



MOV-UNDERSØKELSE – KARTLEGGING AV BEVARINGSFORHOLD PÅ KIRKEGÅRD FRA MIDDELALDER

Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim, Trøndelag

Petersén, Anna





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)
 Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo
 Telefon: 23 35 50 00
www.niku.no

Tittel MOV-undersøkelse – Kartlegging av bevaringsforhold på kirkegård fra middelalder Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim, Trøndelag	Rapporttype/nummer NIKU Rapport 271	Publiseringsdato 22.11.2023
	Prosjektnummer 1021719	Sider 25
	Avdeling Arkeologi	Tilgjengelighet Åpen
Forfatter(e) Petersén, Anna	ISSN 2703-7797 ISBN 978-82-8101-417-6	Oppdragstidspunkt / periode utført November 2019- januar 2020
	Forsidebilde Arbeidsbilde. Kirkegårdsgravning vinterstid og innsamling av MOV-prøver. Da62865_3092.	

Prosjektleder Anna Petersén
Prosjektmedarbeider(e) Synne Husby Rostad
Kvalitetssikrer Ann Kathrin Jantsch

Oppdragsgiver / finansiert av Riksantikvaren

Sammendrag NIKU har sammen med COWI gjennomført en miljøovervåkingsundersøkelse av middelalderkirkegård på eiendommen Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim. Innsamling av prøver ble gjort som en del av det pågående utgravingsarbeidet. Bevaringstilstand for <i>in situ</i> skjelettmateriale var dårlig. Jordprøver er analysert etter 12 ulike parametere og resultater er vist i notat fra COWI vedlagt rapporten. MOV undersøkelsen har ikke entydige forklaringer til nedbrytning og nedbrytningshastighet av bein, men resultatene gir et grunnlag for bedre forstå de sammensatte kjemiske prosesser som bidrar til nedbryting og bevaring.
Abstract Enter here.

Emneord Middelalderkirkegård, MOV, jordkjemi, Trondheim
Keywords Enter here.

Velg hvem som godkjenner.

Ann Kathrin Jantsch

Saksnummer hos forvaltningsmyndighet	06/04095-115
Kulturminne-ID	09822
Lokalitetsnavn	MOV Kjøpmannsgata 36-38
Gnr/bnr.	Skriv her
Adresse, kommune, fylke	Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim, Trøndelag
Aksesjonsnummer	Ingen
Museumsnummer	Ingen
Intrasis-prosjektnummer	Ingen
Foto-/filmnummer	Ingen
Tilstedeværelse av automatisk fredede kulturminner	Ja
	0
	0

Forord

Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) er et tverrvitenskapelig forskningsinstitutt med faglig ansvar for arkeologisk undersøkelse og miljøovervåking av Norges middelalderbyer, kirker, klostre og borganlegg. NIKU arbeider langsiktig innenfor feltet miljøovervåking og fungerer som en av kulturminneforvaltningens faglige rådgivere for bevaring av kulturlag i umettet og mettet sone. Målet med miljøovervåking (MOV) av kulturminner er å skaffe et godt kunnskapsgrunnlag for tiltak og politiske beslutninger, og å sikre befolkningen rett til informasjon om kulturminnenes tilstand i tråd med nasjonale mål. Miljøovervåking skal også gi myndighetene kompetanse til å sette i gang tiltak for å vedlikeholde eller forebygge forringelse av viktige kulturminneverdier og evaluere virkningen av slike tiltak.

Miljøovervåking:

- gir kunnskap og oversikt over miljøtilstanden
- skaffer faktagrunnlag for bærekraftig politikkutforming, forvaltning og næringsutvikling, og bidrar til bevissthet om miljøet
- gir datagrunnlag for miljøforskning og mulighet for å oppdage og forebygge miljøproblemer
- er nødvendig for å kunne utvikle, evaluere og følge opp mål, tiltak og virkemidler i miljøvernpolitikken

Miljøovervåking av middelalderske kulturlag i Norge har i all hovedsak vært gjennomført som en del av vilkårene knyttet til vedtak i forvaltningssaker. De har dermed hatt som mål å påvise eventuelle endringer i bevaringstilstand og -forhold som følge av konkrete tiltak og måling har vært gjort innenfor relativt korte tidsspenn, som regel fra ett til fem år. Forvaltningens behov for oversikt over – og kontroll med – kulturlagenes tilstand strekker seg utover det.

Forsvarlig forvaltning av automatisk fredete kulturlag i våre 8 middelalderbyer (Bergen, Hamar, Oslo, Sarpsborg, Skien, Stavanger, Trondheim og Tønsberg) krever inngående kunnskap om kulturlagenes bevaringsforhold og bevaringstilstand. Slik kunnskap kan innhentes gjennom et langvarig miljøovervåkingsprogram. Lange tidsserier med målinger og en jevn tilførsel av opplysninger, vil sikre forvaltningen oppdatert og tilfredsstillende kunnskap om bevaringsforhold og bevaringstilstand for de middelalderske kulturlagene i våre byer og dermed gi de beste forutsetninger for å drive en kunnskapsbasert forvaltning.

Målet for en kunnskapsbasert forvaltning av kulturlagene i middelalderbyene er å legge til rette for livskraftige bysentra, samtidig som ikke-fornybare kulturminneverdier kan tas vare på i et langtidsperspektiv.

Klimaet vårt er i endring. De økte nedbørmengdene, eller endrede nedbørmønstre, gir utfordringer for overvannshåndtering, særlig i tettbygde strøk og byer. Tilførsel av vann til kulturlagene vil i mange tilfeller i utgangspunktet være positivt, men økte nedbørmengder kan også være en trussel mot kulturlagene dersom infiltreringsanlegg for håndteringen av overvannet ikke fungerer eller om for eksempel overflateforurensning fører til uønskede kjemiske endringer i kulturlagene. Miljøovervåking er også på dette feltet et viktig tiltak, slik at man ved varsling om endrede forhold som følge av nedbør / økte vannmengder, som vurderes som negative for kulturlagene, kan iverksette nødvendige avbøtende tiltak.

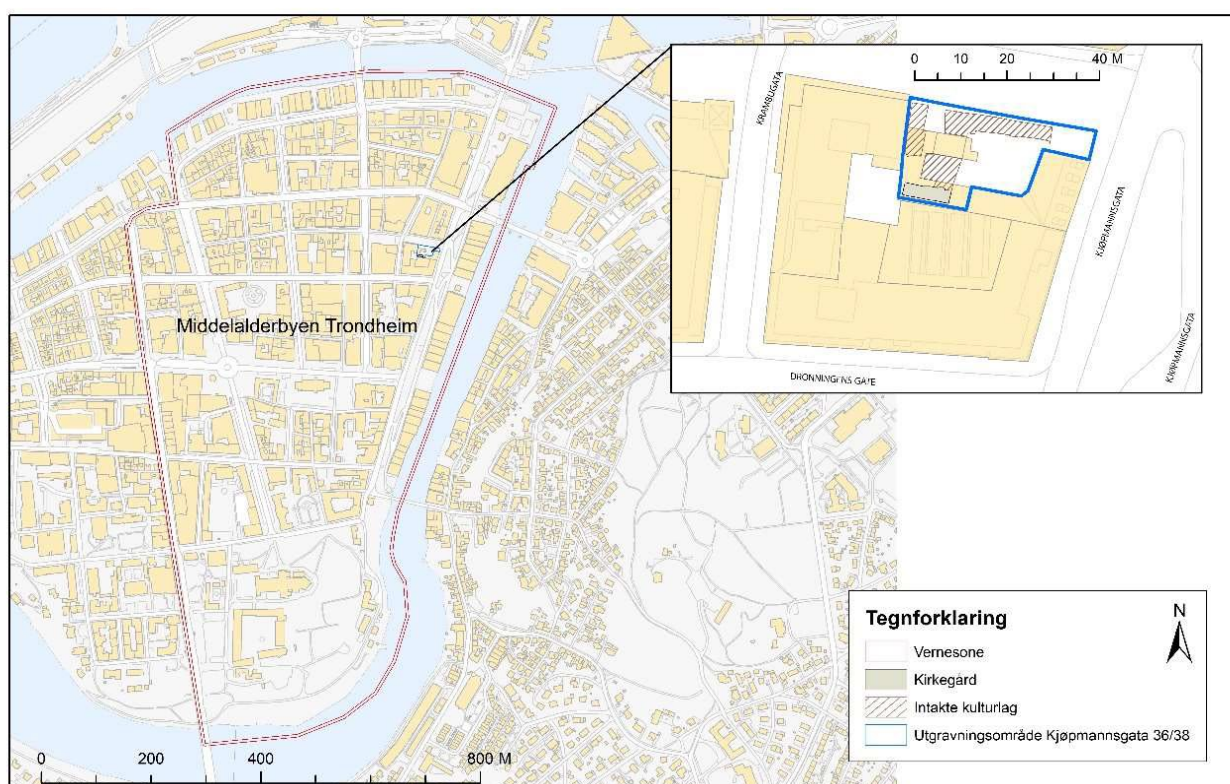
Innholdsfortegnelse

1	Innledning	11
1.1	Administrasjon	11
1.2	Faglig bakgrunn	12
1.2.1	Generelt om kirkegårder og bevaringsforhold fra middelalderby	12
1.3	Faglig relevans	12
1.4	Mål for MOV-undersøkelsen	13
1.5	Problemstilling	13
2	Metode	13
2.1	System for prøvetaking	13
2.2	Prøvetaking i felt	15
2.3	Utvalg av prøver for jordkjemisk analyse	15
2.4	Analyseparametere	16
2.5	Topografiske forhold	16
2.6	Undersøkellesområde	16
3	Feltarbeid og resultater	17
3.1	Kirkegårdsområdet	17
3.2	Stratigrafiske forhold og faseinndeling	17
3.2.1	Fase 1	17
3.2.2	Fase 2	18
3.2.3	Fase 3	19
3.2.4	Beingrop 1 SA 244	20
3.3	Analyserte prøver	21
3.4	Fastpunkter og arkeologiske observasjoner knyttet til tilstand	22
3.4.1	Beskrivelse av fastpunktene plassering på kirkegården i forhold til graver	22
4	Diskusjon	23
5	Referanser	24
6	Vedlegg	25

1 Innledning

1.1 Administrasjon

I forbindelse med utbygning av eiendommen Kjøpmannsgata 36-38 og oppføring av et nytt senter for kunst ble det i 2018 igangsatt arkeologiske undersøkelser av områdene vest for hovedbygningen (NIKU prosjekt 1021237). Under den pågående utgravingen ble det i september 2019 i bakgårdens søndre del påvist menneskebein som representerte intakte graver på en middelaldersk kirkegård, og i tillegg en stor beingrop med redeponerte menneskeknokler. Funnene ble satt i sammenheng med eldre observasjoner om gravfunn og tilhugget kleberstein med dekor fra nærliggende eiendommer (TA 32, TA 39, TA 314). Den arkeologiske hovedundersøkelsen ble gjennomført av NIKU 2019-2020, og bestod av flere delområder, TA 2019/10, TA 2019/20 og TA 2019/21 og er rapportert samlet i NIKU Rapport 125 (Rostad et al 2022). TA 2019/20 representerer kirkegårdsområdet (Figur 1).



 Norsk institutt for kulturminneforskning	Kjøpmannsgata 36/38	EUREF89/UTM32
	Prosjektnr. 1021237, 1021646, 1021645	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner
		Kartframstilling: Synne Husby Rostad

Figur 1. Kart som viser tiltaksområdets plassering innenfor det automatisk fredete kulturminnet Middelalderbyen Trondheim (Askeladden ID 90288). Fra NIKU Rapport 125, s.13.

I oppdragsbestilling fra Riksantikvaren (ref. 06/04095-92) ønskes forslag fra NIKU på prosjektplan og budsjett for området med intakt kirkegård. I NIKUs prosjektplan datert 17.10.2019 var forslag til miljøovervåking MOV av kirkegård tatt inn som en egen del med eget kostnadsforslag. MOV-undersøkelse av kirkegården ble akseptert av Riksantikvaren, men skilt ut som et eget oppdrag med tilskudd fra Riksantikvarens post 70 midler med en kostnadsramme på kr. 323 000,- i brev datert 06.11.2019 (ref. 06/04095-115). NIKU opprettet et eget prosjekt for MOV-undersøkelsen, NIKU 1021719.

NIKU har utført undersøkelsen sammen med COWI som er underleverandør for NIKU i miljøovervåkingsundersøkelser.

1.2 Faglig bakgrunn

I forbindelse med en tidligere utgraving av et middelaldersk kirkested i Trondheim 2016-2017 med stedsadresse Søndre gate 7 -11, rapportert i NIKU Rapport 97 (Sæhle et al 2021), ble det gjort observasjoner i felt om at tilstanden for både skjelett og kister var meget varierende innenfor små avstander på kirkegårdens område. Variasjonene var tydelige da mange graver innenfor forskjellig deler av kirkegården var eksponert samtidig i samme nivå av kirkegårdsjorden. Der graven bestod av kiste og skjelett kunne treet være bevart, mens beinmateriale var helt nedbrutt. I andre deler kunne forholdet være det motsatte, skjelettet var bevart mens kisten var synlig kun som en mørk farg i jorden. Det var tilsynelatende ikke noe entydig mønster i bevaringsgraden, være seg forhold til bein- eller til tremateriale, ikke heller vertikalt/horisontalt innenfor området. Det ble den gangen antatt at forskjeller i bevaringstilstand på de forskjellige materialkategoriene kunne skyldes jordkjemiske forhold i kirkegårdslagene, men da det ikke fantes rom for å gjennomføre analyser av kirkegårdsjorden innenfor prosjektets budsjetttramme, forble disse antakelser ubesvart.

1.2.1 Generelt om kirkegårder og bevaringsforhold fra middelalderby

Kirkegårder inne i middelalderbyene ligger vanligvis i tilknytning til et kirkested, plassert i forhold til andre eksisterende strukturer, og kirkestedene inklusive kirkegårdene representerer ofte forholdvis små og kompakte arealer. Gravnedleggelsene har vært hyppige i den periode kirkestedet har vært i bruk, og gravene ligger tett i mange nivåer og yngre graver skjærer ofte gjennom eksisterende graver. Graver opptrer både med og uten trekister. Det er ikke uvanlig å finne beingroper eller ansamlinger med bein fra opprinnelige *in situ* graver på middelalderske kirkegårder, men nedgravinger med treforing av den type som finnes på kirkegårdsområdet i Kjøpmannsgata 36-38 er ikke vanlig.

Kirkegårdsjordens sammensetning kan variere lokalt og mellom kirkegårder i samme by. Ofte er graver blitt gravd gjennom naturlig undergrunn eller eksisterende kulturlag, og oppgravd masse kan ha vært brukt som gjenfyllingsmasse. Det forekommer også at masse fra annet sted har blitt tilført kirkegårdene. Sannsynligvis var massetilførsel tiltak for å høye terrenget og redusere forstyrrelse av intakte graver ved graving for nye graver, eller for å dempe ubehagelig lukt.

Kirkegårdsjord dokumenteres i arkeologiske utgravinger på lik linje med andre intakte kulturlag, men arkeologer er klar over at kirkegårdsjord er masse som til stadighet har blitt oppgravd og forstyrret av de mange gravene. Løse menneskebein uten gravtilhørighet forekommer hyppig sammen med artefakter som ikke nødvendigvis har hatt noen relasjon til kirkestedet.

