

TA 2017/5 DRONNINGENS GATE 5, BRITANNIA HOTEL, TRONDHEIM

Arkeologisk undersøkelse av kulturlagsomfang og bevaringsforhold i
bakgård i forbindelse med nybygg.

Ann Kathrin Jantsch





Tittel TA 2017/5 Dronningens gate 5, Britannia Hotel, Trondheim Arkeologisk undersøkelse av kulturlagsomfang og bevaringsforhold i bakgård i forbindelse med nybygg.	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 46/2017	Publiseringsdato [Publiseringsdato]
	Prosjektnummer 1020954-01	Oppdragstidspunkt 06.-10.3.2017
	Forsidebilde Undersøkelsesområdet i bakgården til Britannia Hotel sett mot VNV. Foto: Da 61853 001.	
Forfatter(e) Ann Kathrin Jantsch	Sider 42	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Arkeologi	

Prosjektleder Ann Kathrin Jantsch
Prosjektmedarbeider(e) Julian P. Cadamarteri
Kvalitetssikrer Hanne Ekstrøm Jordahl

Oppdragsgiver(e) E. C. Dahls Eiendom AS

<p>Sammendrag</p> <p>I forbindelse med oppføring av nybygg over gårdsrommet i Dronningens gate 5, ble det utført en avklarende arkeologisk undersøkelse for å kunne vurdere om kulturlagene kan bevares under det nye bygget eller må graves ut etter at råbygget er satt opp. Det var nødvendig å gjennomføre en undersøkelse av kulturlagenes bevaringstilstand og –forhold, samt kartlegge omfanget av intakte kulturlag. Arbeidet omfattet derfor prøvetaking og analyse av jordkjemiske forhold. Graving av to sjakter i tiltaksområdet ble foretatt 8.-10. mars 2017. Det ble registrert kulturlag i begge sjaktene, ca. 1 m og 1,4 m tykke. Ca. 0,4-0,5 m og ca. 1 m var etterreformatoriske, ca. 0,45 m og ca. 0,3-0,4 m var automatisk fredete kulturlag fra middelalder eller eldre. To kullprøver ble datert til tidlig middelalder og overgang merovingertid-vikingtid. Steril ble registrert henholdsvis 2-2,1 m og 2,4 m under overflaten i de to sjaktene. Undersøkelsen indikerer at vi trolig befinner oss i bakkant av bosetningen, i dyrket mark. Stolpehullet i den ene sjakta er trolig forhistorisk, og må sees i sammenheng med andre strukturer fra 900/1000-tallet i steril, som tidligere er registrert i området. Undersøkelsen viste at det ikke har vært brukt byggegrøp ved bygg av kjellere rundt tiltaksområdet. Analyser av jordprøver for å belyse kulturlagenes karakter, bevaringstilstand og bevaringsforhold ble utført av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Bevaringsforholdene for organisk materiale var dårlig i alle prøvene. Bevaringsforholdene for uorganisk materiale var middels bra.</p>

<p>Emneord Trondheim; Dronningens gate 5, Britannia Hotel; Arkeologisk undersøkelse; Kulturlagsomfang og bevaringsforhold; Etterreformatorisk; Middelalder; Merovingertid/Vikingtid.</p>

Avdelingsleder

Lise-Marie Bye Johansen

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	7
1.1	Administrativt.....	7
1.2	Tiltakets omfang.....	7
1.3	Arkeologisk, historisk og topografisk bakgrunn	8
1.3.1	Registreringer i topografisk arkiv frem til 1974.....	8
1.3.2	Utsjaktninger	8
1.3.3	Arkeologiske undersøkelser som er foretatt i tiltaksområdets kvartal i nyere tid.....	9
1.4	Undersøkelsens målsetning	12
2	Undersøkelsen: Metode og gjennomføring	13
3	Resultater	15
3.1	Stratigrafi, funn og kulturlagsomfang	15
3.1.1	Sjakt 1: Stratigrafi, funn og kulturlagsomfang.....	15
3.1.2	Sjakt 2: Stratigrafi, funn og kulturlagsomfang.....	16
3.2	Bevaringsforhold/Tilstandsvurdering.....	18
3.3	Kulturhistorisk tolkning	18
4	Oppsummering og konklusjon	19
5	Litteratur.....	20
	Vedlegg.....	21
1.	Fotoliste.....	21
2.	Innmålingsdata.....	22
3.	MABYGIS-skjema	23
4.	Dateringsrapport.....	24
5.	Analyserapport over bevaringsforhold i jordprøver ved NIBIO	28

1 Innledning

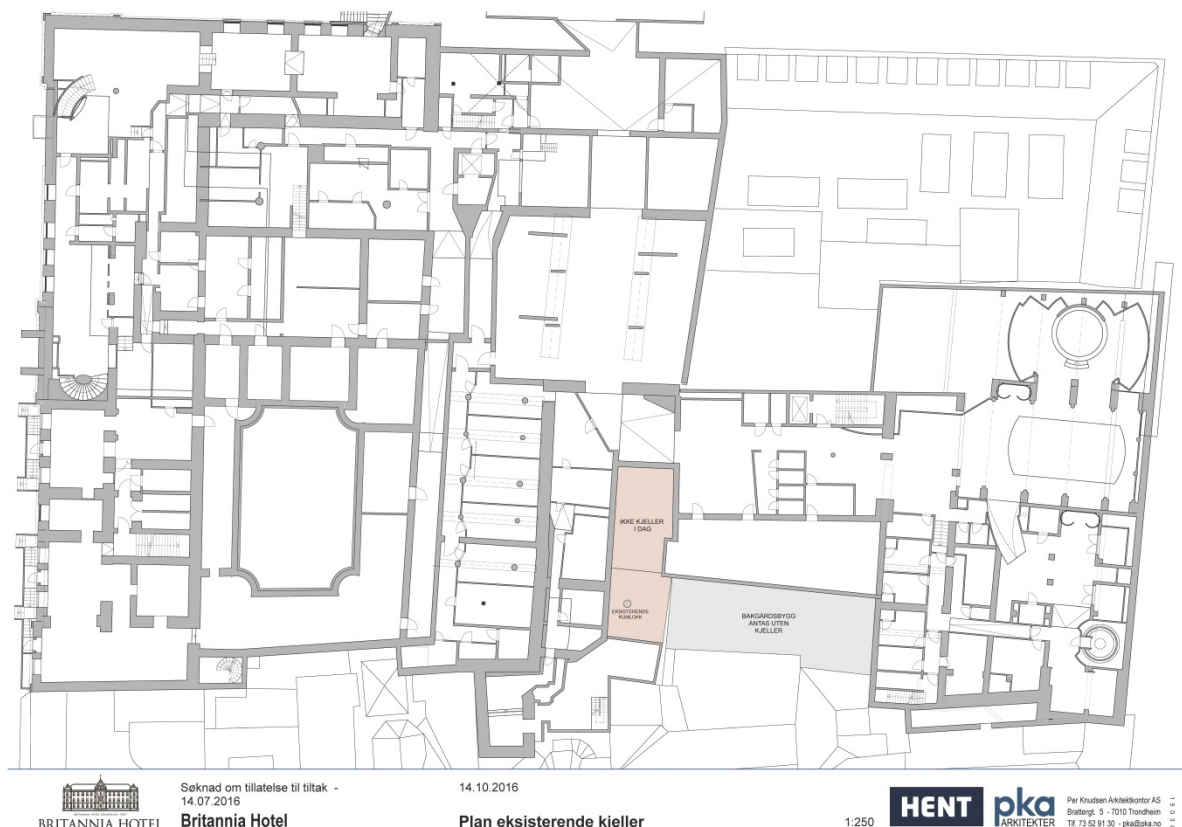
1.1 Administrativt

PKA arkitekter søkte i brev datert 18.10.2016, på vegne av E. C. Dahls, om tillatelse til graving i forbindelse med etablering av nybygg ved Britannia Hotell, Dronningens gate 5, Trondheim. Britannia hotell skal rehabiliteres og bygges om. Midt inne i kvartalet er det et åpent gårdsrom som var ønsket utgravd for å legge til rette for et nytt bygg (figur 1). Tiltaket ville medføre full utsjaktning av gårdsrommet for å etablere kjeller og det var potensial for intakte kulturlag fra middelalderen i hele området. Oppdragsbestilling fra Riksantikvaren til Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU), om forslag til arkeologiske undersøkelser i forbindelse med tiltaket, er datert 1.11.2016. NIKUs forslag med prosjektbeskrivelse og budsjett for den foreslåtte undersøkelsen er datert 9.1.2017. Riksantikvaren gav dispensasjon etter kulturminneloven § 8 første ledd 13.1.2016 (07/00152-12). Riksantikvaren vurderte det som nødvendig å gjennomføre en full arkeologisk utgraving som vilkår for tillatelse til tiltaket.

I brev datert 15.2.2017 oppdaterte tiltakshaver sine planer for oppføring av nybygg over gårdsrommet i Britannia-kvartalet og kom med forespørsel om avklarende arkeologisk undersøkelse i gårdsrommet. Det var nå ønskelig å etablere et bygg som krager over gårdsrommet, slik at grunnen ikke blir berørt. Kulturlagene i gårdsrommet kan på denne måten enten bevares under det nye bygget, eller graves ut etter at råbygget er satt opp. For å kunne vurdere om kulturlag kan tåle å bli liggende under et nybygg, var det nødvendig å gjennomføre en undersøkelse av kulturlagenes bevaringstilstand og -forhold. Det var også ønskelig å kartlegge omfanget av intakte kulturlag. Oppdragsbestilling fra Riksantikvaren til NIKU, om forslag til arkeologisk undersøkelse av kulturlagsomfang og bevaringsforhold i bakgården, er datert 17.2.2017 (ref. 07/00152-17). NIKUs forslag med prosjektbeskrivelse og budsjett for en begrenset arkeologisk undersøkelse med tilhørende analyse av bevaringsforhold for kulturlagene i området er datert 2.3.2017. Riksantikvarens vilkår for igangsettingstillatelse er datert 6. 3.2017. Riksantikvarens godkjenning av tiltaksplan for sikring av kulturminne i anleggsfasen og oppføring av råbygg etter skissert framgangsmåte er datert 13.3.2017.

