

Paula Utigard Sandvik

**Frå Nidarosen til Nidarneset:
Ein integrert naturvitskapleg - arkeologisk
- historisk rekonstruksjon av framveksten
av Trondheim**

Doktoravhandling
for graden doktor ingeniør

Trondheim 2006

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for geologi og bergteknikk

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet
Doktoravhandling
for graden doktor ingeniør
Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for geologi og bergteknikk

© Paula Utigard Sandvik

ISBN 82-471-7879-6 (trykt utg.)
ISBN 82-471-7878-8 (elektr. utg.)
ISSN 1503-8181

Doktoravhandlingar ved NTNU 2006:65

Trykt av NTNU-trykk

Frå Nidarosen til Nidarneset:
Ein integrert naturvitskapleg - arkeologisk - historisk
rekonstruksjon av framveksten av Trondheim.

Paula Utigard Sandvik
NTNU 2006

Ein må kjenne
fortida for å forstå
notida og egne
seg til å forme framtida.

Simone Veil

Abstract

Paula Utigard Sandvik: From Nidarosen to Nidarneset: An integrated natural scientific - archaeological - historical reconstruction of the development of Trondheim. Dr. ing. Thesis NTNU 2006. 370 p.

The centre of Trondheim is located on a peninsula at the mouth of Nidelva in the county of Sør-Trøndelag, Norway. A limited part of the town is an automatically protected heritage site *Mellomalderbyen Trondheim* (the medieval town of Trondheim). Many archaeological and some geological and palaeoecological investigations of the sediments have been done in this area especially from 1970 until today. This Thesis presents results from 26 locations from Nidarnes and 16 from the nearby area, and discusses the utilization of information both in geological and anthropogenic sediments. The plant remains as an information source to the knowledge about the environment in the past are especially stressed. The results of analysis of plant remains in c. 600 sediment samples together with 164 ¹⁴C-datings have given a possibility to follow the changes in the environment since the deglaciation end in detail through a time span of c. 2000 years. The peninsula was settled by farmers c. 2000 BP. 1700-2000 BP a landslide covered the SE part of the peninsula with a thick layer of silty clay. 1000 years later the town was established. The development of the town is described and discussed with emphasis on the medieval period. The medieval towns in Norway are few, and thus the sediments from medieval time in towns are rare. As a result of the continual changes caused by the exploitation in the towns' old anthropogenic sediments are threatened. Both now and in the future the political authorities have to find better ways than in the past to secure the medieval sediments as an information source and an archive for investigations in the future.

Forord

Ideen til arbeidet som blir presentert i denne avhandlingen - å kombinere data fra sedimentologi, paleobotanikk og arkeologi i studiet av landskapsutvikling under menneske sin påverknad - har møtt interesse og velvilje fra mange hold. Eg skal ikkje ein gong prøve å nemne namna på alle kollegaer, medstudentar, lærarar, familie og vener som alle på eit eller anna vis har vore til inspirasjon og støtte under arbeidet. Eg vil i særleg grad rette takk til følgjande:

- Arbeidsgjevarane mine som i starten var Riksantikvaren, deretter NIKU og no er Arkeologisk museum i Stavanger for at dei har vist interesse for arbeidet mitt.
- Professor Kåre Rokoengen som var den som foreslo for meg å utnytte resultatene frå mange undersøkingar i bygrunnen i Trondheim som grunnlag for ein doktorgrad, og som har vore vegleiaren min under arbeidet. Han har alltid gjeve meg inspirasjon og støtte når eg trong det som mest.
- Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU, som har stilt arbeidsplass til disposisjon for meg frå 2001-2005, hjelp med analysar av sedimentprøver og støtte til kostnadene til ^{14}C -dateringar og hjelp med korrekturlesing og ymse praktiske problem, og i særleg grad professor Stephen J. Lippard som har korrigert den engelskspråklege delen av teksten.
- Robert Bazely, Chris McLees, Marit Longva, Sæbjørg Walaker Nordeide, Anders Olsson, Ole Bjørn Pedersen, Anna Petersén og Tom Saunders frå prosjektet *Utgravningen i Erkebispegården i Trondheim*. Doktorgradsarbeidet mitt starta i 1994 medan utgravinga i Erkebispegården, som var i full gang, ga rike høve til å praktisere stratigrafi i arkeologi.
- Erik Jondell og Kerstin Griffin for å ha stilt upubliserte resultat til disposisjon for arbeidet mitt.
- Ian W. Reed og Jens Rytter for hjelp med å finne fram i arkiva hos Riksantikvaren.
- Kerstin Griffin, Synøve Fjeldstad Selvik, Thyra Solem og Eli-Christine Soltvedt for at dei har delt kunnskapen sin om plantene i både fortida og notida.
- Kerstin Griffin, Stan Reed og Lotte Selsing for hjelp både med den norske og engelskspråklege teksten.

