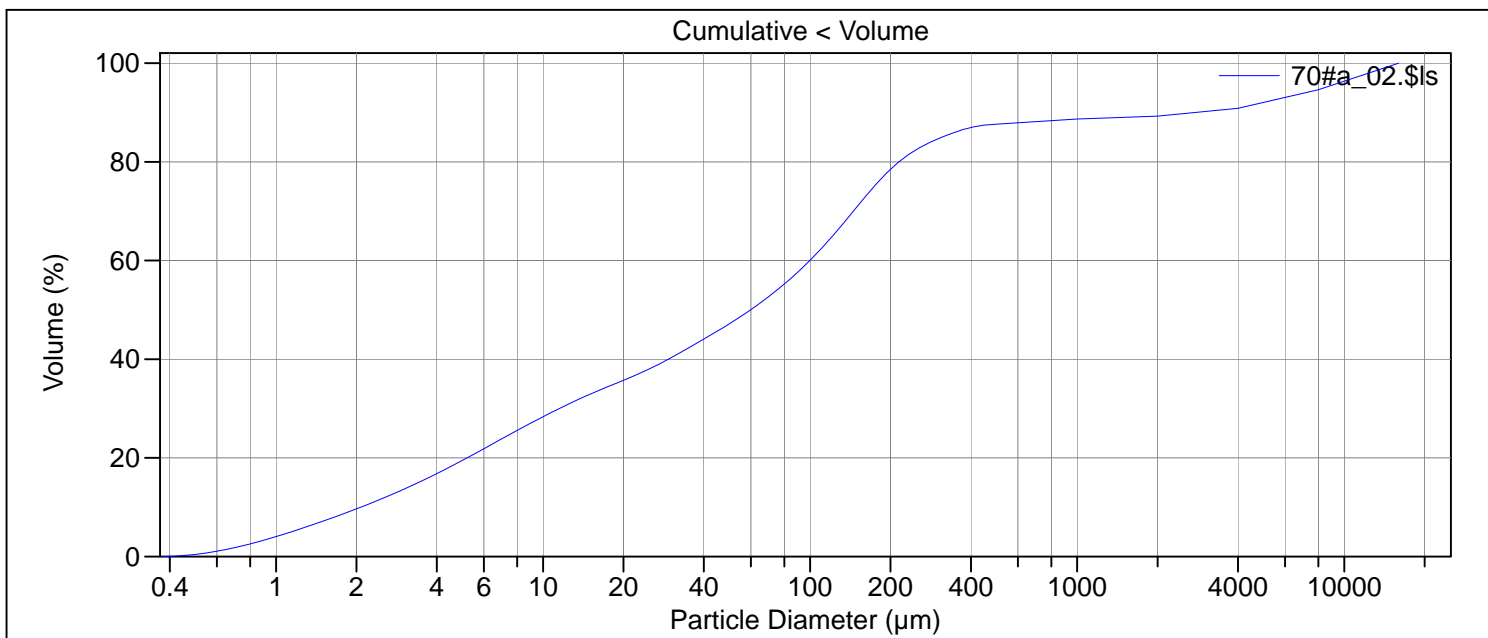
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	30.14 µm
Mean:	22.22 µm	Variance:	908.2 µm ²
Median:	9.004 µm	C.V.:	136%
D(3,2):	3.440 µm	Skewness:	2.283 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.468	Kurtosis:	6.310 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	17443 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.154 µm	d ₅₀ :	9.004 µm	d ₉₀ :	63.89 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

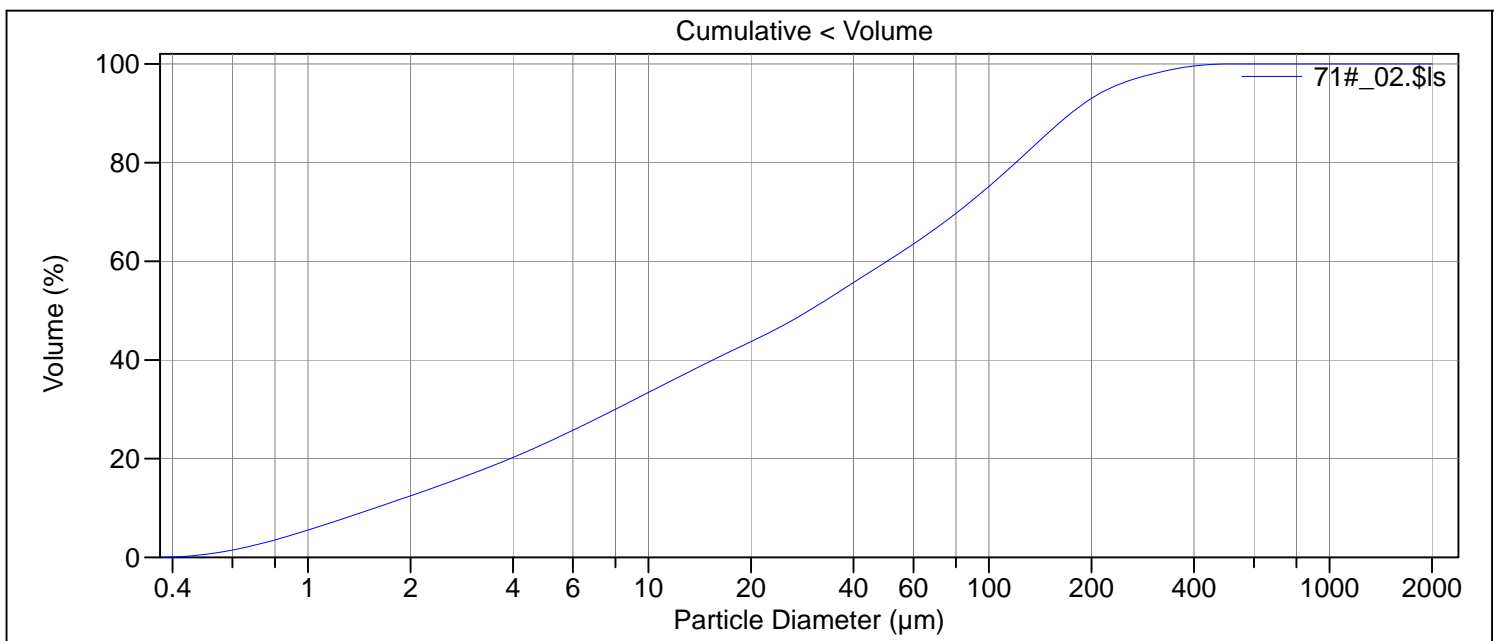
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.154 µm	2.915 µm	9.004 µm	29.93 µm	63.89 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\70#a_02.\$ls
 70#a_02.\$ls
 File ID: 70#
 Sample ID: 2017.0206_193670
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.210g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.31%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 16:22 9 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		70#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	2711 µm	
Mean:	950.5 µm	Variance:	7.349e6 µm ²	
Median:	59.84 µm	C.V.:	285%	
D(3,2):	6.400 µm	Skewness:	3.179 Right skewed	
Mean/Median ratio:	15.88	Kurtosis:	8.848 Leptokurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	9374 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.073 µm	d ₅₀ :	59.84 µm	
		d ₉₀ :	2938 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.073 µm	7.658 µm	59.84 µm	173.7 µm	2938 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\71#_02.\$ls
71#_02.\$ls
File ID: 71#
Sample ID: 2017.0206_193671
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,180g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.27%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 13:19 22 Mar 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



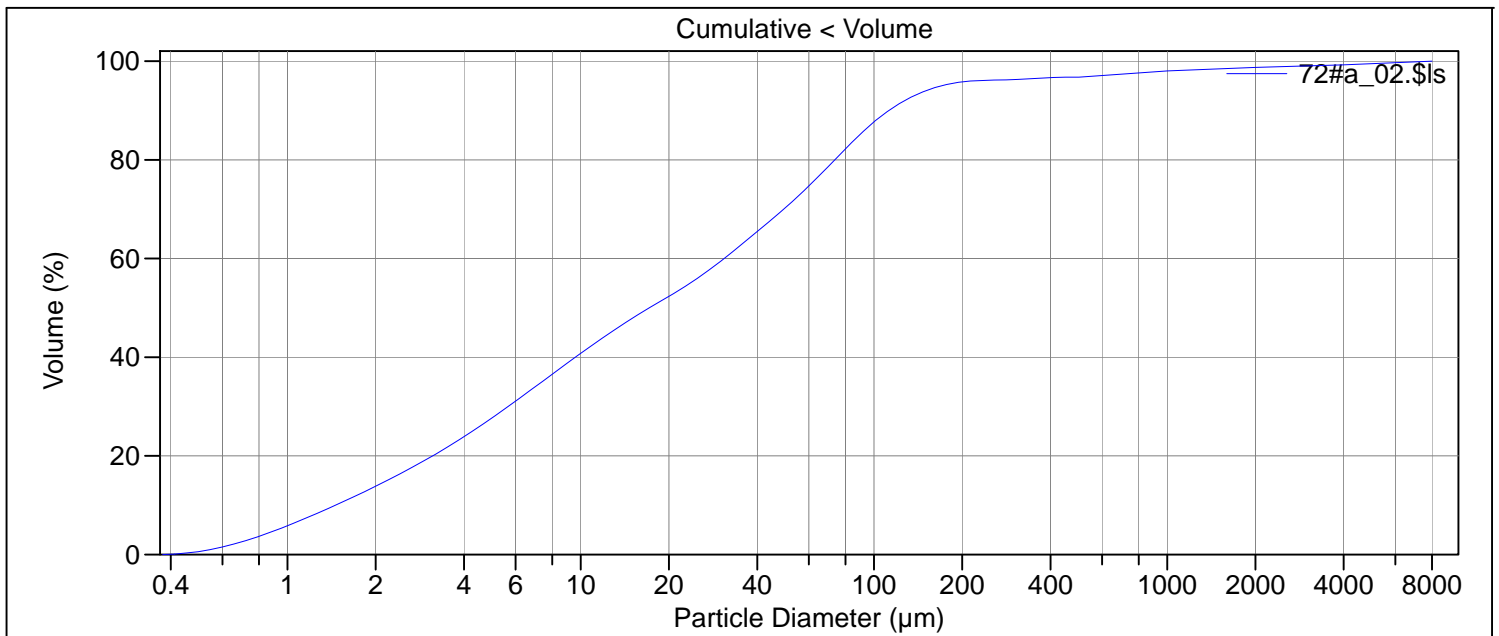
Volume Statistics (Arithmetic) 71#_02.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	79.45 µm
Mean:	63.89 µm	Variance:	6313 µm ²
Median:	29.59 µm	C.V.:	124%
D(3,2):	5.086 µm	Skewness:	1.783 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.159	Kurtosis:	3.466 Leptokurtic
Mode:	140.1 µm		
Specific Surf. Area:	11797 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.572 µm	d ₅₀ :	29.59 µm	d ₉₀ :	174.1 µm
<10%	1.572 µm	<25%	5.693 µm	<50%	29.59 µm
<75%	99.25 µm	<90%	174.1 µm		

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\72#a_02.\$ls
72#a_02.\$ls
File ID: 72#
Sample ID: 2017.0206_193672
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,134g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.23%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 9:24 10 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 72#a_02.\$ls

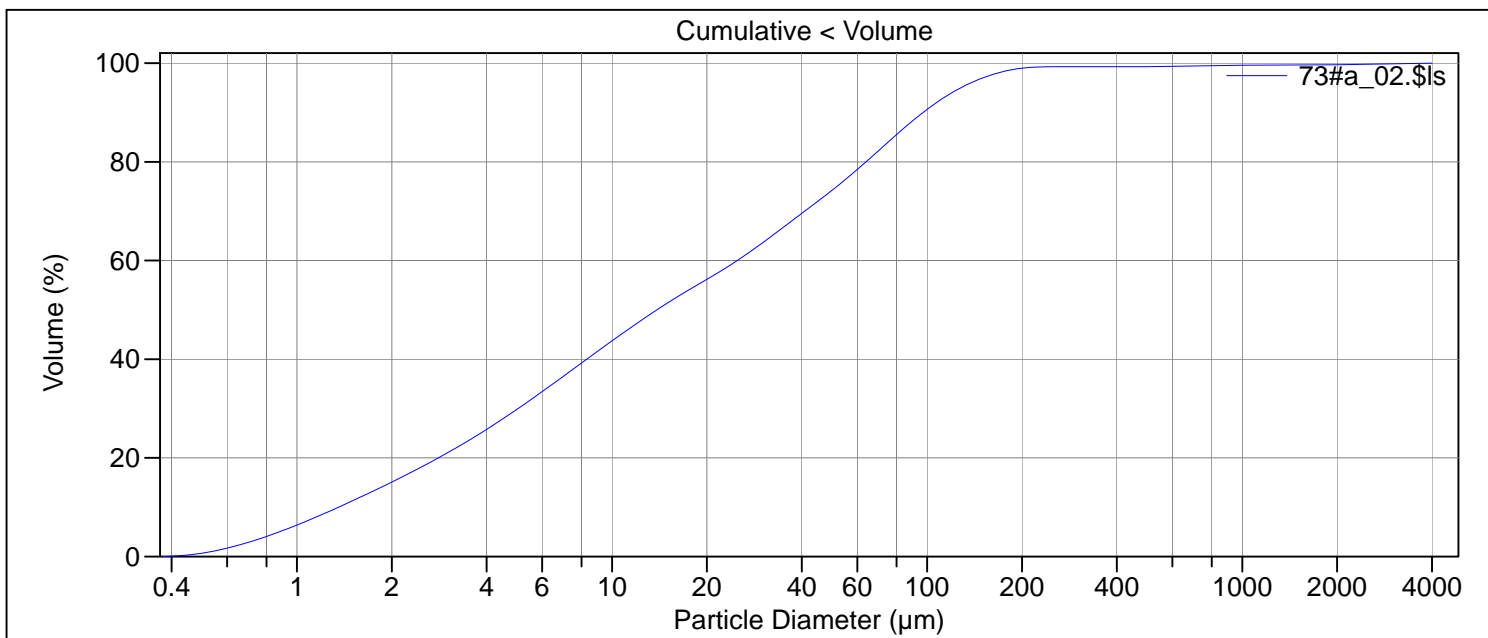
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm

Volume:	100%	S.D.:	543.2 µm
Mean:	111.5 µm	Variance:	295.0e3 µm ²
Median:	17.14 µm	C.V.:	487%
D(3,2):	4.478 µm	Skewness:	8.826 Right skewed
Mean/Median ratio:	6.506	Kurtosis:	82.96 Leptokurtic
Mode:	72.95 µm		
Specific Surf. Area:	13399 cm ² /mL		

d₁₀: 1.458 µm d₅₀: 17.14 µm d₉₀: 112.4 µm

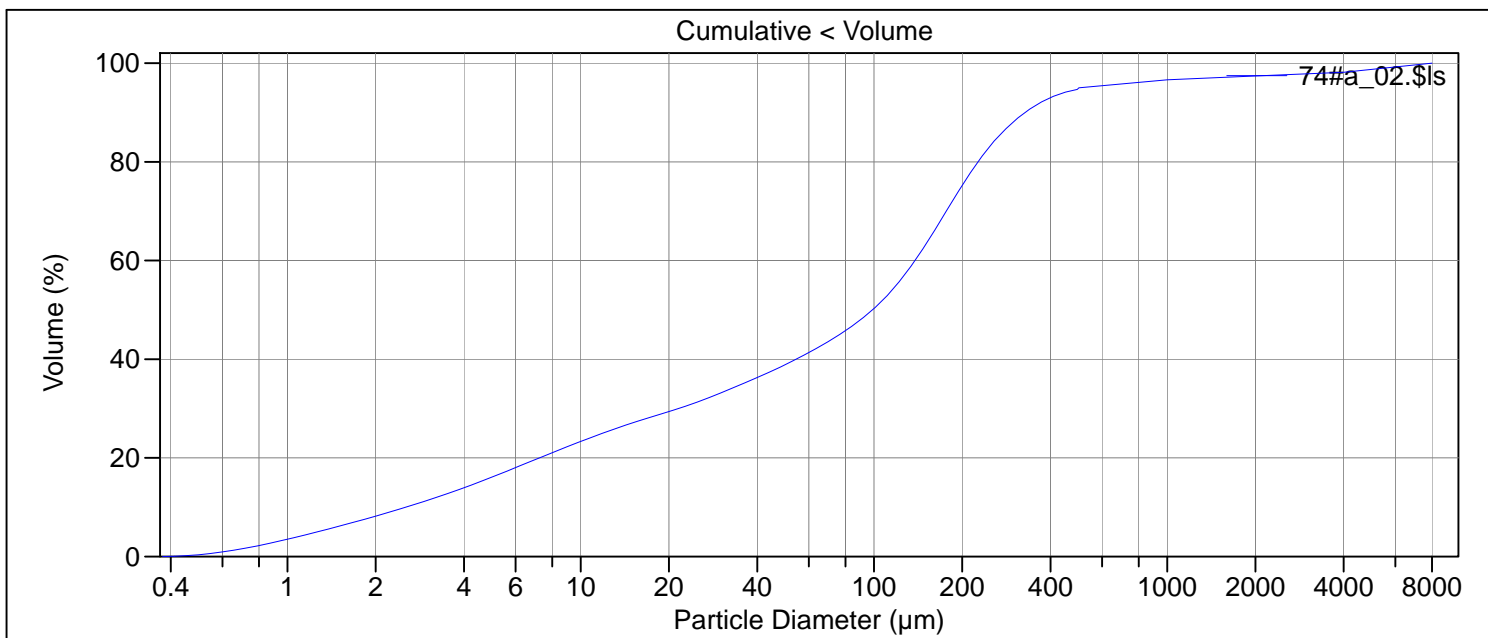
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.458 µm	4.273 µm	17.14 µm	60.75 µm	112.4 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\73#a_02.\$ls
73#a_02.\$ls
File ID: 73#
Sample ID: 2017.0206_193673
Operator: MSH
Run number: 3
Comment 1: 0,132g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.22%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 9:36 10 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



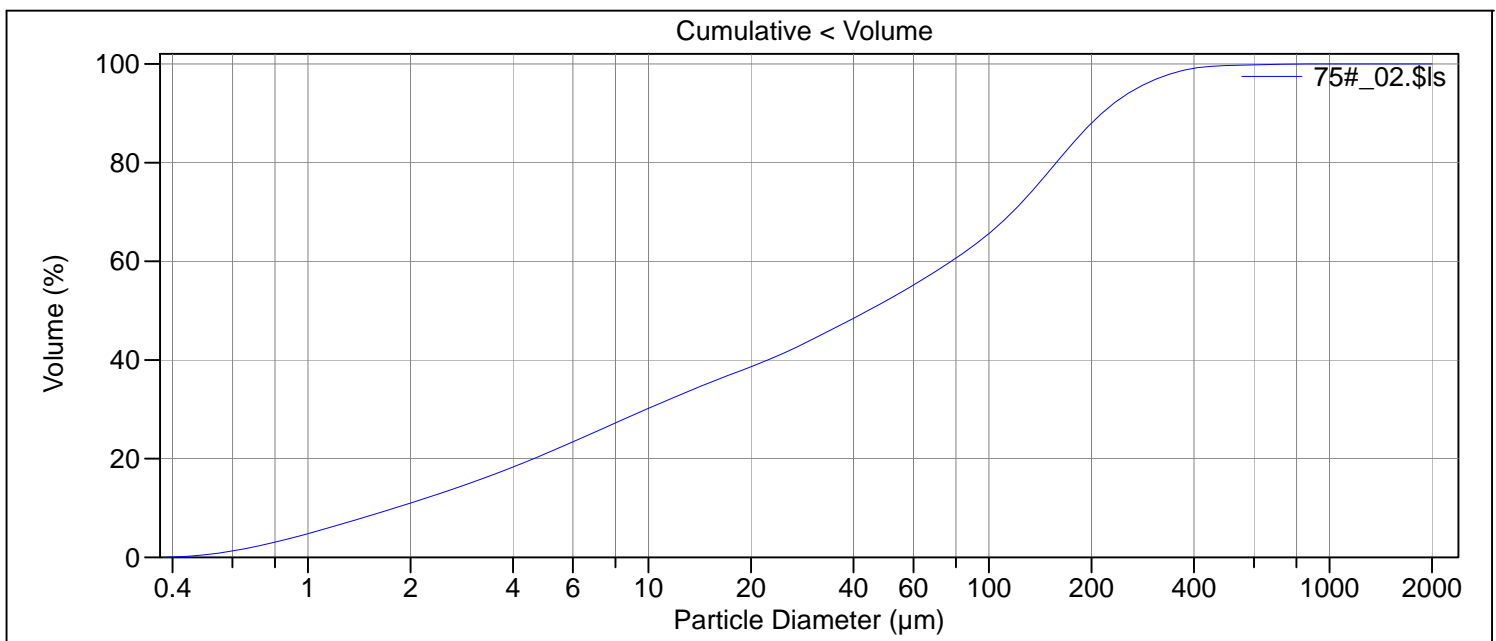
Volume Statistics (Arithmetic)		73#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 4000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	176.0 µm	
Mean:	45.79 µm	Variance:	30980 µm ²	
Median:	13.89 µm	C.V.:	384%	
D(3,2):	4.149 µm	Skewness:	13.98 Right skewed	
Mean/Median ratio:	3.296	Kurtosis:	212.9 Leptokurtic	
Mode:	72.95 µm			
Specific Surf. Area:	14463 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.354 µm	d ₅₀ :	13.89 µm	
		d ₉₀ :	97.14 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.354 µm	3.825 µm	13.89 µm	51.69 µm	97.14 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\74#a_02.\$ls
74#a_02.\$ls
File ID: 74#
Sample ID: 2017.0206_193674
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0,284g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.38%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 10:57 10 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