1.2 Tiltakets omfang

I forbindelse med oppføring av nybygg over gårdsrommet i Dronningens gate 5, skal det utføres en avklarende arkeologisk undersøkelse i gårdsrommet. Undersøkelsen omfatter prøvetaking og analyse av jordkjemiske forhold som belyser bevaringsforholdene for kulturlagene. Undersøkelsen innebærer oppgraving av grøfter fra eksisterende kjellervegger inn i bakgårdsarealet for å påvise forekomst av intakte kulturlag og for prøvetaking i disse. Analyser av jordprøver for å belyse kulturlagenes karakter, bevaringstilstand og bevaringsforhold vil bli utført av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO).



Figur 1: Plassering av det aktuelle gårdsrommet (markert med rosa farge) sett mot øst, tegning av PKA arkitekter.

1.3 Arkeologisk, historisk og topografisk bakgrunn

1.3.1 Registreringer i topografisk arkiv frem til 1974

I kvartalet Nordre gate - Westermannsveita - Søndre gate - Dronningens gate, hvor undersøkelsesområdet ligger innenfor, er det gjort diverse funn og registreringer. Funn registrert i topografisk arkiv frem til 1974 omfatter: Kleberkvader fra middelalderkirke og kvernstein i *Apotekerveita 12* (TA 150); Brolegning i *Apotekerveita 4* (TA 151); En nøkkel i *Nordre gate 9* (TA 261). I *Nordre gate 1* er det fremkommet en rekke funn i forbindelse med utgraving 1947 og funn registrert 1909 (TA 265). Disse omfattet bl.a. hornskjeer, kokekar, dobbeltkam, spiker, spillebrikke, dorgesøkk, bakstehelle, ovnskakel og steintøy. Videre ble det registrert funn som krus, steinflis, krukke, to kar, bryne og skotøy i 1950 (TA 266); Spor etter middelalderens Langstrete ble funnet ved utvidelse av *hotell Britannia mot Apotekerveita* i 1896 (TA 172); steinbrolegninger og en klebersteinslampe ble også registrert i *Britannias Hotells gårdsplass* i 1948 (TA 33). I 1896 ble det også funnet en del middelaldergjenstander på Britannia-tomten og mange fra nyere tid; bl.a. beinkam, kjeGLE, vevsteiner, deler av kar, deler av leirkar og gulvflis (TA 172). Ovennevnte opplysninger indikerte at steril undergrunn lå mellom 6,1 og 6,6.

1.3.2 Utsjaktninger

Hele området nord for Westermannsveita er utgravd for kjellere, unntatt ved hjørnet Westermannsveita – Apotekerveita. Urørte kulturlag kunne bare forventes å finnes på gårdsplassene, Dronningensgt 5 og Nordre gate 5, og i det relativt urørte hjørnet sydøst på området.

En kartskisse basert på Henry Bergs Trondheim før Cicignon viser at området var en del av et grøntareal som gikk tvers gjennom kvartalet fra Dronningensgate til Westermannsveita (Hals 1981:65). Den nordligste del av området ble bebygd da den vestre del av det nåværende hotell ble reist på siste del av 1870-tallet, mens resten fortsatte som grøntareal frem til det ble reist nye hus på eiendommen Nordre gate 7.

1.3.3 Arkeologiske undersøkelser som er foretatt i tiltaksområdets kvartal i nyere tid

Det er tidligere gjennomført flere arkeologiske utgravninger i nærheten av det omsøkte tiltaket. I 1977 ble et større areal utgravd sørøst i kvartalet, på hjørnet av Apotekerveita og Westermannsveita. Her ble det registrert omfattende bosetningsstrukturer fra middelalderen. I 1986 ble det gjennomført en utgraving inne i kvartalets bakgård i forbindelse med utvidelse av hotellet. Her ble det avdekket spor etter forhistorisk dyrking, middelaldersk bakgårdsaktivitet og produksjon. I 2000 ble et mindre areal øst for nå omsøkte areal undersøkt arkeologisk i forbindelse med utvidelse av hotellets kjeller. Her ble det bl.a. påvist en øst-vest-orientert grensemarkering som antakelig kan føres tilbake til tidlig middelalder. Riksantikvaren vurderte at intakte kulturlag i det aktuelle tiltaksområdet kan ha stor utsagnskraft blant annet om byens fysiske utstrekning mot vest i middelalderen, om bebyggelsesutvikling og aktivitetstyper i randsonen til bykjernen og om etablering av bosetning på Nidarnes i preurban tid.

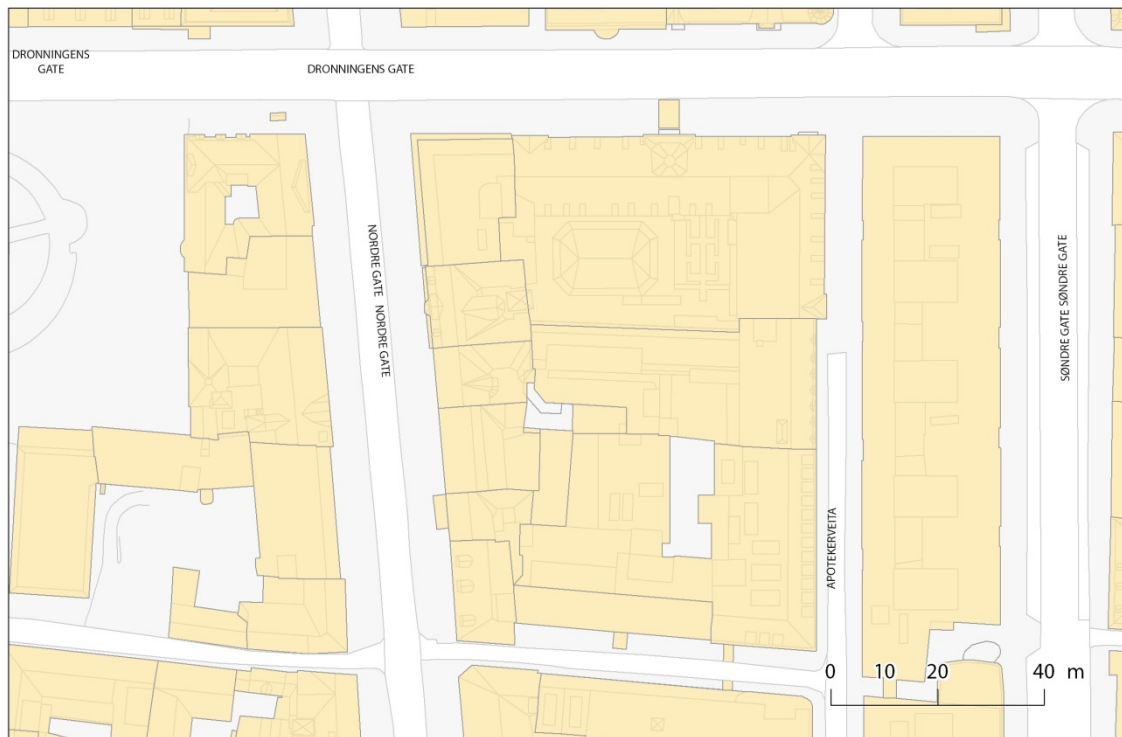
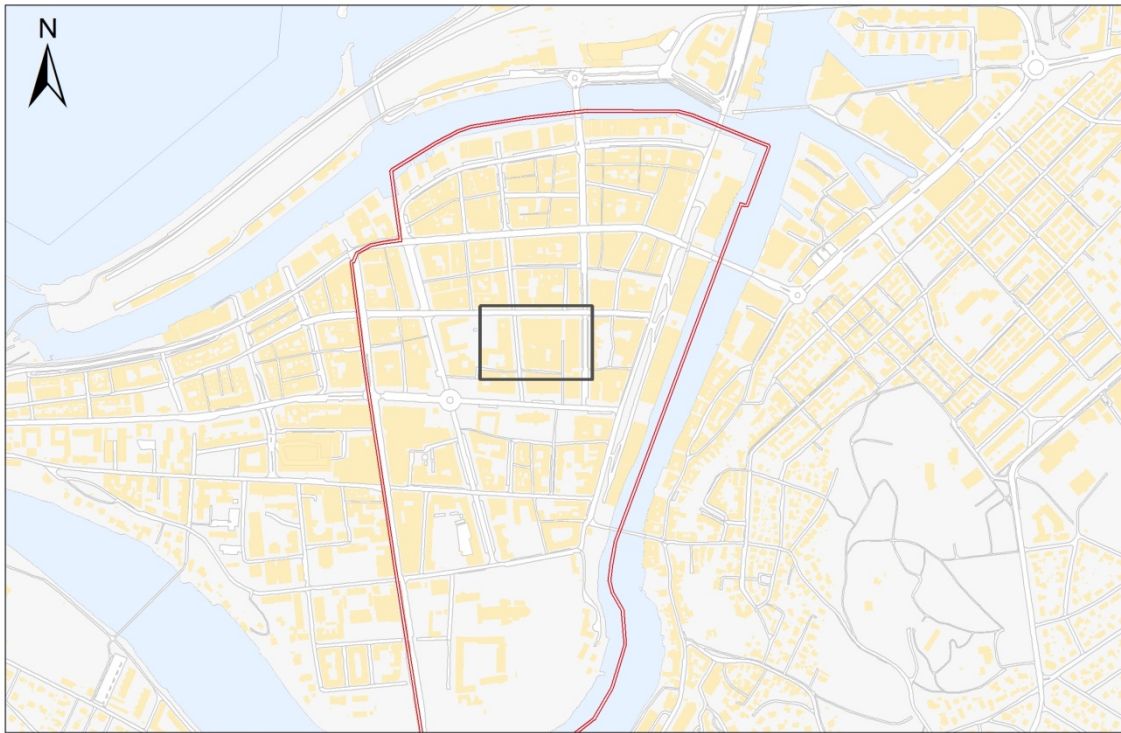
I 1977 ble det foretatt en arkeologisk utgravning på nabotomten i sørøst (TA 1977/3), *Televerkstomten*, hvor 12 aktivitetsfaser ble datert til perioden før bybrannen i 1681. Den eldste fasen dekket en periode på ca. 200 år på slutten av yngre jernalder og inneholdt grøfter og dyrkningsspor datert til 800-tallet. Kulturlagene var fra 0,3 til 1,5 m tykke. Det var karakteristiske avsetninger fra middelaldersk bybebyggelse med bygningsrester blandet med uorganiske og organiske lag, rester etter byggeaktivitet, avfallsprodukter o.l. De første spor etter bosetning ble datert til 1000-tallet, med spredt og mulig også uregelmessig bebyggelse. Omkring 1100 var så å si hele området bebygd, med høy utnyttelsesgrad. Det var et karakteristisk mønster med tre enheter bestående av bygningsrekke – midtpassasje – bygningsrekke, hvor hver enhet representerte en tomt og mellom disse var det klare grenselinjer i dråpefallene mellom bygningsrekkene. Dette bebyggelsesmønsteret med dobbeltgårder holdt seg gjennom hele 1000- og 1200-tallet. Bebyggelsen var preget av stabilitet både innenfor hver fase og over tid både når det gjaldt grenser, tomtebredder, bygnings- og passasjebredder.