Forord

- Arkeologisk museum i Stavanger, arbeidsgjevaren min, som har late meg bruke forskningstida mi og dessutan gjeve med noko ekstra i innspurten med avhandlinga, og alle kollegaene mine som har støtta meg under arbeidet.
- Jo Christian Sandvik for arbeidet han har utført med den grafiske utforminga av figurane.
- Medlemmane i komiteen for at dei har stilt seg til disposisjon som opponentar og til administrering av disputasen: Professor Else Kolstrup, Universitetet i Uppsala, Sverige, Dr. scient Lars Olsen, Norges geologiske undersøkelse og førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen, Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Sist, men ikkje minst vil eg takke Jo og Peter som har vist eit grenselaust tålmod medan eg har levd i undergrunnen i *Mellomalderbyen Trondheim*, for stor hjelp av mange slag og, ikkje minst, for eit godt liv.

Trondheim 22.03.06

Paula Utigard Sandvik.

Summary

Rocks and sediments form the landscape we live in. Changes both in the global and the local environment have influenced the processes, which have shaped the landforms. Hidden in the sediments are sedimentary structures, minerogenic material, remains of plants and both animal and human skeletal material. All these remains are evidence of changes that took place in the palaeoenvironment. Thus the sediments are also a resource for all who seek to investigate the coexistence between mankind and the landscape especially during Weichsel, the last ice age, and Holocene, the present interglacial.

My thesis: *From Nidarosen to Nidarneset: An integrated natural scientific - archaeological - historical reconstruction of the development of Trondheim* is divided into 10 Chapters, where references and details also are presented.

Chapter 1 presents the landscape on and around the peninsula of Nidarneset that is located by the mouth of the river Nidelva in the centre of the town of Trondheim in the county of Sør-Trøndelag, Norway (Figure I).

The Norwegian Act of cultural Heritage of 9 June 1978 No. 50 amended in 1989, 1992 and 2000, originates from 1905. The intention of this law is to secure the Norwegian cultural heritage as a resource for our community and a source of knowledge about our past. The law protects anthropogenic sediments as well as historical buildings and many types of objects. Parts of some of the Norwegian towns, which have their origins in the medieval period, are defined as automatically protected cultural heritage sites.

Mellomalderbyen Trondheim (The medieval town of Trondheim) is one of these heritage sites. Figure II shows *Mellomalderbyen Trondheim* as four areas located in the centre of the present town and one little island in the fjord.

Anyone planning an intervention in this area has to apply to Riksantikvaren (The Norwegian Directorate of Cultural Heritage) who has the authority to deny the application or stipulate specific conditions.

Summary



Figure I. The peninsula Nidarneset in today's landscape, with Trondheimsfjorden towards north and Nidelva towards east and south. Inset: Map of Norway showing the location of Nidarneset with surroundings marked with red square.