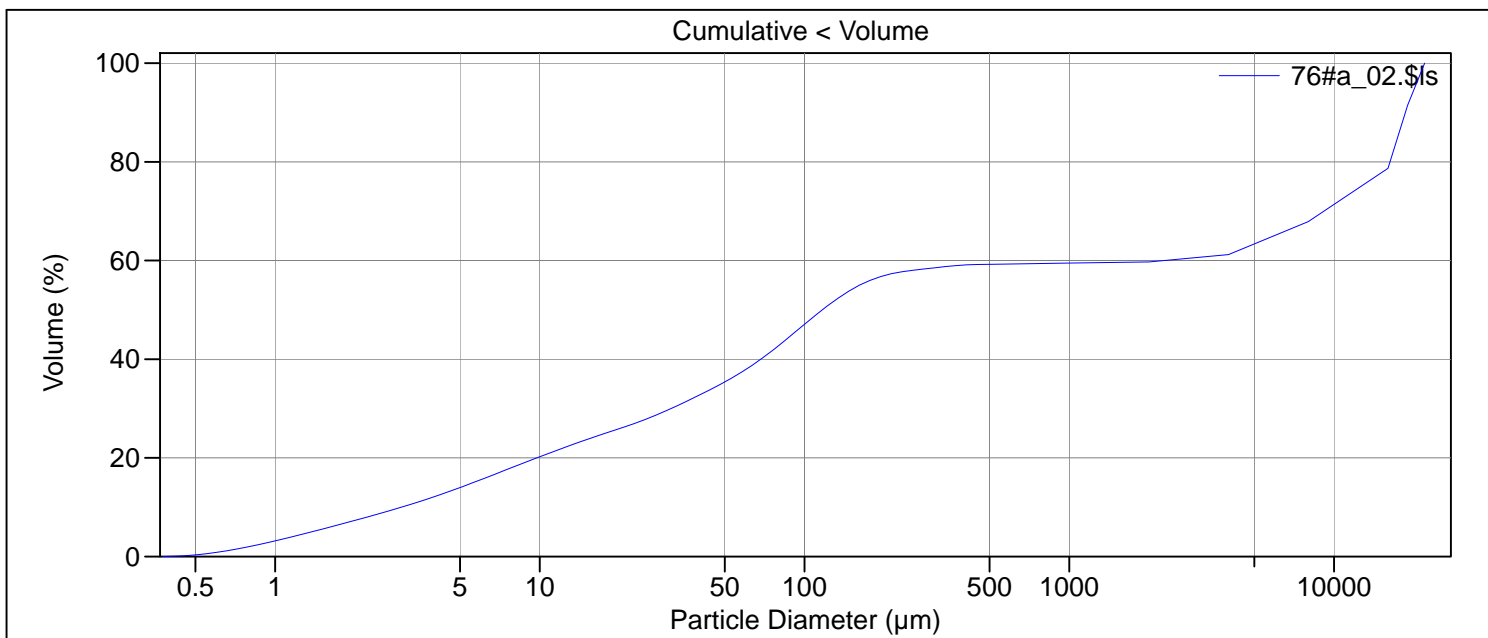
Volume Statistics (Arithmetic)		74#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	796.4 µm	
Mean:	255.6 µm	Variance:	634.3e3 µm ²	
Median:	98.85 µm	C.V.:	312%	
D(3,2):	7.550 µm	Skewness:	6.038 Right skewed	
Mean/Median ratio:	2.586	Kurtosis:	37.00 Leptokurtic	
Mode:	168.9 µm			
Specific Surf. Area:	7947 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.531 µm	d ₅₀ :	98.85 µm	
		d ₉₀ :	328.1 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.531 µm	11.88 µm	98.85 µm	199.1 µm	328.1 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\75#_02.\$ls
 75#_02.\$ls
 File ID: 75#
 Sample ID: 2017.0206_193675
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.214g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:09 15 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



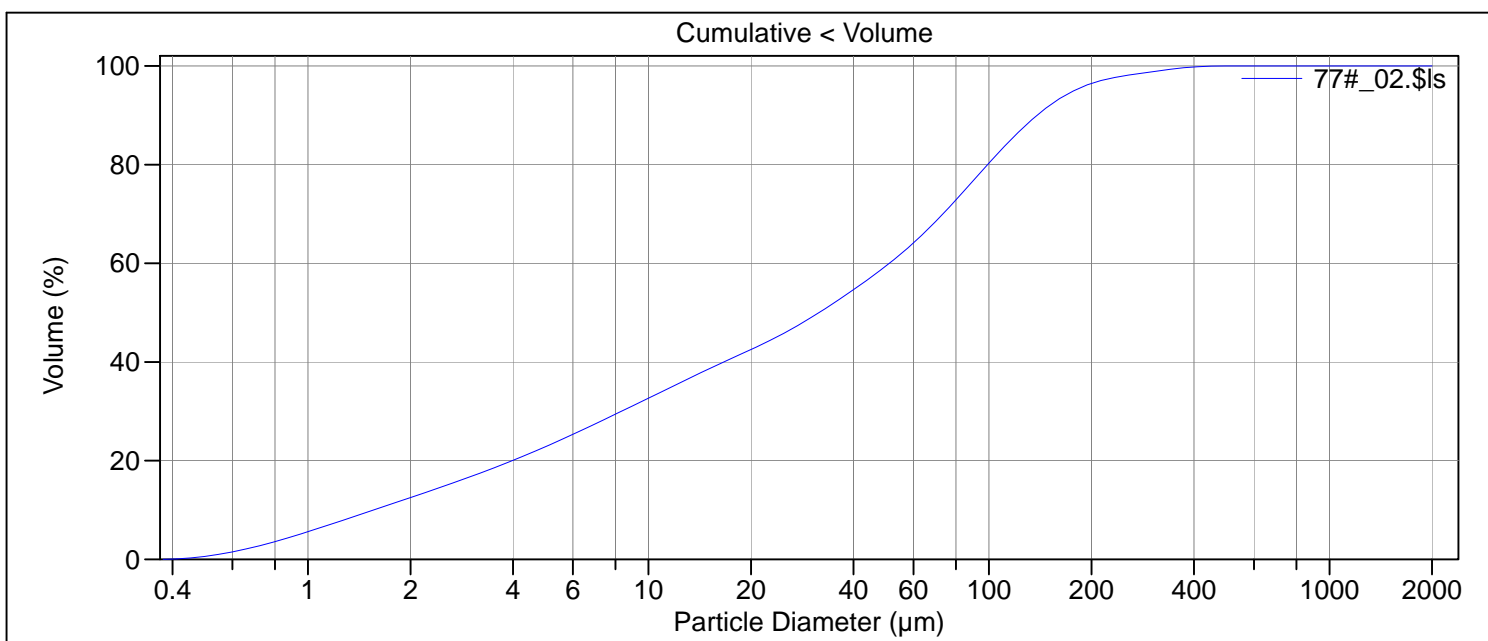
Volume Statistics (Arithmetic)		75#_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	96.85 µm	
Mean:	83.24 µm	Variance:	9379 µm ²	
Median:	44.13 µm	C.V.:	116%	
D(3,2):	5.717 µm	Skewness:	1.731 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.886	Kurtosis:	4.639 Leptokurtic	
Mode:	153.8 µm			
Specific Surf. Area:	10496 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.796 µm	d ₅₀ :	44.13 µm	
		d ₉₀ :	214.5 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.796 µm	6.759 µm	44.13 µm	136.9 µm	214.5 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\76#a_02.\$ls
76#a_02.\$ls
File ID: 76#
Sample ID: 2017.0206_139676
Operator: WK / CF
Run number: 3
Comment 1: 0.185g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.27%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 14:32 16 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		76#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 22000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	7658 µm	
Mean:	5653 µm	Variance:	58.64e6 µm ²	
Median:	116.8 µm	C.V.:	135%	
D(3,2):	8.588 µm	Skewness:	0.890 Right skewed	
Mean/Median ratio:	48.39	Kurtosis:	-0.895 Platykurtic	
Mode:	17436 µm			
Specific Surf. Area:	6987 cm ² /mL			
d ₁₀ :	3.001 µm	d ₅₀ :	116.8 µm	
		d ₉₀ :	18651 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
3.001 µm	17.70 µm	116.8 µm	13274 µm	18651 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\77#_02.\$ls
77#_02.\$ls
File ID: 77#
Sample ID: 2017.0206_193677
Operator: WK
Run number: 4
Comment 1: 0.186g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.29%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 9:25 26 Mar 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 77#_02.\$ls

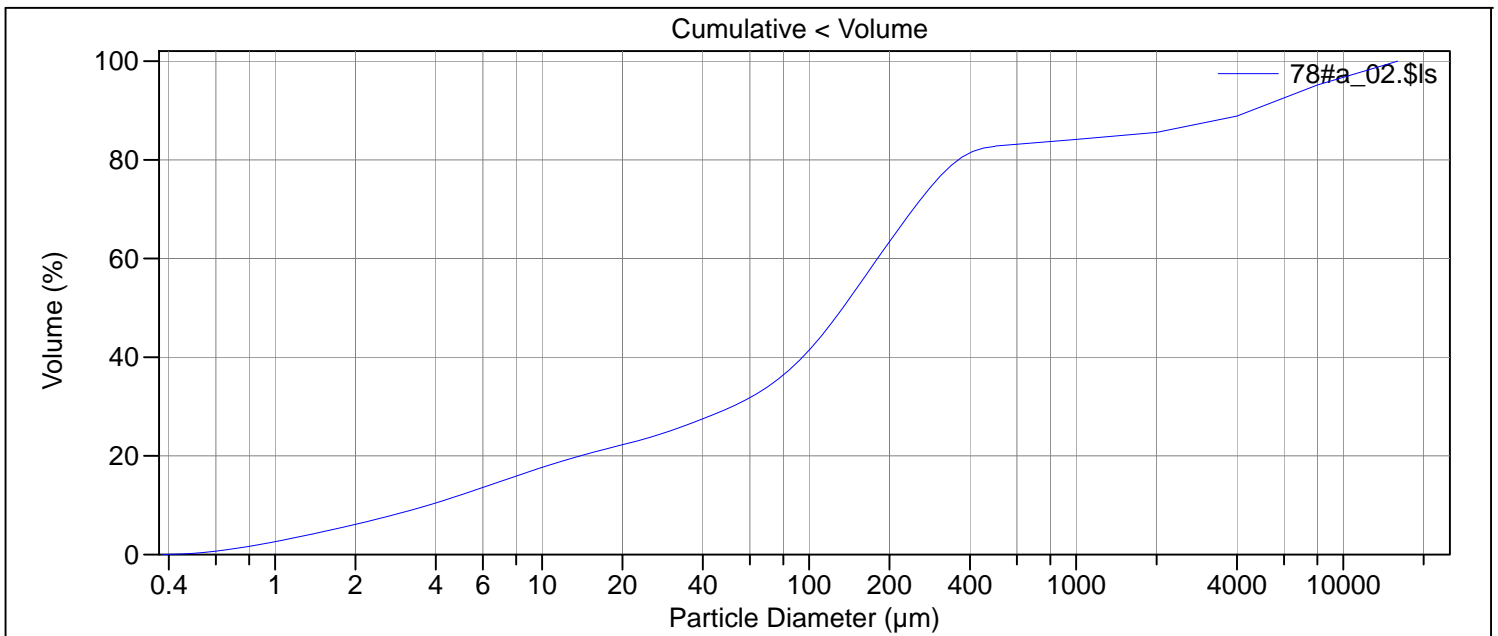
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	65.68 µm
Mean:	55.44 µm	Variance:	4314 µm ²
Median:	31.68 µm	C.V.:	118%
D(3,2):	5.088 µm	Skewness:	1.995 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.750	Kurtosis:	5.477 Leptokurtic
Mode:	87.90 µm		
Specific Surf. Area:	11793 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.558 µm	d ₅₀ :	31.68 µm	d ₉₀ :	138.7 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.558 µm	5.855 µm	31.68 µm	85.39 µm	138.7 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\78#a_02.\$ls
78#a_02.\$ls
File ID: 78#
Sample ID: 2017.0206_193678
Operator: MSH
Run number: 4
Comment 1: 0.349g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.64%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 8:27 17 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 11%
Fluid: Water
EDITED SIZE DATA
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 78#a_02.\$ls

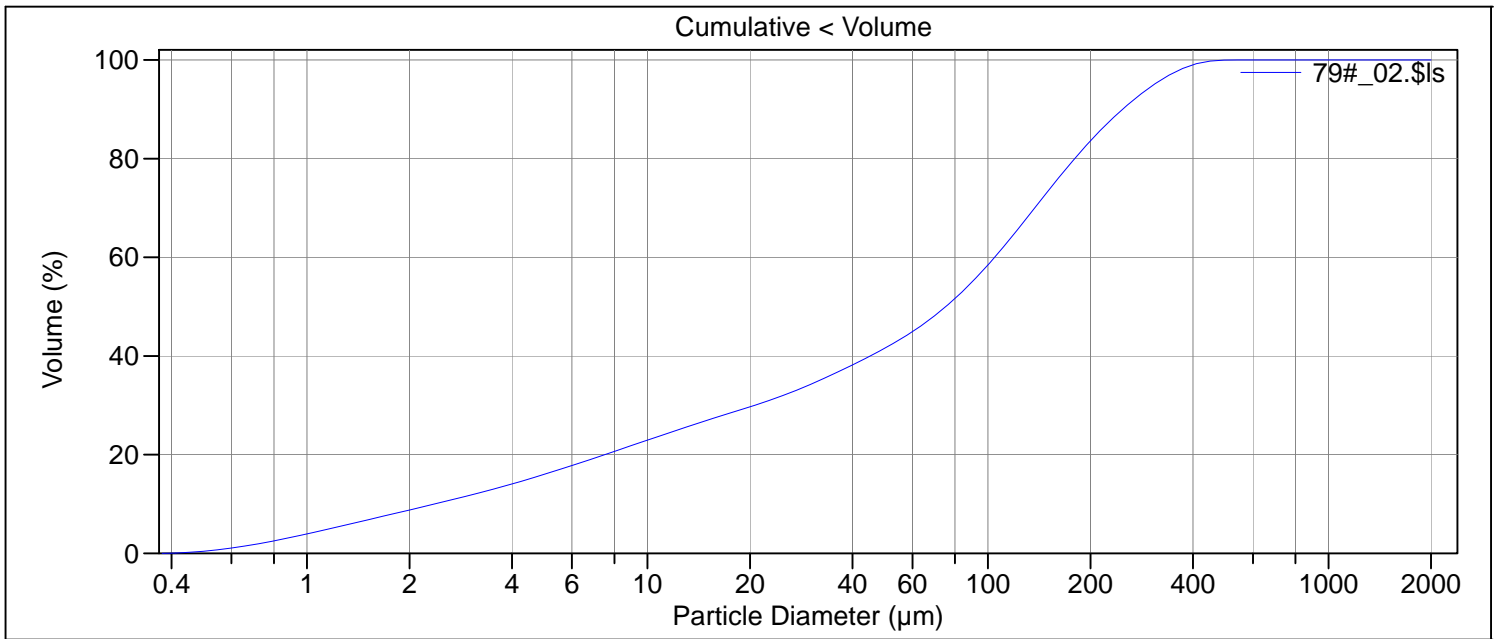
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	2694 µm
Mean:	1127 µm	Variance:	7.259e6 µm ²
Median:	133.6 µm	C.V.:	239%
D(3,2):	9.959 µm	Skewness:	2.878 Right skewed
Mean/Median ratio:	8.432	Kurtosis:	7.416 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	6024 cm ² /mL		

d₁₀: 3.744 µm d₅₀: 133.6 µm d₉₀: 4714 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
3.744 µm	29.90 µm	133.6 µm	290.7 µm	4714 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\79#_02.\$ls
 79#_02.\$ls
 File ID: 79#
 Sample ID: 2017.0206_139679
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.281g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.38%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:26 26 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 79#_02.\$ls

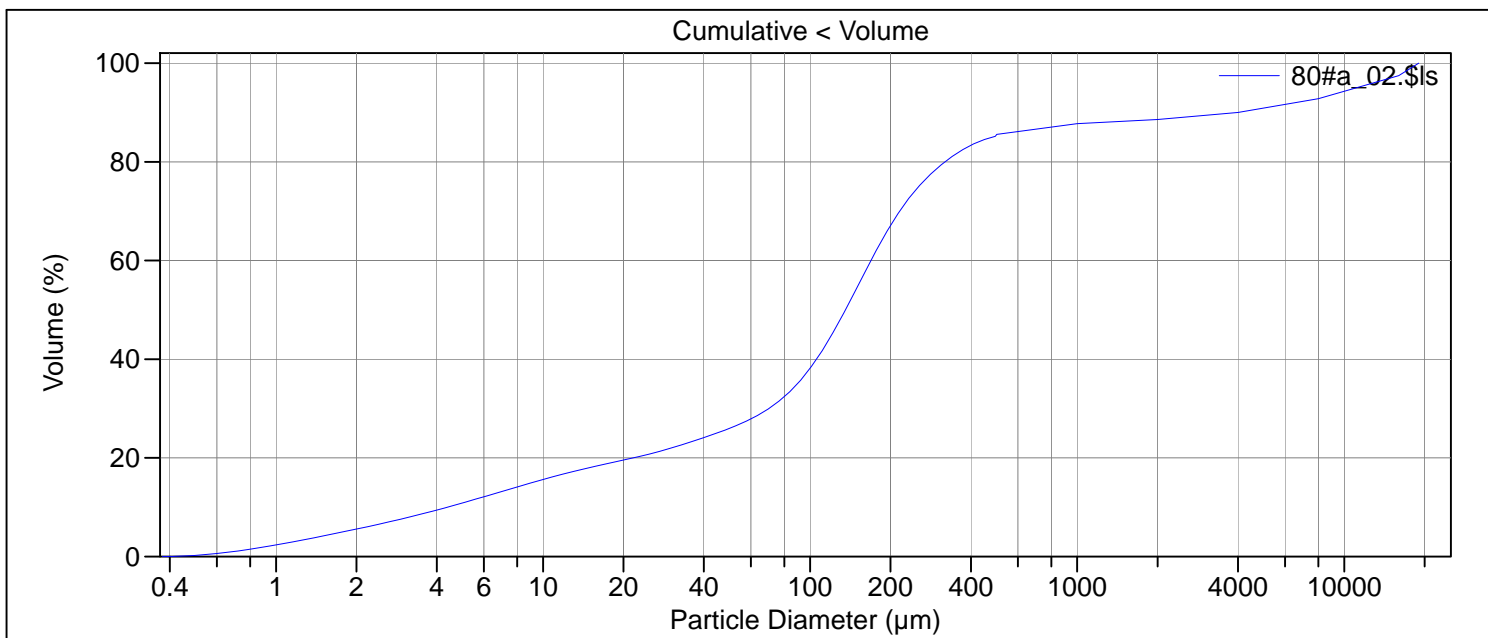
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	100.3 µm
Mean:	100.8 µm	Variance:	10051 µm ²
Median:	75.16 µm	C.V.:	99.5%
D(3,2):	7.159 µm	Skewness:	1.115 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.341	Kurtosis:	0.720 Leptokurtic
Mode:	140.1 µm		
Specific Surf. Area:	8381 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.369 µm	d ₅₀ :	75.16 µm	d ₉₀ :	248.8 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

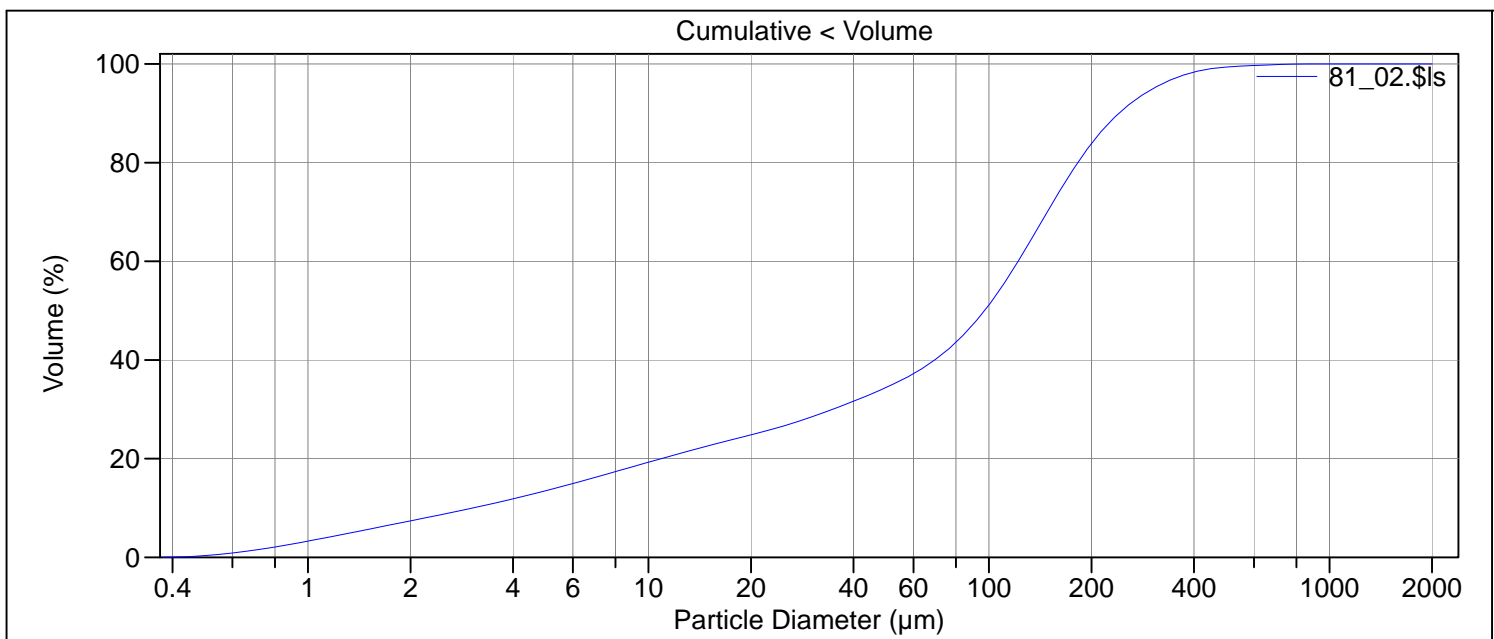
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.369 µm	12.25 µm	75.16 µm	156.7 µm	248.8 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\80#a_02.\$ls
 80#a_02.\$ls
 File ID: 80#
 Sample ID: 2017.0206_193680
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,322g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.41%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:56 10 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