I forbindelse med utbygging av hotell Britannia i 1986 ble det foretatt en arkeologisk undersøkelse i daværende gårds plass (Bjerck & Jansson 1986). Her ble det avdekket spor etter forhistorisk dyrking, middelaldersk bakgårdsaktivitet og produksjon. Kulturlagene var i hovedsak tynne, 30 cm i feltets vestre del, 60-70 cm i østre del. Det ble avdekket 7 aktivitetsfaser som kunne dateres til perioden før bybrannen i 1681. De eldste aktivitetene representert, var dyrkningsspor datert til 900-tallet.

I 2000 ble et mindre areal undersøkt arkeologisk i forbindelse med utvidelse av Britannia Hotells kjeller (TA 2000/4, TA 2000/5). Her ble det bl.a. påvist en øst-vest-orientert grensemarkering som antakelig kan føres tilbake til tidlig middelalder. Forundersøkelsen viste et areal på ca. 3 m² med intakte kulturlag fra middelalderen med tykkelse ca. 1 m i vest og ca. 1,3 m i øst. Ved selve gravingen ble kulturlagene fjernet ned til ca. 1,1 m under gulvet (ca. 8,65 moh.) (TA 2000/5). Naturbakken hadde høyeste punkt i sør ved 8,29 moh.

Den middelalderske nord-sydgående langgaten *Borkegate* gikk fram til bybrannen i 1681 omtrent der Nordre går i dag. Etter Cicignons nye byplan ble Borkegate liggende under ny bebyggelse, øst for Nordre. Bl.a. ved hjelp av Coucherons kart over Trondheim rett før brannen i 1681 har man visst omtrentlig hvor Borkegate gikk og navnet finnes i skriftlige kilder. Spor etter Borkegate ble registrert ved utskifting av vannledning i Dronningens gate mellom Nordre og Søndre gate i 1983 (TA 1983/6) og ved forundersøkelse av branntomten i Dronningens gate i 2003 (TA 2003/3). Det så ut til at den lenge hadde vært solid brolagt med planker, noe som tydet på at dette ikke var en usentral del av byen, og at gaten fra gammelt av hadde stor trafikk.

Tiltaksområdet i Dronningens gate 5 ligger innenfor det automatisk fredete kulturminnet «Middelalderbyen Trondheim». Opplysninger fra de ovennevnte undersøkelsene, og topografisk arkivs utsjaktningsskart for området, tilsier at man kan forvente at det finnes intakte vernet kulturlag i hele tiltaksområdet og at man høyst sannsynlig vil komme i berøring med slike.



 Norsk institutt for kulturminneforskning	Prosjektnavn: Ark. undersøkelse av kulturlagsomfang og bevaringsforhold i bakgård jf. nybygg i Dronningens gt. 5, Trondheim	EUREF89/UTM32
	Prosjektnr: 1020954-01	Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner
	Oppdragsrapport: 46/2017	

Figur 2. Oversiktskart over eiendommen (midt i kartet) med tilgrensende gater og områder.

1.4 Undersøkelsens målsetning

Den avklarende arkeologiske undersøkelsen skulle belyse omfanget av intakte kulturlag i bakgården samt kartlegge kulturlagenes karakter, bevaringstilstand og bevaringsforhold. For å vurdere om kulturlag kan tåle å bli liggende under et nybygg, var det nødvendig å gjennomføre en undersøkelse av kulturlagenes bevaringstilstand og -forhold. Undersøkelsen omfatter prøvetaking og analyse av jordkjemiske forhold som belyser bevaringsforholdene for kulturlagene. Undersøkelsen innebar oppgraving av to grøfter fra eksisterende kjellervegger inn i bakgårdsarealet for å påvise forekomst av intakte kulturlag og for prøvetaking i disse. Analyser av jordprøver for å belyse kulturlagenes karakter, bevaringstilstand og bevaringsforhold ble utført av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO).

2 Undersøkelsen: Metode og gjennomføring

Arbeidet ble gjennomført 6.-10. mars 2017 av arkeologene Ann Kathrin Jantsch og Julian P. Cadamarteri ved NIKUs distriktskontor Trondheim. Gravefirmaet Brende AS sto for gravingen med minigraver. Gravemaskinsjåfør var Daniel Overgaard.

Det ble foretatt et oppstartsmøte 6. mars med entreprenør angående praktiske aspekter og anleggssikkerhet. Det ble utdelt adgangskort til anleggsområdet samt rondellkort for å få tilgang til kontorbygget og toalett/spiserom. Entreprenøren etterspurte ulykkesskadeforsikring og standardkontrakt av NIKU, dette ble oversendt i etterkant. Det ble orientert om miljøprøver som tas av kommunen. Vår kontaktperson var Kjell Ove Lien.

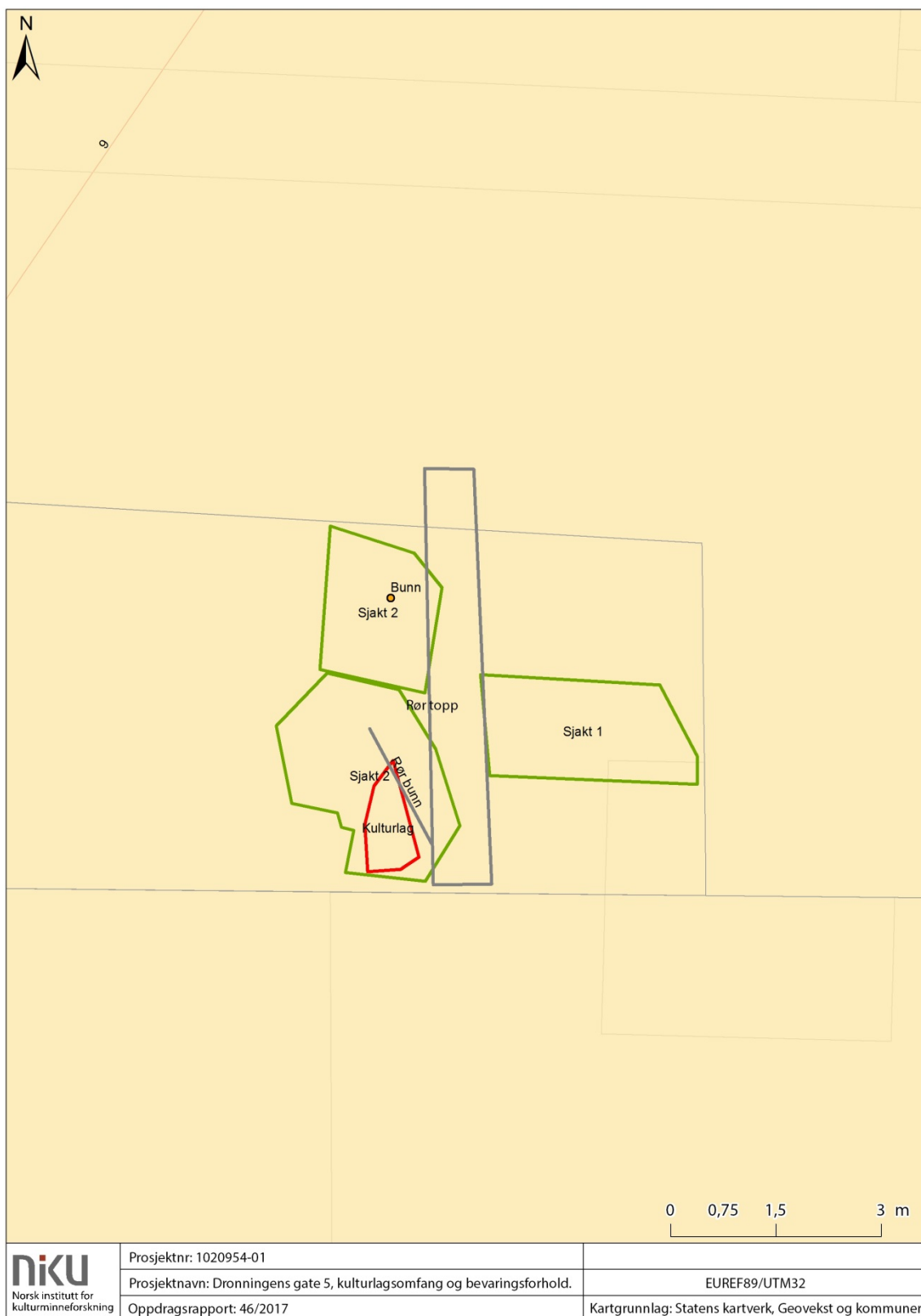
Grunnet venting på gravemaskin kom ikke gravingen i gang før ca. kl. 12. Det ble da gjort forsøk på å ta av betongen, uten hell. Grunnet frost ble det besluttet å tine opp området til dagen etter, og prøve igjen da. Hele 7. mars gikk med til tining av grunnen. Arkeolog var innom og sjekket forholdene. Gravingen og overvåkingen startet først den 8. og ble avsluttet den 10. mars.

