

PLAN FOR MILJØOVERVÅKING AV KULTURLAG I TRONDHEIM FOR PERIODEN 2013 - 2023

Middelalderbyen Trondheim (ID 90288)

Petersen, Anna





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 23 35 50 00

www.niku.no

Tittel Plan for miljøovervåking av kulturlag i Trondheim for perioden 2013 - 2023 Middelalderbyen Trondheim (ID 90288)	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 53/2013	Publiseringsdato 03.05.2013
	Prosjektnummer 15620912-1	Oppdragstidspunkt 2012/2013
	Forsidebilde Kulturlagsprofil Kvartalet Schultz gate – Munkegata. Anna Petersén, NIKU.	
Forfatter(e) Petersen, Anna	Sider 17	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Arkeologi	

Prosjektleder Anna Helena Petersen
Prosjektmedarbeider(e)
Kvalitetssikrer Gro Edvardsen

Oppdragsgiver(e) Riksantikvaren Distrikt Nord
--

Sammendrag

Emneord

Avdelingsleder

Knut Paasche

Forord

Riksantikvaren som forvalter av de automatisk fredete norske middelalderbyene, arbeider aktivt med innhenting av kunnskap om tilstand og forhold for bevaring av intakte kulturlag. Som en del av dette overordnede arbeid sendte Riksantikvaren på slutten av 2012 en bestilling til NIKU i Trondheim for å utarbeide en helhetlig overvåkingsplan for middelalderbyen Trondheim (brev datert 29.11 2012 (ref.09/00422-32). Man ønsket en gjennomgang av de resultatene man så langt har når det gjelder målinger av bevaringstilstanden til og bevaringsforholdene for kulturlagene og utviklingen over tid, forslag til steder med kulturlag i middelalderbyen som trenger oppfølging i form av overvåking, samt en strategi for miljøovervåking i de kommende år der også andre aktuelle fagmiljøer blir trukket inn. Formålet vil være å øke datagrunnlaget for vurdering av framtidige tiltak i ulike deler av middelalderbyen. NIKU ønsker å arbeide langsiktig innenfor feltet miljøovervåking, og sammen med våre samarbeidspartnere utføre overvåkingsoppgaver i felt, i tillegg også fungere som Riksantikvarens faglige rådgivere for bevaring av kulturlag i umettet og mettet sone.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	7
1.1	Tidligere arbeider	7
1.2	Innhentet jordkjemisk og jordhydrologisk kompetanse	7
2	Bevaringsforhold i middelalderbyen Trondheim	8
2.1	Forutsetninger for bevaring av organisk materiale i kulturlag.....	8
2.2	Egenskaper ved bosetningen på Nidarneset.....	8
3	Kulturhistoriske forhold, kulturlagstykkelser og bevaringsforhold i søndre, midtre og nordre bydel.....	9
3.1	Søndre bydel.....	11
3.2	Midtre bydel	11
3.2.1	Fuktighet glødetap og bevaringsforhold målt fra undersøkelser i midtre bydel	12
3.3	Nordre bydel.....	12
3.3.1	Fuktighet, glødetap og bevaringsforhold målt fra undersøkelser i nordre bydel	13
3.4	Sammenfattende kommentarer.....	13
3.5	Forslag til prioritering av nye områder for kulturlagsovervåking.....	14
3.5.1	Søndre bydel.....	14
3.5.2	Midtre bydel	15
3.5.3	Nordre bydel.....	15
3.5.4	Forslag til nye lokaliteter for miljøovervåking i prioritert rekkefølge.	16
3.6	Fremtidig arbeid	16
3.7	Referanser	17

1 Innledning

NIKU har i brev fra Riksantikvaren datert 29.11 2012 (ref.09/00422-32), blitt bedt om å utarbeide en helhetlig overvåkingsplan for middelalderbyen Trondheim. Planen skal inneholde forslag til plassering av miljøovervåkingsutstyr og strategi for miljøovervåking i de kommende år og planen skal involvere samarbeid med andre aktuelle fagmiljøer.

Det brede fagfeltet miljøovervåking av arkeologiske levninger, er i rask økende utvikling, både med hensyn til kunnskap og i forhold til volum i mengden undersøkelser. Det er særlig i møte mellom ulike fagfelt, et tverrvitenskapelig samarbeid og med ny metodikk for kunnskapsinnhenting, at NIKU ser grunnlaget for forbedrede strategier og resultater fremover i tid. NIKUs forslag til tidsplan for etablering av nye overvåkingssteder strekker seg fra 2013 til 2018. Tema for både utføring av arbeidet og forskning fremover i tid, er framhevet flere steder i planen. I avsnitt 3.6 – «Fremtidig arbeid» gjøres det rede for konkrete forslag som etter NIKUs oppfatning bør være de viktigste satsingsområder.

I avsnitt 2 «Bevaringsforhold i middelalderbyen Trondheim» er grunnleggende jordkjemiske forhold for bevaring og nedbryting og grunnforhold for Trondheim og fysiske egenskaper ved den middelalderske bosetningen kort beskrevet. Som bakgrunn for vårt forslag til nye lokaliteter for kulturlagsovervåking, beskrevet i avsnitt 3.5, er verneområdet delt inn i tre bydeler. Innenfor hver bydel beskrives kulturhistoriske forhold og målt kulturlagstykkelse sammen med opplysninger om bevaringsforhold fra undersøkelser utført i perioden 2007 – 2012. Siste del i planen, avsnitt 3.6, trekker opp linjer for arbeid fremover i tid og peker på nye felter for forskningssamarbeid med andre fagmiljøer.