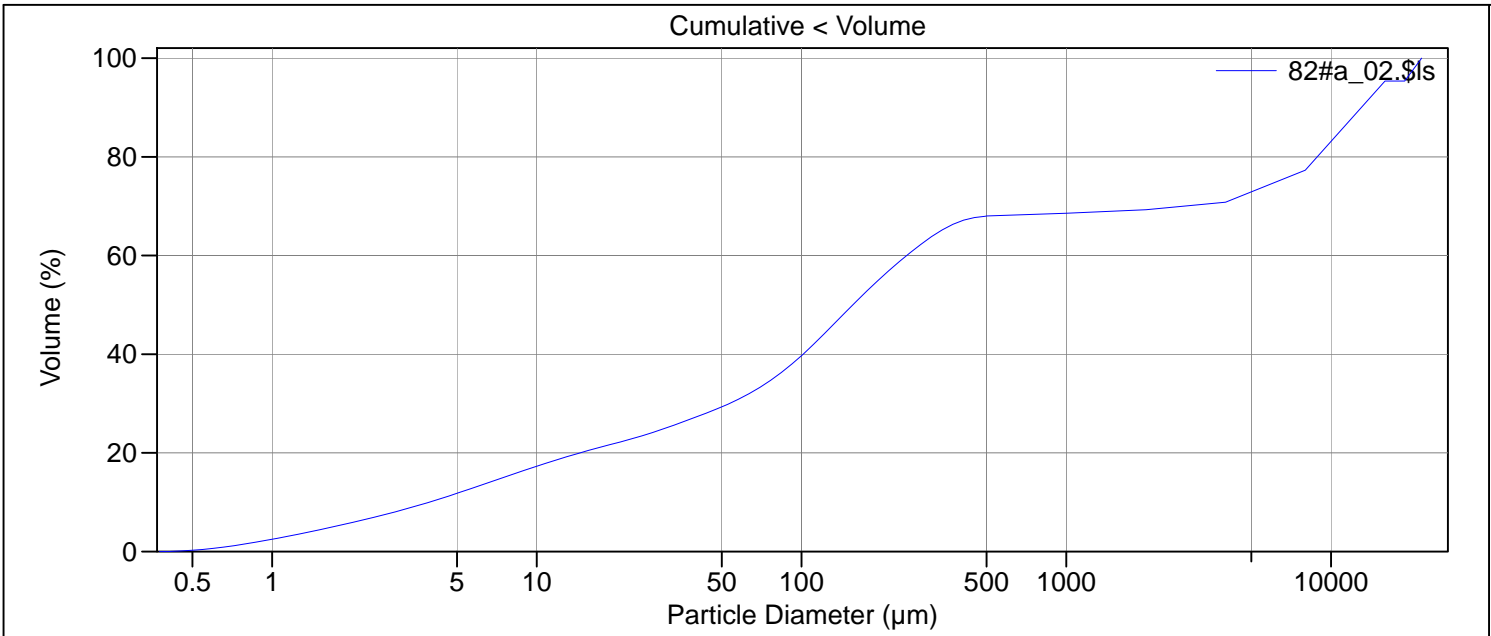
Volume Statistics (Arithmetic)		80#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 19000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	3608 µm	
Mean:	1304 µm	Variance:	13.02e6 µm ²	
Median:	135.6 µm	C.V.:	277%	
D(3,2):	11.01 µm	Skewness:	3.272 Right skewed	
Mean/Median ratio:	9.615	Kurtosis:	9.913 Leptokurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	5449 cm ² /mL			
d ₁₀ :	4.378 µm	d ₅₀ :	135.6 µm	
		d ₉₀ :	3986 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
4.378 µm	44.58 µm	135.6 µm	255.0 µm	3986 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\81_02.\$ls
 81_02.\$ls
 File ID: 81
 Sample ID: 2017.0206_139681
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.338g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.32%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:51 26 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



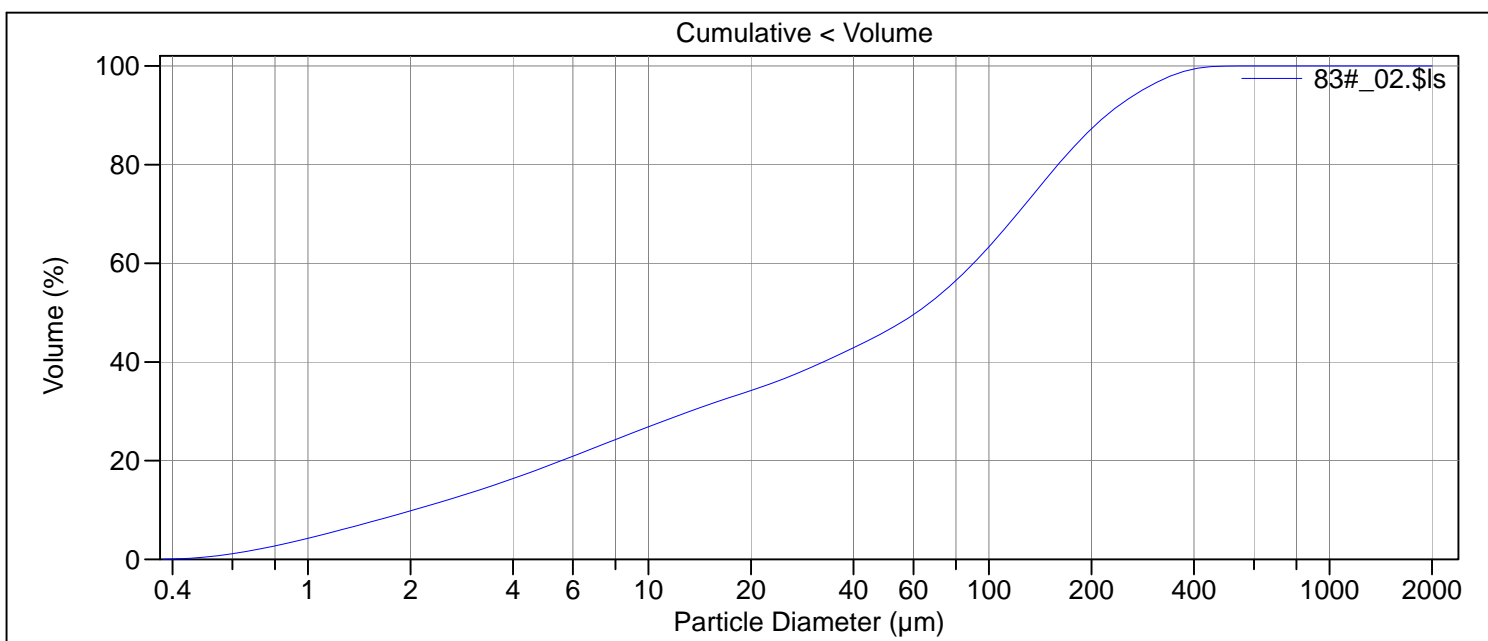
Volume Statistics (Arithmetic)		81_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	103.7 µm	
Mean:	111.4 µm	Variance:	10762 µm ²	
Median:	97.01 µm	C.V.:	93.1%	
D(3,2):	8.462 µm	Skewness:	1.525 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.148	Kurtosis:	4.243 Leptokurtic	
Mode:	140.1 µm			
Specific Surf. Area:	7090 cm ² /mL			
d ₁₀ :	3.045 µm	d ₅₀ :	97.01 µm	
		d ₉₀ :	241.2 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
3.045 µm	20.45 µm	97.01 µm	164.0 µm	241.2 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\82#a_02.\$ls
 82#a_02.\$ls
 File ID: 82#
 Sample ID: 2017.0206_193682
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0.294g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.43%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:06 17 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		82#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 22000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	5707 µm	
Mean:	3488 µm	Variance:	32.57e6 µm ²	
Median:	156.3 µm	C.V.:	164%	
D(3,2):	10.38 µm	Skewness:	1.541 Right skewed	
Mean/Median ratio:	22.31	Kurtosis:	1.334 Leptokurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	5783 cm ² /mL			
d ₁₀ :	3.917 µm	d ₅₀ :	156.3 µm	
		d ₉₀ :	13625 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
3.917 µm	30.57 µm	156.3 µm	6595 µm	13625 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\83#_02.\$ls
 83#_02.\$ls
 File ID: 83#
 Sample ID: 2017.0206_193683
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,215g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.42%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 11:51 8 Jan 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 83#_02.\$ls

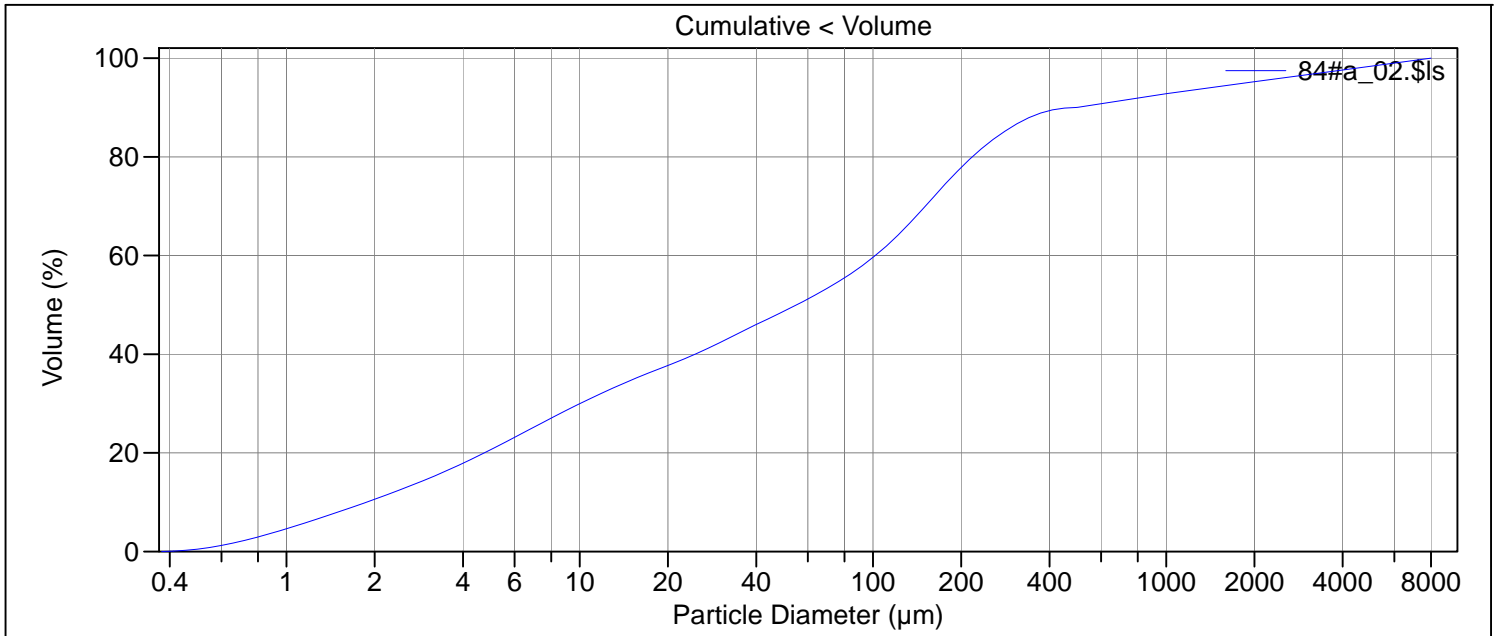
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	92.95 µm
Mean:	88.29 µm	Variance:	8640 µm ²
Median:	61.15 µm	C.V.:	105%
D(3,2):	6.376 µm	Skewness:	1.248 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.444	Kurtosis:	1.193 Leptokurtic
Mode:	140.1 µm		
Specific Surf. Area:	9411 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.040 µm	d ₅₀ :	61.15 µm	d ₉₀ :	221.7 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

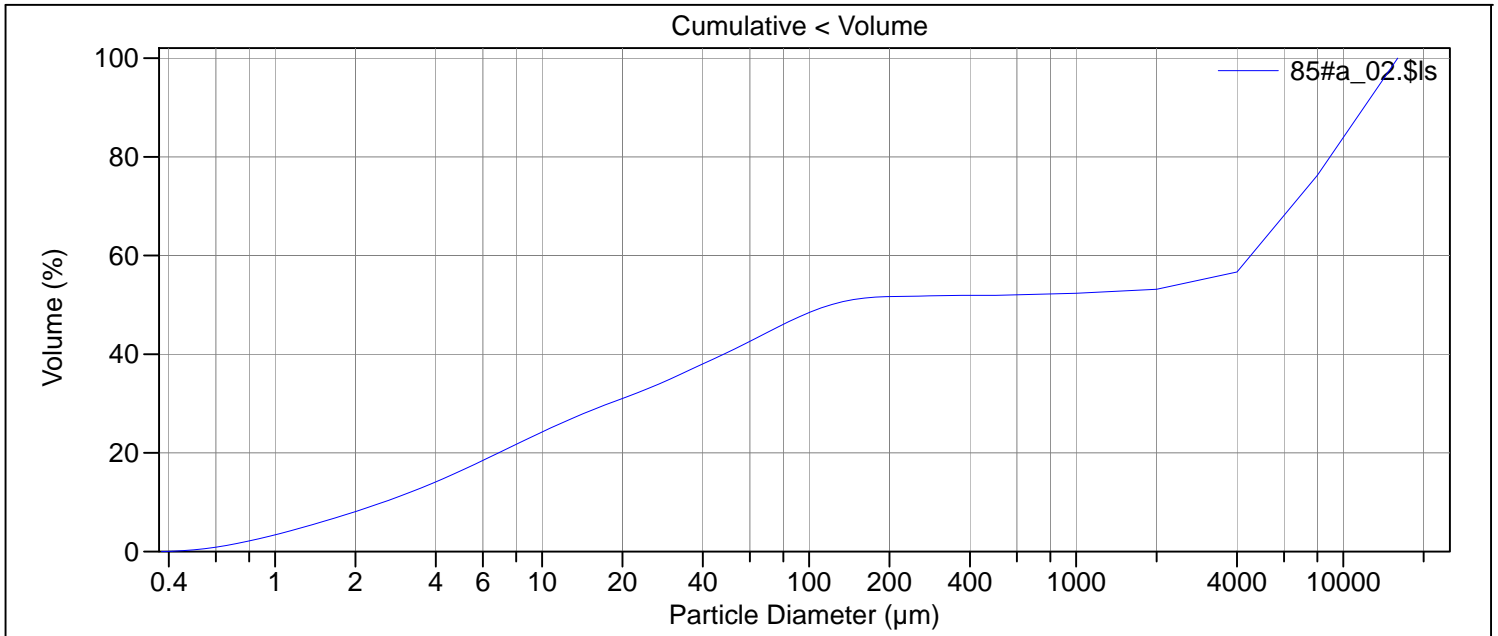
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.040 µm	8.515 µm	61.15 µm	139.0 µm	221.7 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\84#a_02.\$ls
 84#a_02.\$ls
 File ID: 84#
 Sample ID: 2017.0206_193684
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,218g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.32%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:21 10 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		84#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	962.6 µm	
Mean:	331.2 µm	Variance:	926.7e3 µm ²	
Median:	54.92 µm	C.V.:	291%	
D(3,2):	5.914 µm	Skewness:	4.506 Right skewed	
Mean/Median ratio:	6.031	Kurtosis:	20.69 Leptokurtic	
Mode:	707.1 µm			
Specific Surf. Area:	10146 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.873 µm	d ₅₀ :	54.92 µm	
		d ₉₀ :	488.4 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.873 µm	6.872 µm	54.92 µm	179.9 µm	488.4 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\85#a_02.\$ls
 85#a_02.\$ls
 File ID: 85#
 Sample ID: 2017.0206_193685
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0.124g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:01 17 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 85#a_02.\$ls

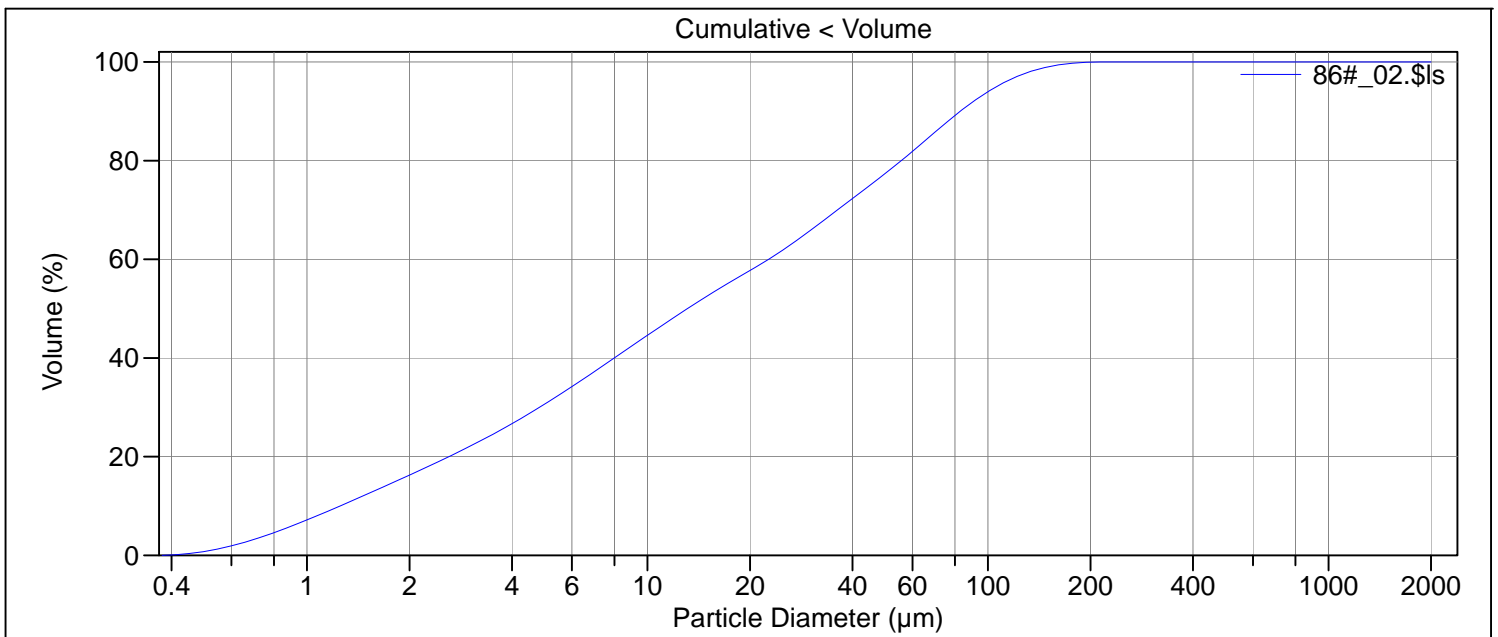
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	4644 µm
Mean:	3924 µm	Variance:	21.57e6 µm ²
Median:	120.4 µm	C.V.:	118%
D(3,2):	7.653 µm	Skewness:	0.657 Right skewed
Mean/Median ratio:	32.59	Kurtosis:	-1.216 Platykurtic
Mode:	11314 µm		
Specific Surf. Area:	7840 cm ² /mL		

d ₁₀ :	2.540 µm	d ₅₀ :	120.4 µm	d ₉₀ :	12631 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.540 µm	10.72 µm	120.4 µm	7745 µm	12631 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\86#_02.\$ls
 86#_02.\$ls
 File ID: 86#
 Sample ID: 2017.0206_193686
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.127g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:22 15 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 86#_02.\$ls