Det var i utgangspunktet hensiktsmessig å undersøke tre av sidene i tiltaksområdet, henholdsvis N, Ø og S for å avgrense kulturlagene. I V finnes det en kum og det er sannsynligvis gravd en del i forbindelse med denne. Grunnet størrelsen på området ble det i praksis åpnet to sjakter fra eksisterende vegger og ut i bakgården, den N og S-gående ble til en sjakt. Grøftene ble gravd med inntil 1,5 m skuffbredde med flatt skjær. Det ble gravd med maskin i det omfang som var nødvendig for å bekrefte intakte kulturlag. Grunnet dybde og rekkevidde jf. minigraveren ble sjakt 1 spadd for hånd i bunn. Når kulturlagene var avgrenset ble det tatt ut jordprøver fra kulturlagsprofilen. Da tiltaksområdet er relativt lite ble det ansett som representativt med en serie prøver fra en profil. Det ble tatt ut totalt to C14-prøver fra kulturlagene, en fra hver av sjaktene. Funn av middelalderisk karakter skulle i utgangspunktet samles inn, katalogiseres og magasineres ved Vitenskapsmuseet i Trondheim. Kun ett slikt funn kom for dagen, men det stammet fra etterreformatorisk kontekst og ble ikke gjort noe mer med. I funnpresentasjonen under inkluderes også etterreformatoriske funn i oversikten.

Det må bemerkes at dokumentasjonsforholdene var krevende. Pga. sjaktenes dybde på nærmere 2,5 m, og sikkerhetsmessige hensyn, ble det foretatt en rask og begrenset dokumentasjon av forholdene. Bl.a. ble det ikke tegnet skisser, og innmåling nede i sjaktene ble begrenset.

Arbeidet ble utført i henhold til NIKUs gjeldene standard, og kulturlag ble tilstandsvurdert i henhold til standard (NS 9451:2009). Innmåling ble foretatt med CPOS. Grunnet tekniske utfordringer ble kun toppen av steril i sjakt 2 samt kulturlag i sørlig del av sjakt 2 målt inn i selve sjaktene. Data ble lagt inn i MABYGIS.

Analysen av jordprøver for å belyse kulturlagenes karakter, bevaringstilstand og bevaringsforhold ble utført av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO).



Figur 3. Tiltaksområdet med markering av sjakter (grønt), kulturlag i sørlig del av sjakt 2 (rødt), ansamling med rør (grått), bunnpunkt i sjakt 2 (orange). NB: Kulturlag i sjakt 1 og nordlig del av sjakt 2 er ikke innmålt, men ble registrert i hele de to sjaktenes utbredelse.

3 Resultater

3.1 Stratigrafi, funn og kulturlagsomfang

3.1.1 Sjakt 1: Stratigrafi, funn og kulturlagsomfang

Sjakt 1 startet inntil kjellervegg i øst og gikk vestover i tiltaksområdet (figur 3). Sjakta ble 3 m lang og var ca. 1,4 m bred. Dybde fra dagens overflate, og dypeste punkt i sjakta, ble målt til ca. 2,3 m. Dette tilsvarer ca. 6,7405 moh. To eldre rør gikk i samme retning som sjakta, dvs. ØV. Inntil veggen i øst av sjakta, ble det under det dypeste røret, gravd for hånd ned til steril.



Figur 4. Sjakt 1 sett mot ØSØ. Da_61853_006.

De første 1,1 m under dekkhellene var påfylte moderne masser som asfalt og pukk (figur 4). Under var det kulturlag i profilen på begge sider av sjakta. Profilen i N ble opprenset og dokumentert (figur 5). Kulturlagene hadde en total tykkelse ned til steril på ca. 0,9-1 m. 0,4-0,5 m av disse var etterreformatoriske kulturlag. I dette laget ble det gjort funn fra 1600-tallet. De resterende ca. 0,45 m var kulturlag fra middelalder. Det øverste middelalderlaget besto av et grått sandlag som var 0,3-0,4 m tykt. Under dette laget med lysgrå sandmasse fantes et 5 cm tykt mørkere jordlag, mulig dyrkningslag. Deretter fantes steril undergrunn bestående av lys fin sand. I steril ble det observert rester av et stolpehull med mørk sand, diameter 32 cm og dybde 40 cm.

Funn i sjakt 1 er i all hovedsak etterreformatoriske. De fleste funnene er fra 1600-tallet, men det finnes også noen fra 1700-tallet. Det ble gjort ett funn fra middelalder, dette lå i etterreformatorisk kontekst. I tillegg til et dyrebein av sau/geit ble følgende funn bl.a. registrert:

- Del av bakstehelle fra middelalder, mulig 1200/1300-tall.
- Fire deler av muligvis den samme stjerterpote. Typen er av sørskandinavisk/nordtysk rødgoods med form på hanken som daterer den til 1600-tallet.
- Del av krittpipe fra 1600-tallet.
- Fragment av liten blåst glassflaske/apotekerflaske fra 1600-tallet.
- Fragment av sørskandinavisk/nordtysk rødgoods fra 1600-tallet.
- Del av mulig kokepote, nederlandsk rødgoods fra 1600-tallet.
- Nederlandsk keramikkfragment fra 1600-tallet.
- Fragment av Weserkeramikk fra nordtyskland (Baltikumsiden), fra sent 1500/tidlig 1600-tall (produksjon mellom 1580-1620).
- Fragment av nederlandsk tynnglasert keramikk fra overgangen mellom 1600-/1700-tallet.
- Del av trønderkeramikk fra 1700-tallet.
- Knappenål i kobber av ukjent opprinnelse og datering.



Figur 5. Sjakt nr. 1, profil mot N. Middelalderlag og stolpehull i steril undergrunn. Da_61853_014.

I sjakt 1 ble det tatt en dateringsprøve (C14) fra stolpehullet. Prøven ble datert til 710 – 885 e. Kr., dvs. overgang merovingertid-vikingtid. Det ble tatt ut to jordprøver fra middelalderlag til belysning av bevaringsforhold. Den ene prøven stammer fra det mørke jordlaget rett over stolpehullet. Den andre kommer fra det grå sandlaget over det mørke jordlaget. Vår bedømming av bevaringsforholdene var at den var dårlig.

Åpning av sjakt 1 viste at det ikke fantes byggegrop inntil østveggen. Kulturlagene lå helt inntil selve veggen. De moderne rørene ligger over selve middelalderlagene, de har kun ødelagt etterreformatoriske kulturlag.

3.1.2 Sjakt 2: Stratigrafi, funn og kulturlagsomfang

Sjakt 2 ble lagt på tvers av tiltaksområdet med orientering tilnærmet NS (figur 3). Grunnet praktiske hensyn til gravemaskin og masser ble sjakta gravd i to omganger, den nordligste del først. Sjakta fikk pga. rør og luftanretning en ujevn form. Dens totale lengde varierte fra ca. 4,2 - 4,9 m, bredden gikk fra ca. 1,2 – 2,3 m. Dybde ble ca. 2,4 m, noe som tilsvarer 6,6405 moh. En samling rør gikk i østkant

og i hele sjaktas lengde, orientert tilnærmet NS, og ut i kjellere i N og S. Disse rørene ligger over de middelalderlige kulturlagene.

Den første meteren besto av moderne masser som dekkheller, asfalt og pukk. Under var det kulturlag i profilene og i bunn av sjakta. Profilen i V ble opprenset og dokumentert (figur 6). Kulturlagene hadde en total tykkelse ned til steril på ca. 1,4 m. 1 m av disse var etterreformatoriske kulturlag. Her ble det registrert gul tegl og krittpipe fra 1600-tallet. De resterende ca. 0,3-0,4 m var middelalderlag. Øverst et ca. 10 cm tykt grått sandlag med søppel, mest dyrebein. Under dette laget fantes et ca. 20+ cm mer organisk mørkt sandlag, trolig toppen av en grop. Denne gropen er gravd ned i et ca. 10 cm tykt sandlag, mulig dyrkningslag. Steril undergrunn, bestående av lys fin sand, ble målt ned til ca. 2,4 m dybde fra sjaktas overflate.



Figur 6. Sjakt nr. 2, nordlig del, profil mot V. Da_61853_008.

Foruten dyrebein omfattet funn i sjakt 2 bl.a.:

- Del av nederlandsk krittpipe fra første halvdel av 1600-tallet.
- Fragment av Weserkeramikk fra nordtyskland, fra sent 1500/tidlig 1600-tall (produksjon mellom 1580-1620).

Det ble tatt en dateringsprøve (C14) fra bunn av sjakta, fra mulig dyrkningslag. Prøven ble datert til 1043 – 1219 e. Kr., dvs. tidlig middelalder. Videre ble det tatt en jordprøve fra sandlaget, som er et mulig dyrkningslag. Vår bedømming av bevaringsforholdene var at den var dårlig.

Åpning av sjakt 2 viste at det ikke fantes byggegrop hverken inntil N- eller S-veggen. Derimot var det byggegrop rundt ventilasjonsrom for kjeller ved S-veggen. Denne var ca. 0,5 m bred i bunn, noe bredere i topp.



Figur 7. Sjakt nr. 2, nordlig del, profil mot V. Detaljfoto i bunn av profilen viser grått sandlag med søppel og mørkere grop som er gravd ned i mulig dyrkningslag. Da_61853_009.

3.2 Bevaringsforhold/Tilstandsvurdering

Analyser av jordprøver for å belyse kulturlagenes karakter, bevaringstilstand og bevaringsforhold ble utført av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Analysene omfattet ikke sulfidanalyser.

NIBIOs rapport oversendt per epost er datert 15. mai 2017. Rapporten oppsummerte analysen av de tre jordprøvene fra gravingen i de to sjaktene. Alle prøvene viste oksiderende og dårlig bevaringsforhold for organisk materiale. Jordprøvene viste middels bevaringsforhold for uorganisk materiale. Middels bra bevaringsforhold for uorganisk materiale var grunnet i nøytral pH omkring 7.0, samt lav ledningsevne som vil bevare metallgjenstander og bein bedre enn om det hadde vært surt miljø.

3.3 Kulturhistorisk tolkning

Den arkeologiske undersøkelsen av kulturlagsomfang og bevaringsforhold i bakgården til Dronningens gate 5 har vist at det arkeologiske materialet i tiltaksområdet i stor grad er intakt. Moderne forstyrrelser som graving for rør og ledningsnett har ikke gjort inngrep i middelalderlag, kun etterreformatoriske lag.