1.1 Tidligere arbeider

NIKU har tidligere skrevet en oversikt over utførte miljøovervåkingsundersøkelser fra Oslo, Tønsberg og Trondheim for perioden 2005 -2010 med sammenfatning av resultater fra de enkelte steder (Petersén og Vandrup Martens 2011). I tillegg har Bioforsk foretatt en sammenstilling av bevaringsforhold i fire av middelalderbyene der i blant Trondheim (Bergersen 2011). Disse rapportene er utført på oppdrag av Riksantikvaren. En artikkel fra 2012, publisert i forbindelse med konferansen Preservation of Archaeological Remains In Situ, 4 (PARIS 4), diskuterer in situ bevaring av kulturlag i Trondheimsett i forhold til analysedata fra perioden 2007 – 2010 (Petersén og Bergersen 2012). I forbindelse med tiltakshaverfinansierte undersøkelser er det innenfor middelalderbyen Trondheim gjort flere analyser av kulturlag med hensyn på bevaringsforhold og bevaringstilstand, Resultatene finnes tilgjengelige i rapporter skrevet av NIKU og Bioforsk fra de enkelte oppdrag. Fra Schultz gate 3 -7 finnes måledata om vannkvantitet og vannkvalitet i kulturlag fra en undersøkelse som ble igangsatt i 1996, med overvåkingsperiode fra 1996 – 2001. Undersøkelsen ble bestilt av Riksantikvaren og utført av Vitenskapsmuseet (Peacock 2002).

1.2 Innhentet jordkjemisk og jordhydrologisk kompetanse

NIKU har ved utarbeidelse av denne miljøovervåkingsplanen henvendt seg til Bioforsk - Jord og Miljø og Norges Geologiske undersøkelser (NGU) for innspill på jordkjemiske, geologiske og hydrologiske problemstillinger med relevans for kulturlag over grunnvann. Disse har også vært med å lage forslag til tiltak. Det vises i denne sammenheng også til Norsk Standard 9451:2009 (Kulturminner - Krav til miljøovervåking og – undersøkelse av kulturlag).

2 Bevaringsforhold i middelalderbyen Trondheim

2.1 Forutsetninger for bevaring av organisk materiale i kulturlag

Nedbrytning av organisk materiale påvirkes av mange parametere, men aerobe forhold, det vil si der oksygen er tilstede, påvirker nedbrytningshastigheten mer enn andre kjemiske parametere. Aerobe forhold kan også aktivere en rekke kjemiske forbindelser som påvirker bevaring i negativ retning.

I bevaringssammenheng taler man om stabile og ustabile forhold. Ustabile forhold rår der det er svingninger i verdiene for de kjemiske parametere over tid. Det kan være enkle parametere som variasjon i temperatur, fuktighet og pH, men også mer sammensatte kjemiske forhold. Ustabile forhold påvirker kulturlagens bevaringsforhold og bidrar til økt hastighet for nedbryting.

- ❖ Organisk materiale i kulturlag med høy vannmetning i områder med lav vanngjennomstrømning gir stabile forhold og har mindre risiko for nedbryting. Organisk materiale i kulturlag med liten vannmetning og gjennomstrømning av vann og oksygen gir ustabile forhold og har stor risiko for nedbryting.

Oksygen transporteres til jordlagene, enten i direkte form eller gjennom vann. Tørr masse har et større porevolum enn våt masse, og slipper følgelig lettere inn oksygen. I omgivelser der vann- og lufttransport er lav, bidrar dette til å holde forholdene stabile og er derfor gunstig for bevaring. I middelalderbyen Trondheim skjer vanntilførsel i hovedsak fra nedbør.

2.2 Egenskaper ved bosetningen på Nidarneset

Middelalderbyen Trondheim ligger på den østre deler av Nidarneset, og danner en liten halvøy på elvesletten ved Nidelvens utløp ved Trondheimsfjordens søndre strand. Byen hviler i hovedsak på fluviale løsmasser, men i søndre deler dekkes løsmassene av rasleire. Av de byer i Norge som i forvaltningssammenheng er definert som «middelalderby», har Trondheim den nordligste beliggenheten, og er i tillegg den eneste av middelalderbyene der de arkeologiske levningene i sin helhet ligger over grunnvannstand og dermed i umettet sone. Verneområdet innenfor elveslyngen dekker et samlet areal på ca. 560ha.

Kulturlagene innenfor dette området er ikke homogene, hverken i volum, type eller sammensetning. Kulturlagsforskjeller med hensyn til avsetningenes tykkelse og mengden organisk innhold i disse gjenspeiler aktiviteter i ulike deler av middelalderbyen til forskjellig tid. Kulturlag med høyest andel organisk materiale finner man i områder med konsentrert bosetning og bebyggelse over tid. Husholdningene har generert mye avfall som sammen med tømmer og treverk har skapt kulturlag med høy andel organisk materiale.