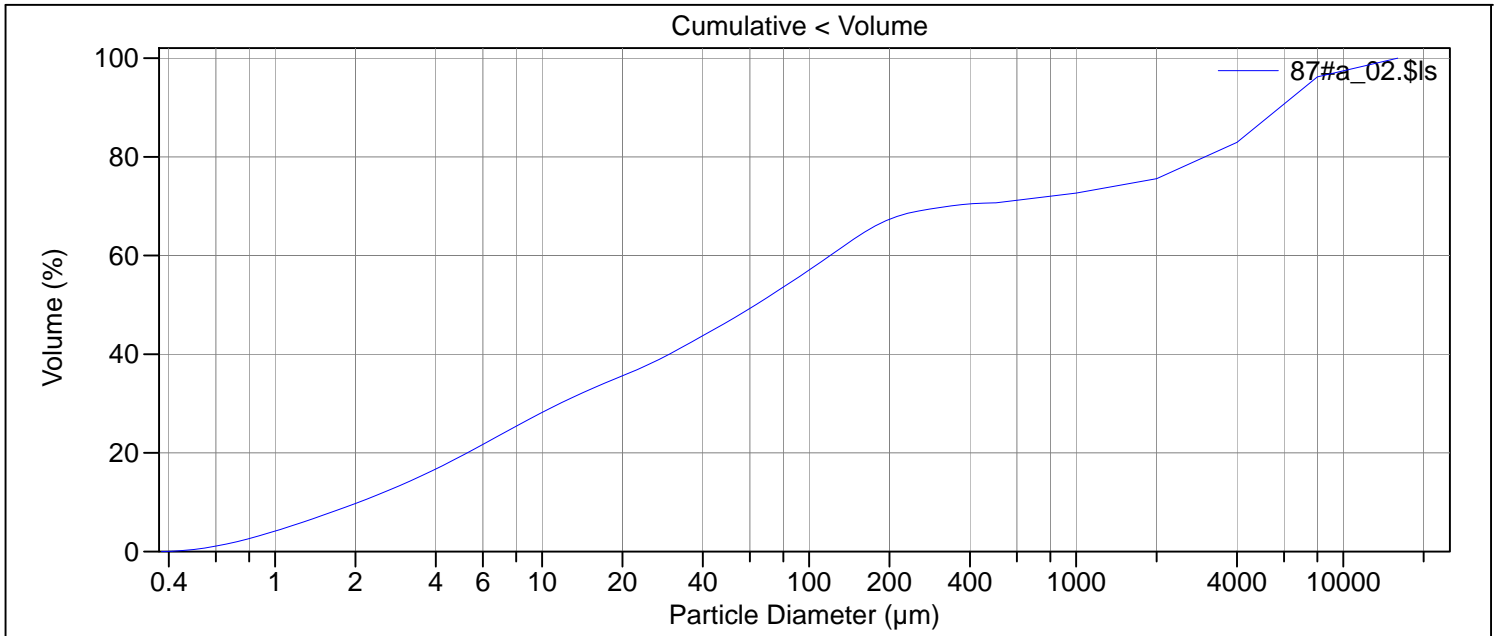
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	35.75 µm
Mean:	29.58 µm	Variance:	1278 µm ²
Median:	13.09 µm	C.V.:	121%
D(3,2):	3.911 µm	Skewness:	1.634 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.259	Kurtosis:	2.445 Leptokurtic
Mode:	66.45 µm		
Specific Surf. Area:	15342 cm ² /mL		

d₁₀: 1.250 µm d₅₀: 13.09 µm d₉₀: 82.94 µm

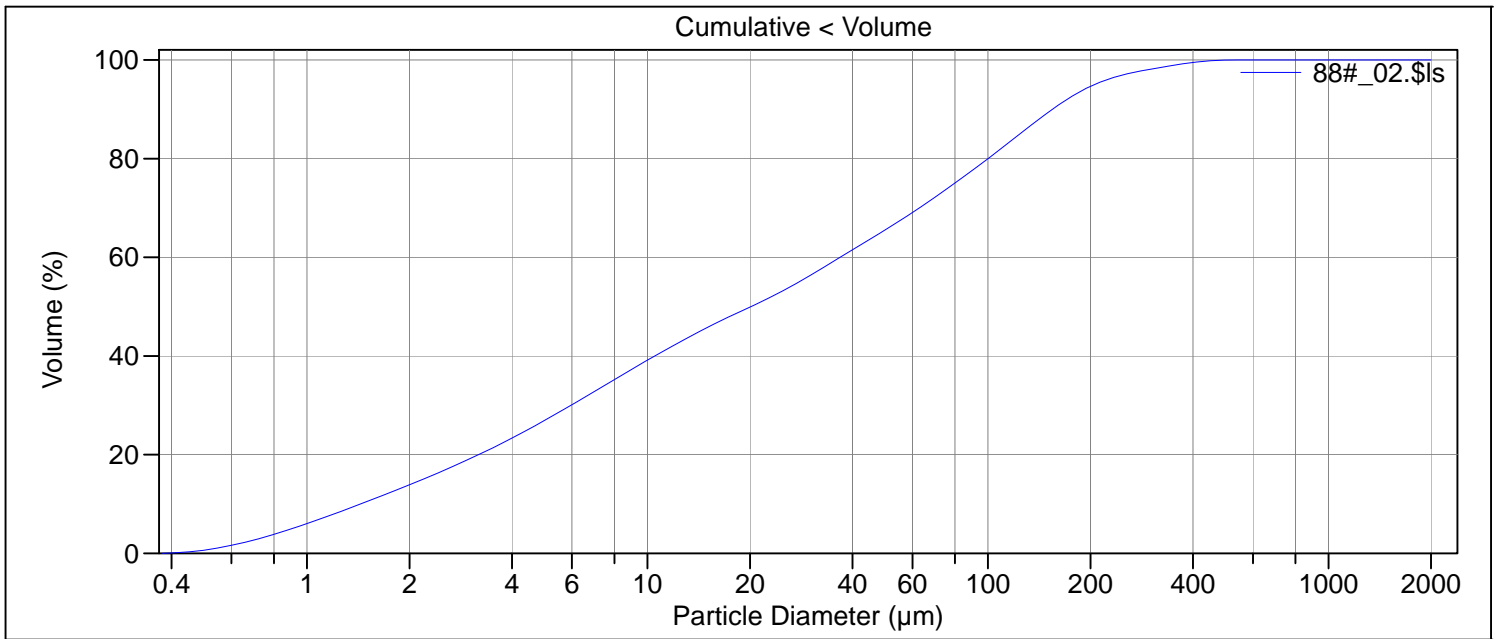
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.250 µm	3.616 µm	13.09 µm	45.03 µm	82.94 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\87#a_02.\$ls
 87#a_02.\$ls
 File ID: 87#
 Sample ID: 2017.0206_193685
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0.142g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:44 17 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		87#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	2754 µm	
Mean:	1481 µm	Variance:	7.584e6 µm ²	
Median:	63.05 µm	C.V.:	186%	
D(3,2):	6.415 µm	Skewness:	2.105 Right skewed	
Mean/Median ratio:	23.49	Kurtosis:	3.949 Leptokurtic	
Mode:	5657 µm			
Specific Surf. Area:	9353 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.056 µm	d ₅₀ :	63.05 µm	
		d ₉₀ :	6130 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.056 µm	7.750 µm	63.05 µm	1799 µm	6130 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\88#_02.\$ls
 88#_02.\$ls
 File ID: 88#
 Sample ID: 2017.0206_139688
 Operator: WK
 Run number: 4
 Comment 1: 0.183g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.25%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:22 26 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 88#_02.\$ls

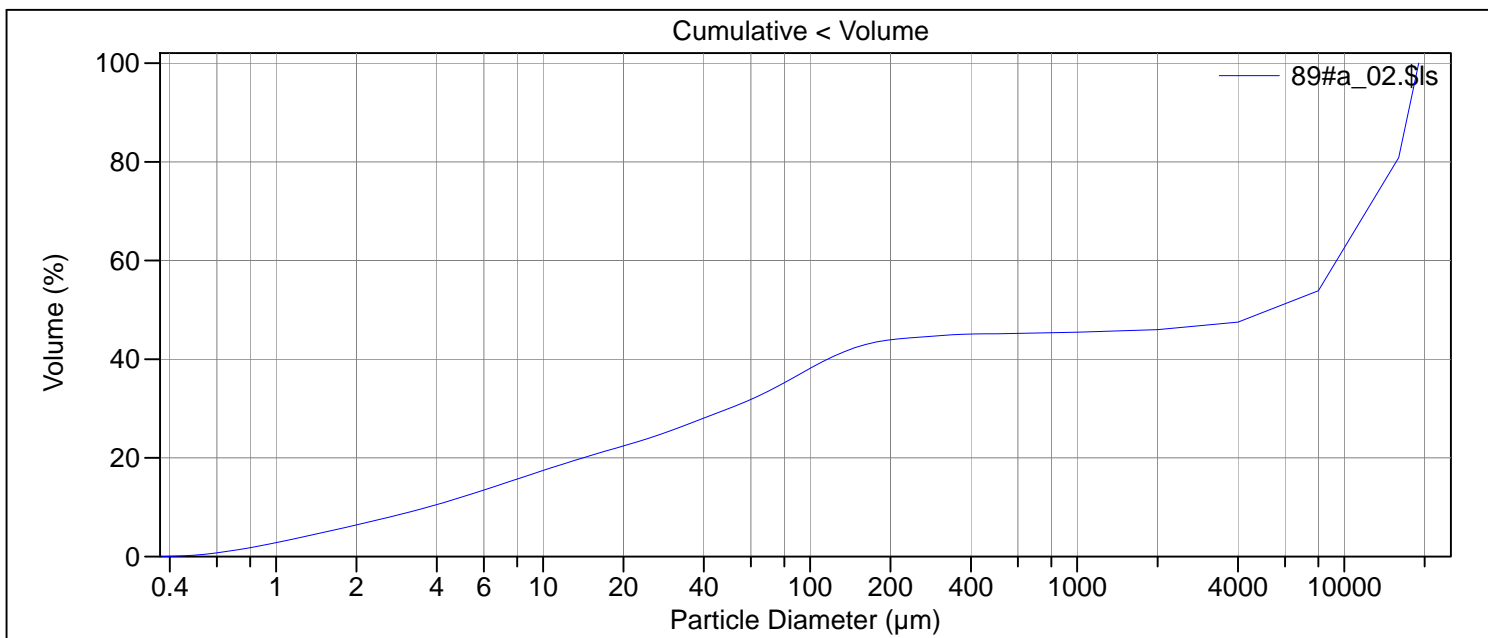
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	75.41 µm
Mean:	54.62 µm	Variance:	5687 µm ²
Median:	20.12 µm	C.V.:	138%
D(3,2):	4.534 µm	Skewness:	2.205 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.715	Kurtosis:	5.870 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	13234 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.437 µm	d ₅₀ :	20.12 µm	d ₉₀ :	154.8 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.437 µm	4.437 µm	20.12 µm	79.88 µm	154.8 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\89#a_02.\$Is
 89#a_02.\$Is
 File ID: 89#
 Sample ID: 2017.0206_193689
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,167g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.33%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:09 11 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 89#a_02.\$Is

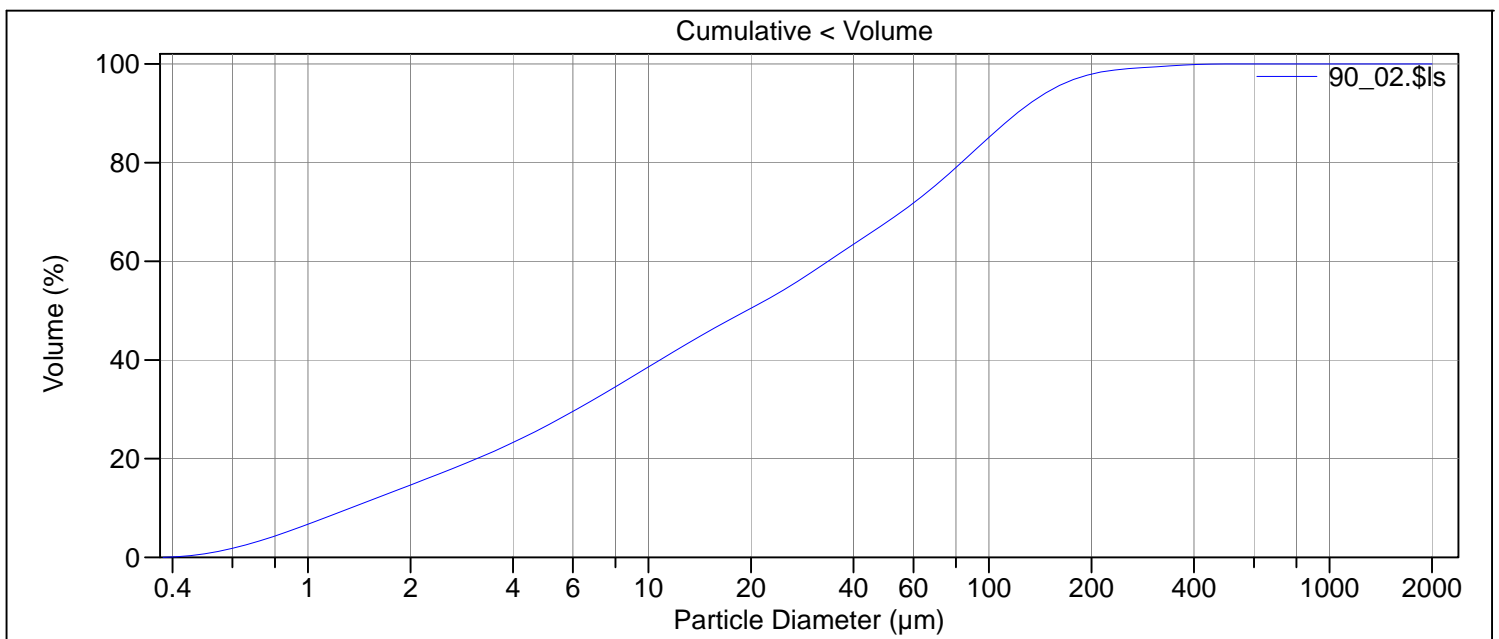
Calculations from 0.375 µm to 19000 µm

Volume:	100%	S.D.:	6952 µm
Mean:	6824 µm	Variance:	48.34e6 µm ²
Median:	5564 µm	C.V.:	102%
D(3,2):	9.897 µm	Skewness:	0.327 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.226	Kurtosis:	-1.501 Platykurtic
Mode:	11314 µm		
Specific Surf. Area:	6062 cm ² /mL		

d ₁₀ :	3.687 µm	d ₅₀ :	5564 µm	d ₉₀ :	17433 µm
-------------------	----------	-------------------	---------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
3.687 µm	28.26 µm	5564 µm	14263 µm	17433 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\90_02.\$ls
90_02.\$ls
File ID: 90
Sample ID: 2017.0206_139690
Operator: WK
Run number: 4
Comment 1: 0.175g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.23%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 13:01 26 Mar 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 10%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 90_02.\$ls

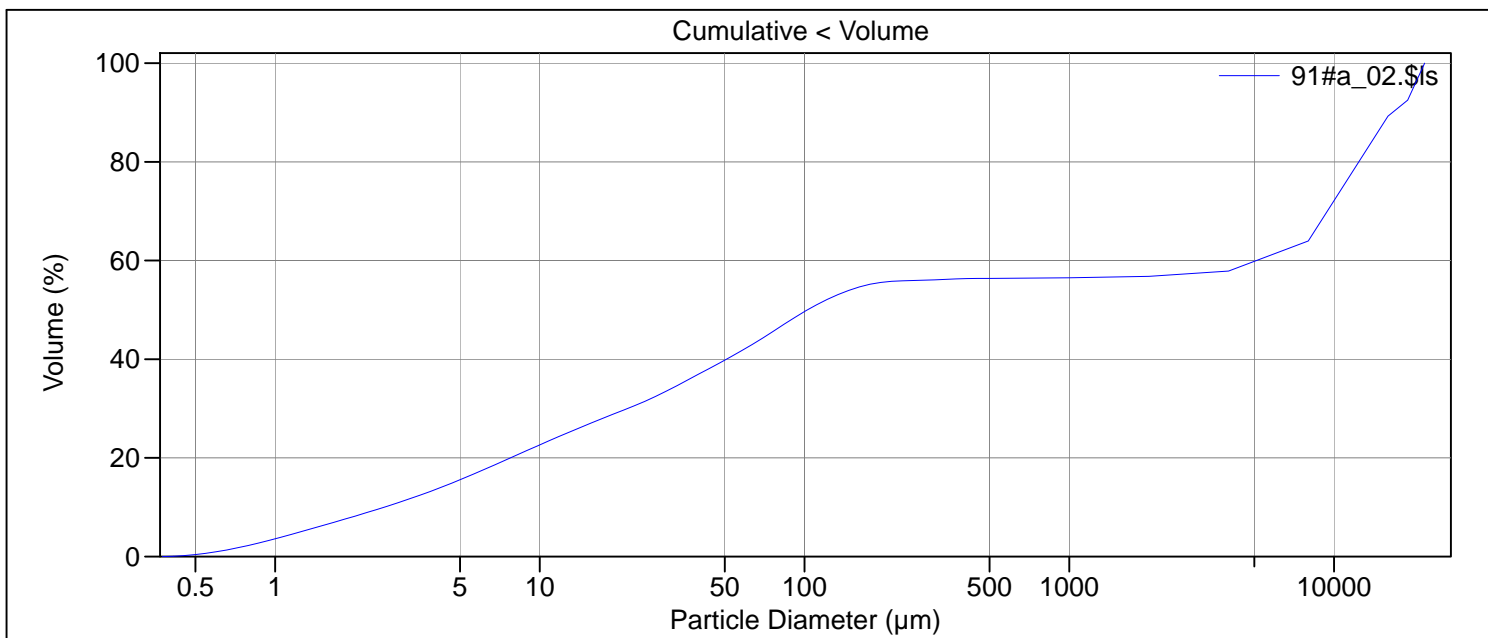
Calculations from 0.375 μm to 2000 μm

Volume:	100%	S.D.:	57.21 μm
Mean:	44.45 μm	Variance:	3273 μm^2
Median:	19.42 μm	C.V.:	129%
D(3,2):	4.357 μm	Skewness:	2.227 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.289	Kurtosis:	7.257 Leptokurtic
Mode:	87.90 μm		
Specific Surf. Area:	13771 cm^2/mL		

d ₁₀ :	1.334 μm	d ₅₀ :	19.42 μm	d ₉₀ :	120.8 μm
-------------------	---------------------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------

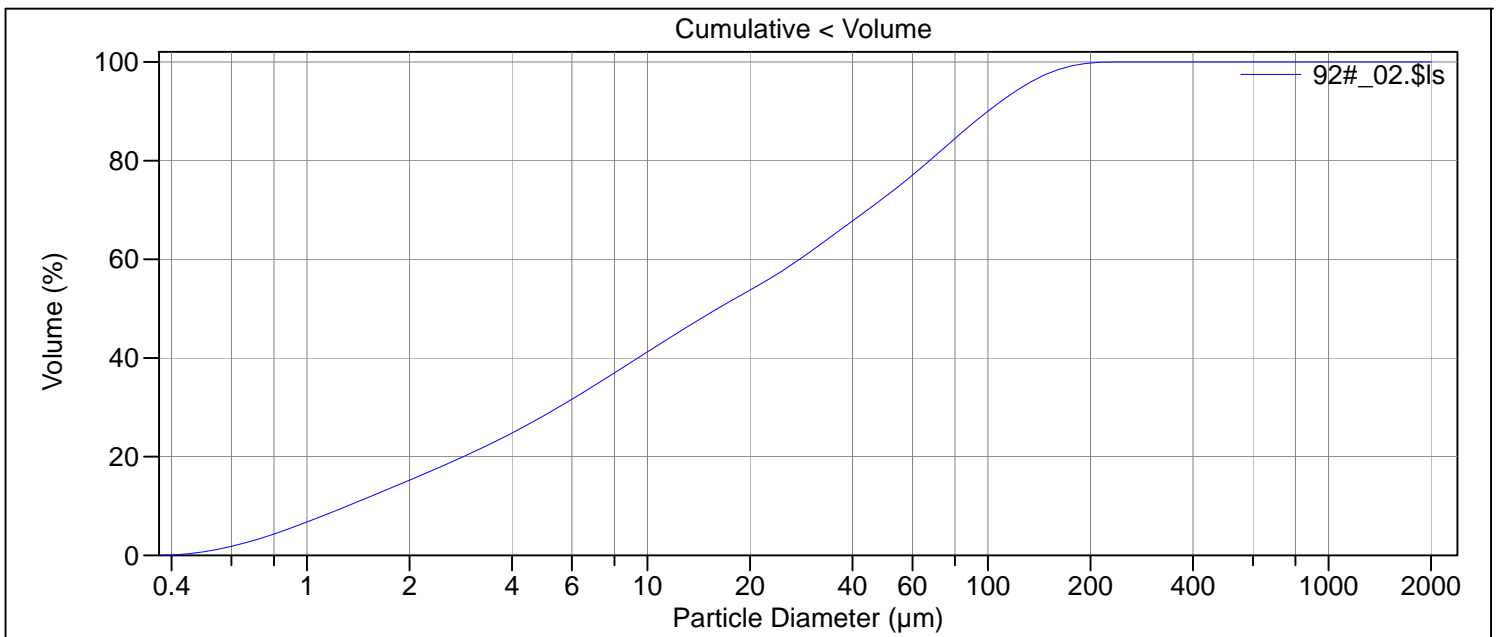
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.334 μm	4.504 μm	19.42 μm	68.55 μm	120.8 μm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\91#a_02.\$ls
 91#a_02.\$ls
 File ID: 91#
 Sample ID: 2017.0206_193691
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0.146g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 11:35 17 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		91#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 22000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	6846 µm	
Mean:	5363 µm	Variance:	46.87e6 µm ²	
Median:	102.6 µm	C.V.:	128%	
D(3,2):	7.709 µm	Skewness:	0.879 Right skewed	
Mean/Median ratio:	52.30	Kurtosis:	-0.568 Platykurtic	
Mode:	11314 µm			
Specific Surf. Area:	7783 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.582 µm	d ₅₀ :	102.6 µm	
		d ₉₀ :	16693 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.582 µm	12.64 µm	102.6 µm	11489 µm	16693 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\92#_02.\$ls
 92#_02.\$ls
 File ID: 92#
 Sample ID: 2017.0206_193692
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,148g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.24%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:06 21 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 92#_02.\$ls