Undersøkelsen indikerer at vi trolig befinner oss i bakkant av bosetningen som ved tidligere arkeologiske undersøkelser er registrert fra Apotekerveita og østover. Vi har ingen strukturer i stratigrafiske lag her. Funn av mulig dyrkningslag indikerer at området trolig ble dyrket. Sannsynligvis har dette også vært område for håndverksaktiviteter. Det er også indikasjoner på hagebruk, via etterreformatoriske påførte masser som tyder på gjødsling. Stolpehullet i den ene sjakta er fra overgang merovingertid-vikingtid, og må sees i sammenheng med andre forhistoriske strukturer i steril, som tidligere er registrert i området.

4 Oppsummering og konklusjon

I forbindelse med oppføring av nybygg over gårdsrommet i Dronningens gate 5, ble det utført en avklarende arkeologisk undersøkelse for å kunne vurdere om kulturlagene kan bevares under det nye bygget eller må graves ut etter at råbygget er satt opp. Det var nødvendig å gjennomføre en undersøkelse av kulturlagenes bevaringstilstand og -forhold, samt kartlegge omfanget av intakte kulturlag. Arbeidet omfattet prøvetaking og analyse av jordkjemiske forhold som belyser kulturlagenes bevaringsforhold. Med utgangspunkt i tidligere funn og registreringer var det potensial for å påtreffe middelalderske kulturlag.

Graving av to sjakter i tiltaksområdet ble foretatt 8.-10. mars 2017. Det ble registrert kulturlag i begge sjaktene i undersøkelsesområdet, disse var henholdsvis nærmere 1 m og 1,4 m tykke. Ca. 0,4-0,5 m og ca. 1 m var etter-reformatoriske, ca. 0,45 m og ca. 0,3-0,4 m var automatisk fredete kulturlag fra middelalder eller eldre. Det var middelalderske kulturlag i profiler og i bunn av begge sjaktene. C14-prøvene gav dateringer til overgang merovingertid-vikingtid og tidlig middelalder. Steril ble nådd i begge sjaktene og registrert henholdsvis 2-2,1 m og 2,4 m under overflaten.

Undersøkelsen indikerer at vi befinner oss i bakkant av bosetningen, i et dyrkingsområde, i middelalderen. Det er også indikasjoner på hagebruk i etterreformatorisk tid. Området har også vært brukt i forhistorisk tid.

Undersøkelsen viste at det *ikke* har vært brukt byggegrøp ved bygg av kjellere rundt tiltaksområdet. Kulturlagene går helt inntil eksisterende vegger. Det har blitt foretatt graving i forbindelse med rør og ledningsnett, både NS og ØV i tiltaksområdet, men disse moderne inngrepene har ikke forstyrret middelalderlagene. Det antatte kulturlagsomfanget som ble gjort til beregninger av en arkeologisk utgraving ser altså ut til å kunne opprettholdes.

Analyser av jordprøver for å belyse kulturlagenes karakter, bevaringstilstand og bevaringsforhold ble utført av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Bevaringsforholdene for organisk materiale var dårlig i alle prøvene. Bevaringsforholdene for uorganisk materiale var middels bra.

5 Litteratur

Berg, H. 1951. *Trondheim før Cicignon*. Gater og garder før reguleringen 1691. Trondheim.

Bjerck, L. B. & Jansson, K. 1988. Frå åkerlapp til palmehave. Rapport frå utgravningene i hotell Britannias bakgård 1986. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim nr. 1*. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.

Christophersen, A. 1989. "Royal Authority and Early Urbanization in Trondheim during the Transition to the Historical Period." *Archaeology and the urban economy*. Festschrift to Asbjørn E. Herteig. *Arkeologiske Skrifter*, Historisk Museum, Universitetet i Bergen, nr. 5 1989.

Hals, H. 1981. 300 år med Cicignon. 1681 Trondheim 1981. Skrifter utgitt av Trondhjems historiske forening.

Hødnebo, F. og H. Magerøy (red.). *Heimskringla*. Gyldendal. Oslo 1994.

Jondell, E. Med bidrag av Reed, I. W. og Marstein, O. Foreløpig rapport datert 1992. Televerkstomten – et sentralt utkantområde i middelalderbyen. Rapport fra de arkeologiske undersøkelsene i 1977, Nordre gate 1, Trondheim. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim nr. 6*.

Mathiesen, H. 1897. *Det gamle Throndhjem. Byens historie. Frå dens anlæg til erkestolens oprettelse. 997 til 1152*. Kristiania.

Reed, I. 1983. Innberetning TA 1983/6 Dronningens gate mellom Nordre og Søndre gate, Trondheim. Arkivrapport.

Reed, I. 2000. Arkeologisk rapport TA 2000/4 Forundersøkelse i anledning graving for ekstra kjellerrom i forbindelse med ombygging av Britania hotell. NIKU Distriktskontor Trondheim. Arkivrapport.

Reed, I. 2000. Arkeologisk rapport TA 2000/5 Graving for ekstra kjellerrom i forbindelse med ombygging av Britannia hotell. NIKU Distriktskontor Trondheim. Arkivrapport.

Reed, I. 2000. Arkeologisk rapport TA 2000/18 Graving for ny fjernvarmeledning i Apotekerveita ved Britannia hotell. NIKU Distriktskontor Trondheim. Arkivrapport.

Reed, I. 2003. Arkeologiske rapport TA 2003/03. Forundersøkelse på branntomtene i kvartalet Dronningens gt./Nordre gate/Thomas Angells gt. NIKU Distriktskontor Trondheim. Arkivrapport.

Saunders, T. 2000. Excavation and post-excavation methods and practices. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim Excavations in the Archbishop's Palace: Part 1: Methods, Chronology and Site Development. *NIKU Temahefter 12*, s. 19 – 37.

Top. Ark. *Arkeologi hovedkatalog*. Ajourført av Øyvind Lunde 15.2.1974.

Vedlegg

1. Fotoliste

Foto er lagret i Vitenskapsmuseets fotodatabase.

Filnavn	Motiv	Sett mot	Fotograf	Opptaksdato
Da_61853_001.tif	Oversikt tiltaksområdet.	VNV	Julian Cadamarteri	06.03.2017
Da_61853_002.tif	Oversikt tiltaksområdet.	NØ	Julian Cadamarteri	06.03.2017
Da_61853_003.tif	Oversikt frosset område som skal graves (sjakt 1 ØV, sjakt 2 NS).	N	Julian Cadamarteri	08.03.2017
Da_61853_004.tif	Sjakt 1. Avfallsgrop m/målestokk.	«Ø»	Ann Kathrin Jantsch	08.03.2017
Da_61853_005.tif	Sjakt 1. N-profilen m/målestokk.	N	Ann Kathrin Jantsch	08.03.2017
Da_61853_006.tif	Oversikt sjakt 1 med situasjon inntil østveggen.	ØSØ	Ann Kathrin Jantsch	08.03.2017
Da_61853_007.tif	Gravefoto sjakt 2.	NNØ	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_008.tif	Sjakt 2. Oversikt V-profilen m/målestokk.	V	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_009.tif	Sjakt 2. V-profilen; detaljbilde av bunn m/målestokk.	V	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_010.tif	Sjakt 2. Oversikt Ø-profilen m/målestokk.	N	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_011.tif	Sjakt 2. Oversikt Ø-profilen m/målestokk.	N	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_012.tif	Sjakt 1. Oversikt N-profilen u/målestokk.	N	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_013.tif	Sjakt 1. Oversikt V-profilen u/målestokk.	V	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_014.tif	Sjakt 1. Oversikt N-profilen med stolpehull u/målestokk.	N	Ann Kathrin Jantsch	09.03.2017
Da_61853_015.tif	Sjakt 2, sørdelen. Avdekket kulturlag i bunn m/målestokk.	S	Ann Kathrin Jantsch	10.03.2017
Da_61853_016.tif	Sjakt 2, sørdelen. Oversikt situasjonen med rør og avdekket kulturlag mot Ø.	Ø	Ann Kathrin Jantsch	10.03.2017

Oversiktstabell fra Vitenskapsmuseets fotodatabase.

2. Innmålingsdata

FID	PT_ID	NORTHING	EASTING	ELEVATION	DESCRIPTIO
0	34	7041896,3214	270515,1029	9,0876	RØR TOPP
1	33	7041896,3886	270514,2738	9,0376	RØR TOPP
2	32	7041902,3194	270514,7009	6,7438	RØR TOPP
3	31	7041902,2418	270515,4035	6,6859	RØR TOPP
4	30	7041899,604	270512,9486	8,9756	SJAKT 2
5	29	7041899,1259	270514,4075	9,0044	SJAKT 2
6	28	7041900,6021	270514,7947	9,0594	SJAKT 2
7	27	7041901,1281	270514,4421	8,9964	SJAKT 2
8	26	7041901,623	270513,2891	9,0622	SJAKT 2
9	25	7041896,9885	270514,2971	7,5828	RØR BUNN
10	24	7041898,6938	270513,5765	7,7399	RØR BUNN
11	23	7041898,2133	270513,8679	7,5122	KULTURLAG
12	22	7041897,8733	270513,5596	7,5007	KULTURLAG
13	21	7041897,3412	270513,3818	7,2945	KULTURLAG
14	20	7041896,6645	270513,3596	7,3257	KULTURLAG
15	19	7041896,6564	270513,8297	7,3226	KULTURLAG
16	18	7041896,8019	270514,1046	7,3125	KULTURLAG
17	17	7041899,5418	270513,0452	8,9776	SJAKT 2
18	16	7041898,8594	270512,2531	8,9592	SJAKT 2
19	15	7041897,7383	270512,3697	9,0762	SJAKT 2
20	14	7041897,5407	270513,0042	8,9824	SJAKT 2
21	13	7041897,3335	270513,0437	8,9604	SJAKT 2
22	12	7041897,2679	270513,214	8,9623	SJAKT 2
23	11	7041896,6837	270513,0421	8,9457	SJAKT 2
24	10	7041896,4534	270514,162	8,9596	SJAKT 2
25	9	7041897,1932	270514,7271	9,0406	SJAKT 2
26	8	7041898,3158	270514,4845	9,0242	SJAKT 2
27	7	7041899,2052	270514,0448	9,015	SJAKT 2
28	6	7041897,8684	270518,1907	9,002	SJAKT 1
29	5	7041898,9264	270517,7577	8,9705	SJAKT 1
30	4	7041899,3118	270515,2241	8,9933	SJAKT 1
31	3	7041897,8663	270515,2178	8,9837	SJAKT 1
32	2	7041897,4685	270518,1561	9,0723	SJAKT 1
33	1	7041900,523	270514,0515	6,6405	BUNN