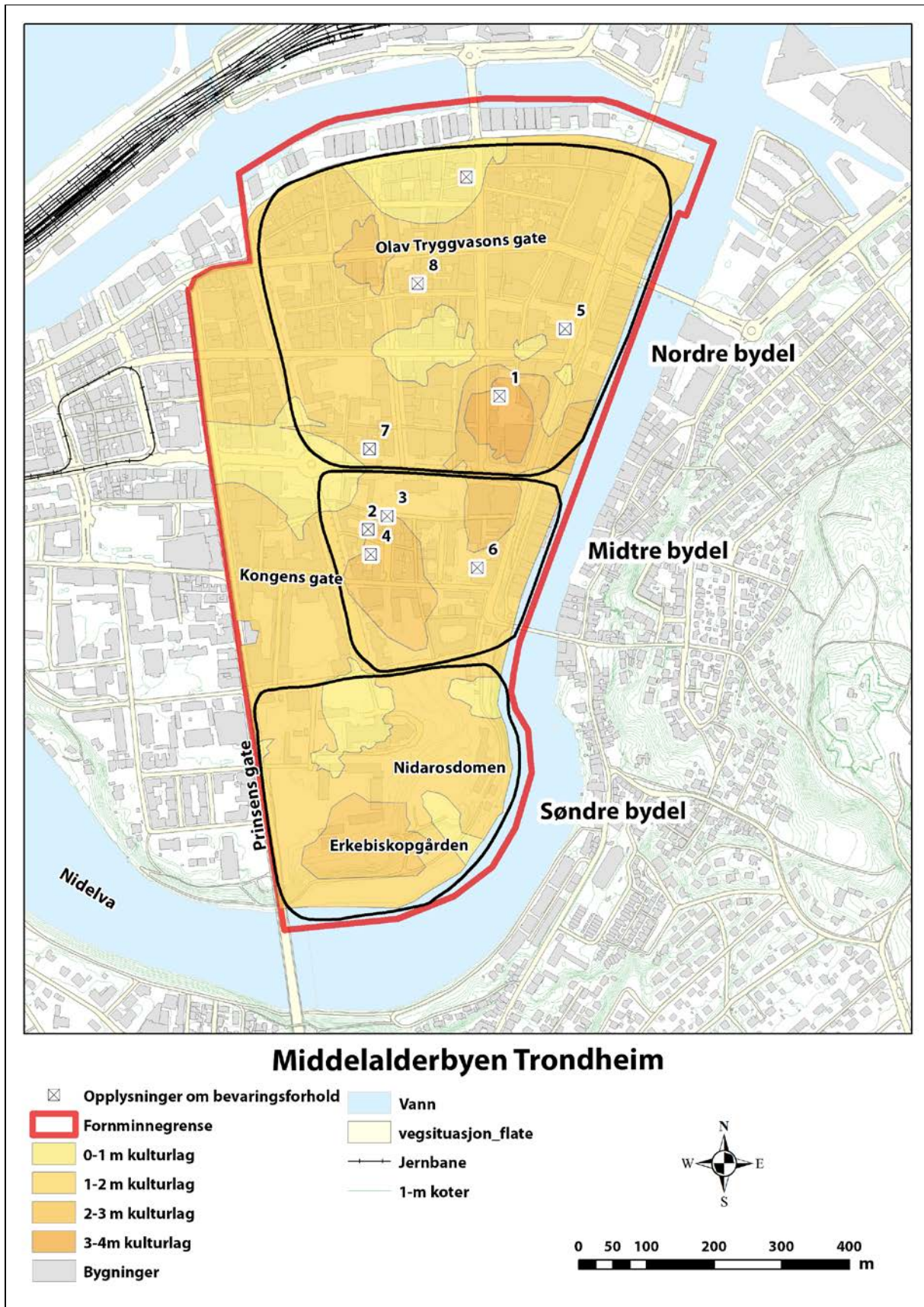
Et stort og til dels sammenhengende kulturlagsvolum med et lavorganisk innhold, finnes i områdene rundt middelalderbebyggelsen. Disse representerer både dyrkingsmark og andre spesielle aktiviteter som ikke har avsatt organisk material i noe særlig omfang.

Mesteparten av de arkeologiske levningene i Trondheim er i en eller annen form blitt berørt av yngre inngrep. Det finnes flere områder med gjenværende kulturlag *in situ*, men kulturlagomfanget og karakteren er meget varierende. Det er en klar sammenheng mellom kulturlagens tykkelse og andelen organisk materiale i disse. Enkelt fortalt har områder med tykke kulturlag generelt et høyere innhold av organisk materiale enn områder med tynne kulturlag. Det er naturlig at områder med

sammenhengende og tykke kulturlag er bedre beskyttet mot nedbryting, enn områder med mange inngrep og der kulturlagenes tykkelse er mindre.