Menneskelige levninger knyttet til graver fra et kirkested er ofte i varierende grad intakte og bevart. Det kan være mekaniske skader forårsaket av forstyrrelser, men bevaring handler i stor grad om forholdet mellom oksygen, fuktighet, pH og temperatur i kirkegårdsjorden. Disse sammen med andre kjemiske parametere vil styre om forholdene er reduserende eller oksiderende. Graver er i tillegg en sammensatt kontekst der organisk materiale som små og store bein kan forekomme sammen med gjenstander av metall. Bein har naturlig en lengre nedbrytningstid enn annet organisk materiale som for eksempel tre og metall på grunn av den høye andelen kalsium, kollagen og andre mineraler som våre bein er bygget opp av. Men tilgang på oksygen sammen med høy fuktighet i kirkegårdslag kan lede til høye redoksverdier som har en negativ påvirkning på bevaring.

1.3 Faglig relevans

MOV-undersøkelser med kartlegging av forhold for bevaring av kulturlag gjøres systematisk i de norske middelalderbyene som forvaltes av Riksantikvaren, men kunnskap om forhold som påvirker bevaring av skjelettmateriale fra norske middelalderkirkegårder er ikke like godt belyst. Frem til nå er bevaringsforhold basert på visuelle observasjoner gjort i felt, og opplysningene er ikke i tilstrekkelig grad systematisert eller vurdert sammen med jordkjemiske undersøkelser. Et bedre kunnskapsgrunnlag om disse forhold er viktig for planlegging av fremtidige kirkegårdsundersøkelser,

og prøvetaking i forkant av en undersøkelse kan gi nyttige opplysninger om hvilke jordkjemiske forhold som kan forventes dersom man har grunnlagsdata å sammenligne med. Resultater som viser dårlige forhold for bevaring av bein vil kanskje aktualisere behovet for å grave ut materialet for å sikre kildeverdien, mens bedre og stabile forhold kan lede til at materialet kan bli liggende uten at kildeverdien forringes. For riktig kostnadsberegning av skjelettundersøkelser er man i tillegg avhengig av informasjon om beinmaterialets tilstand da dokumentasjon av graver og opptak av dårlig bevarte bein er mer omstendelig og tidskrevende enn i tilfeller der bevaringsforholdene er gode.

1.4 Mål for MOV-undersøkelsen

Miljøovervåkingsundersøkelsen av kirkegård og beingrop på Kjøpmannsgata 36-38 hadde til hensikt, gjennom systematisk uttak av jordprøver og med jordkjemiske analyser etter metode og kombinasjon spesifisert i NS 9451:2009, å danne et grunnlag for å kunne trekke konklusjoner om hvilke forhold som i større grad enn andre påvirker bevaring av de organiske materialkategoriene bein og tre.

1.5 Problemstilling

Problemstillingene som ble ønsket besvart av jordkjemisk analyse var knyttet til den arkeologiske dokumentasjonen av tilstand for bevaring i *in situ* graver og til dokumentasjon av tilstand på knoklene i en av beingropene.

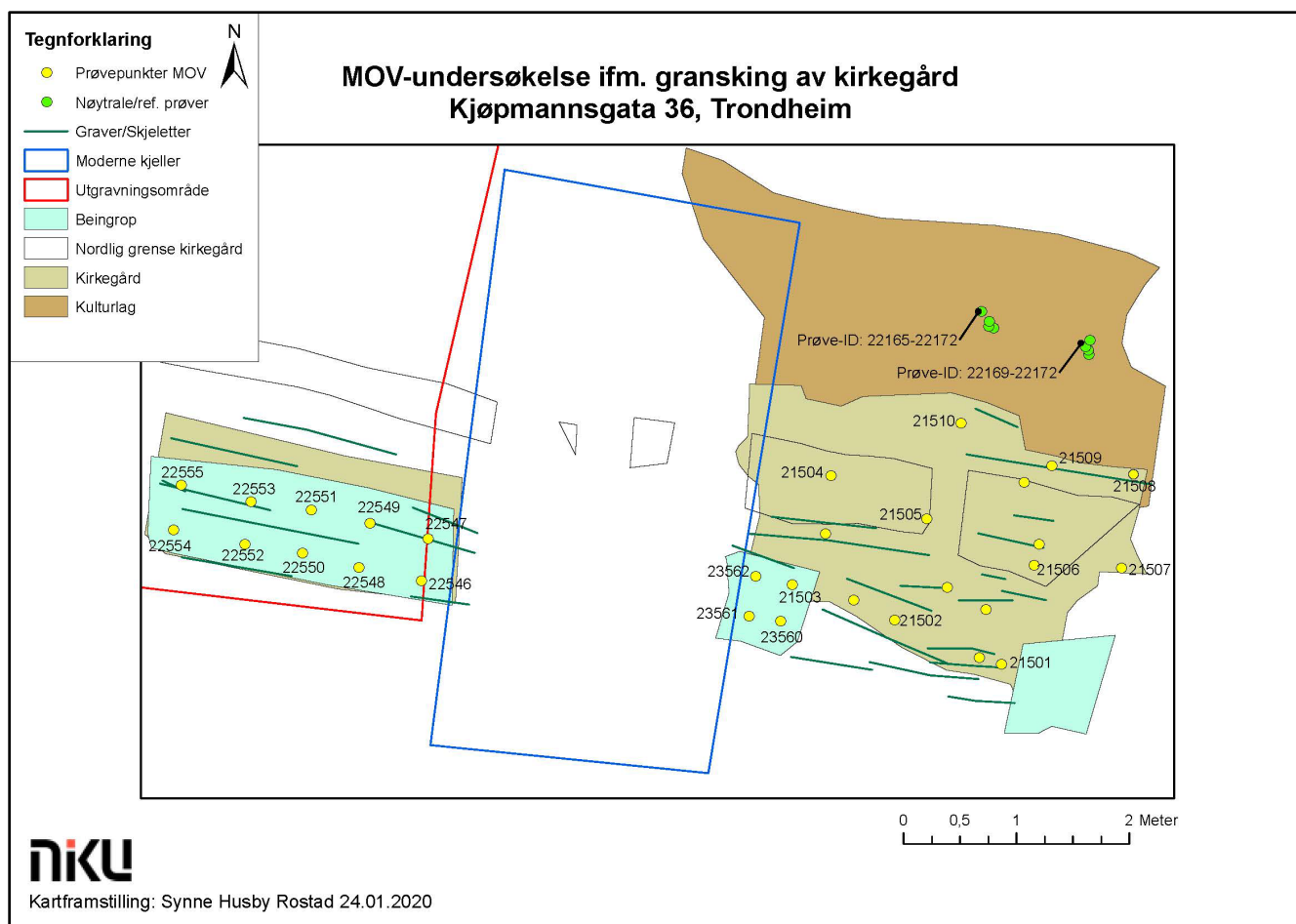
- Kan en kartlegging av de jord- og biokjemiske forholdene i kirkegården gi bedre forståelse for hva som er avgjørende for bevaring av menneskebein i jord?
- Hvorfor er forholdene for bevaring av bein så varierende over korte avstander i plan så vel som i dybde fra graver på samme nivå?
- Har nedbrytningsprosessen blitt forsinket eller stanset da beina ble flyttet fra jord til et mer luftig miljø?

2 Metode

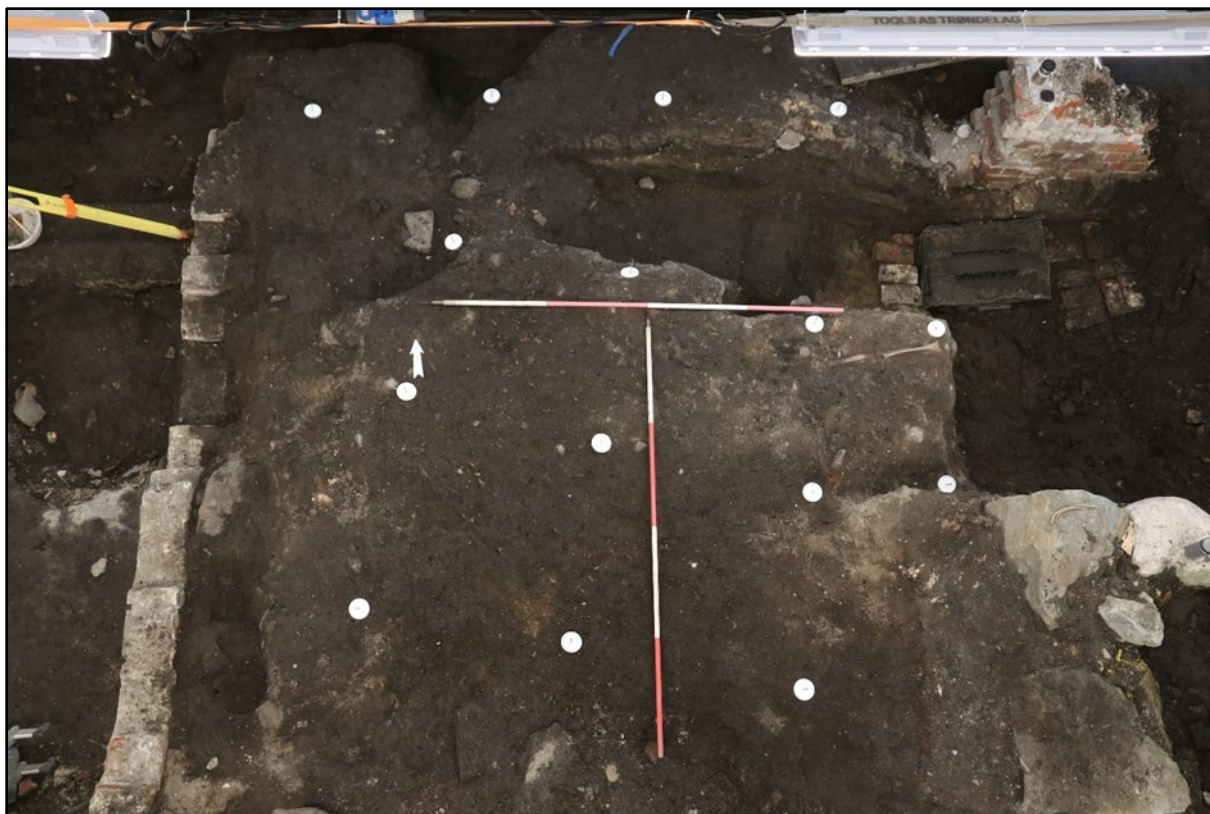
Det er hentet informasjon fra den humanosteologiske og arkeologiske rapporten, NIKU Rapport 108, NIKU Rapport 125 (Fridén-Rollstadaas og Rostad 2021, Rostad et al 2022). Ved omtalelse av lag, graver og beingroper benyttes samme nummerering og koder som i de arkeologiske rapportene. Bevaringstilstand for skjelettmateriale i grav er angitt i NIKUs rapporter, og disse opplysninger er benyttet i denne MOV-rapporten.

2.1 System for prøvetaking

Metode for prøvetaking ble utviklet i samarbeid mellom prosjektleder hos NIKU og fagansvarlige fra COWI. Prøvetaking ble gjort i felt samtidig med at utgravingsarbeidet av kirkegården pågikk og fulgte arkeologenes progresjon fra oppstart til avslutning. Ved oppstart i november 2019 ble det etablert et rutenett med fastpunkter over den del av kirkegården som var eksponert (Figur 2). Rutenettet var inndelt i en meter store ruter og hvert fastpunkt hadde sin egen ID i det digitale dokumentasjonssystemet Intrasis som brukes ved NIKUs arkeologiske utgravninger. Jordprøver skulle tas fra hvert fastpunkt fra og med terreng og videre i dybden ned til naturlig undergrunn. Prøver ble skilt fra hverandre med forbokstaver i rekke fra A og videre i alfabetisk rekkefølge, slik at prøvested og prøvedybde skulle være enkelt å identifisere. Jordprøver ble tatt med et intervall på 10-20 cm, litt avhengig av lagsituasjon. Fra beinkassen ble det lagt ut ett rutenett på 0,3 x 0,3 m store ruter. Prøvetaking ble gjort etter samme prinsipper som på kirkegården, men dybdeperspektivet måtte tilpasses situasjonen. For å få et nøytralt referansemateriale til jordprøver fra kirkegården ble det tatt prøveserier i kulturlag utenfor kirkegårdsområdet og fra kulturlagsprofil tilhørende hovedundersøkelsens utgravingsområde TA 2019/10, ca. 15 m nord for kirkegården.



Figur 2. Plankart. Kirkegård og beingrop 1 med fastpunkter for MOV-prøver. Kart: Synne H. Rostad, NIKU.



Figur 3: Oversiktsfoto over fastpunkter for MOV-prøver østre del av kirkegårdsområdet. Tatt mot nord, med 2 m målestokk. Fra: NIKU Rapport 125, figur 13, s.46. Da62865_2443.

2.2 Prøvetaking i felt

Arkeologer i felt fikk opplæring i prøvetaking for MOV-analyser og håndtering av prøver. Ved prøvetaking både i kirkegård og beingrop ble det tatt ut ca. 1 l materiale. Det ble brukt doble plastposer for jordprøvene og både den indre og ytre posen ble merket med fastpunkt og dybde Id, dato og signatur. Posene ble raskt komprimert for luft, forseilet og oppbevart i kjølelager. Jordprøvene ble jevnlig transportert til COWIs lokaler i Trondheim der de ble frosset ned.

2.3 Utvalg av prøver for jordkjemisk analyse

Etter avsluttet feltarbeid ble alle jordprøver unntatt referanseprøvene evaluert i forhold til den forliggende kontekstuelle forståelsen av stratigrafi knyttet til kirkegården og beingrope, og prøvematerialet var større enn det materiale som skulle gå videre til analyse. Ved utvalg av prøver fra fastpunkt-id innenfor kirkegården ble de først prioritert etter tre kvalitetskriterier. Kategori 1 samlet prøver fra fastpunkt som hadde de lengste dybdeseriene og der prøvematerialet fanget både kirkegård og grav. Kategori 2 samlet prøver fra fastpunkt med kortere prøveserier enn klasse 1. Kategori 3 samlet prøver fra fastpunkt som lå utenfor kirkegårdsarealet eller der fastpunktet sammenfalt med yngre forstyrrelser. Det endelige utvalget av jordprøver fra kirkegård som skulle analyseres ble gjort etter at feltarbeidet var avsluttet og kun jordprøver fra sju av fastpunktene i kategori 1 ble analysert i tillegg til referanseprøvene.

Prøvematerialet fra beingrope var mindre i volum enn det fra kirkegården og ble vurdert å ha mindre potensiale enn prøveseriene fra kirkegård. De spesielle kontekstuelle forholdene i beingrope der skjelettmaterialer var redeponert over tid hadde i tillegg en annen problemstilling enn bevaringsforhold på kirkegård. Da bein fra beingrope var betraktelig bedre bevart enn beinmaterialet i graver på kirkegården, må disse forhold representere tilstanden ved tidspunktet *før* redeponering. Det er en rekke usikkerhetsmomenter knyttet til beinmaterialet fra beingrope. Vi har ikke kjennskap til hvilken

kirkegård beinmaterialet kan ha tilhørt, hvor lenge materialet opprinnelig har ligget i jord eller noe om bevaringsforholdene i den opprinnelige kirkegården. Jordkjemiske analyser av prøver fra forskjellige dybder i beingropen ville dermed ikke gi kunnskap om de forhold som påvirket nedbrytning på samme måte som forholdene på kirkegården hadde potensiale for, uten kun forhold for bevaring i selve beingropen, og disse forhold var sikret gjennom dokumentasjon i forbindelse med den arkeologiske undersøkelsen av beingropen. Jordkjemiske analyser av jord i beingropen ble altså ikke vurdert å være avgjørende for konklusjon om bevaring. Til opplysning inngår en analyse av beinmaterialets bevaringsgrad og nedbrytning fra kirkegård og beingrop i forskningsprosjektet *Future Past* med finansiering fra Norges Forskningsråd, NRF, ledet av Hege Hollund, Arkeologisk Museum i Stavanger. Beinprøver fra lokaliteten Kjøpmannsgata 36-38 er allerede tatt ut i samarbeid mellom NIKU og Hollund og resultater ventes å foreligge i 2024.