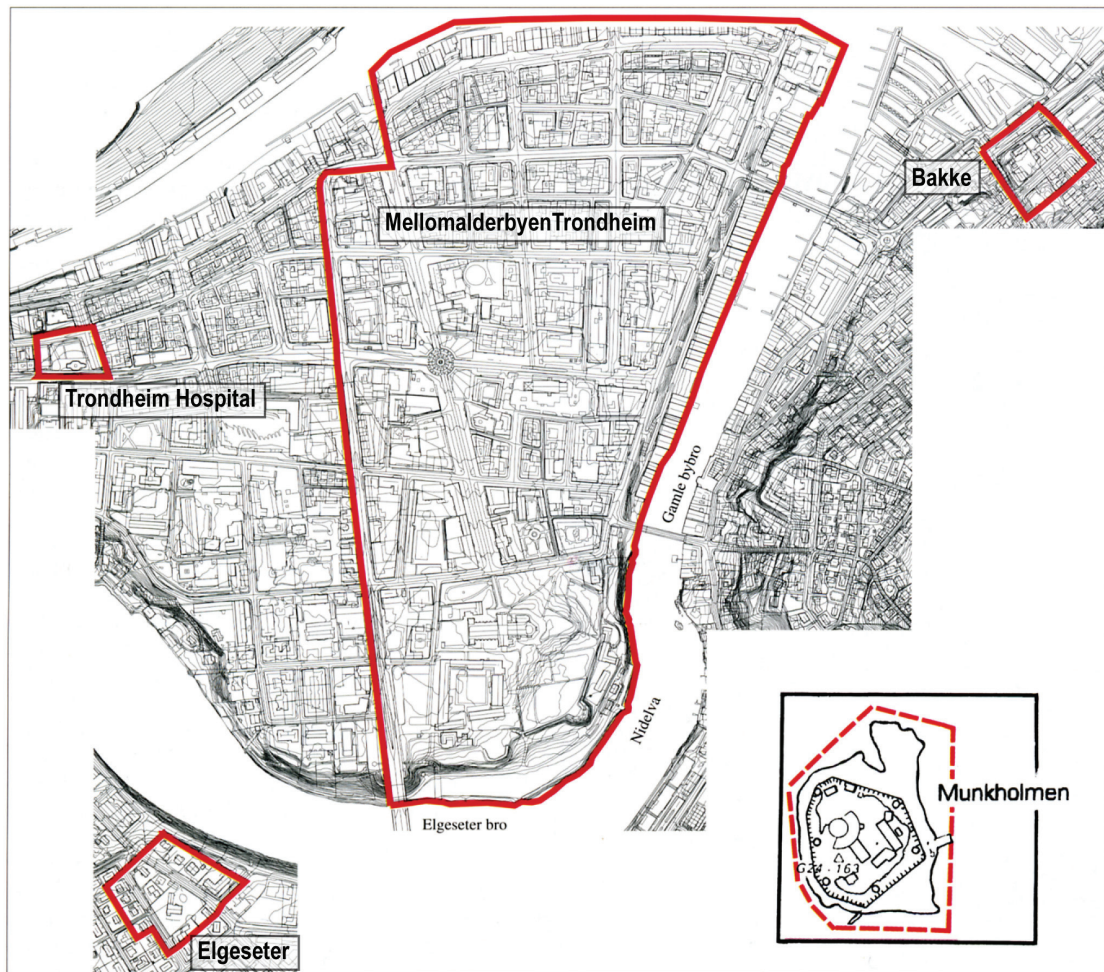


Figure II. Map showing the limits of the automatically protected cultural heritage area “Medieval City of Trondheim”.

Most of the data for this thesis has been collected through investigations carried out within *Mellomalderbyen Trondheim* by Riksantikvaren or NIKU (The Norwegian Institute of Cultural Heritage Research). I have done my best to collect data from investigations by various researchers and systematized this data together with data from my own investigations to show how anthropogenic sediments protected by cultural heritage legislation have been treated and utilized from c. 1970 to 2003.

My work has concentrated on evaluating the results of the analysis of plant remains in sediments and on discussing if and how the results show patterning which is otherwise difficult to identify by other methods.

Summary

The following questions are asked:

1. Is it possible to trace specific human influence on the sedimentation process through the analysis of plant remains?
2. Is it possible through the analysis of plant remains to establish criteria to distinguish between the town and the hinterland?
3. Is it possible to establish a strategy for archaeological investigations that will improve the utilization of the source potential of the anthropogenic sediments?

Chapter 2 presents various sources about plants in the past. The oldest Norwegian written sources date back to c. AD 1000, but the information about plants in these sources is very rare. The oldest known Norwegian book about plants was written in 1694 in Trondheim by Christian Gartner and concentrates on gardening. Physical remains of Norwegian plants from the past are found in various herbariums. The oldest plants in the herbarium at NTNU (The Norwegian University of Technology and Science) were collected c. 1750. This means that the physical remains of plants older than c. 1750 can only be found as remains within sediments.

Chapter 3 presents examples of how experts in various fields utilise sediment in their research about the past. In 1978 the Committee of the Humanities Research Councils conducted a survey in order to show the extent of expertise in the natural sciences at the universities, regional museums and other institutions that could be utilized in archaeological investigations in Denmark, Finland, Norway and Sweden. The survey was reported to The European Science Foundation Committee for Archaeology. As a comparison I have attempted a similar overview of the available expertise in Norway in 2003. The results from the surveys in 1978 and 2003 show that most of the regional archaeological museums and NIKU, who have the responsibility for archaeological investigations in Norway, have neither equipment nor staff for specific investigations.

¹⁴C-dates that are based on the assumption that the time of death and the cessation of exchange with the biosphere are contemporary events are utilized by most research projects. As far as I can see the general progress in both technical equipment and

Summary

specialised laboratory staff since 1978 has not resulted in an improvement in the availability of scientific expertise.

Chapter 4 presents the processes creating sediments and the most common methods of investigations. Both the processes behind the deposition of sediments and the sediment in itself might be analysed. In order to trace the development of Nidarneset, I have utilized data from archaeologists, geologists and palaeoecologists who have made their studies of the sediments in accordance with the specific practice in their discipline.

Sediments are formed of both organic and inorganic material. The organic element is both *autochthonous* material, which is remains that characterize the conditions in a specific sedimentary environment, and *allochthonous* material, which has been transported from elsewhere and redeposited. Many attempts have been made to establish a nomenclature for the division of sediments. Today the communication between specialists is difficult because of the various nomenclatures and the lack of a standardised nomenclature as in archaeology.