3. MABYGIS-skjema

MABYGIS	
Infoskjema	
Prosjektnummer og -navn	1020954-01. TA 2017/5 Dronningens gate 5, Britannia Hotel, Trondheim. Arkeologisk undersøkelse av kulturlagsomfang og bevaringsforhold i bakgård i forbindelse med nybygg.
RA saksnummer dispensasjon	07/00152-12
Rapport/brev	46/2017
Adresse og by	Dronningens gate 5, Trondheim.
Målemetode	CPOS
Dato	8.-10.3.2017
Koordinater tiltaksområde	Shapefiler
Overflate	
Topp overflate	Ca. 9,0405 moh.
Type overflate	Bakgård belagt med asfalt.
Etterref. Kulturlag	
Topp	Ikke målt inn med CPOS, men målt for hånd til fra ca. 7,9 moh. til 8 moh.
Type/tolkning	Mørk sand. Hagebruk?
MA kulturlag	
Topp	Ikke målt inn med CPOS, men målt for hånd til fra ca. 7,5405 - 7,4405 til 7,0405 moh.
Type/tolkning	Sand og jord. Trolig dyrkningslag. Grop.
Forhistoriske kulturlag	
Topp	Struktur (stolpehull). Ikke målt inn med CPOS, men målt for hånd til ca. 7,1405 moh.
Type/tolkning	Mørk sand. Stolpehull.
Naturbakke	
Topp	Fra ca. 6,6405 til ca. 6,7405 moh.
Type	Lys, fin sand.

4. Dateringsrapport

UBANo	Sample ID	Material Type	¹⁴ C Age	±	F14C	±
UBA-34593	1020954-01-1	Charcoal	884	29	0.8958	0.0032
UBA-34594	1020954-01-2	Charcoal	1220	24	0.8591	0.0026

Ann Kathrin Jantsch
NIKU, Trondheim
Kjøpmannsgt 1b
Trondheim 7013
Norway
Customer No. 2312227



¹⁴CHRONO Centre
Queens University Belfast
42 Fitzwilliam Street
Belfast BT9 6AX
Northern Ireland

Radiocarbon Date Certificate

Laboratory Identification: UBA-34593
Date of Measurement: 2017-05-22
Site: Dromingens gate 5
Sample ID: 1020954-01-1
Material Dated: charcoal
Pretreatment: AAA
Submitted by: Ann Kathrin Jantsch

Conventional ¹⁴ C	
Age:	884±29 BP
Fraction	using AMS
corrected	δ ¹³ C

Ann Kathrin Jantsch
NIKU, Trondheim
Kjøpmannsgt 1b
Trondheim 7013
Norway
Customer No. 2312227



¹⁴CHRONO Centre
Queens University Belfast
42 Fitzwilliam Street
Belfast BT9 6AX
Northern Ireland

Radiocarbon Date Certificate

Laboratory Identification: UBA-34594
Date of Measurement: 2017-05-22
Site:
Sample ID: 1020954-01-2
Material Dated: charcoal
Pretreatment: AAA
Submitted by: Ann Kathrin Jantsch

Conventional ¹⁴ C	
Age:	1220±24 BP
Fraction	using AMS
corrected	δ ¹³ C

Information about radiocarbon calibration

RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM*
CALIB REV7.0.0

Copyright 1986-2013 M Stuiver and PJ Reimer

*To be used in conjunction with:

Stuiver, M., and Reimer, P.J., 1993, Radiocarbon, 35, 215-230.

Annotated results (text) - -

Export file - c14res.csv

1020954-01

UBA-34593

Radiocarbon Age BP 884 +/- 29

Calibration data set: intcal13.14c

% area enclosed cal AD age ranges

Reimer et al. 2013

relative area under
probability distribution

68.3 (1 sigma) cal AD 1053- 1079

0.273

1152- 1210

0.727

95.4 (2 sigma) cal AD 1043- 1104

0.312

1118- 1219

0.688

1020954-01

UBA-34594

Radiocarbon Age BP 1220 +/- 24

Calibration data set: intcal13.14c

% area enclosed cal AD age ranges

Reimer et al. 2013

relative area under
probability distribution

68.3 (1 sigma) cal AD 727- 737

0.093

768- 778

0.132

790- 831

0.451

836- 867

0.324

95.4 (2 sigma) cal AD 710- 745

0.164

764- 885

0.836

References for calibration datasets:

Reimer PJ, Bard E, Bayliss A, Beck JW, Blackwell PG, Bronk Ramsey C, Buck CE, Cheng H, Edwards RL, Friedrich M, Grootes PM, Guilderson TP, Hafliðason H, Hajdas I, Hattā C, Heaton TJ, Hogg AG, Hughen KA, Kaiser KF, Kromer B, Manning SW, Niu M, Reimer RW, Richards DA, Scott EM, Southon JR, Turney CSM, van der Plicht J.

IntCal13 and MARINE13 radiocarbon age calibration curves 0-50000 years calBP

Radiocarbon 55(4). DOI: 10.2458/azu_js_rc.55.16947

Comments:

* This standard deviation (error) includes a lab error multiplier.

** 1 sigma = square root of (sample std. dev.^2 + curve std. dev.^2)

** 2 sigma = 2 x square root of (sample std. dev.^2 + curve std. dev.^2)

where ^2 = quantity squared.

[] = calibrated range impinges on end of calibration data set

0* represents a "negative" age BP

1955* or 1960* denote influence of nuclear testing C-14

NOTE: Cal ages and ranges are rounded to the nearest year which may be too precise in many instances. Users are advised to round results to the nearest 10 yr for samples with standard deviation in the radiocarbon age greater than 50 yr.

<>

5. Analyserapport over bevaringsforhold i jordprøver ved NIBIO



NIBIO RAPPORT

VOL.: 3, , 2017

Forundersøkelse og analyser av jordprøver fra utgraving i Dronningens gt. Trondheim

Analyse rapport over bevaringsforhold i jordprøver

OVE BERGERSEN
Div for Miljø og naturressurser

TITTEL

Forundersøkelse og analyse av jordprøver fra utgraving i Dronningens gt i Trondheim.

Analyse rapport av bevaringsforhold i jordprøver

FORFATTER(E)

OVE BERGERSEN

DATO	RAPPORT NR.	TILGJENGELIGHET:	PROSJEKT NR.:	ARCHIVE NO.:
12.05.2017	Vol 3/ 2017	Lukket	10710. 01	17/01796
ISBN-NR.:	ISBN DIGITAL VERSJON	ISSN-NR.:	ANTALL SIDER	ANTALL VEDLEGG:
			13	1

OPPDRAGSGIVERNorsk institutt for kulturminneforskning,
Distriktskontor Oslo**KONTAKTPERSON**

Ann Kathrin Jantsch

STIKKORDRedoksforhold, bevaring, kulturminner,
nedbrytningRedox conditions, preservation, remains,
degradation**FAGOMRÅDE:**

Jordkvalitet

Soil quality

SAMMENDRAG

Denne rapport oppsummerer analyser av 3 jordprøver fra utgravingen av to sjakter i bakgården av Dronningens gt. 5. Alle prøver er sortert på nummer og dyp og viser bevaringsforhold og tilstand satt sammen i tabell. Alle prøvene viste oksiderende og dårlig bevaringsforhold for organisk materiale. Jordprøvene viste middels bevaringsforhold for uorganisk materiale.

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Sør Trøndelag

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

Trondheim

STED/LOKALITET:

Dronningens gate 5

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

OVE BERGERSEN

**NIBIO**
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	METODER	5
2.1	Arkeologi- og naturvitenskapelige definisjoner	5
2.2	Arkeologisk og jordfaglig dokumentasjonsmetode	6
2.3	Kjemiske analyseparameter	6
2.3.1	S1 Grunnleggende parameter.....	7
2.3.2	S2 Miljøparameter	7
2.4	Generelt om vurdering av bevaringsforhold i kulturlag.....	8
3	RESULTATER & DISKUSJON.....	10
	VEDLEGG.....	13

1 INNLEDNING

NIKU har etter henvisning fra Riksantikvaren avd. i Trondheim at de skal gjøre en forundersøkelse av kulturlagsomfang i bakgården til Dronningens gate 5, Britannia. I denne undersøkelse skal bevaringstilstand og bevaringsforhold undersøkes og NIBIO er blitt spurt å analysere 3 jordprøver fra Deres forundersøkelse. NIBIO ved Ove Bergersen har ikke vært til stede og vurdert fysisk og kjemisk jordforholdene. Dette er derfor en ren jordkjemisk analyserapport

NIKU distriktskontor i Trondheim har prosjektansvaret med arkeolog Ann Kathrin Jantsch som prosjektleder. NIBIO divisjon for Miljø og Naturressurser har hatt ansvar for jordkjemiske analyser og vurdering av bevaringsforholdene av mottatt 3 jordprøver fra utgravingsfeltet i Dronningens gt.

Arbeidet er utført av Ove Bergersen, Hege Bergheim ved NIBIO.

Denne rapport utgjør en faglig vurdering av bevaringsforholdene på de ulike prøver.

2 METODER

2.1 Arkeologi- og naturvitenskapelige definisjoner

I rapporten blir det brukt uttrykk som trenger en forklaring fordi de brukes forskjellig i ulike fagområder eller de er lite kjent.

Kulturlag: Lag med materiale knyttet til menneskelig aktivitet. Kulturlag kan variere meget i form, utseende, sammensetting og innhold beroende på lokalitet, tidsalder, type aktivitet og jordsmonn.

Steril grunn: Naturlig undergrunn, upåvirket av menneskelig aktivitet

Bevaringstilstand: Kulturlagens nåværende tilstand avhengig av pågående og historisk nedbrytning.

Bevaringsforhold: Fysiske, kjemiske og mikrobiologiske forhold som er avgjørende for nedbrytningshastighet i kulturlag.