2.4 Analyseparametere

Jordkjemiske analyser ble utført av Eurofins på vegner av COWI. Jordprøver ble analysert i samsvar med analysepakke S1 (TS, VS, pH, Ledningsevne, SO₄) og S2 (Tot-S₂-, Fe₂, Fe₃, NH₄, NO₃) i NS (9451:2009 «Kulturminner. Krav til miljøovervåking og – undersøkelse av kulturlag). I tillegg ble parametere Tot-Ca, bundet-Ca, Tot-P og PO₄-P analysert for å kunne fange opp utlekking av kalsium og fosfor fra bein. Analyseresultatene er vurdert og sammenstilt av Espen Donali, COWI (vedlegg).

2.5 Topografiske forhold

I kirkegårdsområdet lå naturlig undergrunn på omkring kote + 5,5 - 6 moh. og besto av grovsortert gulgrå elvesand (Sæhle et al 2022:49). De eldste gravene i kirkegårdsområdet var gravd ned fra eller like over overflaten til naturlig undergrunn. Beinkassen var gravd ned gjennom de yngre kirkegårdslagene fra omkring kote +6,3moh.

2.6 Undersøkellesområde

Kirkegårdsarealet var del av et større utgravningsområde tilhørende bakgårdsarealet til Kjøpmannsgata 36-38 i Trondheim som forut for utgravningen både hadde hatt flere bygninger fundamentert på terreng og kjellere. Kirkegården ble funnet i den søndre delen av eiendommen, mot sør grensende til Kjøpmannsgata 34 og mot vest til Dronningens gate 2 og Krambugata 7. Kirkegårdsdelen var antatt til å være ca. 50 m², men fratrukket moderne forstyrrelser og en innsnevring mot nord var nettoarealet ca. 30 m², og kun deler av arealet var bevart i full dybde. Kirkegården hadde en gjennomsnittlig dybde på ca. 0,5 m. Innen det totale arealet ble 36 graver identifisert og dokumentert (Rostad et al 2022:15f). Radiologiske dateringer tyder på at kirkegården kan ha vært i bruk fra første del av 1000-tallet og inn i 1500-tallet.

I forbindelse med maskinavdekking under oppstart av kirkegårdsundersøkelsen ble en ca. 3m² stor beingrop påvist i den sørvestre del av området. Under utgravningen ble ytterligere ni beingroper funnet. Samtlige beingroper var anlagt på samme måte med kvadratisk eller rektangulær nedgraving med rette sider og flat bunn og tre av beingropene (1-3 SA 244-246) hadde en foring av treplank sammenføydd slik at de dannet trekasser. Innholdet av menneskebein antas å være redeponert gravmateriale fra andre deler av den kirkegård som var under utgraving, men det kan ikke utelukkes at materialet kan komme fra andre nærliggende middelalderske kirkegårder. Beingropene var satt ned til forskjellig tid og flere av gravene i kirkegårdsfase 1 og 2 lå under beingropene (Rolstad et al 2022:189f). Radiologiske dateringer har vist at redeponeringen begynte i seinmiddelalder (1200-tall) og fortsatte inn i etter-reformatorisk tid.

Bein funnet i beingropene var betraktelig bedre bevart enn bein fra *in situ* graver (Rolstad et al 2022:196).

3 Feltarbeid og resultater

3.1 Kirkegårdsområdet

Kirkegården var anlagt på en naturlig høyde med fluvial sand ca. 1 m over middels høyvann ca. år 1000 (Cadamarteri et al 2020). Kirkegårdsarealet målte totalt ca. 30 m², og strakte seg fra vest til øst innenfor denne del av undersøkelsesområdet. Mot nord var avgrensingen markert av flere stolpegrøfter fordelt på forskjellige faser. Kirkegården antas å ha hatt en større utbredelse mot sør utenfor undersøkelsesområdet. Kirkegården inneholdt mange nedgravinger og forstyrrelser som bidro til å redusere middelalderkirkegårdens bruttovolum. Gjennomsnittlig dybde på kirkegårdsjorden var 0,5 m (fra kote +6,2 – +5,7 moh.). Kirkegårdens utvikling er delt inn i tre faser 1- 3, der fase 1 representerer den tidligste aktiviteten. Det var generelt sett dårlig bevaringsgrad på både skjeletter og trekister i samtlige faser, og kun et fåtall av skjelettene hadde en tilstand bedre enn middels bevaring. Gravmaterialet representerer både barn og voksne individer. Spebarnsgraver forekom, men tolkningene er basert på gravekuttens lengde og beinmateriale ikke var bevart. En screening av subfossilt materiale og parasitter fra utvalgte gravkontekster viste at potensialet var begrenset.

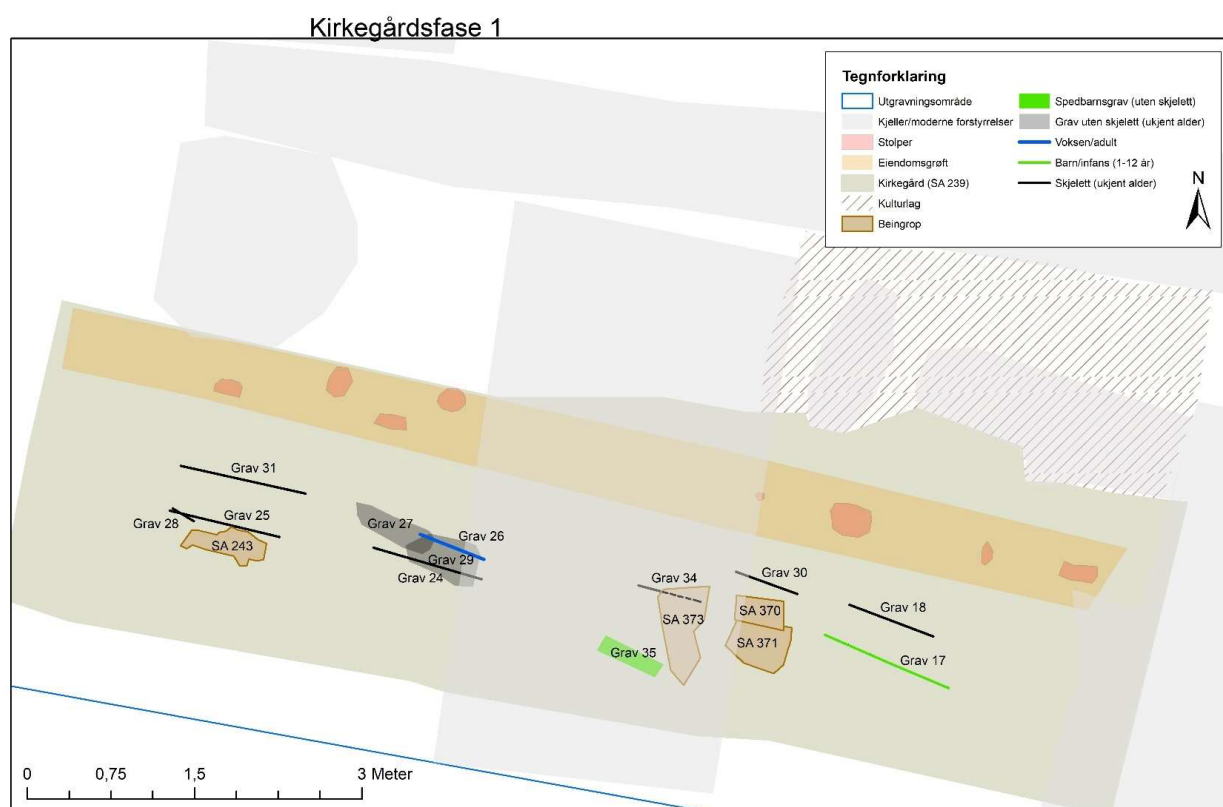
3.2 Stratigrafiske forhold og faseinndeling

Kirkegårdslagene varierte i farge fra brungrå til lys gulgrå og i sammensetningen av komponenter, men sand med forskjellig kornstørrelse var helt dominerende. Gjennomsnittsdybden på kirkegårdsjorden var ca. 0,5 m. Graver ble registret fra terreng og ned til naturlig undergrunn som lå mellom kote + 5,5 moh. til kote + 6 moh. Kirkegården ble i etterarbeidet delt inn i tre faser, og gravene er plassert innenfor disse faser etter deres stratigrafiske tilhørighet.

3.2.1 Fase 1

Graver i fase 1 lå på et nivå mellom kote + 5.1 - + 5,6 moh. i eller delvis under kirkegårdslag SA 239 som bestod av lys grå til gulgrå sand (Figur 4). Laget lå rett over de fluviale sandavsetningene og fremsto som meget oppspadd og omrotet. Beinmateriale fra gravene var i meget dårlig tilstand og fremsto ofte som mørkere avtrykk i sanden. Kun større bein som kranium og tenner var bevart (Rostad

et al.2022:197-205).

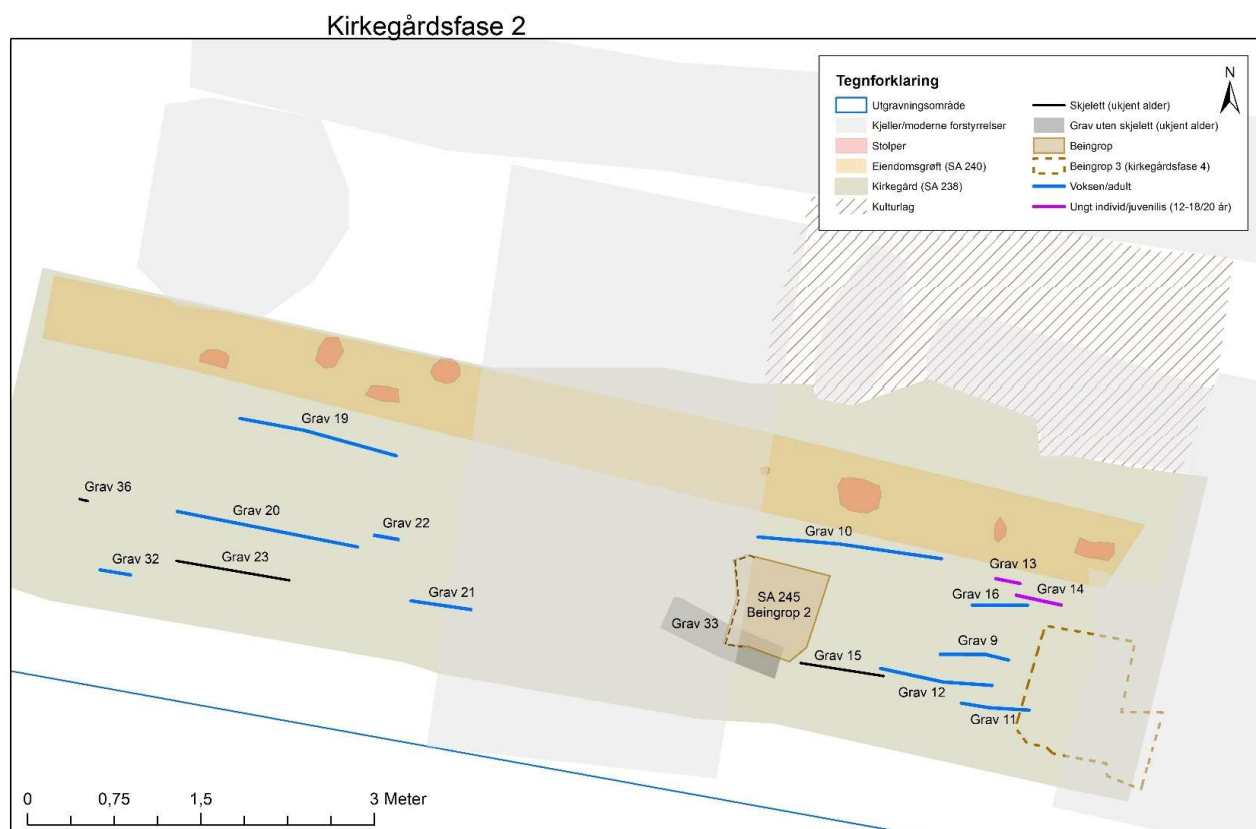



	Kjøpmannsgata 36/38	EUREF89/UTM32
	Prosjektnr:1021646, 1021645	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner Kartframstilling: Synne Husby Rostad

Figur 4. Plan kirkegårdsfase 1. Fra Rostad et al 2022:199 (figur 107).

3.2.2 Fase 2

Graver tilhørende fase 2 på mellom kote + 5,6 - +6,1 moh. Kirkegårdsjorden i fase 1 skiller fra kirkegårdsjorden i fase 2 gjennom et tynt siltlag. Kirkegårdsjorden i fase 2, SA 238 bestod av mellomgrå løs sand med tykkelse som varierte mellom 0,2 – 0,4 m. I den østre delen fremsto den som oppspadd og omrotet med innslag av den naturlige elvesanden. Det ble registrert 9 graver i denne del, og skjelettene var generelt dårlig bevart, men noe bedre enn graver tilhørende fase 1 (Figur 5). Ingen spor av tre eller kiste ble registrert (Rostad et al 2022: 198- 210).

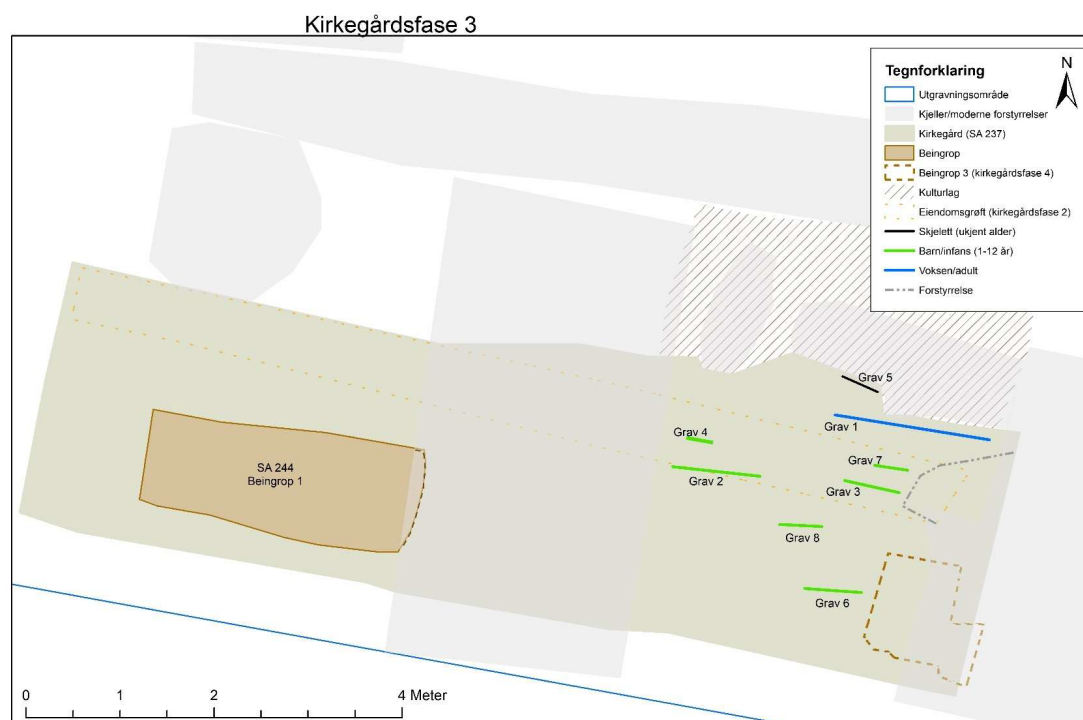



 Norsk institutt for kulturminneforskning	Kjøpmannsgata 36/38	EUREF89/UTM32
	Prosjektnr: 1021646, 1021645	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner
		Kartframstilling: Synne Husby Rostad

Figur 5. Plan kirkegårdsfase 2. Fra Rostad et al 2022:209 (figur 113).