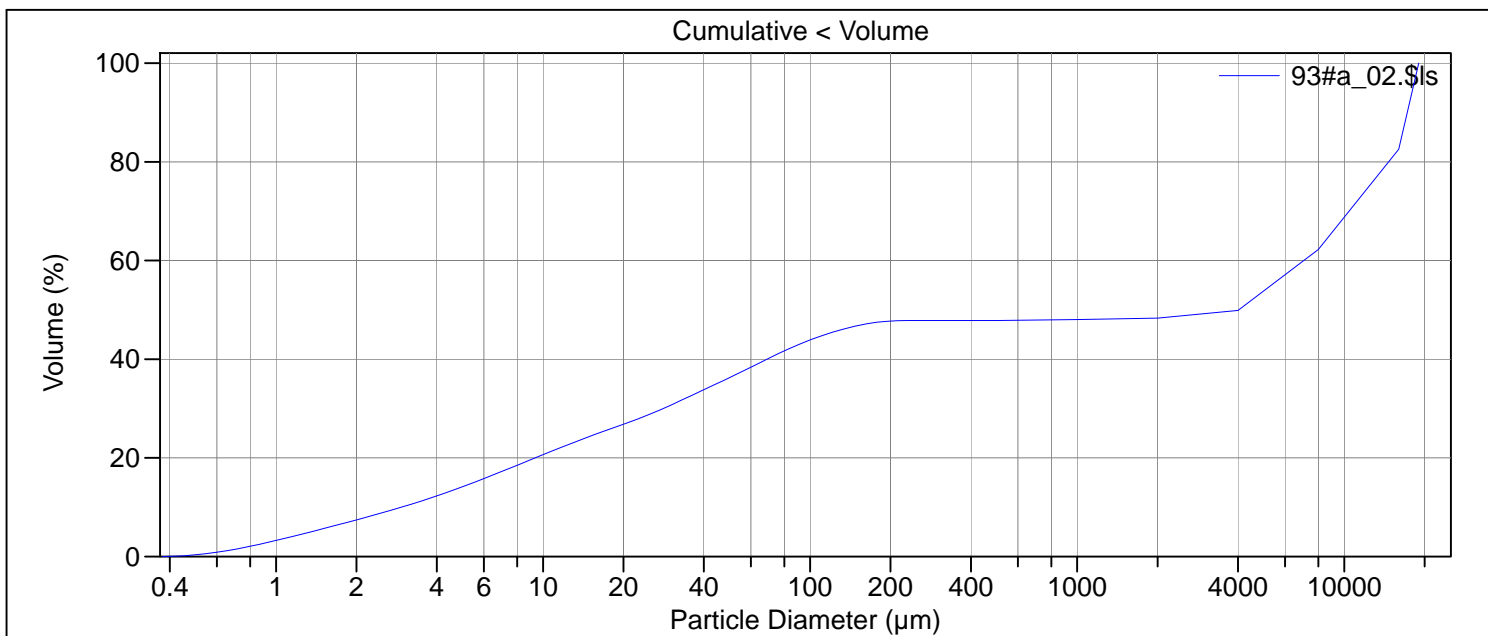
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	42.14 µm
Mean:	35.42 µm	Variance:	1776 µm ²
Median:	16.07 µm	C.V.:	119%
D(3,2):	4.178 µm	Skewness:	1.504 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.204	Kurtosis:	1.750 Leptokurtic
Mode:	72.94 µm		
Specific Surf. Area:	14362 cm ² /mL		

d₁₀: 1.314 µm d₅₀: 16.07 µm d₉₀: 99.91 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.314 µm	4.055 µm	16.07 µm	55.19 µm	99.91 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\93#a_02.\$ls
 93#a_02.\$ls
 File ID: 93#
 Sample ID: 2017.0206_193693
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,164g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:32 11 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



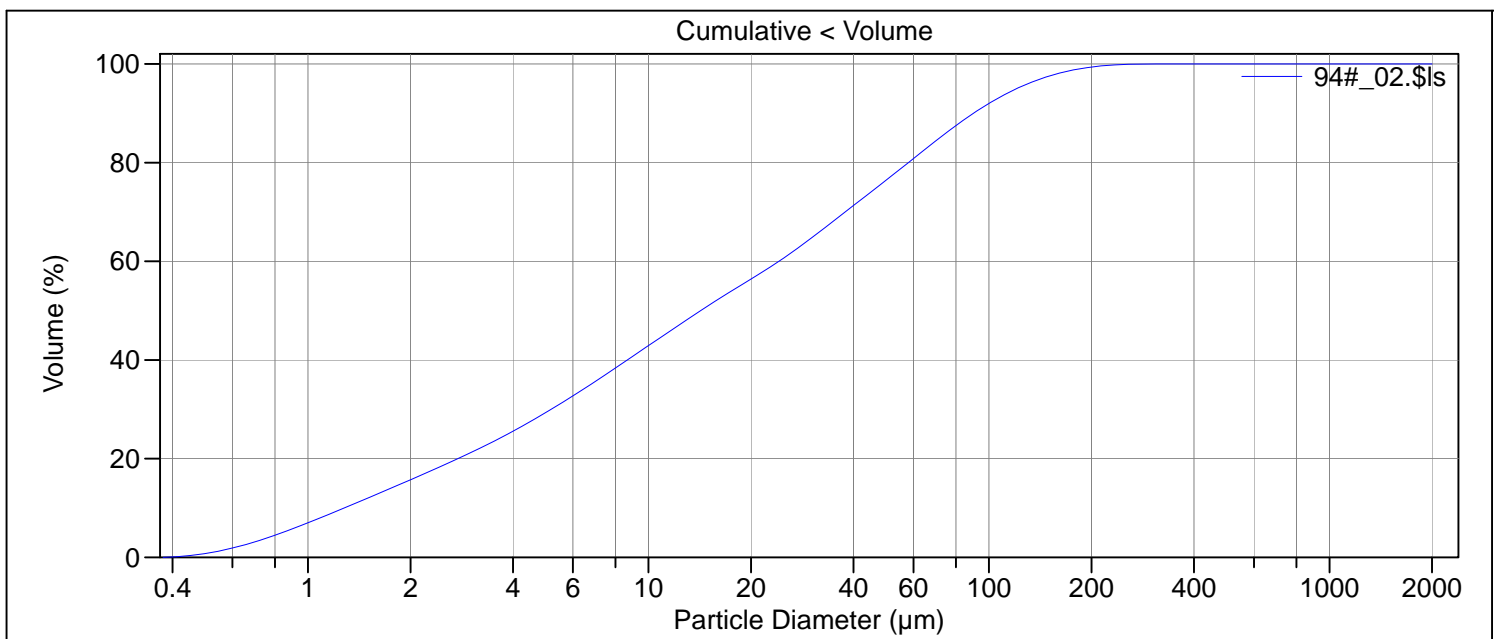
Volume Statistics (Arithmetic) 93#a_02.\$ls

Calculations from 0.375 µm to 19000 µm

Volume:	100%	S.D.:	6773 µm
Mean:	6105 µm	Variance:	45.88e6 µm ²
Median:	4038 µm	C.V.:	111%
D(3,2):	8.492 µm	Skewness:	0.561 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.512	Kurtosis:	-1.250 Platykurtic
Mode:	11314 µm		
Specific Surf. Area:	7065 cm ² /mL		

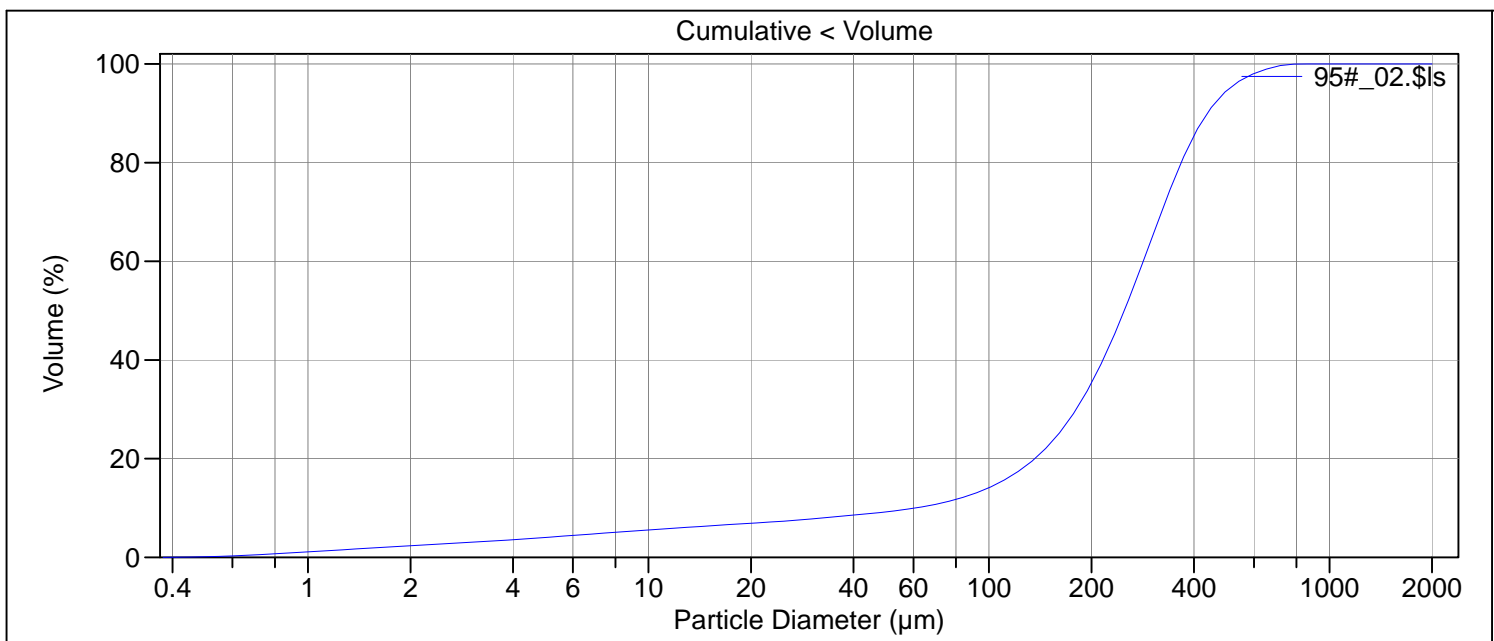
d ₁₀ :	2.943 µm	d ₅₀ :	4038 µm	d ₉₀ :	17282 µm
<10%	2.943 µm	<25%	16.10 µm	<50%	4038 µm
		<75%	13028 µm	<90%	17282 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\94#_02.\$ls
 94#_02.\$ls
 File ID: 94#
 Sample ID: 2017.0206_193694
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,156g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 11:47 3 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		94#_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	41.41 µm	
Mean:	32.50 µm	Variance:	1715 µm ²	
Median:	14.22 µm	C.V.:	127%	
D(3,2):	4.035 µm	Skewness:	1.979 Right skewed	
Mean/Median ratio:	2.284	Kurtosis:	4.439 Leptokurtic	
Mode:	60.53 µm			
Specific Surf. Area:	14871 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.277 µm	d ₅₀ :	14.22 µm	
		d ₉₀ :	90.12 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.277 µm	3.859 µm	14.22 µm	46.92 µm	90.12 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\95#_02.\$ls
 95#_02.\$ls
 File ID: 95#
 Sample ID: 2017.0206_193695
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 1.013g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.63%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:17 21 Mar 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 95#_02.\$ls

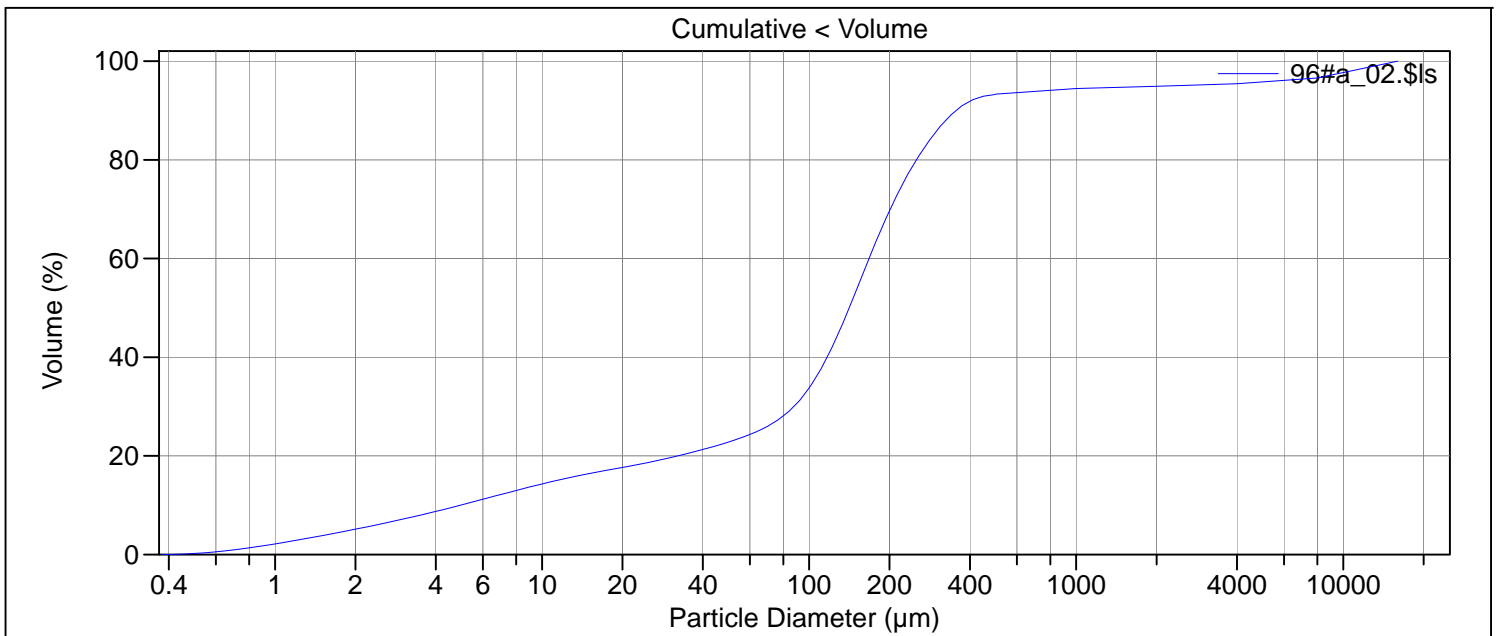
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	144.3 µm
Mean:	255.2 µm	Variance:	20812 µm ²
Median:	249.8 µm	C.V.:	56.5%
D(3,2):	25.70 µm	Skewness:	0.407 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.022	Kurtosis:	0.267 Leptokurtic
Mode:	295.5 µm		
Specific Surf. Area:	2335 cm ² /mL		

d ₁₀ :	60.53 µm	d ₅₀ :	249.8 µm	d ₉₀ :	438.7 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
60.53 µm	160.0 µm	249.8 µm	342.4 µm	438.7 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\96#a_02.\$ls
 96#a_02.\$ls
 File ID: 96#
 Sample ID: 2017.0206_193696
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0.400g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.38%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:30 17 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 96#a_02.\$ls

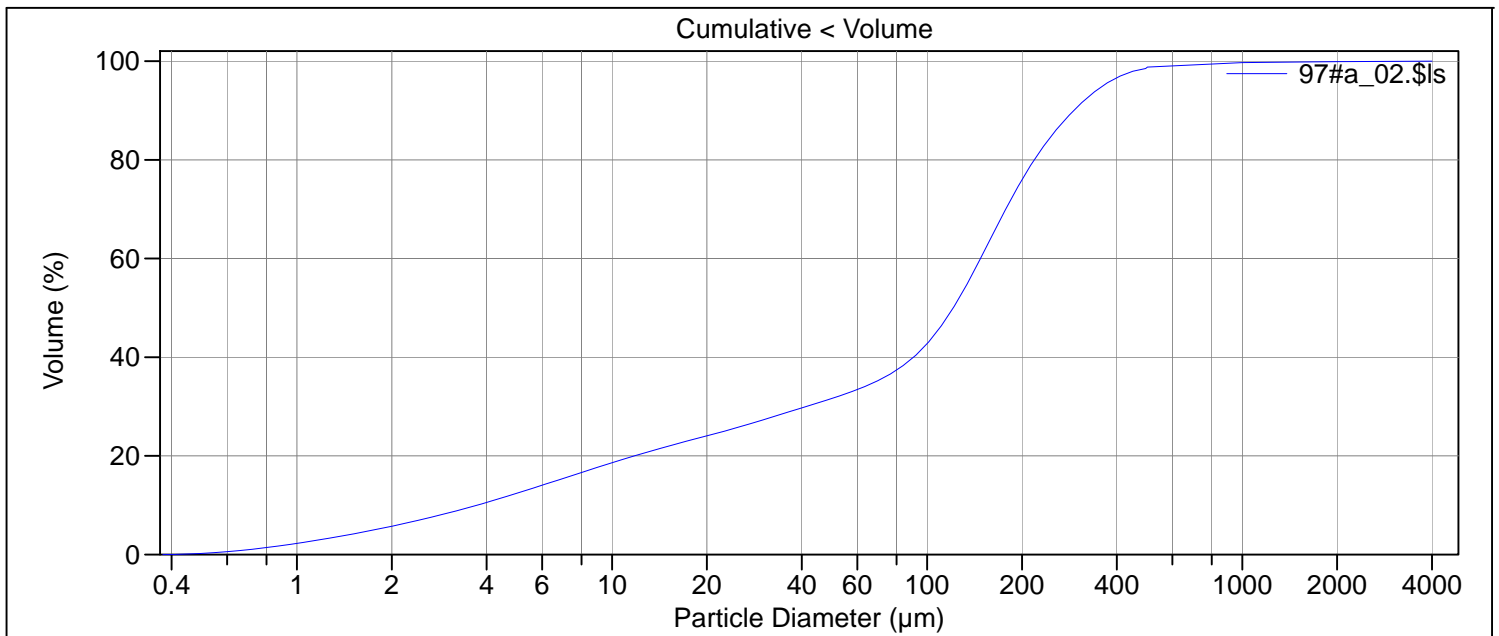
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	2109 µm
Mean:	610.6 µm	Variance:	4.447e6 µm ²
Median:	141.3 µm	C.V.:	345%
D(3,2):	11.91 µm	Skewness:	4.611 Right skewed
Mean/Median ratio:	4.321	Kurtosis:	20.02 Leptokurtic
Mode:	153.8 µm		
Specific Surf. Area:	5037 cm ² /mL		

d ₁₀ :	4.939 µm	d ₅₀ :	141.3 µm	d ₉₀ :	355.9 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
4.939 µm	64.13 µm	141.3 µm	223.8 µm	355.9 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\97#a_02.\$ls
 97#a_02.\$ls
 File ID: 97#
 Sample ID: 2017.0206_193697
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.327g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.37%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:54 12 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 97#a_02.\$ls

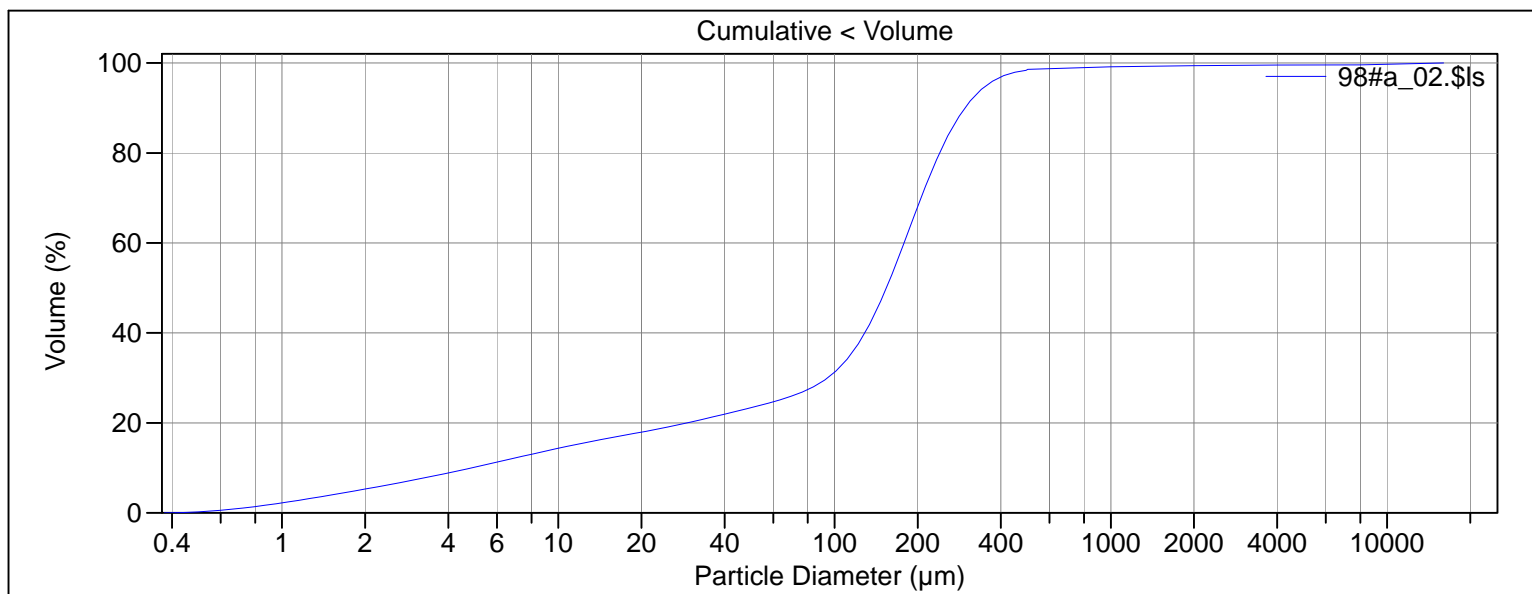
Calculations from 0.375 μm to 4000 μm

Volume:	100%	S.D.:	161.5 μm
Mean:	139.3 μm	Variance:	26090 μm^2
Median:	121.0 μm	C.V.:	116%
D(3,2):	10.10 μm	Skewness:	6.604 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.151	Kurtosis:	91.26 Leptokurtic
Mode:	153.8 μm		
Specific Surf. Area:	5943 cm^2/mL		

d ₁₀ :	3.725 μm	d ₅₀ :	121.0 μm	d ₉₀ :	292.3 μm
-------------------	---------------------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
3.725 μm	22.68 μm	121.0 μm	196.0 μm	292.3 μm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\98#a_02.\$ls
 98#a_02.\$ls
 File ID: 98#
 Sample ID: 2017.0206_193698
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,402g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.51%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 8:48 19 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 8%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 98#a_02.\$ls