3 Kulturhistoriske forhold, kulturlagstykkelser og bevaringsforhold i søndre, midtre og nordre bydel.

Kunnskap om topografiske grunnforhold, kulturhistoriske forhold og tilstand for bevaring i det gjenværende arkeologiske materialet i middelalderbyen Trondheim er et viktig grunnlag når nye lokaliteter for overvåking skal vurderes. I denne fremstillingen deles verneområdet inn i tre deler: søndre, midtre og nordre bydel. Innenfor hver bydel blir hovedtrekkene i funksjon og bruk i middelalderen beskrevet og sett i forhold til den kulturlagstykkelsen som er målt. I tillegg tas det her med resultater fra steder der forhold for bevaring er blitt kartlagt i perioden 2007 - 2012. Som referanse har vi i denne sammenheng valgt å vise bevaringsforhold fra analyserte prøver fra utvalgte steder sammen med måledata med maksimums og minimums verdier fra enkle parameter som glødetap og vanninnhold (*figur 2*). Glødetap er et mål for andelen organisk materiale i prøven og vanninnholdet viser graden av fuktighet. Riksantikvarens kart fra 2007 (Eriksson 2007), som viser kulturlagstykkelser innenfor verneområdet, er brukt som underlag for redegjørelsen innenfor de tre bydelene (*figur 1*). I redegjørelsen er det ikke tatt hensyn til omfanget av inngrep eller volum på gjenværende kulturlagsmateriale, men de større arkeologiske undersøkelsene innenfor hver bydel er listet opp.



Figur 1. Verneområdet Middelalderbyen Trondheim med bydeler og kulturlagstykkelser. Kilde: Kart utarbeidet av Eriksson i Riksantikvaren & NIKU 2007.

3.1 Søndre bydel

Søndre bydel omfatter området fra Marinen i sør frem til Bispegata i nord, fra Nidelven i øst og frem til Munkegata i vest.

Innenfor søndre bydel består steril grunn av størknet kvikkleire fra et leirskred. Kulturlagstykkelsen er svært varierende og det arkeologiske materialet har en skiftende karakter. Ved siden av levninger fra middelalder er det innenfor den søndre bydelen som flest spor fra forhistorisk bosetting er blitt funnet. Mesteparten av området «søndre bydel» har i middelalderen vært disponert både av kongemakten og kirken, og området har ligget utenfor den egentlige bybebyggelsen. Ved siden av levninger på Domkirkeplatået, som kan knyttes til kongelige anlegg så vel som kirkelige, er det funnet levninger i den nordøstre delen av Marinen fra vikingtid og tidlig middelalder. I og rundt Erkebiskopsgårdens anlegg finnes det kulturlag med opp til 3 m tykkelse og med høyt innhold av tre og annet organisk materiale, der trekonstruksjoner og høyorganiske kulturlag fra etterreformatorsk tid inngår. Utenfor Erkebispegårdens område er kulturlagene mer skrinne. På kirkegården rundt Domkirken finnes graver i hovedsak fra nyere tid, men noen er fra middelalder.

Det er ikke foretatt kartlegging av forhold for bevaring og tilstand innenfor dette område, og opplysninger om kulturlagstyper, tykkelser og andel organisk materiale er hentet fra arkeologiske utgravingsrapporter.

Det er gjennomført flere store utgravninger innenfor «søndre bydel». De arkeologiske utgravningene i Erkebispegården 1991 – 1995 (TA 1991/1), Vestfrontplassen 1996 (TA 1996/8) og Servicebygget 2004 (TA 2004/21). I søndre del av Kjøpmannsgata i nordøstre del av Marinen er det gjort utgravninger i 2007 i forbindelse med Hjerterpromenadens tursti (TA 2007/17).

3.2 Midtre bydel

Midtre bydel omfatter området mellom Bispegata i sør og Kongens gata i nord, og fra Nidelven i øst frem til Munkegata i vest.

Fra Bispegata og omtrent frem til Kannikerstrete består steril grunn av størknet kvikkleire, med samme opprinnelse som leirlaget som finnes i søndre bydel. Leirens avgrensing mot nord sammenfaller omtrent med Kannikerstrete. Videre nordover består steril grunn av fluvial sand. Tykkelsen på kulturlag og andelen kulturlag med organisk materiale er svært skiftende. I området mellom St Jørgens veita og Munkegata, fra Bispegata og frem til Erling Skakkes gate, er kulturlagstykkelsen meget beskjeden, men dette skyldes nok i større grad omfattende utsjaktninger og markarbeider som fant sted på 1600 og 1700-tallet, enn den middelalderske aktiviteten i området. Fra St Jørgens veita øker kulturlagsdybden i så vel østlig som nordlig retting. Det finnes rester fra et klosteranlegg med tilhørende kirkegård under Thomas Angells Hus og det er dokumentert murer, organiske kulturlag og skjeletter i området.

Fra Kannikerstrete og videre mot nord består steril grunn av fluvial sand. Tykkelsen på kulturlag øker, men det er variasjoner innenfor området. I dette området ligger årsaken snarere i det middelalderske virksomhetsmønsteret enn senere tiders omfattende inngrep. Deler av området langs med Erling Skakkes gates søndre side ble gravd ut på begynnelsen av 1970-tallet. Utgravningene viste ca. 2 - 3 m tykke kulturlag med blant annet bebyggelse og godt bevarte trekonstruksjoner i flere nivåer. Fra Vår Frue gate og videre vestover synes kulturlagene gjennomgående å være 2-3 m tykke og de representerer i hovedsak bebyggelse- og bosetningsaktiviteter. På østsiden av Vår Frue gate

og frem til Kjøpmannsgata, finnes et stort sammenhengende område med ikke-organiske kulturlag fra middelalder, mens på begge sider av Kjøpmannsgata, er kulturlagene i hovedsak rike på organisk materiale. I området øst for St. Jørgens veita, mellom denne og Nidelven, ligger bebyggelsen side om side med flere kirker med tilhørende kirkegårder.