3.2.3 Fase 3

Graver tilhørende fase 3 lå mellom kote + 6,1 - +6,4 moh. Kirkegårdsjorden, SA 237 bestod av mørk grå sand med brunere noe fet sand i den nordøstre delen (Figur 6). Skjelettmaterialet i gravene var i bedre tilstand enn i de to eldre fasene, men tilstanden var fortsatt under middels (Rostad et al 2022:221).



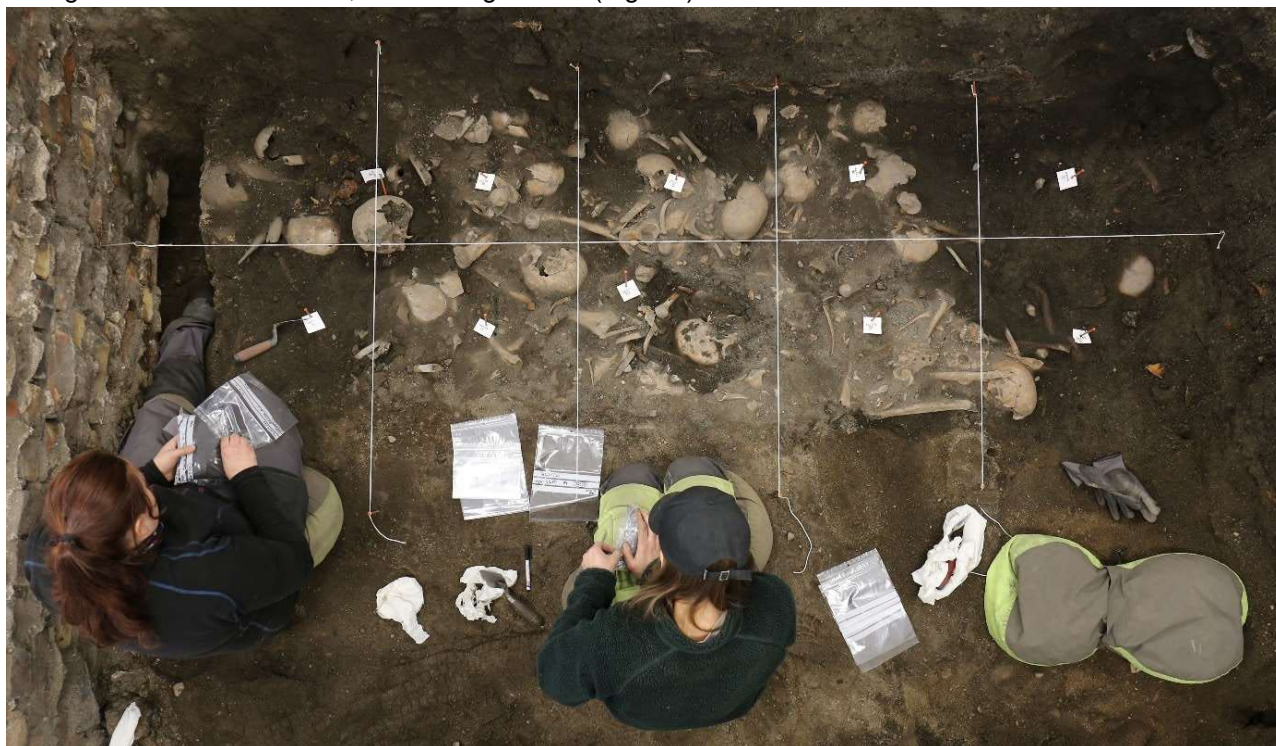
 Norsk institutt for kulturminneforskning	Kjøpmannsgata 36/38	EUREFF89/UTM32
	Prosjektnr: 1021646, 1021645	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner
		Kartframstilling: Synne Husby Rostad

Figur 6. Plan kirkegårdsfase 3. Fra Rostad et al 2022:224 (figur 124).

3.2.4 Beingrop 1 SA 244

Beingropen var plassert i den vestre del av kirkegården og målte 1 x 3 m i plan og med en dybde av 0,8 m. Nedgravingen hadde rette sider og flat bunn og med spor fra en treforing langs veggene slik at den lignet på en trekasse. Radiologiske dateringer fra tre i trekassen samt fra gjenstandsfunn (keramikkskår) fra fyllmassen antyder en etablering av beingropen på 1200-1300-tallet, og en mer presis tidsramme er vanskelig å fastsette. Beingropen kan også ha stått åpen eller blitt åpnet under 1500 og 1600-tallet (Rostad 2022:243). SA 244 var fylt til randen med tett pakket menneskebein, og

særlig store bein som lårbein, armbein og kranier (Figur 7).



Figur 7. Oversikt. Beingrop 1 under utgraving med rutenett og prøvesteder MOV. Fra Rolstad et al 2022:248 (figur 141).

Til sammen ble 655 individuelle beinelementer målt inn, men antallet enkeltbein er mye større. Fra og med 0,4 m dybde ble det gravd mekanisk i sjikt, og innholdet kunne skilles i til sammen fem forskjellige sjikt som hvert representerte et deponeringstilfelle. I det øverste sjiktet virket skjelettmaterialet å ha bli lagt med lengderetning Ø-V, mens i sjiktene under virket det tilfeldig kastet ned. Jord i og mellom sjiktene bestod av grå til brungrå siltholdig sand, og den lignet på den omkringliggende kirkegårdsjorden (kirkegårdsdrag SL2574 og SA237). Beinelementene hadde generelt meget god bevaring. Materialet i toppen av gropen og fra de nedre sjiktene var best bevart og fremsto visuelt som uten noen form for mekanisk slitasje eller nedbrytning (Rostad 2002:244-249).

3.3 Analyserte prøver

Etter at utgravingen var avsluttet og innsamling av jordprøver i felt var ferdig bestod materialet av over 100 prøver fordelt mellom fastpunkter med prøver i flere nivåer, prøver utenfor det egentlige kirkegårdsområdet og prøver fra beingroper. Fra dette materiale ble prøveserier fra fastpunkter vurdert ut fra kunnskap om de faktiske forhold som kom frem under utgravingen og alle prøver fra fastpunkter som befant seg i beingrop 2 – 10 eller utenfor den egentlige kirkegården ble sortert ut sammen med deler av prøvematerialet tatt som nøytrale prøver. Fra dette materiale ble fastpunkter med de lengste prøveseriene prioritert, det vil si fra steder der så mye som mulig av kirkegårdsdybden var bevart. De prioriterte fastpunktene og prøvematerialet dekker mesteparten av det østre området med intakt kirkegård. Prøver fra beingrop 1 ble ikke prioritert (se Diskusjon). 25 prøver fra sju av fastpunktene og 2 av referanseprøvene ble sendt til analyse (Tabell 1).

Tabell 1. Prøvepunkter og -dyp for jordprøver. Fra Donali 2023.

Prøvepunkt	Kontekst	Prøvetakingsdyp				(cm)	
		6	16	26	36	46	56
21 501	grav	x	x	x	x	—	x
21 502	grav	x	x	x	—	x	—
21 505	grav	x	x	x	x	x	—
21 506	grav	x	x	x	—	—	—
21 508	grav	x	x	—	—	—	—
21 509	grav	x	x	x	—	—	—
21 510	grav	x	x	x	—	—	—
22 359	referanse	—	—	—	—	—	—
22 361	referanse	—	—	—	—	—	—

3.4 Fastpunkter og arkeologiske observasjoner knyttet til tilstand

Samtlige fastpunkter i den østre delen av kirkegårdsområdet lå med ca. 1 m avstand til hverandre. Da området var begrenset til et areal på ca. 2 x 3,5 m som inkluderte to beingroper, dekket de utvalgte fastpunkter det aller meste av denne delen av kirkegårdsområdet og gravmaterialet (se figur 2).

3.4.1 Beskrivelse av fastpunktene plassering på kirkegården i forhold til graver

3.4.1.1 Pkt. 21501:

Fastpunktet lå i det sørøstre hjørne av kirkegården. Fra pkt 21501 ble det tatt ut prøver i fem nivåer (A-D, F). Fastpunktet viste seg under utgravingen å ligge mellom grav SA206 og grav SA209. Disse graver er plassert i kirkegårdsfase 3 der graver lå på et nivå mellom kote +6,1 - + 6,4 moh. (Rostad et al. 2022:221). Grav SA206 var en barnegrav med deler av kranium og nakkehvirvler bevart. Tilstand var vurdert som dårlig. Grav SA209 var en voksengrav med kraniefragmenter bevart, mulig kvinne i aldersgruppe 25-25 år. Tilstanden for bein i grav 206 og 209 var vurdert som dårlig (Rostadaas 2022:14).

3.4.1.2 Pkt. 21502:

Fastpunktet lå i søndre del av kirkegården. Det ble tatt ut jordprøver i fire nivåer (A-C, E). Fastpunktet viste seg under utgraving å ligge mellom grav SA217 og grav SA218. Disse graver er plassert i kirkegårdsfase 1 der graver lå på kote + 5,1 - + 5,6 moh. (Rostad et al 2022:197). Fra grav 217 gjenstod kraniefragment med noen tenner. Grav 218 bestod av fragmenter fra lårbein fra høyre og venstre side. Tilstanden er beskrevet som dårlig for grav 217 og svært dårlig for grav 218 (Rostadaas & Rostad 2022:18-19).

3.4.1.3 Pkt. 21505

Fastpunktet lå sentralt i midtre del av kirkegården. Det ble tatt ut jordprøver i fem nivåer. Alle nivåene bestod av kirkegårdsjord og punktet traff ikke graver.

3.4.1.4 Pkt. 21506

Fastpunktet lå i den østre delen av kirkegårdsområdet. Det ble tatt ut jordprøver i tre nivåer (A-C). Fastpunktet påtraff grav 214 som er plassert i kirkegårdsfase 2 (Rostad et al 2022:206). Skjelettet materialet bestod av et kraniefragment og noen tenner. Tilstanden til beinmaterialet ble vurdert som dårlig (Rostadaas & Rostad 2022:217).

3.4.1.5 Pkt. 21508

Fastpunktet lå i nordøstre hjørne av kirkegårdsområdet. Det ble tatt ut jordprøver i to nivåer (A - B). Fastpunktet påtraff grav 201 som er plassert i kirkegårdsfase 3 der graver lå på et nivå mellom kote +6,1 - + 6,4 moh. (Rostad et al. 2022:221). Grav 201 inneholdt et nesten komplett individ. Bevaringstilstanden ble vurdert som middels til god (Rolstadaas & Rostad 2022:12).

3.4.1.6 Pkt. 21509

Fastpunktet lå i den nordøstre delen av kirkegården. Det ble tatt ut jordprøver i tre nivåer (A -C). Alle nivåer bestod av kirkegårdsflag og punktet støtte ikke på graver.

3.4.1.7 Pkt. 21510

Fastpunktet lå i midtre del av kirkegårdsområdets nordligste del. Det ble tatt ut jordprøver i to nivåer (A - B). Fastpunktet viste seg under utgravingsgang å støte på grav 205 som er plassert i kirkegårdsfase 3 der graver lå på et nivå mellom kote +6,1 - + 6,4 moh. (Rostad et al. 2022:221). Kun overkropp og kranium var bevart og graven (Figur 129 s. 230). Bevaringstilstand vurdert ut fra foto var middels.

4 Diskusjon

Hensikten med en MOV-undersøkelse av kirkegården i Kjøpmannsgata 36-38 var å gi et naturvitenskapelig kunnskapsunderlag basert på jordkjemiske analyser over forhold som påvirker bevaring av skjelettmateriale. Visuelle observasjoner av tilstand gjøres rutinemessig som en del av dokumentasjonen ved arkeologiske undersøkelser, men en kombinasjon av arkeologiske opplysninger om tilstand for bevaring sammen med jordkjemiske analyser (S1 og S2 NS 9451:2009) er ikke tidligere blitt foretatt på kirkegårdsmateriale fra middelalder. Metoden for prøvetaking som ble utviklet var tilpasset denne undersøkelsen, og den fungerte som en integrert del av utgravingsarbeidet. Sentral informasjon om kulturlagene på kirkegården, skjelettmaterialeets tilstand og den relative stratigrafiske sekvensen er hentet fra den ferdigstilte arkeologiske og osteologiske rapporten, NIKU Oppdragsrapport 108 og NIKU Rapport 108 (Rolstadaas & Rostad 2022 og Rostad et al 2022).

Med utgangspunkt i de radiologiske dateringer som finnes fra kirkegård og fra *in situ* graver synes kirkegården ha vært i bruk i mange århundrer, kanskje så langt tilbake som tidlig 1000-tall, og enda sikrere frem til inn i høymiddelalder (1200-1300-tallet). Gravene som ble funnet har altså ligget i jorden under lang tid og frem til den arkeologiske undersøkelsen i 2019.

Generelt sett fremstod kirkegårdsjorden som mager og skrinn, og helt dominert av sand med forskjellig kornstørrelse og med fargenyanser fra grå til gulgrå. Kirkegården var anlagt rett på elvesanden som danner den naturlige undergrunn i denne del av byen, og det fantes ikke spor av eldre aktivitet. Kulturlagene tilhørende den yngste av de tre kirkegårdsfasene var mørkere grå enn i kulturlag som kan knyttes til de to eldre kirkegårdsfasene 1 og 2, og kirkegårdsfase 3 kan ha hatt et høyere innhold av humus og nedbrutt organisk materiale.

Så lenge kirkegården var i bruk dannet den et åpent utendørsområde, men i takt med bebyggelsesutviklingen i området etter reguleringen i 1681 har den blitt mer og mer tildekket, og under de siste 100 - 150 år forut for utgravningen har den ligget under bakgårdsbebyggelsen på eiendommen Kjøpmannsgata 36-38. Disse fysiske forhold under tidlig moderne tid kan ha hatt påvirkning på bevaringsforholdene.

For resultater av de jordkjemiske analysene vises det til notat fra COWI (vedlegg). Det finnes i tillegg et stort datamateriale som viser målte verdier fra de ulike kjemiske parametere i samtlige jordprøver. COWI konkluderer med at forholdene ligger til rette for rask nedbryting (redokspotensialet), med da fuktigheten er lav vil nedbrytningsprosessen også bli langsommere (Donali 2023:12).

I dagens situasjon er det ikke forhold som tilsier en rask nedbryting av kirkegården, men i den tid da den lå åpen har naturlig nedbør gitt jorden en høyere fuktighet enn det som er blitt målt nå, og som har gitt høyere redoksverdier. I den tid kirkegården vært tildekket har fuktighetsgraden gått ned, og dermed blir redokspotensialet lavt. Vi tolker det dithen at nedbrytningsprosessen av skjelettmaterialet i hovedsak har skjedd under middelalderen. Dette forklarer ikke hvorfor bein fra beingrop 1 var langt bedre bevart enn bein fra kirkegården.