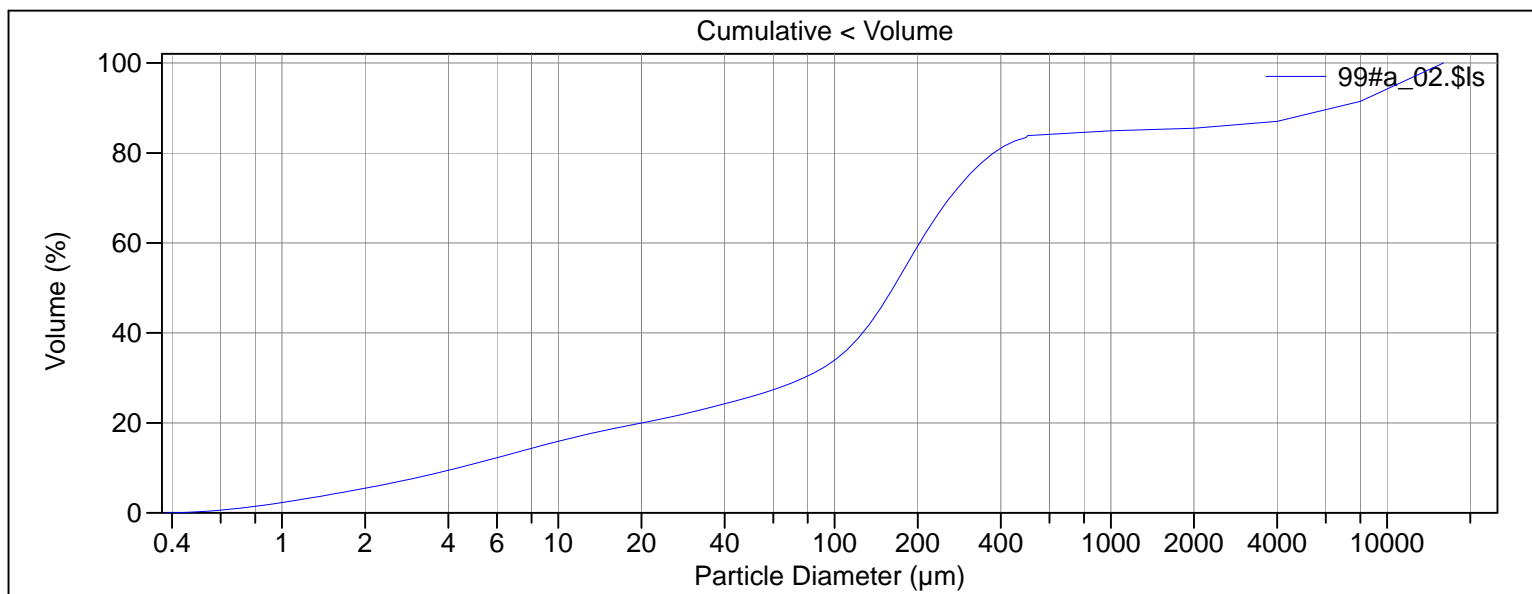
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	734.8 µm
Mean:	208.3 µm	Variance:	539.9e3 µm ²
Median:	154.0 µm	C.V.:	353%
D(3,2):	11.72 µm	Skewness:	14.13 Right skewed
Mean/Median ratio:	1.352	Kurtosis:	207.8 Leptokurtic
Mode:	185.3 µm		
Specific Surf. Area:	5119 cm ² /mL		

d₁₀: 4.856 µm d₅₀: 154.0 µm d₉₀: 297.1 µm

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
4.856 µm	62.43 µm	154.0 µm	221.6 µm	297.1 µm

File name: N:\Lab\Korn\Coulter\Data\2017\Rådata\20170206\99#a_02.\$ls
 99#a_02.\$ls
 File ID: 99#
 Sample ID: 2017.0206_193699
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,400g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.42%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:49 19 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 99#a_02.\$ls

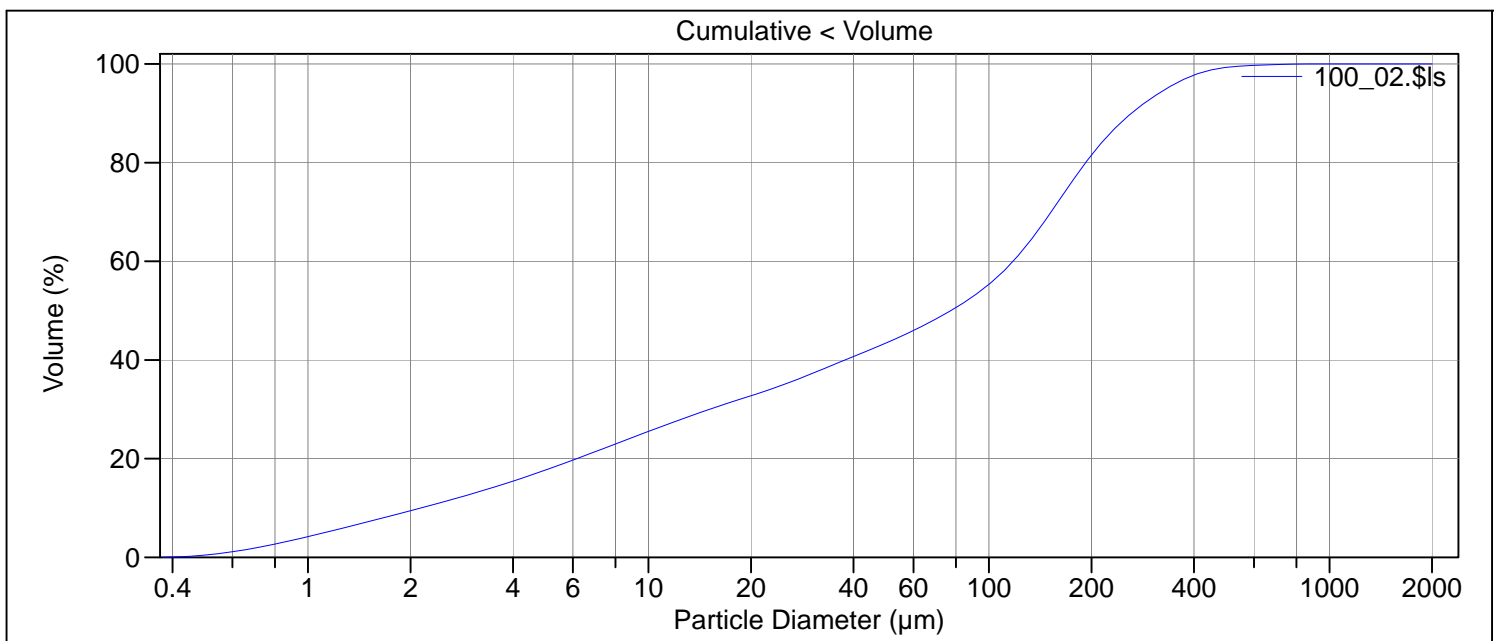
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	3251 µm
Mean:	1395 µm	Variance:	10.57e6 µm ²
Median:	162.9 µm	C.V.:	233%
D(3,2):	11.15 µm	Skewness:	2.476 Right skewed
Mean/Median ratio:	8.566	Kurtosis:	4.547 Leptokurtic
Mode:	11314 µm		
Specific Surf. Area:	5383 cm ² /mL		

d ₁₀ :	4.343 µm	d ₅₀ :	162.9 µm	d ₉₀ :	6682 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	---------

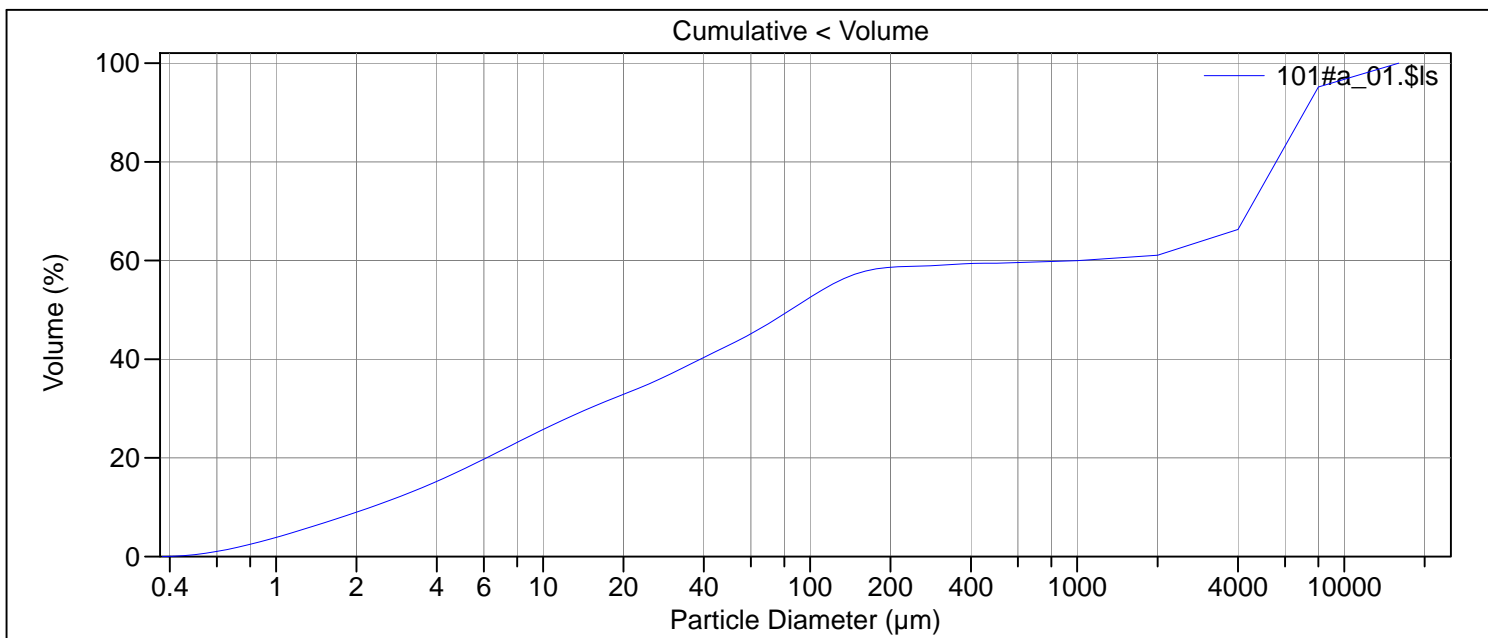
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
4.343 µm	44.61 µm	162.9 µm	306.2 µm	6682 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\100_02.\$ls
 100_02.\$ls
 File ID: 100
 Sample ID: 2017.0206_193700
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,275g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.49%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:33 3 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



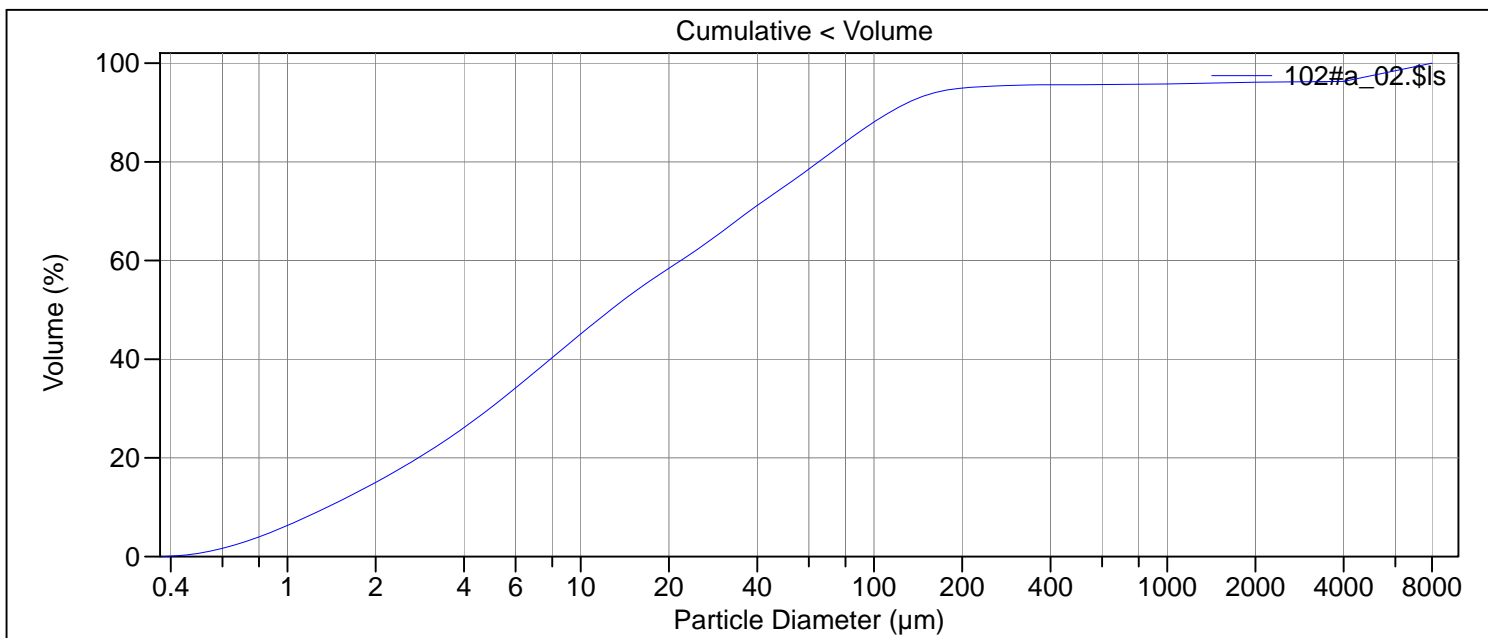
Volume Statistics (Arithmetic)		100_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	114.2 µm	
Mean:	108.1 µm	Variance:	13053 µm ²	
Median:	77.22 µm	C.V.:	106%	
D(3,2):	6.660 µm	Skewness:	1.414 Right skewed	
Mean/Median ratio:	1.399	Kurtosis:	2.689 Leptokurtic	
Mode:	168.9 µm			
Specific Surf. Area:	9009 cm ² /mL			
d ₁₀ :	2.142 µm	d ₅₀ :	77.22 µm	
		d ₉₀ :	262.5 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.142 µm	9.557 µm	77.22 µm	170.9 µm	262.5 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\101#a_01.\$ls
 101#a_01.\$ls
 File ID: 101#
 Sample ID: 2017.0206_193951
 Operator: MSH
 Run number: 3
 Comment 1: 0,125g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.27%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:07 19 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



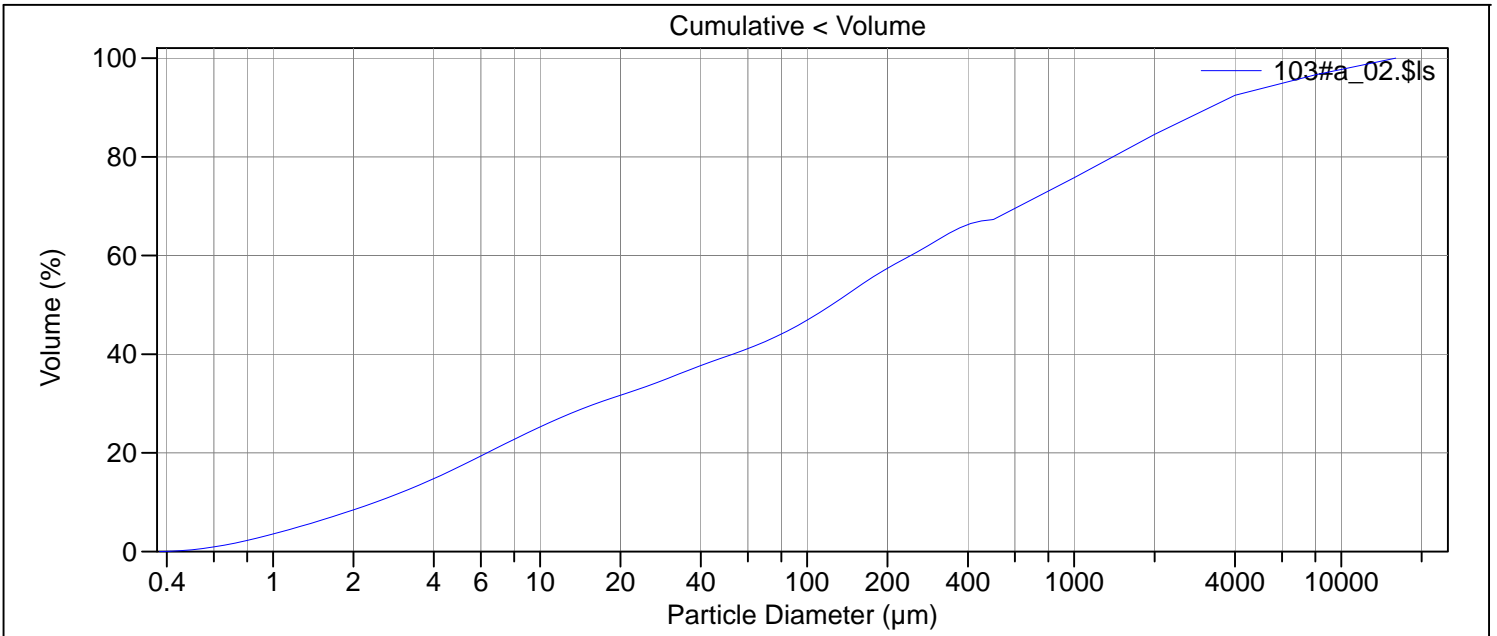
Volume Statistics (Arithmetic)		101#a_01.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	3202 µm
Mean:	2369 µm	Variance:	10.25e6 µm ²
Median:	84.44 µm	C.V.:	135%
D(3,2):	6.974 µm	Skewness:	1.135 Right skewed
Mean/Median ratio:	28.06	Kurtosis:	0.431 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	8603 cm ² /mL		
d ₁₀ :	2.263 µm	d ₅₀ :	84.44 µm
		d ₉₀ :	7283 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
2.263 µm	9.375 µm	84.44 µm	5204 µm
			7283 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\102#a_02.\$ls
 102#a_02.\$ls
 File ID: 102#
 Sample ID: 2017.0206_193952
 Operator: WK / CF
 Run number: 4
 Comment 1: 0.130g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.22%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:35 12 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		102#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	1070 µm
Mean:	249.3 µm	Variance:	1.146e6 µm ²
Median:	12.67 µm	C.V.:	429%
D(3,2):	4.123 µm	Skewness:	4.790 Right skewed
Mean/Median ratio:	19.68	Kurtosis:	21.17 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	14554 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.366 µm	d ₅₀ :	12.67 µm
		d ₉₀ :	113.0 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.366 µm	3.758 µm	12.67 µm	49.55 µm
			113.0 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\103#a_02.\$ls
 103#a_02.\$ls
 File ID: 103#
 Sample ID: 2017.0206_193953
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,183g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.56%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:27 19 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 103#a_02.\$ls