Der er foretatt store utgravninger i Erling Skakkes gate 1 -3(TA 1972/2), men i øvrig ikke gjort store arkeologiske undersøkelser innenfor «midtre bydel».

3.2.1 Fuktighet glødetap og bevaringsforhold målt fra undersøkelser i midtre bydel

Målt kulturlagstykkelse fra tre undersøkelser (nr. 2, 3 og 4) som ligger nært inntil hverandre er 2 meter og mer (*figur 1*). Fra disse undersøkelser er vanninnholdet ganske høyt, og maksimumsverdiene varierer mellom 63 og 46 %, mens minimumsverdiene varierer mellom 22 – 2 %. Det er store forskjeller mellom høyeste og laveste verdi både på generelt grunnlag, og mellom verdiene fra forskjellige kulturlagsdybder. Andelen organisk innhold i kulturlagene er ganske høy, men på samme måte som verdiene på fuktighet, er det stor sprik mellom maksimums- og minimumsverdi. De største mengder organisk materiale varierer mellom 49 – 25 %, og de minste mengder innenfor intervallet 5 – 2 %. Resultatene fra analyse av bevaringsforhold viser store sprik. Forholdene i kulturlagenes øvre deler er jevnt over dårlig, og med et unntak, er forholdene de samme fra de nedre deler. I de midtre partiene er bevaringsforholdene middels til bra (*figur 2*).

Fra området med kulturlagstykkelser på 1 - 2 m, finnes måledata fra en undersøkelse (nr. 6) innenfor samme område., Vanninnholdet varierer fra maks. 37 % til min. 13 % og glødetap fra maks. 13 % til min. 2 %. Resultatene fra analyser av bevaringsforholdene viser elendige til dårlige forhold fra kulturlagenes øvre til nedre deler.

3.3 Nordre bydel

Nordre bydel omfatter området fra Kongens gate i sør og frem til Fjordgata i nord, og fra Kjøpmannsgata i øst og frem til Munkegata i vest.

Steril grunn består utelukkende av fluvial sand. Tykkelsen på kulturlag og andelen organisk materiale er svært skiftende. I områdene nord for Dronningens gate og vest for Apotekerveita finnes det forholdsvis tynne kulturlag , 0- 1 m tykkelser med lite organisk innhold og som i hovedsak representerer dyrkingsmark. Det finnes områder med 1 – 2 m tykkelser, blant annet i den nordøstre delen. Der finnes det også et stort sammenhengende område hvor det ble drevet metallhåndverk i stor skala, gjennom hele middelalderen.

Innenfor et område som kan avgrenses av Apotekerveita i vest, Dronningens gate i nord og Kongens gate i sør og ned til elven, finnes det kulturlag 2 – 3 m tykke, noen steder innenfor området er tykkelsen helt opp i 4 m. Kulturlagene innenfor dette område er høyorganiske og representerer i hovedsak aktivitet i forbindelse med bebyggelse og bosetting. Det fantes flere kirker med tilhørende kirkegårder innenfor nordre bydel, både innenfor de tett bygde delene, men også i utkanten av disse.

Det er foretatt store utgravninger innenfor nordre bydel. Noen av de største er Nordre gate 11 og Dronningens gate 14 i 2004 (TA 2004/13), TA 2004/15), Søndre gate 24 i 2007 (TA 2007/11), Mellagret i 1987 (TA1987/3). Søndre del av Søndre gate i 1971 – 73 TA 1971/1 – 2, TA 1972/3, og i området bak det gamle Rådhus, Folkebibliotekstomten 1971 -1985.

3.3.1 Fuktighet, glødetap og bevaringsforhold målt fra undersøkelser i nordre bydel

I redegjørelsen er måledata fra to undersøkelser innenfor denne bydelen tatt med. Måledata fra øvrige undersøkelser kommer fra områder med tynne kulturlag som nesten helt mangler synlig organisk innhold. De store forskjellene mellom kulturlagstypene gjør det vanskelig å sammenligne verdiene. Fra nr 1. (figur 1 og 2) der kulturlagene er 3 – 4 m tykke, viser måledataene store variasjoner i vanninnhold, fra 59 % til 19 %, de laveste verdier er målt i kulturlagenes øvre og nedre deler. Glødetap varierer fra 38 % til 4 %, og mengden organisk innhold og er mye større i kulturlagene som ligger i de midtre og øvre delene enn i lagene nærmest bunnen. Resultatene fra analyser for bevaringsforhold viser at forholdene fra kulturlagenes øvre til nedre deler er bra.

Fra nr. 5 (figur 1 og 2), der kulturlagene er 1 – 2 m tykke, har ingen av kulturlagene et høyre vanninnhold enn 42 %, og minimumsverdien ligger på 19 %. Høyest fuktighet er målt i de midtre deler, men forskjellene i maksverdi mellom midtre og nedre del er ikke så stor. Andelen organisk innhold i kulturlagene er meget lavt, og ingen steder er det målt glødetap over 19 %. Resultatene fra analyser for bevaringsforhold viser at forholdene fra kulturlagenes øvre til nedre deler er dårlige.