Det er ikke mulig å si med sikkerhet fra hvilken middelalderkirkegård skjelettmaterialet i beingropene stammer fra, med det er overveiende sannsynlig at materialet kommer fra graver som tilhørte de søndre deler av samme kirkegård som ble funnet i Kjøpmannsgata 36-38 og innenfor eiendommen Dronningens gate 2/Kjøpmannsgata 34.

Skjelettmaterialet tatt opp fra de opprinnelige graver og redeponert i beingrop 1 må ha ligget i et miljø med optimale forhold for bevaring av bein. Slike forhold oppnås da redokspotensialet er lavt og forholdene er anaerobe. Materialet som ble redeponert i beingrop 1 må altså i utgangspunktet ha vært i meget god tilstand, og forholdene i beingropen må ha vært slike at nedbrytningshastigheten har vært meget lav. Denne tolkning er ikke besvart innenfor rammene for denne MOV-undersøkelsen, og vi tror ikke at kjemiske analyser av jord i beingrop 1 har kunnet belyse dette forhold nærmere. Vi må isteden anta at jordens kjemiske sammensetning der beinene kommer fra har vært annerledes enn i den del som ble undersøkt i 2019.

MOV-undersøkelsen av kirkegården har vært et pilotprosjekt. Potensialet i det store datamateriale fra kirkegården som er analysert etter de forskjellige parametere i analysepakke S1 og S2 med tillegg Tot-Ca, bundet-Ca, Tot-P og PO4-P, er ikke fullt ut benyttet i denne omgang pga. kostnadmessige begrensninger, men rådata er tilgjengelig for fremtidig forskning. Undersøkelsen har dog gitt en høyere grad av bevissthet og forståelse rundt de kompliserte forhold som styrer nedbrytning og bevaring av skjelettmateriale innen kirkegårder i middelalderbyen. Disse kirkegårder danner egne jordkjemiske miljøer der forholdene er individuelle og sammensatte.

5 Referanser

Donali, E. 2023. Kjemi og bevaringsforhold i jordprøver fra middelaldergraver i Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim. Notat COWI.

NS 9451:2009 «Kulturminner. Krav til miljøovervåking og – undersøkelse av kulturlag». Norsk Standard.

Rolstadaas, M. F. & Rostad H.S. 2022. Osteologisk rapport. TA 2019/20 Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim. *NIKU Oppdragsrapport 108/2021*.

Rostad H. S, Sæhle, I. og Rullestad, S.S. 2022. Arkeologiske undersøkelser i Kjøpmannsgata 36-38 (TA 2019/10, TA 2019/20 og TA 2019/21), Trondheim kommune, Trøndelag. *NIKU Rapport 125*.

Sæhle, I., Petersén, A, Wood, P. N., Brink, K., Valstrand, N.E. og Lorvik, K. 2021. Arkeologiske undersøkelser i Søndre gate, Peter Egges plass, Krabugata 2-4 m.fl. Trondheim Trøndelag (TA 2016/21, TA 2027/03) Landskapsutvikling, tidlig urban aktivitet og middelaldersk kirkested. *NIKU Rapport 97*.

6 Vedlegg

Donali, E. 2023. Kjemi og bevaringsforhold i jordprøver fra middelaldergraver i Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim. Notat COWI.

Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

www.niku.no

NIKU Rapport 271

NIKU hovedkontor
Storgata 2
Postboks 736, Sentrum
0105 OSLO
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Tønsberg
Farmannsveien 30
3111 TØNSBERG
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Bergen
Dreggsallmenningen 3
Postboks 4112, Sandviken
5835 BERGEN
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Trondheim
Kjøpmannsgata 1b
7013 TRONDHEIM
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Tromsø
Framsenteret
Hjalmar Johansens gt. 14
9296 TROMSØ
Telefon: 77 75 04 00

NIKU – NORSK INSTITUTT FOR KULTURMINNEFORSKNING

KJEMI OG BEVARINGSFORHOLD I JORDPRØVER FRA MIDDELALDERGRAVER I KJØPMANNSGATA 36-38, TRONDHEIM

COWI
Karvesvingen 2
0579 Oslo
T +47 21 49 79 88
Org.nr. 979 364 857
<https://www.cowi.no>

NOTAT

Innhold

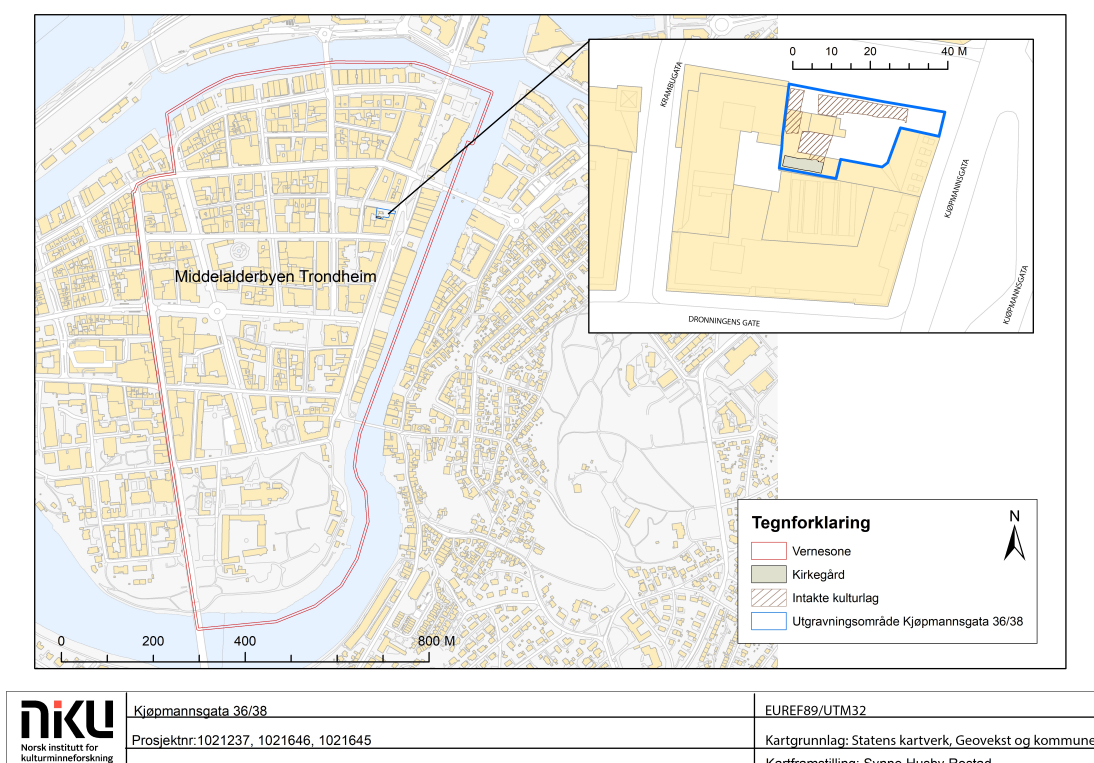
1 Innledning	2
2 Nedbrytingskjemi	3
3 Metoder	6
4 Resultater	8
5 Diskusjon	12
6 Konklusjon	12
Referanser	13
A Vedlegg	14
A.1 Tabell med alle resultater	14
A.2 Prøveresultater fra Eurofins	24

Prosjektnummer.	Dokumentnr.			
1350037526-003	0.0			
VERSJON	DATO	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
	2023-03-08	Espen Donali	Aud Helland	Liv Bruås Henninge

1 Innledning

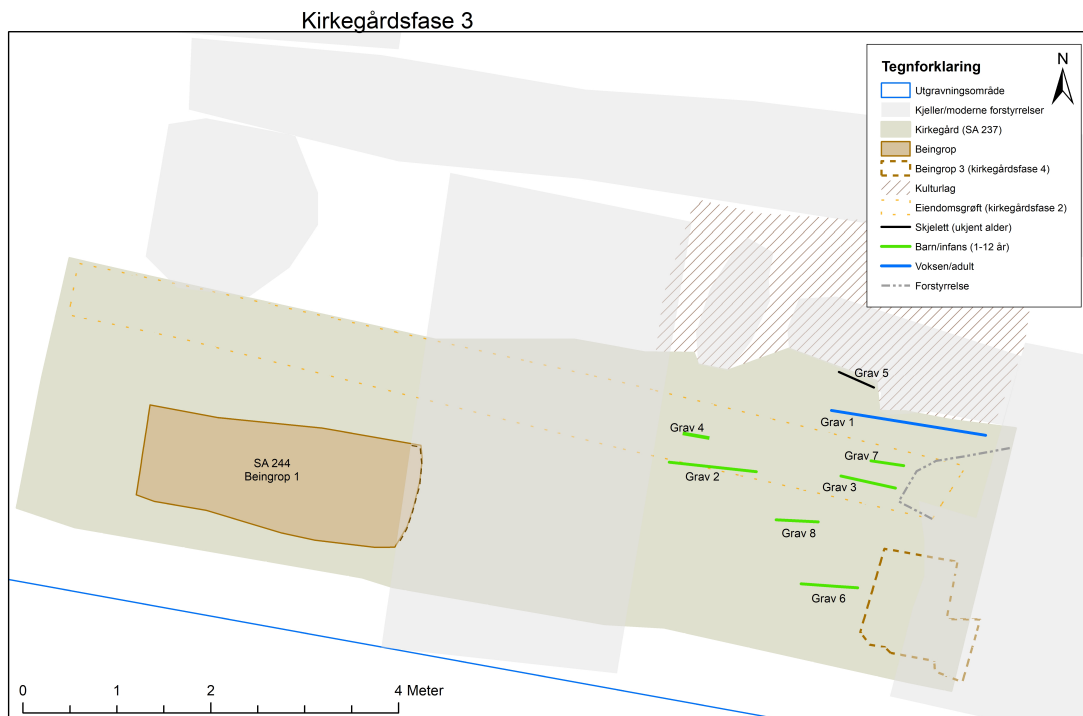
NIKU (kunden) har engasjert¹ COWI (vi) for å sammenstille resultatene fra en kjemisk analyse av jordprøver tatt fra en middelalderkirkegård gravd ut i Kjøpmannsgata 36-38, Trondheim (figur 1). Jordprøvene er delvis tatt i umiddelbar nærhet til menneskelige beinrester, i kirkegårdens graver, og delvis fra utvalgte referansepunkter (figur 2). Hensikten med dette notatet er å sammenstille jordprøvenes målte fysikalske og kjemiske egenskaper, og fra disse målingene vurdere om jorda, som prøvene er hentet, har betingelser som kan gi rask nedbryting av menneskebein.

Resultatene fra dette notatet skal brukes av NIKU som inngangsdata til deres egne rapporter fra utgravningen. Dette notatet inneholder derfor bare teori om nedbrytingskjemi, metode og resultater, men ikke NIKUs kontekst for å bruke resultatene.



Figur 1: Middelalderkirkegårdens plassering i Trondheim.

¹rammeavtale fram til 2022-07-13



 Norsk institutt for kulturminneforskning	Kjøpmannsgata 36/38	EUREF89/UTM32
	Prosjektnr:1021646, 1021645	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner
		Kartframstilling: Synne Husby Rostad

Figur 2: Utgravingsområdets ulike deler.

2 Nedbrytingskjemi

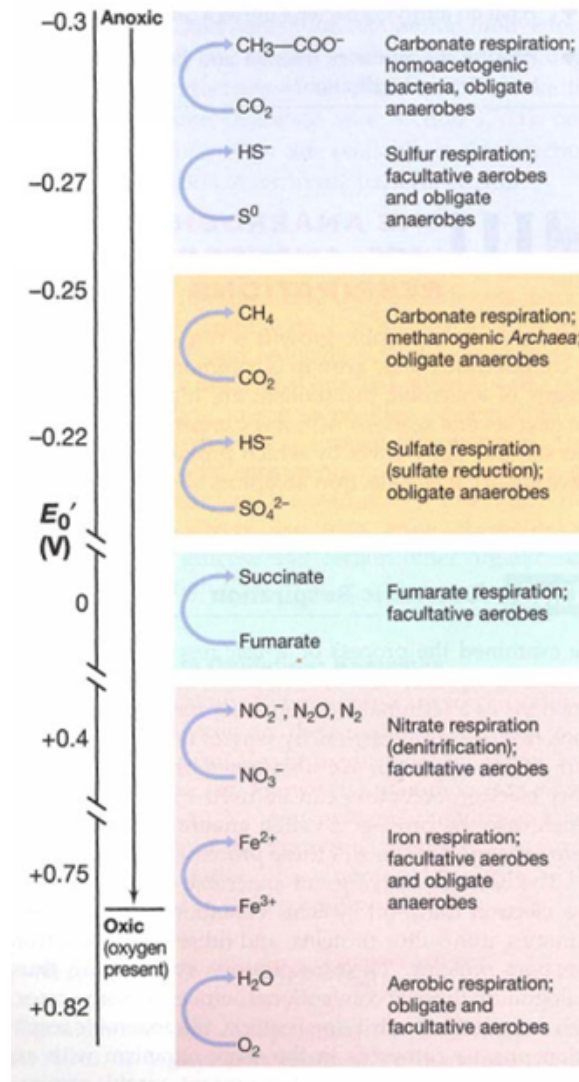
Organisk materiale kan brytes ned i jord dersom **reaksjonsenergi** kan avgis. Hastigheten til prosessen bestemmes av **reaksjonskinetikk**. Nedbrytingen skjer ved at jordkjemien, via mikroorganismer, tilriver seg elektroner fra materialets molekylbindinger, og på den måten bryter disse. Derved endres materialets struktur. I prosessen vil elektroner forflytte seg fra en **elektron donor** i materialet, via mikroorganismenes elektrontransportsystemer, til en **elektronakseptor** i miljøet. Akseptoren blir redusert (mottar et elektron), mens donoren blir oksideret (mister et elektron), og mikroorganismene bruker deler av den frigitte energien til egen metabolisme og vekst. En slik **redoksprosess** vil bare kunne drive seg selv, dvs. ha **netto energiavgivelse**, dersom akseptoren trekker på elektronet med større kraft enn donoren. Denne kraften kalles **redokspotensial**, kan måles vha. en redokselektrode, og oppgis på en voltskala. Jo mer positiv jordas redokspotensial er, i forhold

til materialet, jo mer energi kan mikroorganismene frigjøre ved å bryte ned materialet, og jo større potensiell evne har jorda til å bryte ned materialet. Hastigheten til denne nedbrytingen (reaksjonskinetikken) er ikke bare avhengig av energien, men også av faktorer som mengden mikroorganismer tilstede i jorda, deres fysiologiske status, og hvordan denne avhenger av temperatur, fuktighet og pH. Typisk vil hastigheten til mikroorganismenes energiutnyttelse, via elektrontransport, avta med temperatur, fuktighet, og konsentrasjonene av tilgjengelige næringsstoffer. Dette betyr at selv med nok reaksjonsenergi til stede, dvs. jord med høyt redokspotensial i forhold til materialet, så kan nedbrytingshastigheten være lav eller fraværende dersom de reaksjonskinetiske forholdene ikke ligger til rette.

De viktigste elektronakseptorene i jord (figur 3) er, etter avtagende redokspotensial: oksygen (O_2 ; reduseres til vann); treverdig jern (Fe^{+3} , reduseres til Fe^{+2}); nitrat (NO_3^{-1} , reduseres til NO_2^{-1} , N_2O , N_2 , og NH_4^{+1}); sulfat (SO_4^{-2} , reduseres til sulfid, SH^{-1}), og karbondioksid (CO_2 , reduseres til metan, CH_4).