Redoksreaksjoner: Redoksreaksjoner består av to delreaksjoner, oksidasjon og reduksjon. Disse reaksjoner foregår vanligvis relativt langsomt men i naturlige systemer fungerer mikroorganismer som katalysatorer slik at reaksjonene foregår mye raskere.

Aerobe forhold: Forhold der luft (oksygen) er til stede. Ved aerobe forhold blir organisk materiale og reduserte uorganiske forbindelser oksidert av mikroorganismer som omsetter oksygen (sammenlignbar med menneskelig respirasjon). Ved aerobe forhold kan man forvente en høyere mikrobiell aktivitet enn ved anaerobe forhold.

Anaerobe forhold: forhold der luft (oksygen) er fraværende. Ved anaerobe forhold blir organisk materiale oksidert av mikroorganismer som omsetter nitrat, oksidert jern og mangan, sulfat eller oksidert organisk materiale i stedet for oksygen. I naturlige miljøer er anaerobe forhold ensbetydende med reduserende (reduktive) forhold, men i hvilken grad forholdene er reduserende, varierer.

Reduserende (reduktive) forhold: Avhengig av forbindelsen som blir redusert, snakker man om nitratreduserende, jern- og manganreduserende, sulfatreduserende og metanogene forhold. Jo mer redusert redoksforholdene er, jo lavere er den mikrobielle aktiviteten.

2.2 Arkeologisk og jordfaglig dokumentasjonsmetode

Utgraving og innhenting av jordprøver er utført av NIKU. Tilstanden og bevaringsforhold er vurdert etter bevaringsskala i henhold til Norsk Standard (NS 9451:2009), som utkom i september 2009 (se under). Tilstands vurdering er utført av NIKU.

Bevaringstilstand er vist over og bevaringsforhold er vist under etter Norsk Standard NS 9451:2009

Tabell 1 – Bevaringsskala som angir tilstanden i kulturlaget

Posisjon i relasjon til grunnvann	Bevaringsgrad					
	0 (Ingen)	1 (Elendig)	2 (Dårlig)	3 (Middels)	4 (God)	5 (Utmerket)
Over grunnvann (umettet sone) = A	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Overgangssone (fluktuierende vann) = B	B0	B1	B2	B3	B4	B5
I grunnvannet (mettet sone) = C	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Fyllmasser o.l. senere enn cirka år 1900	D0	D1	D2	D3	D4	D5

Tabell 2 – Skala for bevaringsforhold ved jordfaglige undersøkelser

Posisjon i relasjon til grunnvann	Bevaringsforhold				
	1 (Elendig)	2 (Dårlig)	3 (Middels)	4 (God)	5 (Utmerket)
Over grunnvann (umettet sone) = A	A1	A2	A3	A4	A5
Overgangssone (fluktuierende vann) = B	B1	B2	B3	B4	B5
I grunnvannet (mettet sone) = C	C1	C2	C3	C4	C5

Skalaen for tilstand (tabell 1) opererer med seks klasser 0 til 5 der bevaringstilstanden er bedre jo høyere tall som angis. 0-verdi brukes utelukkende da bedømmelse ikke lar seg gjøre. I skalaen finnes i tillegg en bokstavskode som angir plasseringen av strata i forhold til grunnvann. I denne undersøkelse er kategori "A – over/i grunnvann" blitt brukt.

Skalaen for bevaringsforhold (tabell 2) opererer med fem klasser 1 til 5.

2.3 Kjemiske analyseparametere

I rapporten beskrives bevaringsforholdene i kulturlagsprøvene ut i fra generell analyse: Grunnleggende parameter (S1) og miljøparameter (S2) i henhold til Norsk Standard (NS 9451:2009). Alle prøver ble analysert etter S2 analyseparametere. I S2 pakken ble det bestemt å utelate sulfid analysen for å redusere kostnadene på få prøver. Jordprøvene ble mottatt per post 31.3 2017 og var pakket i flere lag med plast.

2.3.1 S1 Grunnleggende parameter

Ledningsevne og pH verdi: 25 ml oksygenfritt vann ble tilsatt til 10 g jordprøve. Prøven ble ristet i 1 time uten tilgang av oksygen. Etter at partikkelfasen hadde sedimentert, ble elektrisk ledningsevne målt i vannfasen.

Ledningsevnen ble multiplisert med en faktor 3,6 i henhold til (Shirokova, et al. 2000) for å estimere ledningsevnen i jordmettet ekstrakt. Deretter ble pH-verdien målt i samme prøve.

Tørrestoffinnhold: En våt jordprøve med kjent vekt ble tørket ved 105 °C i 24 timer. Vekttapet etter tørkingen tilsvarer vannmengden i prøven. Tørrestoffbestemmelsen ble foretatt med tre replikater per prøve.

Glødetap: Tørket jordprøve ble forbrent ved 550 °C i seks timer. Vekttapet, også kalt glødetap er et mål for andel organisk materiale.

2.3.2 S2 Miljøparameter

Analysen i henhold til analysepakke S2 inkluderer S1 analyser i tillegg til følgende uorganiske parameter:

Bestemmelse av to- og treverdig jern (Fe II, Fe III): Jern (II) og jern (III) bestemmes i henhold til en metode utviklet av (Stookey, 1970) som bruker ferrozine til bestemmelse av jern (II). Jordprøven ekstraheres med 0,5 molar saltsyre i anaerobt miljø. Jern(II) som lager en fargekompleks med ferrozine bestemmes fotometrisk. Jern (III) som befinner seg i ekstraktet blir deretter redusert til jern (II) ved hjelp av hydroxylamin og total mengde jern bestemt på samme måte som nevnt ovenfor. Jern (III) bestemmes som differanse av total jern og jern (II) i ekstraktet.

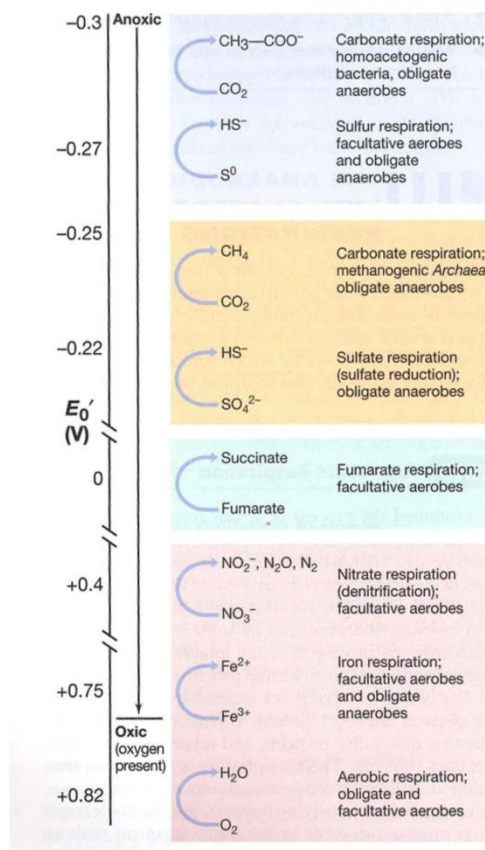
Sulfat: Jordprøven ble ekstrahert med vann og ekstrahert sulfat analysert ved hjelp av ionekromatografi. Analysen ble gjennomført ved Eurofins AS

Nitrat og ammonium: Prøven ekstraheres med 2 mol/l KCl og analyseres ved hjelp av en TRAACS-800 auto analysator som bruker en fargereaksjon til bestemmelse av nitrat- og ammoniumkonsentrasjon. Analysen ble gjennomført ved Eurofins AS.

Tabell 3 Konsentrasjonsnivåer for parameter fra S2 analysepakke som danner grunnlag for vurdering av bevaringsforhold.

Nitrat	Ammonium	Sulfid	Jern (II)	Jern (III)	Redoksforhold	Bevaring
NO3	NH4	H2S	Fe2	Fe3		
Lav	Lav	Lav	Lav	Høy	Oksiderende	Elendig
Høy	Lav	Lav	Lav	Høy	Nitrat til oksiderende	Dårlig
Høy	Lav	Lav	Høy	Lav	Nitrat til jernred.	Middels
Lav	Lav	Lav	Høy	Lav	Jernreducerende	Middels
Høy	Høy	Høy	Høy	Lav	Nitrat til sulfatred.	Bra
Lav	Høy	Høy	Lav	Lav	Sulfatreducerende	Bra
Lav	Høy	Høy	Høy	Lav	Sulfatred. til metanogene	Utmerket

■ Reduserende forhold
■ Oksiderende forhold



Figur 2. Redoksføhold ved standard aktivitet fra ulike mikroorganismer (Brock, 1996)

2.4 Generelt om vurdering av bevaringsforhold i kulturlag

Gode bevaringsforhold for kulturlag karakteriseres av stabile kjemisk fysiske forhold, og at mikrobiologisk og kjemisk aktivitet er relativt lav. Stabile kjemisk fysiske forhold fører til at naturlige gradienter (f.eks. hydrauliske gradienter eller konsentrasjons-gradienter), som ofte holder naturlige kjemiske prosesser i gang, avtar. Dette medfører langsommere nedbrytning av kulturlag.

I naturen foregår nedbrytning av organisk materiale eller korrosjon av metaller parallelt med redoks-reduksjon av andre forbindelser. Mikroorganismer får energi fra slike reaksjoner og bruker denne energien til bl.a. oppbygging av biomasse. Mest energi får mikroorganismer hvis de kan bruke oksygen til å oksidere organisk materiale. Noe mindre energi genereres hvis det nitrat (NO_3^-) brukes og enda mindre ved å bruke treverdig jern, Fe(III) , fireverdig mangan (Mn(IV)), sulfat (SO_4^{2-}) eller oksidert organisk materiale (se figur 2).

I naturen kan vi derfor observere at aerobe forhold med oksygen til stede, går over til nitratreduserende forhold når all oksygen er brukt opp. Deretter følger mangan-, jern- og sulfatreduserende forhold, før en får metanogene forhold.