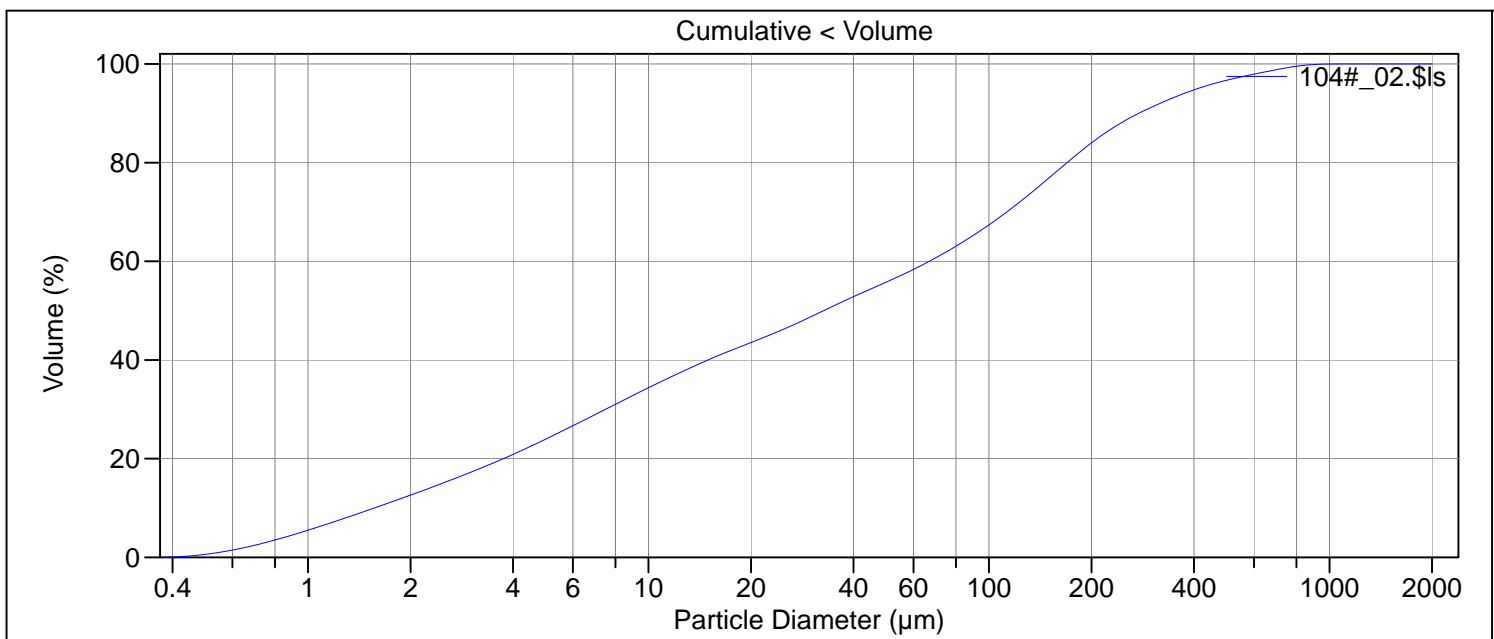
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	2310 µm
Mean:	1079 µm	Variance:	5.336e6 µm ²
Median:	123.6 µm	C.V.:	214%
D(3,2):	7.336 µm	Skewness:	3.226 Right skewed
Mean/Median ratio:	8.730	Kurtosis:	10.64 Leptokurtic
Mode:	1414 µm		
Specific Surf. Area:	8179 cm ² /mL		

d₁₀: 2.414 µm d₅₀: 123.6 µm d₉₀: 3377 µm

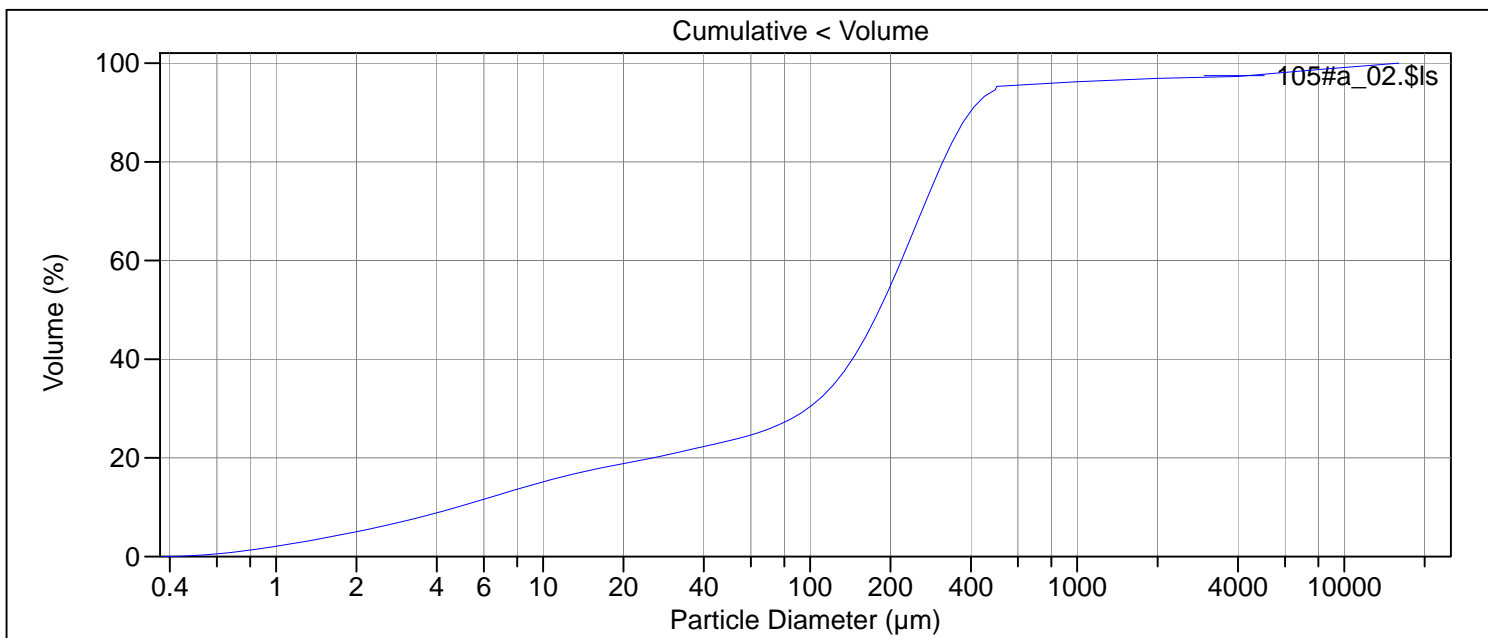
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
2.414 µm	9.752 µm	123.6 µm	953.7 µm	3377 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\104#_02.\$ls
 104#_02.\$ls
 File ID: 104#
 Sample ID: 2017.0206_193954
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,194g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.30%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 13:40 3 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



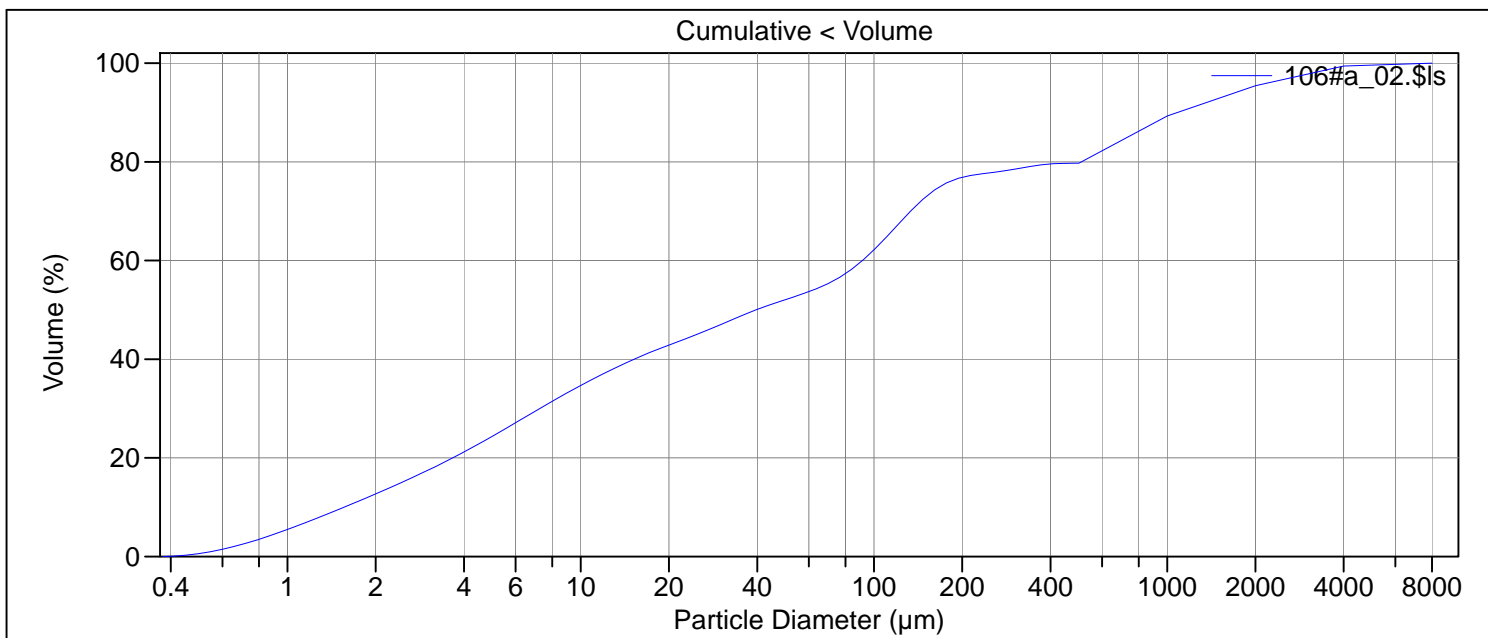
Volume Statistics (Arithmetic)		104#_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	147.8 µm	
Mean:	99.44 µm	Variance:	21846 µm ²	
Median:	32.68 µm	C.V.:	149%	
D(3,2):	5.068 µm	Skewness:	2.441 Right skewed	
Mean/Median ratio:	3.043	Kurtosis:	6.931 Leptokurtic	
Mode:	153.8 µm			
Specific Surf. Area:	11838 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.565 µm	d ₅₀ :	32.68 µm	
		d ₉₀ :	275.6 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.565 µm	5.363 µm	32.68 µm	139.2 µm	275.6 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\105#a_02.\$ls
 105#a_02.\$ls
 File ID: 105#
 Sample ID: 2017.0206_193955
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,402g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.41%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 8:46 20 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



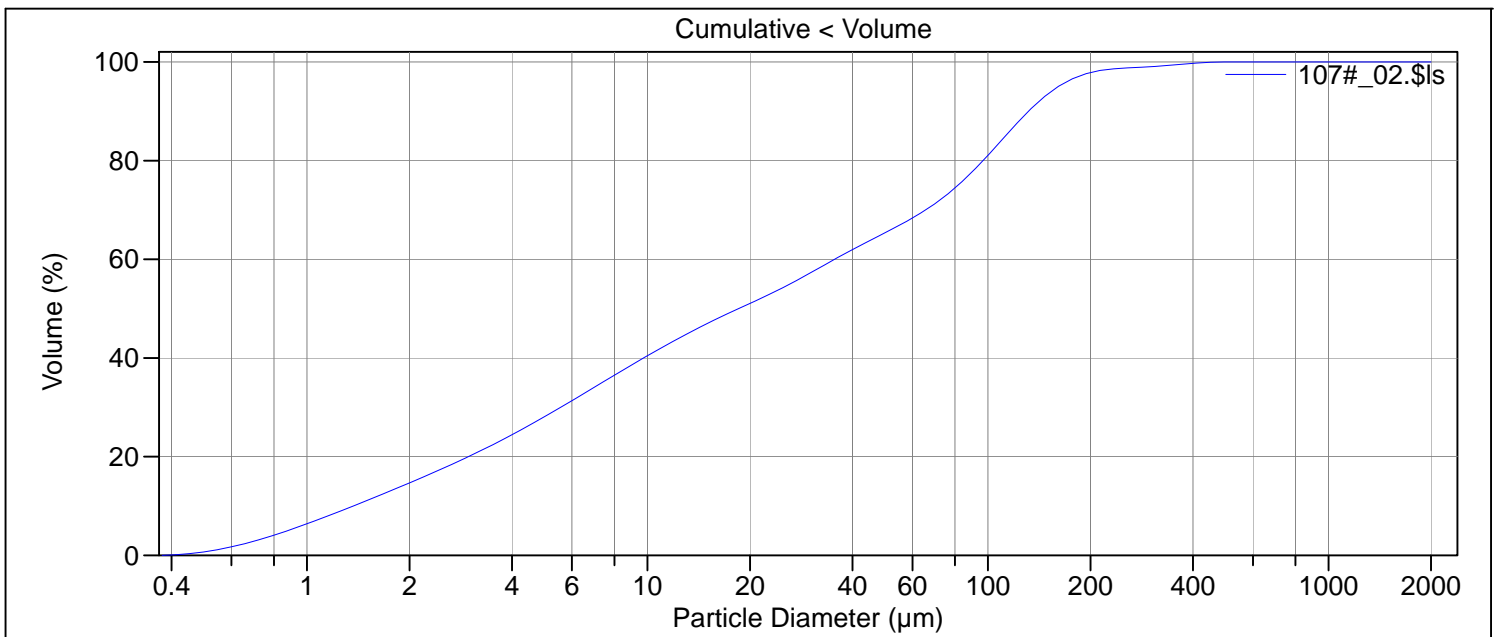
Volume Statistics (Arithmetic)		105#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	1426 µm	
Mean:	420.7 µm	Variance:	2.035e6 µm ²	
Median:	181.7 µm	C.V.:	339%	
D(3,2):	11.95 µm	Skewness:	6.526 Right skewed	
Mean/Median ratio:	2.316	Kurtosis:	44.08 Leptokurtic	
Mode:	245.2 µm			
Specific Surf. Area:	5022 cm ² /mL			
d ₁₀ :	4.752 µm	d ₅₀ :	181.7 µm	
		d ₉₀ :	397.0 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
4.752 µm	62.96 µm	181.7 µm	286.1 µm	397.0 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\106#a_02.\$ls
 106#a_02.\$ls
 File ID: 106#
 Sample ID: 2017.0206_193956
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,142g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.43%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:29 20 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		106#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	752.9 µm
Mean:	341.7 µm	Variance:	566.9e3 µm ²
Median:	39.66 µm	C.V.:	220%
D(3,2):	5.087 µm	Skewness:	3.646 Right skewed
Mean/Median ratio:	8.616	Kurtosis:	16.67 Leptokurtic
Mode:	707.1 µm		
Specific Surf. Area:	11795 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.559 µm	d ₅₀ :	39.66 µm
		d ₉₀ :	1113 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.559 µm	5.209 µm	39.66 µm	168.6 µm
			1113 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\107#_02.\$ls
 107#_02.\$ls
 File ID: 107#
 Sample ID: 2017.0206_193957
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,154g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.28%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 14:21 3 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 107#_02.\$ls

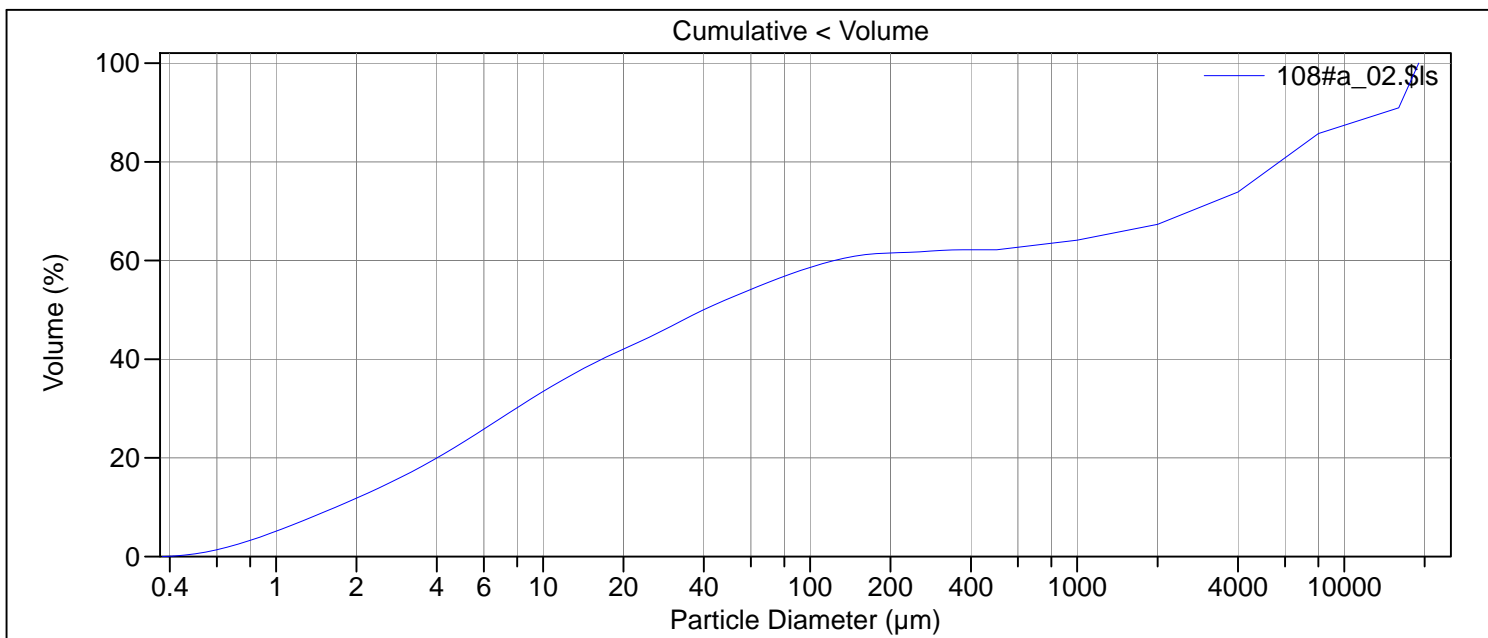
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	62.68 µm
Mean:	48.46 µm	Variance:	3929 µm ²
Median:	18.51 µm	C.V.:	129%
D(3,2):	4.343 µm	Skewness:	2.177 Right skewed
Mean/Median ratio:	2.618	Kurtosis:	7.213 Leptokurtic
Mode:	105.9 µm		
Specific Surf. Area:	13815 cm ² /mL		

d₁₀: 1.367 µm d₅₀: 18.51 µm d₉₀: 131.6 µm

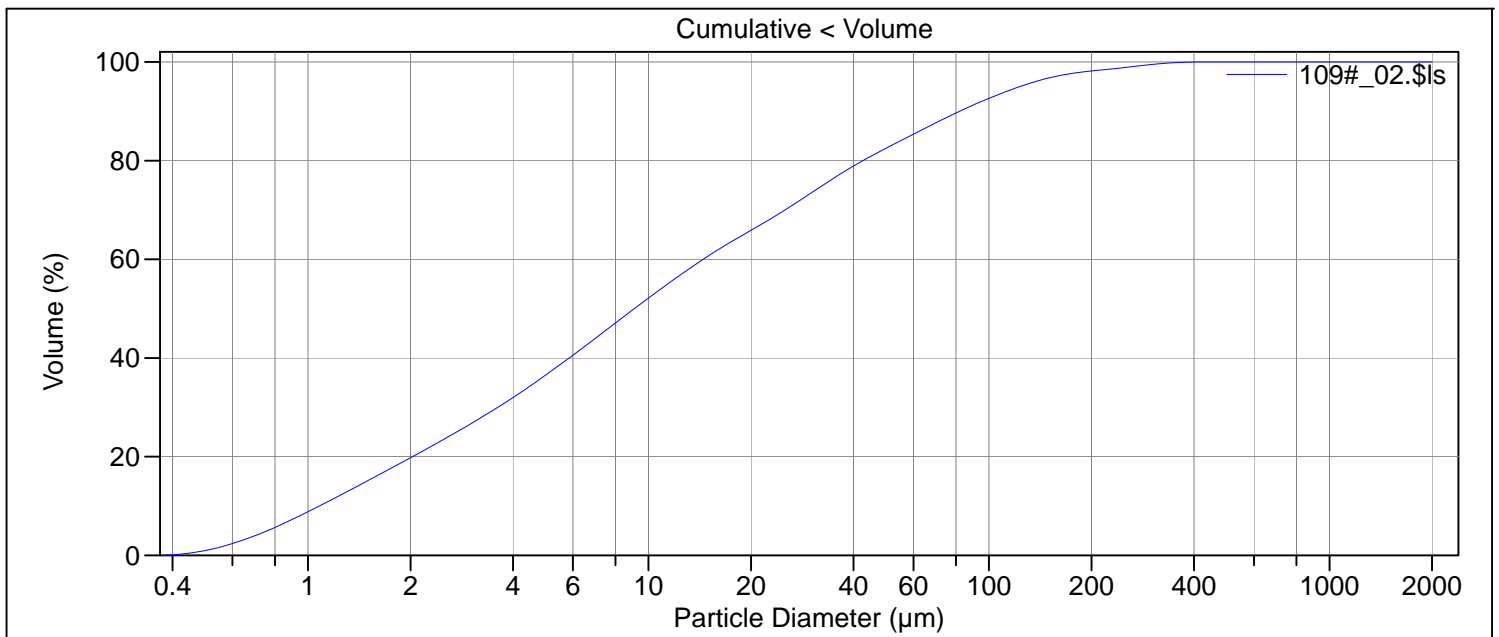
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.367 µm	4.142 µm	18.51 µm	81.67 µm	131.6 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\108#a_02.\$ls
 108#a_02.\$ls
 File ID: 108#
 Sample ID: 2017.0206_193958
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,115g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.29%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:22 20 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		108#a_02.\$ls	
Calculations from 0.375 µm to 19000 µm			
Volume:	100%	S.D.:	5385 µm
Mean:	3099 µm	Variance:	29.00e6 µm ²
Median:	39.87 µm	C.V.:	174%
D(3,2):	5.395 µm	Skewness:	1.789 Right skewed
Mean/Median ratio:	77.75	Kurtosis:	1.906 Leptokurtic
Mode:	5657 µm		
Specific Surf. Area:	11122 cm ² /mL		
d ₁₀ :	1.669 µm	d ₅₀ :	39.87 µm
		d ₉₀ :	14559 µm
<10%	<25%	<50%	<75%
1.669 µm	5.681 µm	39.87 µm	4372 µm
			<90%
			14559 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\109#_02.\$ls
 109#_02.\$ls
 File ID: 109#
 Sample ID: 2017.0206_193959
 Operator: WK
 Run number: 2
 Comment 1: 0.136g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.27%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:14 5 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 11%
 Fluid: Water
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 109#_02.\$ls