Dersom to ulike akseptorer er til stede samtidig, i en redoksprosess, så vil den med størst redokspotensial oksidere donoren først. Når denne sterkeste akseptoren er oppbrukt, dvs. omdannet til sin reduserte form, så vil den nest sterkeste akseptoren kunne ta over oksyderingen av donoren, forutsatt at denne akseptoren har større redokspotensial enn donoren. Slik fortsetter prosessen, akseptor for akseptor, til alle akseptorene er brukt opp, eller til alt donormaterialet er omdannet til sin oksiderte form. Dersom jordas redokspotensial ble målt gjennom prosessen, så ville potensialet avtatt i trappetrinnsform over tid. Denne beskrivelsen gjelder dersom jorden er homogen. Dersom jorden ikke er homogen, kan nærliggende lommer av jord ha ulik kjemi. En jordprøve som er tatt fra et slikt inhomogent jordmateriale kan derfor ha en kjemi som er vanskelig å tolke.

I tillegg til å måles direkte kan jordas redokspotensial estimeres indirekte, på en grov skala, fra målte konsentrasjoner av viktig akseptorers oksiderte og reduserte former. Feks. dersom konsentrasjonsforholdet Fe^{+3}/Fe^{+2} er lavt (en stor andel av jernet er omdannet til sin reduserte form), mens forholdet NO_3^{-1}/NH_4^{+1} er høyt, så indikerer dette at jordas redokspotensial ligger et sted mellom disse to akseptorenes respektive reduksjonspotensialer. For å beregne disse forholdene må konsentrasjonene oppgis som vekt element pr kg prøve og ikke som vekt molekyl pr kg prøve. Feks. så må nitrat- og ammoniumkonsentrasjonene oppgis som vekten av nitrogenet i hhv. nitrat og ammonium, pr kg jordprøve. Og tilsvarende for de to svovelforbindelsene. De to jernformene er allerede på elementbasis.



Figur 3: Dominerende mikrobielle prosesser i jord langs en redoksgradient [1]. Jo mer positivt redokspotensialet er (lengre ned på redokaksen i figuren) jo mer energi er tilgjengelig for å oksydere og bryte ned organisk materiale.

3 Metoder

Arkeologer fra NIKU tok i 2019 jordprøver i utgravingsområdet, fra 9 ulike prøvепункter og fra 2–5 ulike dyp pr. punkt (tabell 1). Prøvetakingen ble utført i hht. Norsk Standard 9451:2009, og prøvene ble lagret oksygentett og i fryser, inntil de i februar 2020 ble sendt til Eurofins (<https://eol.eurofins.no/>) for kjemisk analyse av 12 ulike parametere (tabell 2).

I vår vurdering av kirkegårdsjordens evne til å bryte ned organisk materiale, har vi brukt følgende logikk for å lage estimater for reaksjonsenergi og reaksjonskinetikk i prøvene. Vi har estimert redokspotensialet i jord fra målte konsentrasjoner av de tre elektronakseptorene treverdige jern (Fe^{+3}), nitrat (NO_3^{-1}) og sulfat (SO_4^{-2}) og deres reduserte former toverdige jern (Fe^{+2}); ammonium (NH_4^{+1}); og sulfid (SH^{-1}). Vi har estimert reaksjonskinetikken fra målt pH og fuktighet. Vi har diskutert under hvilke betingelser våre konklusjoner for jordprøvene også kan gjelde for jorda som prøvene er hentet fra.

Konsentrasjonene av nitrogen og ammonium er her oppgitt som nitrogenvekt pr. kg ts (tørrstoff) prøve, og ikke som molekylvekt pr. kg ts. Tilsvarende er konsentrasjonene av sulfat og sulfid oppgitt som svovelvekt pr. kg tørrstoff. Da vil ratioen av nitratkonsentrasjon over ammoniumkonsentrasjon være identisk med ratioen av antall nitrat-molekyler over antall ammonium-molekyler, og tilsvarende for de to svovelforbindelsene. Da kan konsentrasjonene fortelle oss hvor stor andel av nitrogen og svovel som er på oksydert form (NO_3^{-1} , SO_4^{-2}) og på redusert form (NH_4^{+1} , SH^{-1}), som er nødvendig for å estimere jordas redokspotensiale.

Tabell 1: Prøvepunkter og -dyp for jordprøver tatt fra en middelalderkirkegård gravd ut i Kjøpmannsgata 36 - 38, Trondheim.

Prøvepunkt	Kontekst	Prøvetakingsdyp (cm)					
		6	16	26	36	46	56
21 501	grav	x	x	x	x	—	x
21 502	grav	x	x	x	—	x	—
21 505	grav	x	x	x	x	x	—
21 506	grav	x	x	x	—	—	—
21 508	grav	x	x	—	—	—	—
21 509	grav	x	x	x	—	—	—
21 510	grav	x	x	x	—	—	—
22 359	referanse	—	—	—	—	—	—
22 361	referanse	—	—	—	—	—	—

Tabell 2: Kjemiske analyseparametere for jordprøver tatt fra en middelalderkirkegård gravd ut i Kjøpmannsgata 36 - 38, Trondheim.

Parameter	Enhet	Analysenavn	Analysepakke
Jern (Fe^{+3})	mg/kg ts	SLM80	S2
Jern(Fe^{+2})	mg/kg ts	ANKQH	
Nitrat-N (NO_3^{-1})	mg/kg ts	MM258	
Ammonium-N (NH_4^{+1})	mg/kg ts	MM252	
Sulfat-S (SO_4^{-2})	mg/kg ts	MM262	
Sulfid-S (SH^{-1})	mg/kg ts	AN1LD	
pH	—	MM261	
Tørrstoff	% ts	SL041	
Glødetap	% ts	SL278	
Partikkelfraksjon 0-5 mm	% vs	ANDT1	S1
Konduktivitet	mS/m	MM257	

4 Resultater

Alle resultatene fra kjemianalysene er vist i tabellform i vedlegg A.1 (tabell 3), mens rådataene fra Eurofins er vist i vedlegg A.2.

Prøvenes kjemi: variasjon mellom prøvepunkter og -dyp Resultatene (tabell 3) inneholder totalt 325 resultatlinjer, fordelt på 9 prøvepunkter, 6 -dyp (tabell 1), og 11 analyseparametere (tabell 2). For å gi et inntrykk av variabiliteten i disse resultatene har vi valgt ut de 8 parameterene som har høyest måleverdier, og plottet deres verdier, for 16 cm dyp, som funksjon av prøvepunkt (figur 4). For ett av prøvepunktene, punkt 22 501, har vi i tillegg plottet parameterverdiene som funksjon av prøvedyp (figur 5).

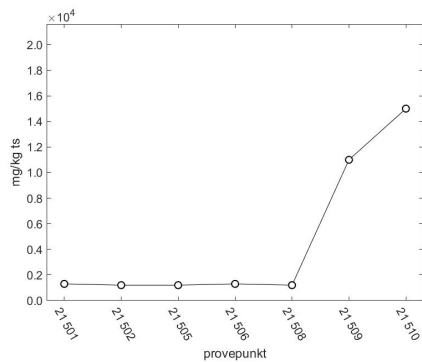
Det mest slående ved resultatene er de høye konsentrasjonene av treverdige jern (Fe^{+3}). Konsentrasjonene ligger i intervallet 920 - 1 900 mg/kg tv for 20 av 27 analyser, og i intervallet 7 900 – 18 000 mg/kg tv for de resterende 7 analysene. Det høyeste intervallet er målt ved prøvepunktene 21 505, 21 506, 21 509, 21 510 og 22 359. Noe av denne variasjonen vises også for ett av dydene, 16 cm (figur 4a). Innholdet av toverdige jern (Fe^{+2}) er lavere enn deteksjonsgrensen (< 1 mg/kg tv) for alle prøvene.

For hele datamaterialet viser konsentrasjonene av nitrat og sulfat også stor variasjon, både mellom prøvepunkter og mellom dyp (tabell 3, figur 4b, 4c, 5b, 5c). Et påfallende trekk er at for 5 av 7 gravprøver så er sulfidkonsentrasjonen (SH^{-1}) høyest øverst i jordprofilen (6 cm, ikke vist i figur 4d), der man skulle tro at mikrobiell nedbryting av organisk materiale hadde god tilgang på oksygen som elektronakseptor og derfor ikke skulle trenge å redusere sulfat til sulfid. Vi har ingen forklaring på dette fenomenet.

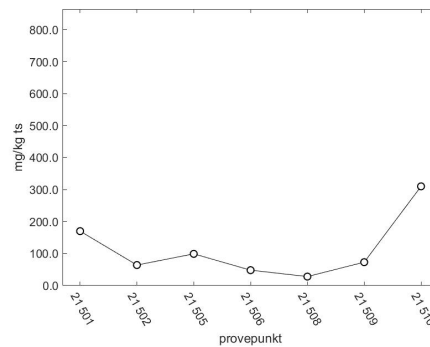
Tørrstoffinnholdet er høyt, i intervallet 71 – 99 %, dvs. at fuktinnholdet i prøvene (pr. vektenhet) ligger mellom 1 og 29 %. Glødetapet, som i stor grad estimerer innholdet av organisk materiale, ligger i intervallet 0.4 – 6.9 % for 26 av prøvene, og med en enkelt større verdi, 14 % for prøvepunkt 22 359 ved dybde 0 cm. Konduktiviteten ligger i intervallet 2.5 – 73 mS/m, mens pH varierer innen intervallet 5.4 – 7.3. Konduktiviteten korrelerer godt med nitrat.

Prøvenes reaksjonsenergi og -kinetikk Prøvenes konsentrasjoner av de tre elektronakseptorene treverdige jern (Fe^{+3}), nitrat-N (NO_3^{-1}) og sulfat-S (SO_4^{-2}) var langt høyere enn de målte konsentrasjonene av deres respektive reduserte former, hhv. toverdige jern (Fe^{+2}); ammonium-N (NH_4^{+1}); og sulfid-S (SH^{-1}). Dette indikerer at prøvenes redokspotensial er

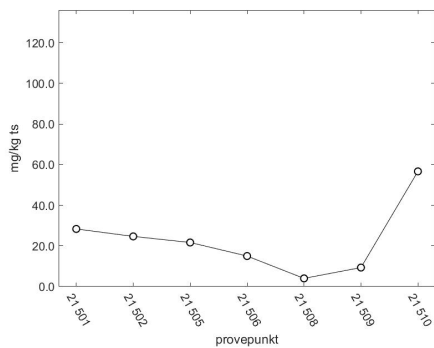
likt eller høyere enn for $\text{Fe}^{+3}/\text{Fe}^{+2}$, dvs. en høy verdi for naturlig jords redoksskala (figur 3). Dette innebærer at dersom organisk materiale blir tilført jorden, så vil en stor andel av materialets energi være tilgjengelig for mikrobiell nedbryting. Prøvenes fuktighet er imidlertid så lav (høyt tørrstoffinnhold) at den tilgjengelige reaksjonsenergien trolig ikke kan utnyttes effektivt av mikroorganismene. Vi tror derfor ikke at nedbrytingshastigheten i jordprøvene er så stor som det høye redokspotensialet skulle tilsi. I diskusjonen tar vi opp om denne konklusjonen for jordprøvene også kan brukes for jorden som jordprøvene er hentet fra.



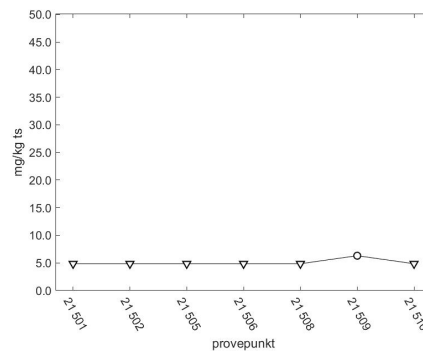
(a) Fe⁺³



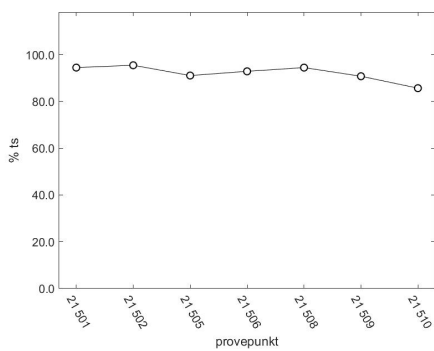
(b) NO₃⁻¹



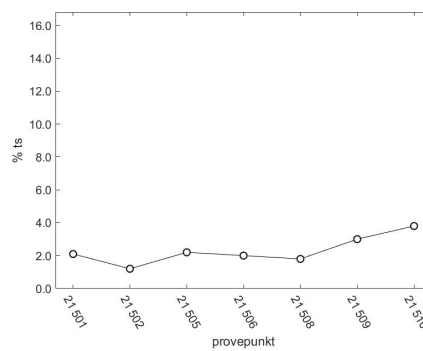
(c) SO₄⁻²



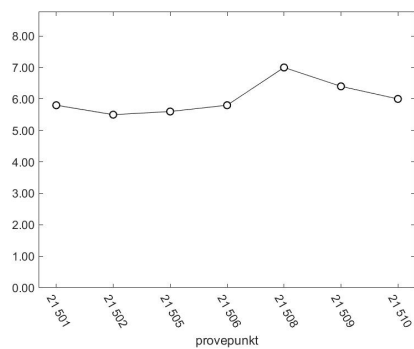
(d) SH⁻¹



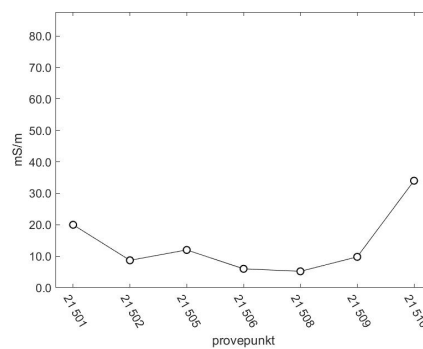
(e) Tørrstoff



(f) Glødetap

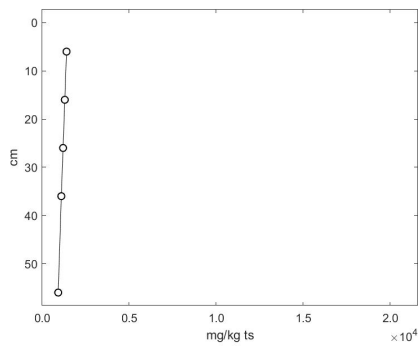


(g) pH

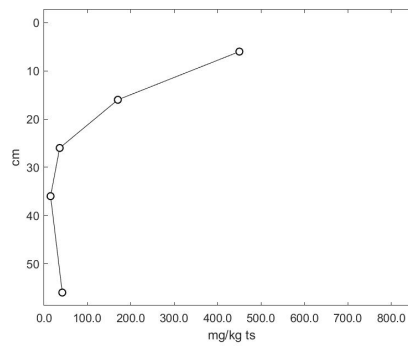


(h) Konduktivitet

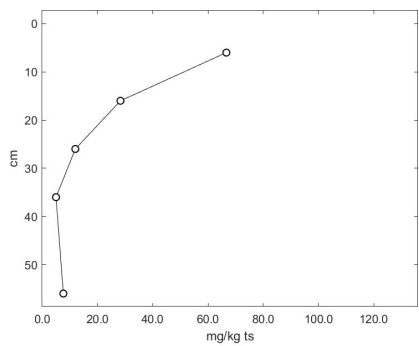
Figur 4: Analyseresultater for jordprøver tatt fra en middelalderkirkegård gravd ut i Kjøpmannsgata 36 - 38, Trondheim. Prøvene er hentet fra 16 cm dyp (tabell 1), og resultatene er plottet som funksjon av navnet på punktet som prøvene er hentet fra. Trekantede prøvepunkter er laboratoriets deteksjonsgrense, dvs. at sann verdi er lavere enn oppgitt verdi.