Under metanogene forhold observerer man den langsamste nedbrytningen av organisk materiale, og minst oksidering av metallgjenstander. Raskest foregår nedbrytning av organiske gjenstander under aerobe forhold. Nedbrytnings hastigheten vil som oftest avta i rekkefølge nitrat-, mangan-, jern-, sulfatreduserende til metanogene forhold. Oksidative og nitratreduserende forhold kan som regel karakteriseres som dårlige bevaringsforhold, mens sulfatreduserende og metanogene forhold kjennemerker bra til utmerket bevaringsforhold. Imidlertid må stedsspesifikke forhold tas i betraktning. I tabell 3 er det illustrert en enkel oversikt som viser generelt hvordan kulturlagene vurderes på bevaringsforhold. I flere tilfeller vil man få grenseoverganger. I det oransje markerte område vises nivåer av målte kjemiske parameter for typisk oksiderende forhold, men reduserende forhold er vist med blått.

Redoksførhold i grunnen kan karakteriseres ved å måle redoks-sensitive elementer i jord og porevann (oksygen, nitrat, ammonium, mangan (II), mangan (IV), jern (III), jern (II), sulfat, sulfid, metan): Høye oksygenkonsentrasjoner indikerer for eksempel at forholdene er oksidative og at mikroorganismene bruker oksygen til å bryte ned organisk materiale. Ved slike forhold kan vi forvente at nitrogen foreligger i stor grad som nitrat og ikke som ammonium, jern foreligger som oksidert jern (III) og konsentrasjon av sulfid vil som regel være svært lavt. Hvis forholdene derimot er jernreduserende, vil all oksygen og nitrat allerede vært brukt opp av mikroorganismer og nitrogen vil foreligge som ammonium. Det vil kunne måles høyere konsentrasjoner av jern (II) i porevann og jord, men det er heller ikke ventet høye sulfidkonsentrasjoner. Ved sulfatreduserende forhold vil jern alltid være i redusert form.

Andre miljøforhold som vil påvirke bevaring av kulturlag er massenes permeabilitet og vannmetning. Dette vil styre gjennomstrømning av (oksygenrikt) vann gjennom massene og diffusjon av oksygen i porene. Dessuten vil tilstedeværelse av giftige forbindelser kunne hemme nedbrytningen av organisk materiale.

Syre og løselige salter medfører korrosjon av metalloverflater. Økende surhet og saltkonsentrasjon vil framskynde korrosjon av metallgjenstander og forvitring av bein.

3 RESULTATER & DISKUSJON

I alt 3 jordprøver med beskrivelse og bevaringstilstand A1 til A2 nummerert fra 1- 3 er analysert for å kunne bestemme bevaringsforholdene i jorden hvor prøvene kommer fra.

Vurdering av prøvene fra Dronningens gt 5 i Trondheim

Detaljer av analysedataene fra profil er vist i tabellene 4, 5 & 6. Kulturlaget ved 7 til 6.6 moh. hadde lavt organisk og vanninnhold (Tabell 4).

Redoksforholdene var oksiderende forhold pga. tilstedeværelse av noe mer jern (III), i forhold til jern (II). Andel Jern II beregnet i prosent varierte fra 12 og ned til 8 % for prøven på 6.6 moh. (Tabell 5). Konsentrasjoner av sulfat i prøvene var lave, mens konsentrasjonen av sulfid ble ikke analysert (Tabell 5). Konsentrasjoner av ammonium i prøvene var lave, mens konsentrasjonen av nitrat ble funnet høyere nedover i dypere lag. Sulfid ble ikke analysert

Bevaringsforholdene i kulturlagsprøvene.

Bevaringsforholdene for organisk materiale var dårlig i alle prøvene Bevaringsforholdene vurdert for uorganisk materiale i prøvene var middels bra pga. nøytral pH omkring 7.0 og lav ledningsevne som vil bevare metallgjenstander og bein bedre enn om det hadde vært surt miljø (Tabell 6).

Det kan se ut som om jordprøvene kan ha blitt påvirket noe av luft pga. dårlig pakking

Tabell 4 Kortfattet vurdering av bevaringsforhold ut fra redoksforhold i ulike prøver.

Prøve og sted	Dyp (moh)	Organisk innhold og vanninnhold	Surhet og salinitet	Redoksforhold
Trondheim Dronningens gt				
Prøve nr. 1 (sjakt 1):	7.0	Lavt org. - og vanninnhold	Nøytral og lav	Oksiderende
Prøve nr. 2 (sjakt 1):	7.0	Lavt org. - og vanninnhold	Nøytral og lav	Oksiderende
Prøve nr. 3 (sjakt 2):	6.6	Lavt org. - og vanninnhold	Nøytral og lav	Oksiderende


Tabell 5 Kjemiske analyser i prøver hentet fra etter S2 analyse

Prøve og sted	Dyp (moh)	Nitrate - N (mg/kg DM)	Ammonium-N (mg/kg DM)	Sulphate (mg/kg DM)	Sulphide (mg/kg DM)	Jern (II) (mg/kg DM)	Jern (III) (mg/kg DM)	% of Jern (II)
Trondheim Dronningens gt								
Prøve nr. 1 (sjakt 1):	7.0	3.49	0.43	98.9	nd.	21.3	154	12 %
Prøve nr. 2 (sjakt 1):	7.0	6.62	0.46	111.9	nd.	20.6	168	11 %
Prøve nr. 3 (sjakt 2):	6.6	11.36	0.35	68.2	nd.	21.3	233	8 %

n.d. not detected
DM = tørrstoff

Tabell 6 Kjemiske og fysiske forhold i prøver etter S2 analyse sammenstilt med bevaringsforhold for organisk og uorganisk materiale

Prøve og sted	Dyp (moh)	Tørrstoff (%)	Organisk materiale (%)	Vanninnhold (%)	pH	Lednings- evne uScm ⁻¹	Bevarings forhold			
							Organisk material	Inorganisk material	Redoks forhold *	Arkeologiske forhold *
Trondheim Dronningens gt										
Prøve nr. 1 (sjakt 1):	7.0	86	7.3	14	7.2	242	Dårlig	Middels	A2	A2
Prøve nr. 2 (sjakt 1):	7.0	82	4.8	18	7.6	323	Dårlig	Middels	A2	A1
Prøve nr. 3 (sjakt 2):	6.6	88	4.3	12	7.1	283	Dårlig	Middels	A1	A2

	Lavt organisk materiale 10%		Elendig til dårlig
	Middels organisk materiale 10-25%		Middels
	Høyt organisk materiale 30-40%		Bra til utmerket
	Lavt vanninnhold 10-20%		Oksiderende forhold
	Middels vanninnhold 30-40%		Reduserende forhold
	Høyt vanninnhold 50-60%		

* SOPS : NS 9451:2009

LITTERATURREFERANSER

Brock, T.D. Biology of microorganisms. 11ed. Prentice Hall International editions, London, UK, 992 pp. 2006.

Norsk Standard 9451:2010. Kulturminner. Krav til miljøovervåking og –undersøkelse av kulturlag. Standard Norge 2010.

Shirokova Y, Forkutsa I, Sharafutdinova N. 2000. Use of electrical conductivity instead of soluble salts for soil salinity monitoring in Central Asia. Irrigation and Drainage Systems 14:199-205.

Stookey L.L. 1970. Ferrozine - A New Spectrophotometric Reagent for Iron. Analytical Chemistry 42:779-781.

VEDLEGG

Oversikt over vedlegg

Nr. Emne

1 Arkeologisk beskrivelse av prøvene.

VEDLEGG 1

ANALYSE AV BEVARINGSTILSTAND I JORDPRØVER FRA ARKEOLOGISK UNDERSØKELSE I DRONNINGENS GATE 5, TRONDHEIM. OPPDRAG FRA NIKU, TRONDHEIM V/ANN KATHRIN JANTSCH.

Prøve nr. 1

Farge/bestanddel:

Mørk grå grovkornet sand (98 %) med humus (= humusholdig sand). Innslag av stein/grus (1-2 cm store stein). Mengden grus er <10 %. Kvartskorn (glitrer).

Trebit < 1 (minimalt). Bevaringsgrad 2 (på vei til å oppløses).

Trekull < 1.

Brent bein = 1.

Lukt: Kjellerlukt.

Konsistens/kompakthet: Fuktig. Klebrig (formbar).

Tykkelse og utbredelse: 5-10 cm.

Fargeskifte: Ikkeoksidierende (samme farge).

Bevaringstilstand: Summarisk: Fuktig, lite organisk innhold, uten sulfidlukkt → A2 (dårlig).

Arkeologisk kontekst og tolkning: Sjakt I. Prøve tatt fra lag mellom etterreformatoriske kulturlag og mulig middelalderlag (prøve nr. 2). Bosetning/dyrkning.

Prøve nr. 2

Farge/bestanddel: Mørkebrun – svart grovkornet sand (98 %). Kvartskorn. Organisk masse.

Lukt: Nei.

Konsistens/kompakthet: Fuktig. Klebrig (formbar).

Tykkelse og utbredelse: Ca. 20 cm.

Fargeskifte: Mørkere over tid.

Bevaringstilstand: Summarisk: Organisk/fuktig, mørk, uten sulfidlukkt, uten tre eller bein → A1 (elendig).

Arkeologisk kontekst og tolkning: Sjakt I. Prøve tatt fra lag rett over stolpehull og under mulig middelalderlag (prøve nr. 1). Bosetning/dyrkning.

Prøve nr. 3 (Vurdert på 1,5 dl prøvemateriale)

Farge/bestanddel:

Grå grovkornet sand (98 %). Mindre småstein. Bitter litt kull. Humusholdig, klumper med ren humus. Kvartskorn.

Biter av dyrebein < 1. Bevaringsgrad = 4 (god). Beinas overflate ok, god vekt, relativ store biter.

Ingen synlig treflis.

Konsistens:

Lukt: Kjellerlukt.

Konsistens/kompakthet: Klissete. Løs.

Tykkelse og utbredelse: 10-15cm.

Fargeskifte: Nei.

Bevaringstilstand: Summarisk: Noe bein, nedbrutt organisk/klissete, uten sulfidlukkt → A2 (dårlig).

Arkeologisk kontekst og tolkning: Sjakt II. Prøve tatt fra bunn av sjakt, under etterreformatoriske kulturlag og over steril. Bosetning/dyrkning. Ikke spor av etterreformatorisk. Ingen konstruksjoner.

Hagejord?



Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.

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 Oppdragsrapport 46/2017

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