Lokaliteter/ kulturlagsdyp	Metode	Bydel	Vann	Vann	Gløde	Gløde	Bevaringsforhold øvre del	Bevaringsforhold midtre del	Bevaringsforhold nedre del	Glødetap %		Glødetap		Vann		Vann%		Vann %			
			% maks	% min	tap % maks	tap % min				Øvre del	Nedre del	Øvre del	Nedre del	Øvre del	Midtre del	Midtre del	Nedre del	Midtre del	Nedre del		
3 - 4 m			59	19	38	4				37	38										
1. Søndre gt 5-11 (TA 2007/10)	Grunnboring	Nordre	59	19	38	4	A3/A4	A4	A4	37	4	38	8	4	56	19	59	26	46	20	
2 - 3 m			63	2	49	2				40	49										
2. Schultz gt/Presidentv eita (TA 2007/24)	Profil/grunnboring	Midtre	63	17	49	2	A2	A3	A2	40	6	49	7	20	3	62	19	63	27	51	17
3. Schultz gate/Vår Frue Strete (TA2010/5)	Profil	Midtre	60	22	33	5	A2	A4	A2	22	22	33	33	5	5	50	50	60	60	22	22
4. Munkhaugveita 3-7 (TA2008/25)	Grunnboring	Midtre	46	2	25	5	A2	A3	A5	7	5	21	6	25	5	33	2	46	18	43	18
1 - 2 m			42	12	19	2				10	19										
5. Kjøpmannsgt. 36 (TA2007/7)	Profil	Nordre	42	13	19	5	A2	A2	A2	10	6	19	6	12	5	32	27	42	19	29	13
6. Vår Frue gt. 1-3 (TA2010/15)	Profil	Midtre	37	15	13	4	A1	A2	A2	5	4	12	10	13	5	21	15	37	30	34	20
7. Kongens gate 14A (TA2012/4)	Profil	Nordre	25	12	4	2	A1	A1	A1	4	3	4	3	4	2	21	16	24	22	25	12
0 - 1			20	7	5	2				5											
8. (TA 2011/5) Midtbykvartallet	Grunnboring	Nordre	20	7	5	2	A1	A1	A1												

Figur 2. Sammenstilling av data med utvalgte parameter for glødetap og fuktighet og med bevaringsforhold fra forskjellige undersøkte lokaliteter.

3.4 Sammenfattende kommentarer

Gjennomgangen av de forskjellige bydeler i avsnitt 3.3.1 – 3.3, gir, ved siden av opplysninger om kulturhistoriske forhold og særskilte trekk, også informasjon om forhold for bevaring. Flere steder er imidlertid vanninnholdet meget lavt, og så lavt at kulturlagene nærmest kan beskrives som tørre. Vi ser også at mesteparten av resultatene fra analyser av bevaringsforhold, ligger innenfor intervallet

under middels. Kulturlagene i lokalitet nr. 1 i nordre bydel utmerker seg med høyt vanninnhold, høyt innhold av organisk materiale og gode bevaringsforhold. Miljøavdelingen ved Nationalmuseet i København sier at med et vanninnhold i kulturlagene på 50 % eller mer, synes det arkeologiske materialet å kunne motstå nedbryting ganske godt (Mathiesen muntl.kommentar). Fra de målinger vi har fra undersøkelser i Trondheim er det flere steder målt et vanninnhold over 50 %. Samtidig kan vi se at svingningene mellom maksimums- og minimumsverdier innen områder med høyt fuktighet, er store. En av grunnene til dette kan være at vannet «vandrer» i kulturlagene, det vil si at kulturlagene ikke har forutsetninger for å holde fuktigheten på et jevnt, stabilt nivå.

3.5 Forslag til prioritering av nye områder for kulturlagsovervåking

I vårt forslag til helhetlig plan for miljøovervåking for Trondheim, som også inkluderer nye overvåkingssteder, har vi prioritert de deler innenfor middelalderbyen der det finnes sammenhengende kulturlag med organisk innhold bevart.

For etablering av nye overvåkingsstasjoner har vi tatt utgangspunkt i 6 målestasjoner, hver med måleperioder på 5 års varighet, fra og med inneværende år og en fortløpende igangsetting med ett års mellomrom. Slik får man et program med pågående målinger frem til og med år 2023, og muligens lengre, og flere samtidige måleserier fra ulike lokaliteter (*figur 3*).

For å kunne dekke opp behovet for overvåking, slik det er skissert ovenfor, har vi sett det som mest realistisk at bakgrunnen for etablering av nye overvåkingsstasjoner ligger i prosjekter finansiert av tiltakshaver, men nye overvåkingsstasjoner finansiert av Riksantikvaren, kan bli nødvendig for å få gjennomført programmet.

Miljøovervåking installasjon/måleperiode	Garantert måleperiode													
												"Bonus" periode for målinger avhengig av utstyrets levetid		
År for installasjon	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023			
2013	■													
2014		■												
2015			■											
2016				■										
2017					■									
2018						■								

Figur 3. Skjematisk fremstilling av overvåkingsperiode for utstyr installert år 2013 til 2018

I dag er det etablert en overvåkingsstasjon i nordvestre del av midtre bydel, i kvartalet Schultz gate – Munkegata – Presidentveita – Munkhaugveita. I østre del av samme bydel er det planlagt oppstart av en overvåkingsstasjon i Kjøpmannsgata 16, våren 2013. Begge prosjekter er finansiert av tiltakshaver. Fra disse steder vil man i første etappe ha data fra perioden 2013 – 2018, men det er håp om at overvåkingsperiodene kan fortsette også etter 2018. På begge steder er det lagt opp til måling av redoks, fuktighet og temperatur.