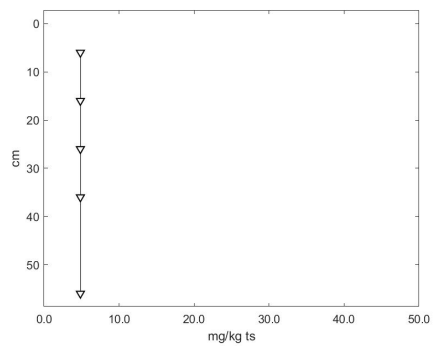
(a) Fe³⁺



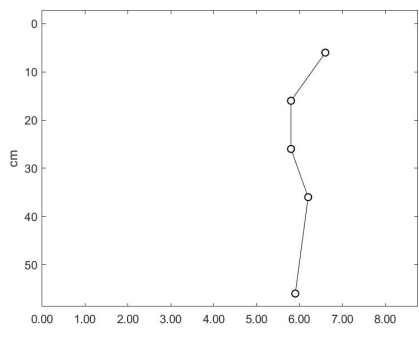
(b) NO₃⁻¹



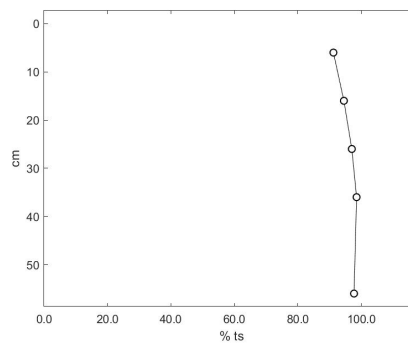
(c) SO₄⁻²



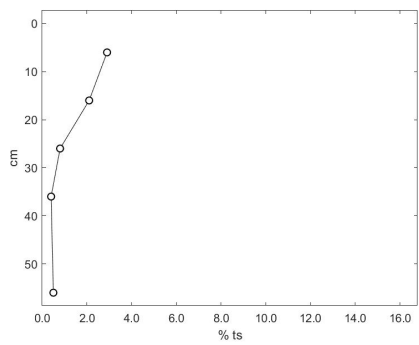
(d) SH⁻¹



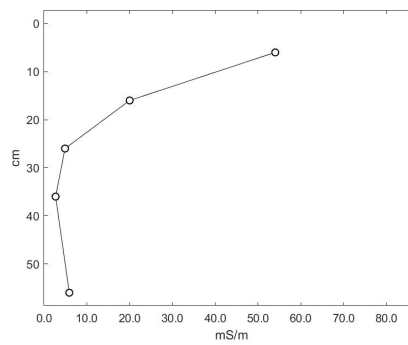
(e) pH



(f) Tørrstoff



(g) Glødetap



(h) Konduktivitet

Figur 5: Analyseresultater for jordprøver tatt fra en middelalderkirkegård gravd ut i Kjøpmannsgata 36 - 38, Trondheim. Prøvene er hentet fra prøvepunkt 22 501 og plottet som funksjon av dyppet som prøvene er hentet fra (6 - 56 cm). Nitrat, sulfat og sulfid er oppgitt på hhv. nitrogen og svovelvekt.

5 Diskusjon

Variabiliteten i mellom prøvene er stor, og antall referanseprøver (2) er få i forhold til antall gravprøver (7). Dette betyr at synbare forskjeller mellom referanser og graver ikke trenger å skyldes systematiske forskjeller mellom disse to prøvestedene, men tilfeldigheter. I dette notatet har vi ikke brukt statistikk for å teste denne problemstillingen.

Jordprøvene er tatt for å gi innsikt om jorda de er hentet fra. Om prøvene egner seg til dette avhenger i stor grad av om man har brukt riktig metode for prøvetaking og prøvelagring. Prøvenes fuktighet kan endres under lagring, og innlekking av oksygen fra lufta rundt prøvene kan konvertere elektronakseptorer i prøvene, fra deres reduserte form til deres oksiderte form. Slike endringer vil kunne påvirke vår tolking av resultatene og bidra til gale estimater og vurderinger. For eksempel, dersom kirkegårdsjorda ved prøvetaking hadde høye konsentrasjoner av akseptorenes reduserte former (Fe^{+2} , NH_4^{+1} , SH^{-1}), så indikerer dette at jordas redokspotensial har vært lavt, noe som innebærer at jorda har relativt gode bevaringsforhold. Dersom prøvene blir påvirket av luftas oksygen under lagring kan disse akseptorene omdannes til sine oksiderte former, noe som vi vil tolke dithen at kirkegårdsjorda har et høyt redokspotensial og derfor dårlige vilkår for bevaring av organisk materiale. Denne muligheten for endret redokskjemi under lagring anser vi som liten *dersom* NIKUs personell fulgte oppgitt standard. I så fall tror vi at jordprøvene på en god måte representerer kirkegårdsjorda de er hentet fra, og at konklusjonen for jordprøvene også gjelder for jorda de er hentet fra.

6 Konklusjon

Forutsatt at jordprøvene er innsamlet og oppbevart riktig, så tolker vi prøvene dithen at redokspotensialet i kirkegårdsjorda er høyt for alle prøvetakingspunktene. Det betyr at jorda har et høyt potensiale for rask nedbryting av organisk materiale fra gravene. Imidlertid er reaksjonskinetikken suboptimal pga. lav fuktighet, noe som vil gi en lav hastighet på nedbrytingsprosessen. Konklusjonen er at kirkegårdsjorda, i dagens tilstand, ikke har forhold som gir en rask nedbryting av organisk materiale.

Referanser

- [1] Michael T. Madigan and John M. Martinko. *Brock Biology of Microorganisms*. https://books.google.no/books/about/Brock_Biology_of_Microorganisms.html?id=07DuAAAAMAAJ&redir_esc=y. (Accessed on 02/13/2023) (cit. on p. 5).

A Vedlegg

A.1 Tabell med alle resultater

Tabell 3: Analyseresultater for jordprøver tatt fra en middelalderkirkegård gravd ut i Kjøpmannsgata 36 - 38, Trondheim. Alle prøvetakingspunktet og -dyp er inkludert.

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 501	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1400	mg/kg ts
21 502	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1200	mg/kg ts
21 505	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1300	mg/kg ts
21 506	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1400	mg/kg ts
21 508	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1900	mg/kg ts
21 509	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1700	mg/kg ts
21 510	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	17000	mg/kg ts
22 359	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	18000	mg/kg ts
22 361	6-6cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1900	mg/kg ts
21 501	16-16cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1300	mg/kg ts
21 502	16-16cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1200	mg/kg ts
21 505	16-16cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1200	mg/kg ts
21 506	16-16cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1300	mg/kg ts
21 508	16-16cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1200	mg/kg ts
21 509	16-16cm	Jern (Fe ⁺³)	=	11000	mg/kg ts
21 510	16-16cm	Jern (Fe ⁺³)	=	15000	mg/kg ts
21 501	26-26cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1200	mg/kg ts
21 502	26-26cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1200	mg/kg ts
21 505	26-26cm	Jern (Fe ⁺³)	=	7900	mg/kg ts
21 506	26-26cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1000	mg/kg ts
21 509	26-26cm	Jern (Fe ⁺³)	=	12000	mg/kg ts
21 510	26-26cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1300	mg/kg ts
21 501	36-36cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1100	mg/kg ts
21 505	36-36cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1400	mg/kg ts
21 502	46-46cm	Jern (Fe ⁺³)	=	1000	mg/kg ts
21 505	46-46cm	Jern (Fe ⁺³)	=	13000	mg/kg ts

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

A.1 Tabell med alle resultater

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 501	56-56cm	Jern (Fe ⁺³)	=	920	mg/kg ts
21 501	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 502	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 505	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 506	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 508	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 509	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 510	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
22 359	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
22 361	6-6cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 501	16-16cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 502	16-16cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 505	16-16cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 506	16-16cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 508	16-16cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 509	16-16cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 510	16-16cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 501	26-26cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 502	26-26cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 505	26-26cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 506	26-26cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 509	26-26cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 510	26-26cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 501	36-36cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 505	36-36cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 502	46-46cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 505	46-46cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 501	56-56cm	Jern (Fe ⁺²)	<	1	mg/kg ts
21 501	6-6cm	Nitrat-N	=	450	mg/kg ts
21 502	6-6cm	Nitrat-N	=	260	mg/kg ts
21 505	6-6cm	Nitrat-N	=	75	mg/kg ts
21 506	6-6cm	Nitrat-N	=	130	mg/kg ts
21 508	6-6cm	Nitrat-N	=	170	mg/kg ts

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 509	6-6cm	Nitrat-N	=	720	mg/kg ts
21 510	6-6cm	Nitrat-N	=	480	mg/kg ts
22 359	6-6cm	Nitrat-N	=	5.2	mg/kg ts
22 361	6-6cm	Nitrat-N	=	4.8	mg/kg ts
21 501	16-16cm	Nitrat-N	=	170	mg/kg ts
21 502	16-16cm	Nitrat-N	=	64	mg/kg ts
21 505	16-16cm	Nitrat-N	=	99	mg/kg ts
21 506	16-16cm	Nitrat-N	=	48	mg/kg ts
21 508	16-16cm	Nitrat-N	=	28	mg/kg ts
21 509	16-16cm	Nitrat-N	=	73	mg/kg ts
21 510	16-16cm	Nitrat-N	=	310	mg/kg ts
21 501	26-26cm	Nitrat-N	=	36	mg/kg ts
21 502	26-26cm	Nitrat-N	=	57	mg/kg ts
21 505	26-26cm	Nitrat-N	=	86	mg/kg ts
21 506	26-26cm	Nitrat-N	=	29	mg/kg ts
21 509	26-26cm	Nitrat-N	=	200	mg/kg ts
21 510	26-26cm	Nitrat-N	=	180	mg/kg ts
21 501	36-36cm	Nitrat-N	=	15	mg/kg ts
21 505	36-36cm	Nitrat-N	=	120	mg/kg ts
21 502	46-46cm	Nitrat-N	=	40	mg/kg ts
21 505	46-46cm	Nitrat-N	=	110	mg/kg ts
21 501	56-56cm	Nitrat-N	=	42	mg/kg ts
21 501	6-6cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 502	6-6cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 505	6-6cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 506	6-6cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 508	6-6cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 509	6-6cm	Ammonium-N	=	2.8	mg/kg ts
21 510	6-6cm	Ammonium-N	=	1.3	mg/kg ts
22 359	6-6cm	Ammonium-N	=	5	mg/kg ts
22 361	6-6cm	Ammonium-N	<	1.4	mg/kg ts
21 501	16-16cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 502	16-16cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

A.1 Tabell med alle resultater

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 505	16-16cm	Ammonium-N	=	2.2	mg/kg ts
21 506	16-16cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 508	16-16cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 509	16-16cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 510	16-16cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 501	26-26cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 502	26-26cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 505	26-26cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 506	26-26cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 509	26-26cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 510	26-26cm	Ammonium-N	<	1.2	mg/kg ts
21 501	36-36cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 505	36-36cm	Ammonium-N	=	2.2	mg/kg ts
21 502	46-46cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 505	46-46cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 501	56-56cm	Ammonium-N	<	1.1	mg/kg ts
21 501	6-6cm	Sulfat-S	=	66.6667	mg/kg ts
21 502	6-6cm	Sulfat-S	=	66.6667	mg/kg ts
21 505	6-6cm	Sulfat-S	=	19	mg/kg ts
21 506	6-6cm	Sulfat-S	=	33.3333	mg/kg ts
21 508	6-6cm	Sulfat-S	=	14.3333	mg/kg ts
21 509	6-6cm	Sulfat-S	=	60	mg/kg ts
21 510	6-6cm	Sulfat-S	=	113.3333	mg/kg ts
22 359	6-6cm	Sulfat-S	=	9.6667	mg/kg ts
22 361	6-6cm	Sulfat-S	=	6.6667	mg/kg ts
21 501	16-16cm	Sulfat-S	=	28.3333	mg/kg ts
21 502	16-16cm	Sulfat-S	=	24.6667	mg/kg ts
21 505	16-16cm	Sulfat-S	=	21.6667	mg/kg ts
21 506	16-16cm	Sulfat-S	=	15	mg/kg ts
21 508	16-16cm	Sulfat-S	=	4	mg/kg ts
21 509	16-16cm	Sulfat-S	=	9.3333	mg/kg ts
21 510	16-16cm	Sulfat-S	=	56.6667	mg/kg ts
21 501	26-26cm	Sulfat-S	=	12	mg/kg ts

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 502	26-26cm	Sulfat-S	=	23	mg/kg ts
21 505	26-26cm	Sulfat-S	=	18	mg/kg ts
21 506	26-26cm	Sulfat-S	=	11.6667	mg/kg ts
21 509	26-26cm	Sulfat-S	=	21	mg/kg ts
21 510	26-26cm	Sulfat-S	=	27	mg/kg ts
21 501	36-36cm	Sulfat-S	=	5	mg/kg ts
21 505	36-36cm	Sulfat-S	=	26	mg/kg ts
21 502	46-46cm	Sulfat-S	=	8.3333	mg/kg ts
21 505	46-46cm	Sulfat-S	=	24	mg/kg ts
21 501	56-56cm	Sulfat-S	=	7.6667	mg/kg ts
21 501	6-6cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 502	6-6cm	Sulfid-S	=	11.6364	mg/kg ts
21 505	6-6cm	Sulfid-S	=	8.8242	mg/kg ts
21 506	6-6cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 508	6-6cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 509	6-6cm	Sulfid-S	=	8.4364	mg/kg ts
21 510	6-6cm	Sulfid-S	=	15.5152	mg/kg ts
22 359	6-6cm	Sulfid-S	=	41.697	mg/kg ts
22 361	6-6cm	Sulfid-S	=	17.4545	mg/kg ts
21 501	16-16cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 502	16-16cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 505	16-16cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 506	16-16cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 508	16-16cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 509	16-16cm	Sulfid-S	=	6.303	mg/kg ts
21 510	16-16cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 501	26-26cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 502	26-26cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 505	26-26cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 506	26-26cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 509	26-26cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 510	26-26cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 501	36-36cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

A.1 Tabell med alle resultater

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 505	36-36cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 502	46-46cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 505	46-46cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 501	56-56cm	Sulfid-S	<	4.8485	mg/kg ts
21 501	6-6cm	pH	=	6.6	—
21 502	6-6cm	pH	=	7.3	—
21 505	6-6cm	pH	=	5.8	—
21 506	6-6cm	pH	=	6.1	—
21 508	6-6cm	pH	=	6.5	—
21 509	6-6cm	pH	=	5.8	—
21 510	6-6cm	pH	=	5.5	—
22 359	6-6cm	pH	=	6.8	—
22 361	6-6cm	pH	=	7.1	—
21 501	16-16cm	pH	=	5.8	—
21 502	16-16cm	pH	=	5.5	—
21 505	16-16cm	pH	=	5.6	—
21 506	16-16cm	pH	=	5.8	—
21 508	16-16cm	pH	=	7	—
21 509	16-16cm	pH	=	6.4	—
21 510	16-16cm	pH	=	6	—
21 501	26-26cm	pH	=	5.8	—
21 502	26-26cm	pH	=	5.4	—
21 505	26-26cm	pH	=	5.7	—
21 506	26-26cm	pH	=	5.8	—
21 509	26-26cm	pH	=	6.2	—
21 510	26-26cm	pH	=	6.1	—
21 501	36-36cm	pH	=	6.2	—
21 505	36-36cm	pH	=	5.6	—
21 502	46-46cm	pH	=	5.6	—
21 505	46-46cm	pH	=	5.7	—
21 501	56-56cm	pH	=	5.9	—
21 501	6-6cm	Tørrstoff	=	91.2	% ts
21 502	6-6cm	Tørrstoff	=	91.8	% ts