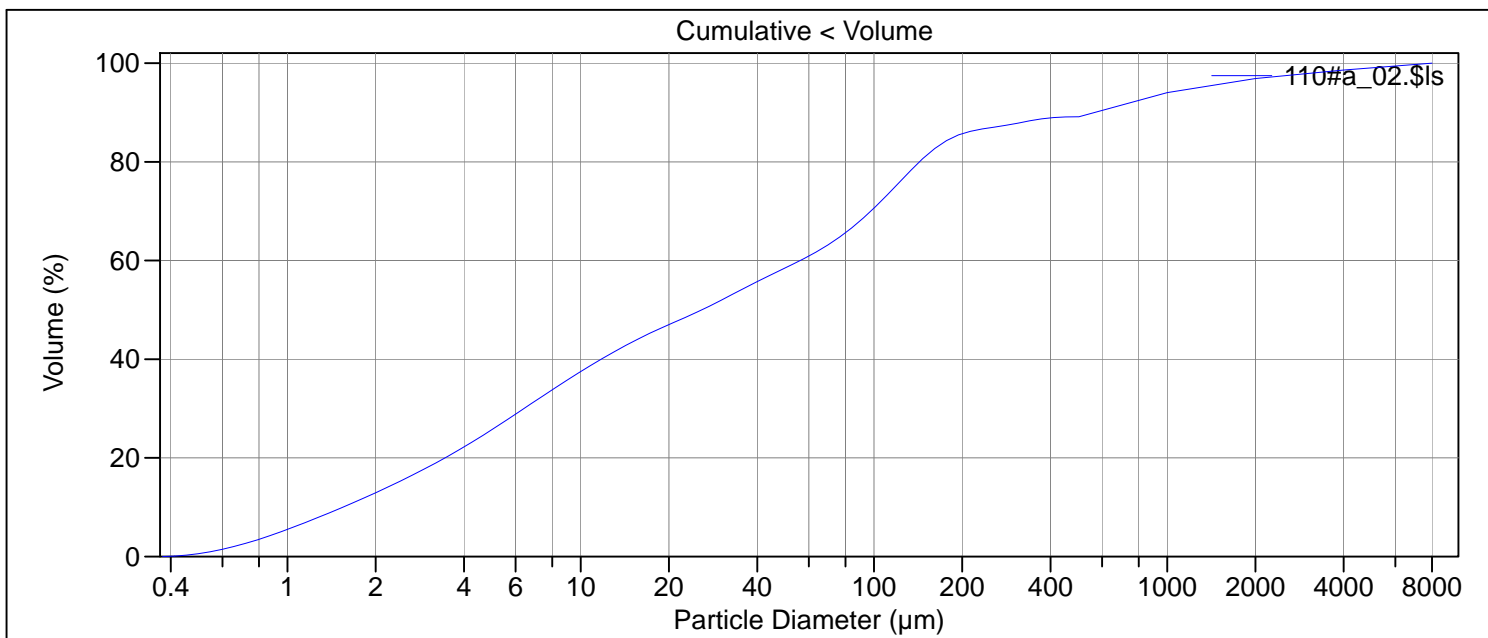
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	48.57 µm
Mean:	28.83 µm	Variance:	2359 µm ²
Median:	9.091 µm	C.V.:	168%
D(3,2):	3.304 µm	Skewness:	3.292 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.171	Kurtosis:	13.62 Leptokurtic
Mode:	7.776 µm		
Specific Surf. Area:	18160 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.081 µm	d ₅₀ :	9.091 µm	d ₉₀ :	82.00 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

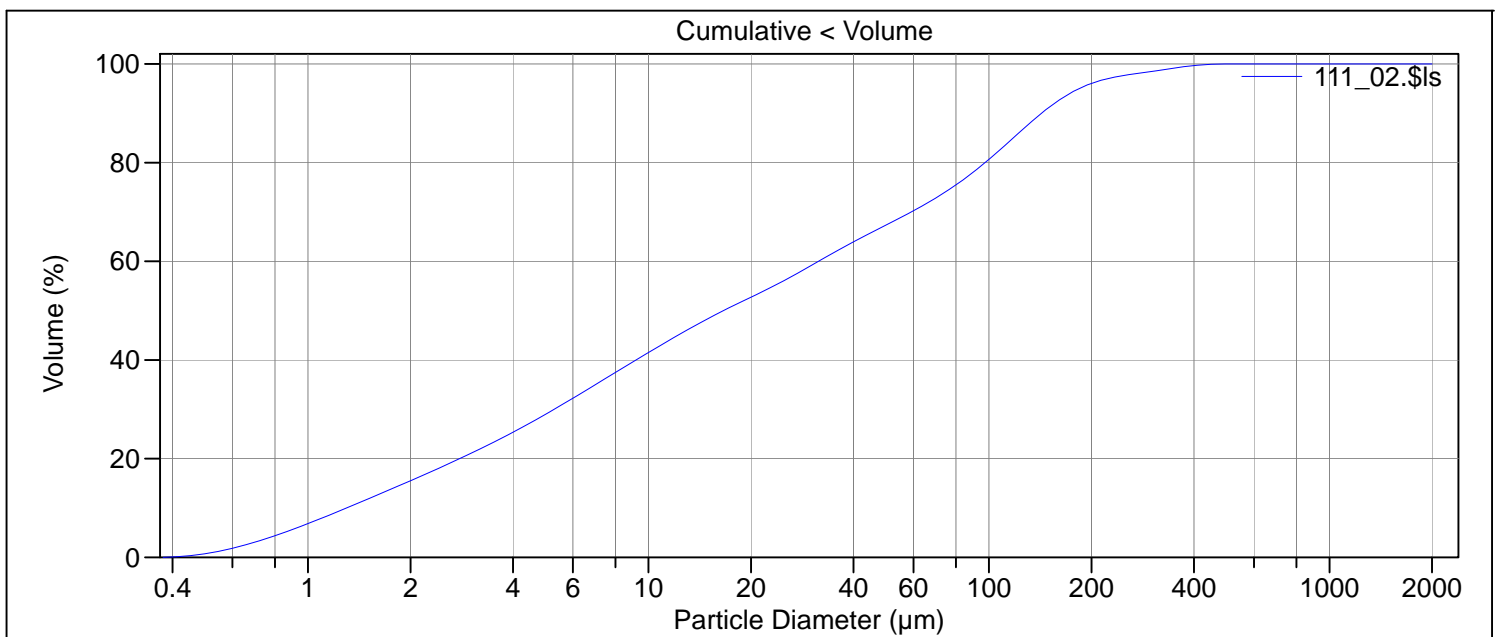
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.081 µm	2.735 µm	9.091 µm	32.49 µm	82.00 µm

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\110#a_02.\$ls
 110#a_02.\$ls
 File ID: 110#
 Sample ID: 2017.0206_193960
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,136g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.37%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 12:55 20 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		110#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	783.8 µm	
Mean:	249.4 µm	Variance:	614.3e3 µm ²	
Median:	25.88 µm	C.V.:	314%	
D(3,2):	4.863 µm	Skewness:	5.325 Right skewed	
Mean/Median ratio:	9.638	Kurtosis:	31.10 Leptokurtic	
Mode:	707.1 µm			
Specific Surf. Area:	12337 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.543 µm	d ₅₀ :	25.88 µm	
		d ₉₀ :	589.8 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.543 µm	4.765 µm	25.88 µm	118.3 µm	589.8 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\111_02.\$ls
111_02.\$ls
File ID: 111
Sample ID: 2017.0206_193961
Operator: WK
Run number: 4
Comment 1: 0.154g, ultralyd
Comment 2: Fraunhofer
Optical model: Fraunhofer.rf780d
Residual: 0.28%
LS 13 320 Aqueous Liquid Module
Start time: 9:10 5 Apr 2018 Run length: 60 seconds
Pump speed: 45
Obscuration: 9%
Fluid: Water
Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 111_02.\$ls

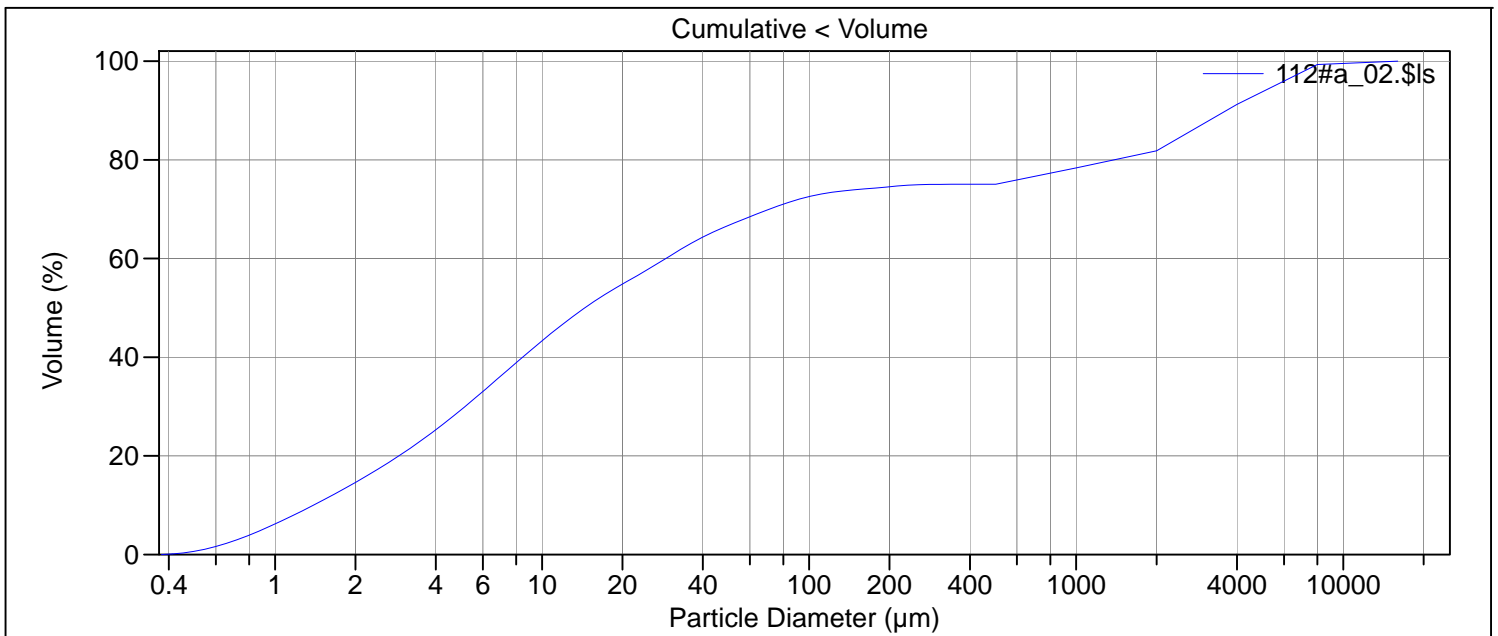
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm

Volume:	100%	S.D.:	70.08 µm
Mean:	50.36 µm	Variance:	4911 µm ²
Median:	16.62 µm	C.V.:	139%
D(3,2):	4.157 µm	Skewness:	2.215 Right skewed
Mean/Median ratio:	3.031	Kurtosis:	6.143 Leptokurtic
Mode:	116.3 µm		
Specific Surf. Area:	14433 cm ² /mL		

d ₁₀ :	1.297 µm	d ₅₀ :	16.62 µm	d ₉₀ :	142.8 µm
-------------------	----------	-------------------	----------	-------------------	----------

<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.297 µm	3.911 µm	16.62 µm	78.14 µm	142.8 µm

File name: C:\LS13320\Raadata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\112#a_02.\$ls
 112#a_02.\$ls
 File ID: 112#
 Sample ID: 2017.0206_193962
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0.109g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.23%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 10:27 23 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 10%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic) 112#a_02.\$ls

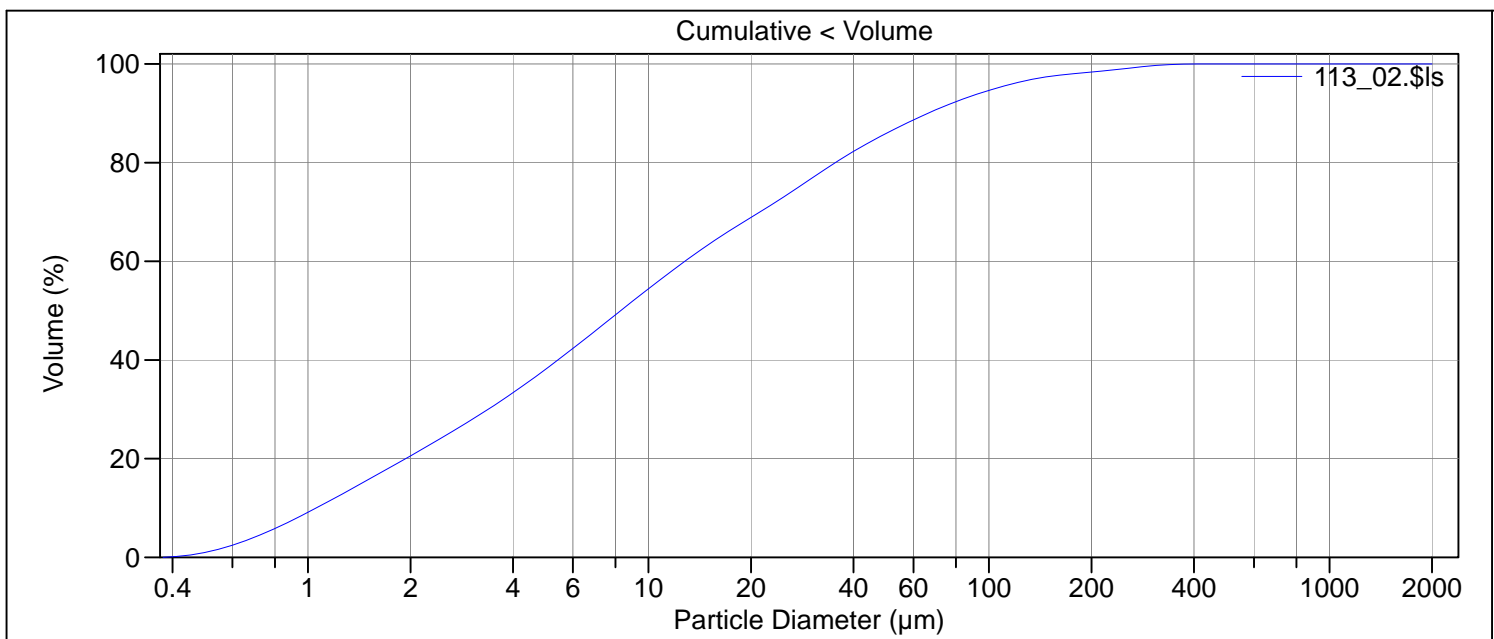
Calculations from 0.375 µm to 16000 µm

Volume:	100%	S.D.:	1875 µm
Mean:	888.0 µm	Variance:	3.515e6 µm ²
Median:	14.45 µm	C.V.:	211%
D(3,2):	4.312 µm	Skewness:	2.544 Right skewed
Mean/Median ratio:	61.44	Kurtosis:	7.118 Leptokurtic
Mode:	2828 µm		
Specific Surf. Area:	13916 cm ² /mL		

d₁₀: 1.391 µm d₅₀: 14.45 µm d₉₀: 3735 µm

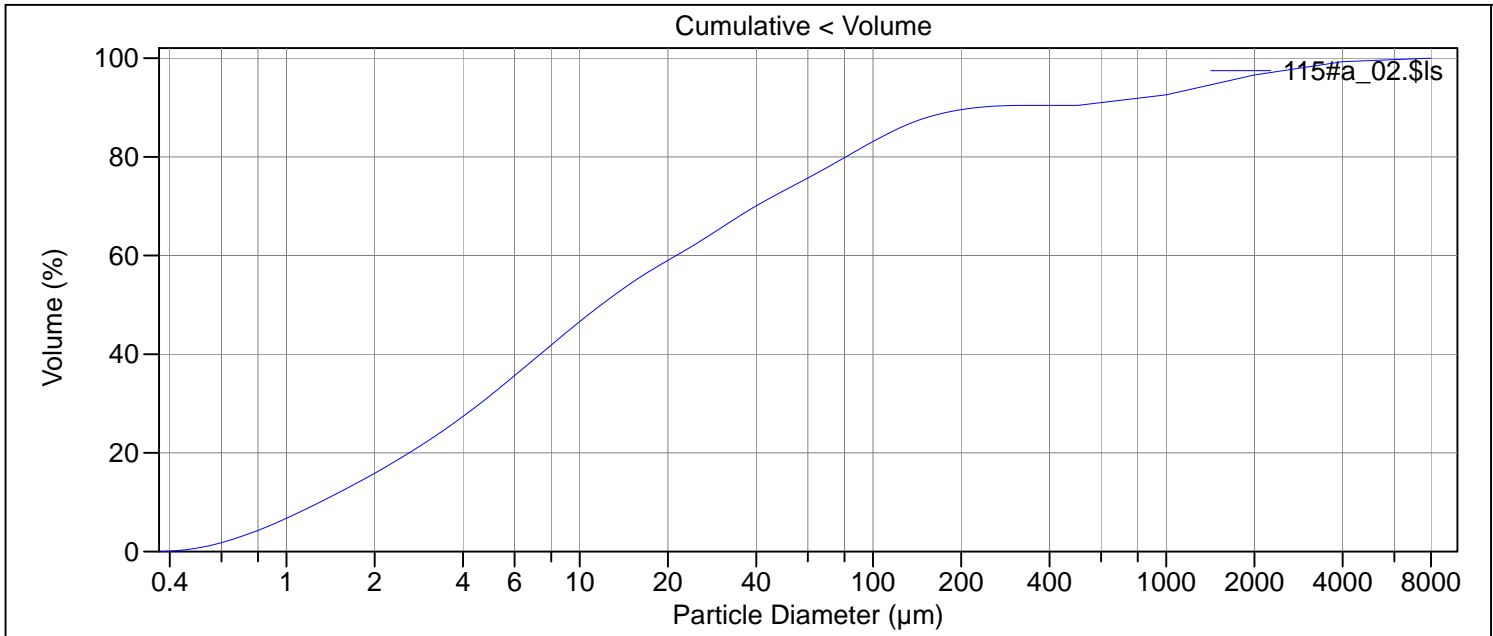
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.391 µm	3.934 µm	14.45 µm	269.9 µm	3735 µm

File name:	C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\113_02.\$ls		
	113_02.\$ls		
File ID:	113		
Sample ID:	2017.0206_193963		
Operator:	WK		
Run number:	4		
Comment 1:	0.131g, ultralyd		
Comment 2:	Fraunhofer		
Optical model:	Fraunhofer.rf780d		
Residual:	0.25%		
LS 13 320	Aqueous Liquid Module		
Start time:	12:00 5 Apr 2018	Run length:	60 seconds
Pump speed:	45		
Obscuration:	11%		
Fluid:	Water		
Software:	6.01	Firmware:	4.00



Volume Statistics (Arithmetic)	113_02.\$ls				
Calculations from 0.375 µm to 2000 µm					
Volume:	100%	S.D.:	44.00 µm		
Mean:	24.95 µm	Variance:	1936 µm ²		
Median:	8.291 µm	C.V.:	176%		
D(3,2):	3.181 µm	Skewness:	3.744 Right skewed		
Mean/Median ratio:	3.009	Kurtosis:	17.64 Leptokurtic		
Mode:	7.776 µm				
Specific Surf. Area:	18861 cm ² /mL				
d ₁₀ :	1.057 µm	d ₅₀ :	8.291 µm	d ₉₀ :	66.23 µm
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%	
1.057 µm	2.582 µm	8.291 µm	27.54 µm	66.23 µm	

File name: C:\LS13320\Radata LS 13320 Analyse\2017\Uten PIDS\20170206\115#a_02.\$ls
 115#a_02.\$ls
 File ID: 115#
 Sample ID: 2017.0206_193965
 Operator: MSH
 Run number: 4
 Comment 1: 0,115g, ultralyd
 Comment 2: Fraunhofer
 Optical model: Fraunhofer.rf780d
 Residual: 0.26%
 LS 13 320 Aqueous Liquid Module
 Start time: 9:09 23 Apr 2018 Run length: 60 seconds
 Pump speed: 45
 Obscuration: 9%
 Fluid: Water
 EDITED SIZE DATA
 Software: 6.01 Firmware: 4.00



Volume Statistics (Arithmetic)		115#a_02.\$ls		
Calculations from 0.375 µm to 8000 µm				
Volume:	100%	S.D.:	700.6 µm	
Mean:	214.5 µm	Variance:	490.8e3 µm ²	
Median:	11.82 µm	C.V.:	327%	
D(3,2):	3.964 µm	Skewness:	4.923 Right skewed	
Mean/Median ratio:	18.14	Kurtosis:	28.46 Leptokurtic	
Mode:	1414 µm			
Specific Surf. Area:	15137 cm ² /mL			
d ₁₀ :	1.301 µm	d ₅₀ :	11.82 µm	
		d ₉₀ :	227.3 µm	
<10%	<25%	<50%	<75%	<90%
1.301 µm	3.518 µm	11.82 µm	57.01 µm	227.3 µm



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