3.5.1 Søndre bydel

Det finnes ingen overvåkingsstasjon i søndre bydel, og det finnes så vidt vi kjenner til ingen konkrete planer for utbygginger eller andre tiltak der det kan være aktuelt for Riksantikvaren å stille krav om miljøovervåking i vilkår for dispensasjonen. I søndre bydel danner området innenfor Erkebispegården et stort areal med sammenhengende, høyorganiske kulturlag, både fra middelalder og fra etterreformatorisk tid. Kulturlagene ligger på undergrunn som består av leire. Tidligere arkeologiske

undersøkelser har dokumentert gode bevaringsforhold for organisk materiale i dette området, og innenfor søndre bydel peker dette området seg ut som mest aktuelt for overvåking.

3.5.1.1 Prioriterte områder søndre bydel

- Erkebispegården, i søndre del av gårdsplassen innenfor anlegget. Type overvåking: overvåking i kulturlagsprofil av de jordkjemiske parameterne fuktighet, temperatur og redoks.

3.5.2 Midtre bydel

I midtre bydel har det i inneværende år blitt etablert en overvåkingsstasjon i kvartalet Schultz gata – Munkegata (tiltakshaverfinansiert). Det er videre planlagt etablering av ytterligere en overvåkingsstasjon på eiendommen Kjøpmannsgata 16 (tiltakshaverfinansiert). Overvåking gjøres i høyorganiske kulturlag som er representative for middelalderske bosetning og bebyggelse. Ytterligere ett område, langs med Erlings Skakkes gate søndre side, øst for St Jørgensveita, peker seg ut som aktuelt sted for overvåking. Den østre delen, mot Kjøpmannsgata, ble gravd ut i begynnelsen av 1970-tallet, og kulturlagenes tilstand var da meget gode.

Med de eksisterende og planlagte overvåkingsstasjonene i midtre bydel, synes behovet for innsamling av data fra de største sammenhengende områdene med organiske kulturlag å være dekket inntil videre, ut i fra de oppstilte minimumskravene for overvåking. Men området i hjørnet av Erling Skakkes gate og St Jørgensveita er aktuelt som sted ved en eventuell prioritering av ytterligere miljøovervåking innenfor midtre bydel.

3.5.2.1 Prioriterte områder midtre bydel

- Hjørnet Erlings Skakkes gate – St Jørgensveita (Gnr/bnr 400/46). Type overvåking: overvåking i kulturlagsprofil av de jordkjemiske parameterne fuktighet, temperatur og redoks.

3.5.3 Nordre bydel

I nordre bydel finnes per i dag ingen overvåkingsstasjon, og de reguleringsplaner for utbygging innenfor området som eksisterer, er heller ikke konkretisert i slik form at det er mulig å planlegge et overvåkingsprosjekt finansiert av tiltakshaver. I nordre bydel finnes et av de største sammenhengende områder med gjenværende høyorganiske kulturlag og som tilhører eiendommene Søndre gate 5 -11. Området er privat grunn og ligger mellom Krabugata i øst og eiendommene Søndre gate 5,7-11 i vest. Det finnes resultater fra boreundersøkelser i 2007 med analyse av bevaringsforhold som vil kunne danne referansegrunnlag (Rapport Arkeologiske utgravinger i Trondheim TA 2007/10).

I østre del, nærmest Nidelven, kan grunnforholdene være av slik karakter at det finnes mulighet for grunnvannsmålinger og grunnvannsprøver fra en miljøbrønn. Området ligger lavt i forhold til havnivå, men middelalderske kulturlag med organisk innhold er konstatert i nedre del av Kjøpmannsgata, utenfor rekken med pakkhus og i det åpne område mellom Kjøpmannsgata 25 og 27. Forutsetter innhenting av data på grunnvannstand innenfor denne del.

3.5.3.1 Prioriterte områder nordre bydel

- Søndre gate 7-11/ Krabugata 2A-B. Type overvåking: overvåking i kulturlagsprofil av de jordkjemiske parameterne fuktighet, temperatur og redoks.
- Kjøpmannsgata, Nedre Allmenning. Type overvåking: miljøbrønn med overvåking av grunnvann i eller umiddelbart under kulturlag, med analyser beskrevet i NS 9541:2009.

3.5.4 Forslag til nye lokaliteter for miljøovervåking i prioritert rekkefølge.

1. Søndre gate 7-11/ Krambugata 2A-B. Nordre bydel.
2. Erkebispegården. Søndre bydel.
3. Hjørnet Erlings Skakkes gate – St Jørgensveita (Gnr/bnr 400/46). Midtre bydel.
4. Nedre Allmenning mellom Kjøpmannsgata 25 og 27. Nordre bydel. Miljøbrønn med måling av kjemiske, fysiske og hydrologiske parametere av grunnvann.