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 505	6-6cm	Tørrstoff	=	90.2	% ts
21 506	6-6cm	Tørrstoff	=	87.3	% ts
21 508	6-6cm	Tørrstoff	=	84.5	% ts
21 509	6-6cm	Tørrstoff	=	81.6	% ts
21 510	6-6cm	Tørrstoff	=	82.3	% ts
22 359	6-6cm	Tørrstoff	=	61.7	% ts
22 361	6-6cm	Tørrstoff	=	71.3	% ts
21 501	16-16cm	Tørrstoff	=	94.5	% ts
21 502	16-16cm	Tørrstoff	=	95.5	% ts
21 505	16-16cm	Tørrstoff	=	91.1	% ts
21 506	16-16cm	Tørrstoff	=	92.9	% ts
21 508	16-16cm	Tørrstoff	=	94.5	% ts
21 509	16-16cm	Tørrstoff	=	90.8	% ts
21 510	16-16cm	Tørrstoff	=	85.7	% ts
21 501	26-26cm	Tørrstoff	=	97	% ts
21 502	26-26cm	Tørrstoff	=	95.5	% ts
21 505	26-26cm	Tørrstoff	=	92.9	% ts
21 506	26-26cm	Tørrstoff	=	96.3	% ts
21 509	26-26cm	Tørrstoff	=	85.8	% ts
21 510	26-26cm	Tørrstoff	=	88.4	% ts
21 501	36-36cm	Tørrstoff	=	98.5	% ts
21 505	36-36cm	Tørrstoff	=	93	% ts
21 502	46-46cm	Tørrstoff	=	96.3	% ts
21 505	46-46cm	Tørrstoff	=	93.1	% ts
21 501	56-56cm	Tørrstoff	=	97.7	% ts
21 501	6-6cm	Glødetap	=	2.9	% ts
21 502	6-6cm	Glødetap	=	2.4	% ts
21 505	6-6cm	Glødetap	=	2.5	% ts
21 506	6-6cm	Glødetap	=	3.4	% ts
21 508	6-6cm	Glødetap	=	4.7	% ts
21 509	6-6cm	Glødetap	=	6.9	% ts
21 510	6-6cm	Glødetap	=	6.5	% ts
22 359	6-6cm	Glødetap	=	14	% ts

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

A.1 Tabell med alle resultater

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
22 361	6-6cm	Glødetap	=	5.8	% ts
21 501	16-16cm	Glødetap	=	2.1	% ts
21 502	16-16cm	Glødetap	=	1.2	% ts
21 505	16-16cm	Glødetap	=	2.2	% ts
21 506	16-16cm	Glødetap	=	2	% ts
21 508	16-16cm	Glødetap	=	1.8	% ts
21 509	16-16cm	Glødetap	=	3	% ts
21 510	16-16cm	Glødetap	=	3.8	% ts
21 501	26-26cm	Glødetap	=	0.8	% ts
21 502	26-26cm	Glødetap	=	1.3	% ts
21 505	26-26cm	Glødetap	=	1.4	% ts
21 506	26-26cm	Glødetap	=	1	% ts
21 509	26-26cm	Glødetap	=	3.8	% ts
21 510	26-26cm	Glødetap	=	2.4	% ts
21 501	36-36cm	Glødetap	=	0.4	% ts
21 505	36-36cm	Glødetap	=	1.6	% ts
21 502	46-46cm	Glødetap	=	0.4	% ts
21 505	46-46cm	Glødetap	=	1.3	% ts
21 501	56-56cm	Glødetap	=	0.5	% ts
21 501	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	85.1	% vs
21 502	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	88.4	% vs
21 505	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	86.1	% vs
21 506	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	89.3	% vs
21 508	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	96.5	% vs
21 509	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	94.6	% vs
21 510	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	87.3	% vs
22 359	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	50.1	% vs
22 361	6-6cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	94.9	% vs
21 501	16-16cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	94.8	% vs
21 502	16-16cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	93.2	% vs
21 505	16-16cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	88.4	% vs
21 506	16-16cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	91.2	% vs
21 508	16-16cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	96.2	% vs

Tabell 3 – Fortsetter på neste side

Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side

Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 509	16-16cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	95	% vs
21 510	16-16cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	90.5	% vs
21 501	26-26cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	98	% vs
21 502	26-26cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	96.2	% vs
21 505	26-26cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	87.9	% vs
21 506	26-26cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	88.1	% vs
21 509	26-26cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	94.1	% vs
21 510	26-26cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	87	% vs
21 501	36-36cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	93.1	% vs
21 505	36-36cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	91.5	% vs
21 502	46-46cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	91.5	% vs
21 505	46-46cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	85.2	% vs
21 501	56-56cm	Partikkelfraksjon 0 - 5 mm	=	87.1	% vs
21 501	6-6cm	Konduktivitet	=	54	mS/m
21 502	6-6cm	Konduktivitet	=	29	mS/m
21 505	6-6cm	Konduktivitet	=	9.4	mS/m
21 506	6-6cm	Konduktivitet	=	15	mS/m
21 508	6-6cm	Konduktivitet	=	17	mS/m
21 509	6-6cm	Konduktivitet	=	73	mS/m
21 510	6-6cm	Konduktivitet	=	54	mS/m
22 359	6-6cm	Konduktivitet	=	2.9	mS/m
22 361	6-6cm	Konduktivitet	=	2.5	mS/m
21 501	16-16cm	Konduktivitet	=	20	mS/m
21 502	16-16cm	Konduktivitet	=	8.7	mS/m
21 505	16-16cm	Konduktivitet	=	12	mS/m
21 506	16-16cm	Konduktivitet	=	6	mS/m
21 508	16-16cm	Konduktivitet	=	5.2	mS/m
21 509	16-16cm	Konduktivitet	=	9.8	mS/m
21 510	16-16cm	Konduktivitet	=	34	mS/m
21 501	26-26cm	Konduktivitet	=	4.9	mS/m
21 502	26-26cm	Konduktivitet	=	7.7	mS/m
21 505	26-26cm	Konduktivitet	=	11	mS/m
21 506	26-26cm	Konduktivitet	=	4.4	mS/m




Tabell 3 – Fortsetter på neste side

A.1 Tabell med alle resultater


Tabell 3 – Fortsatt fra forrige side


Punkt	Dyp	Parameter	Relasjon	Verdi	Enhet
21 509	26-26cm	Konduktivitet	=	22	mS/m
21 510	26-26cm	Konduktivitet	=	18	mS/m
21 501	36-36cm	Konduktivitet	=	2.7	mS/m
21 505	36-36cm	Konduktivitet	=	15	mS/m
21 502	46-46cm	Konduktivitet	=	6.7	mS/m
21 505	46-46cm	Konduktivitet	=	15	mS/m
21 501	56-56cm	Konduktivitet	=	5.9	mS/m

A.2 Prøveresultater fra Eurofins

  		Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss) F. reg. 965 141 618 MVA Møllebakken 50 NO-1538 Moss Tlf: +47 69 00 52 00 miljo@eurofins.no			
COWI AS Postboks 6412 Etterstad 0605 OSLO Attn: Stein Broch Olsen		AR-20-MM-014245-01 EUNOMO-00251828 Prøvemottak: 11.02.2020 Temperatur: Analyseperiode: 11.02.2020-25.02.2020 Referanse: Jordprøver COWI AS			
ANALYSERAPPORT					
Prøvenr.:	439-2020-02110149	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 501 A	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.6		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	54	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	200	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1400	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff gjeldetap	2.9	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	450	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	85.1	%(w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	91.2	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02
Uttørende laboratorium/ Underleverandør:					
a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf					
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00.					
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125.					
Kontakt:					
Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)					
Teckenforklaring:					
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet					
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.					
Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.					
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.					
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).					
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.					

AR-20-MM-014245-01
EUNOMO-00251828

 **eurofins**
Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 186
Side 2 av 2



Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

AR-20-MM-014255-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110150	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 501 B	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	20	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	85	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1300	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	2.1	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	170	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	94.8	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	94.5	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014255-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014256-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110151	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 501 C	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	4.9 mS/m		1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	36 mg/kg TS		1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1 mg/kg TS		1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1200 mg/kg TS		30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	0.8 % TS		0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001 % TS		0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	36 mg/kg TS		0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	98.0 % (w/w)		0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0 mg/kg tv		5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	97.0 %		0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)


Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



euofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014256-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014265-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:

Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110152	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 501 D	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.2		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	2.7	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	15	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1100	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	0.4	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	15	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	93.1	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	98.5	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)


Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014265-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014246-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110153	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 501 F	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.9		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	5.9 mS/m		1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	23 mg/kg TS		1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1 mg/kg TS		1		Intern metode
b) Jern (Fe)	920 mg/kg TS		30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	0.5 % TS		0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001 % TS		0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	42 mg/kg TS		0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	87.1 % (w/w)		0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0 mg/kg tv		5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	97.7 %		0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014246-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014266-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110154	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 502 A	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.3		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	29	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	200	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1200	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	2.4	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	260	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	88.4	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	12	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	91.8	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014266-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014267-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110155	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 502 B	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.5		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	8.7	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	74	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1200	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	1.2	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	64	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	93.2	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	95.5	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014267-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014247-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110156	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 502 C	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.4		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	7.7	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	69	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1200	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	1.3	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	57	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	96.2	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	95.5	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 106



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014247-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014248-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110157	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 502 E	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.6		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	6.7	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	25	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	0.4	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	40	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	91.5	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	96.3	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:


* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186

AR-20-MM-014248-01
EUNOMO-00251828



Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.
Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014249-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110158	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 508 A	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.5		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	17	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	43	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1900	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	4.7	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	170	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	96.5	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	84.5	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014249-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014268-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110159	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 508 B	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.0		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	5.2 mS/m		1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	12 mg/kg TS		1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1 mg/kg TS		1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1200 mg/kg TS		30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	1.8 % TS		0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001 % TS		0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	28 mg/kg TS		0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	96.2 % (w/w)		0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0 mg/kg tv		5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	94.5 %		0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014268-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014269-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110160	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 509 A	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	73	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	180	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	2.8	mg/kg TS	1	40%	Intern metode
b) Jern (Fe)	1700	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	6.9	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	720	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	94.6	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	8.7	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	81.6	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



Moss 25.02.2020

Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014269-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014257-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110161	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 509 B	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.4		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	9.8	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	28	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	11000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	3.0	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	73	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	95.0	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	6.5	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	90.8	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)


Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014257-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014259-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:

Referanse: Jordprøver COWI AS

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110162	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 509 C	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.2		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	22	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	63	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	12000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	3.8	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	200	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	94.1	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	85.8	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiburg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiburg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)


Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



euofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014259-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 106



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014250-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode: 11.02.2020-25.02.2020
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110163	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 510 A	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.5		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	54	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	340	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	1.3	mg/kg TS	1	40%	Intern metode
b) Jern (Fe)	17000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	6.5	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	480	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	87.3	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	16	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	82.3	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014250-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014258-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110164	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 510 B	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.0		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	34	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	170	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	15000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	3.8	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	310	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	90.5	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	85.7	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 106



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014258-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

AR-20-MM-014270-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110165	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 510 C	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	18	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	81	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1300	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	2.4	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	180	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	87.0	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	88.4	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014270-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

AR-20-MM-014251-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110166	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 505 A	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	9.4	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	57	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1300	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	2.5	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	75	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	86.1	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	9.1	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	90.2	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014251-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014260-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode: 11.02.2020-25.02.2020
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110167	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 505 B	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.6		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	12	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	65	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	2.2	mg/kg TS	1	40%	Intern metode
b) Jern (Fe)	1200	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	2.2	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	99	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	88.4	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	91.1	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



euofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014260-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014261-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110168	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 505 C	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.7		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	11	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	54	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	7900	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	1.4	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	86	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	87.9	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	92.9	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014261-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014271-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:

Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110169	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 505 D	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.6		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	15 mS/m		1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	78 mg/kg TS		1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	2.2 mg/kg TS		1	40%	Intern metode
b) Jern (Fe)	1400 mg/kg TS		30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	1.6 % TS		0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001 % TS		0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	120 mg/kg TS		0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	91.5 % (w/w)		0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0 mg/kg tv		5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	93.0 %		0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)


Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014271-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014262-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:

Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110170	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 505 E	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.7		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	15	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	72	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	13000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	1.3	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	110	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	85.2	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	93.1	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014262-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014263-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110171	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 506 A	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.1		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	15	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	100	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.2	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1400	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	3.4	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	130	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	89.3	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	87.3	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186

AR-20-MM-014263-01
EUNOMO-00251828

 **eurofins**
Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014252-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110172	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 506 B	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	6.0 mS/m		1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	45 mg/kg TS		1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1 mg/kg TS		1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1300 mg/kg TS		30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	2.0 % TS		0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001 % TS		0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	48 mg/kg TS		0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	91.2 % (w/w)		0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0 mg/kg tv		5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	92.9 %		0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)


Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervalle. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014252-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014264-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110173	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	21 506 C	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	5.8		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	4.4	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	35	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.1	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	1.0	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	29	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	88.1	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	< 5.0	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	96.3	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014264-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014253-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110174	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	22 359	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	6.8		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	2.9	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	29	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	5.0	mg/kg TS	1	40%	Intern metode
b) Jern (Fe)	18000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	14.0	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	5.2	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	50.1	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	43	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	61.7	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område. For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervalle. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet. Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e). Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014253-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186



COWI AS
Postboks 6412 Etterstad
0605 OSLO
Attn: Stein Broch Olsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-20-MM-014254-01

EUNOMO-00251828

Prøvemottak: 11.02.2020
Temperatur: 11.02.2020-25.02.2020
Analyseperiode:
Referanse: Jordprøver COWI AS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-02110175	Prøvetakingsdato:	10.02.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	22 361	Analysesstartdato:	11.02.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	7.1		1		Intern metode
* Konduktivitet/ledningsevne ved 25°C					
* Konduktivitet	2.5	mS/m	1	25%	NS-EN ISO 7888
* Sulfat	20	mg/kg TS	1	20%	NS-EN ISO 10304-1
Ammonium (NH4-N)					
Ammonium-N	<1.4	mg/kg TS	1		Intern metode
b) Jern (Fe)	1900	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a)* Ammoniumacetat ekstraksjon, jord					
a)* Ammonium-Acetat extract	ok				Ekstraksjon
b) Total tørrstoff glødetap	5.8	% TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Jern (II) (Fe II) [ammoniumacetat løselig] ma. %TS					
a) Jern (Fe2+)	< 0.0001	% TS	0.0001		DIN 19684-7: 2009-01
* Nitrat (NO3-N)	4.8	mg/kg TS	0.1	10%	NS-EN ISO 10304-1
a) Prøvepreparering (<5mm sikting)	94.9	% (w/w)	0.1		DIN 50929-3: 2018-03
a) Sulfid	18	mg/kg tv	5		DIN 50929-3: 2018-03
b) Tørrstoff					
b) Total tørrstoff	71.3	%	0.1	10%	EN 12880 (S2a): 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf
a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Liv Bruås Hennings (liv@cowi.com)


Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervalle. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.


Side 1 av 2

AR-001 v 186



eurofins

Moss 25.02.2020



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

AR-20-MM-014254-01

EUNOMO-00251828

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 2 av 2

AR-001 v 186