3.6 Fremtidig arbeid

NIKU ønsker, utover å bidra til igangsetting av kulturlagsovervåking på flere steder, å arbeide langsiktig innenfor feltet miljøovervåking og bevaring av kulturlag i umettet sone. Som en del av dette arbeidet ser vi betydningen av regelmessig å foreta overgripende og sammenfattende rapportering med grunnlag i analyser fra flere overvåkingsstasjoner. Slike rapporter vil gi bedre samlet kontroll med utviklingen, tendenser og forskjeller i denne, i og mellom ulike områder av byen. Denne formen for kartlegging av målbare resultater vil over tid kunne gi et kvalitativt bedre grunnlag for antikvariske myndigheter i forvaltningen av middelalderbyen Trondheim. Vi er bekymret over de lave verdier på vanninnhold i kulturlagene der det så langt er gjort målinger. Det er viktig at man i fremtidig overvåkingsarbeid fokuserer på å utvikle effektive, avbøtende tiltak for å sikre at vannbalansen opprettholdes i de områder der kulturlagene har organisk innhold. I forbindelse med Riksantikvarens utviklingsarbeid for Vågsbunnen i Bergen, benyttes blant annet hydrologisk ekspertise. Vi vil oppfordre Riksantikvaren til å bruke den samme kompetansen og på den måten dra nytte av erfaringene som allerede er gjort i Bergen, på arbeider i middelalderbyen Trondheim.

Vi ser også behovet for GIS-basert kartarbeid med utarbeidelse av kartgrunnlag fra de ulike områder i middelalderbyen der kartene viser omfang av alle inngrep og utsjaktninger som er kjent fra historisk tid. Et slikt kart vil gi et godt grunnlag for å kunne vurdere sårbarhet og tåleevne i alle deler med gjenværende kulturlag. Med de opplysninger om arkeologiske forhold i middelalderbyen Trondheim som legges i Riksantikvarens database «MABYGIS», vil man på sikt kunne få oversikt over områder der man har arkeologiske opplysninger, men arbeidet forutsetter store resurser før MABYGIS alene kan brukes som et hovedverktøy i forvaltningssammenheng.

I diskusjoner vi har ført med NGU i forbindelse med utarbeidelse av denne planen, har vi blitt gjort oppmerksom på en rekke hydrogeologiske forhold i undergrunnen, som påvirker bevaringsforhold for kulturlag. For eksempel kan kapillærtrykket i løsmassene som danner steril undergrunn påvirke kulturlagene som ligger over. Sammensetningen av kornstørrelser i løsmassene og den sjiktmessige fordelingen av disse, har også relevans for forholdene i nivåene over. Vi konkluderer med at det behov for økt bevissthet rundt disse fenomenene som kan sies å ligge i grensesnittet mellom arkeologi, kvartærgeologi og hydrogeologi. Dette slik at så vel formulering av problemstillinger som metoder og avbøtende tiltak i fremtidige prosjekter, kan gjøres mer målrettede.

NIKU vil arbeide for et tverrvitenskapelig forskningsprosjekt i samarbeid med forskjellige fagmiljøer for å øke kunnskapen om Nidarnesets og Nidelvens utvikling over tid, fra Holocene og frem til den tid da antropogene sediment er dannet.

Vi ser, etter å ha vært i kontakt med andre fagmiljøer, at er slik kunnskap er meget viktig for utarbeidelsen av målrettede tiltak og presis strategi for fremtidig bevaring av de sårbare kulturlagene.

3.7 Referenser

Bergersen, O. 2011. Sammenstilling av resultater fra middelalderbyene I Norge vurdert på bevaringsforholdene I kulturlag. Faglig vurdering av kulturlag fra tidligere tider og i dag. Bioforsk Rapport Vol. 6, Nr. 52011.

Peacock, E. E. 2002. Monitoring the In Situ Archaeological Deposits at Schultz gate 3-7, Trondheim, Norway (1996 – 2001). Rapport Arkeologisk serie 2002-1. Institute of Archaeology and Cultural History, Museum of Natural History and Archaeology, NTNU.

Petersén, A. H. 2007. Søndre gate 5 -11, Dronningens gate 1B, Peter Egges Plass, Trondheim kommune, Sør-Trøndelag Fylkeskommune. Arkeologisk forundersøkelse (tilstandsvurdering av kulturlag) i forbindelse med forslag til reguleringsplan. Rapport Arkeologiske utgravinger i Trondheim TA 2007/10. (NIKU Arkivrapport).

Petersén, A.H. & Vandrup Martens, V. 2011. Sammenstilling av miljøovervåkingsundersøkelser frem til 2012 i middelalderbyene Tønsberg, Trondheim og Oslo. NIKU Oppdragsrapport 55/2011.

Petersén, A., Bergersen, O. 2012. An assesment of the Status and conditions of archaeological remains preserved in situ in the medieval town of Trondheim based on archaeochemical investigations conducted during the period 2007 – 2010. In Conservation and Management of Archaeological Sites Vol. 14 Nos 1-4, 2012, s.228 -38.

The Monitoring Manual. Procedures & Guidelines for the Monitoring Recording and Preservation/Management of Urban Archaeological Deposits. Riksantikvaren and NIKU.

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

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 53/2013

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

NIKU Tønsberg
Farmannsveien 30
3111 TØNSBERG
Telefon: 934 66 230

NIKU Bergen
Dreggsallmenningen 3
Postboks 4112 Sandviken
5835 BERGEN
Telefon: 922 89 252

NIKU Trondheim
Kjøpmannsgata 25
7013 TRONDHEIM
Telefon: 922 66 779 /
405 50 126

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