Chapter 5 is concentrated on plants and vegetation, and the adjustment between plants with different lifecycle and the environment. Many efforts have been done to construct systems, which make it possible to link each plant to a particular environment. The different methods of detection of plant remains in sediments and the results of analysis of the plant remains have resulted in information about plants both from the local vegetation and those brought to the area through trade. A modified classification of plant categories based on both macro- and microfossils is defined and used in this thesis.

The following chapters present examples of how plant and animal remains found during investigations in the Trondheim area, on Nidarneset and in particular from *Mellomalderbyen Trondheim* have been utilized as a source of information about the past.

Chapter 6. 42 localities on and around Nidarneset (Figure III and IV) where samples of sediments and specific remains of plants and animals have been collected, dated and analysed are presented in Chapter 6.

Summary



Figure III. Map showing the investigated sites around Nidarneset.

Summary



Figure IV. Map showing the investigated sites on Nidarneset.

Summary

Some of the investigations were initiated when foundation work on certain sites exposed stratigraphy or remains of specific interest for archaeologists, geologists or palaeoecologists. Most investigations however are part of the management of *Mellomalderbyen Trondheim* (Figure II).

Geologists or palaeoecologists have investigated 16 of the localities that are spread around Nidarneset (Figure III). Archaeologists have excavated at least 411 localities within *Mellomalderbyen Trondheim* from 1970 to 2003 while just 19 of these localities are investigated by palaeoecologists and some more localities are ¹⁴C-dated. I have not been able to find out the complete number of sediment samples that have been collected. Some of the collected samples have been rejected due to the packing or incomplete marking of the samples. Other samples have been rejected simply because of lack of satisfactory storage space or a general lack of interest for further investigations of a specific site.

Chapter 7 presents 164 ¹⁴C-dates of which 36 are from localities shown in Figure III and 128 from localities shown in Figure IV. Various laboratories which have carried out these dates from 1959 to 2004 have reported the results as ¹⁴C-years BP (BP is before present that is 1950) \pm 1 standard deviation. Computer software makes it possible to calibrate all these dates reported in ¹⁴C-years BP into calendar years. The results of ¹⁴C-dates, dendrochronologic dates, stratigraphy and analyses of remains in the sediments make a fundament for a subdivision of the development at and around Nidarneset after the last glaciation in 10 steps (Bolks: Table I).

Chapter 8 presents the results of analysis of macrofossils and microfossils in sediments from different times and sites within Bolk 1b, 1500BC-0 BC/AD, to Bolk 9, AD 1700-1800. Figure V shows the number of plant remains in Bolks 1-9. In the sediments older than AD 600 (Bolks 1 and 2) the number of species, genus and families is c. 20 while the number increases to c. 100 in the sediments from Bolk 3, AD 600-1000.

Summary

Table I. Phases of the post-glacial period, Bolks 1-10.

Bolk	From ¹⁴ C-year BP	To ¹⁴ C-year BP	From Calendar year	To Calendar year	Basis for division into Bolk 1-10
1a	>11000	3500	11000-12000 BC	1500 BC	¹⁴ C, stratigraphy
1b	3500	2000	1500 BC	0 BC/AD	¹⁴ C-dates, stratigraphy
2	2000	1400	0 BC/AD	AD 600	¹⁴ C-dates, stratigraphy
3	1400	1000	AD 600	AD 1000	¹⁴ C-dates, stratigraphy,
4	1000	900	AD 1000	AD 1100	¹⁴ C-dates, stratigraphy, dendrochronology
5	900	700	AD 1100	AD 1300	¹⁴ C-dates, stratigraphy, dendrochronology
6	700	450	AD 1300	AD 1500	¹⁴ C-dates, stratigraphy, dendrochronology
7	450	350	AD 1500	AD 1600	¹⁴ C-dates, stratigraphy, dendrochronology
8	350	250	AD 1600	AD 1700	¹⁴ C-dates, stratigraphy, dendrochronology
9			AD 1700	AD 1800	Stratigraphy, dendrochronology
10			AD 1800	AD 2005	Stratigraphy

There is however no such increase in the number of pollen types in the sediments from Bolk 3 compared to Bolks 1-2, but there is a change in the relative representation of pollen types to more pollen from cereals and weeds and less from trees.

The results of the analyses of plant remains indicate a remarkable change in the environment at Nidarneset in Bolk 3, AD 600-1000. Figure V also shows that the highest number of different plant remains is from Bolk 4, AD 1000-1100, while the increase in new species, genus and families is less in Bolk 4 than in Bolk 3. Many plant species that are introduced in Bolk 3 and Bolk 4 are no longer present in Bolks 5-9, and the introduction of new types much less than in Bolks 3-4. The results of the analysis of

Summary

plant remains show the increased humane influence at Nidarneset from Bolk 1, when humans invaded the area, to the post-medieval town in Bolk 9, and also how the change in hydrology made the wetland plants disappeared.

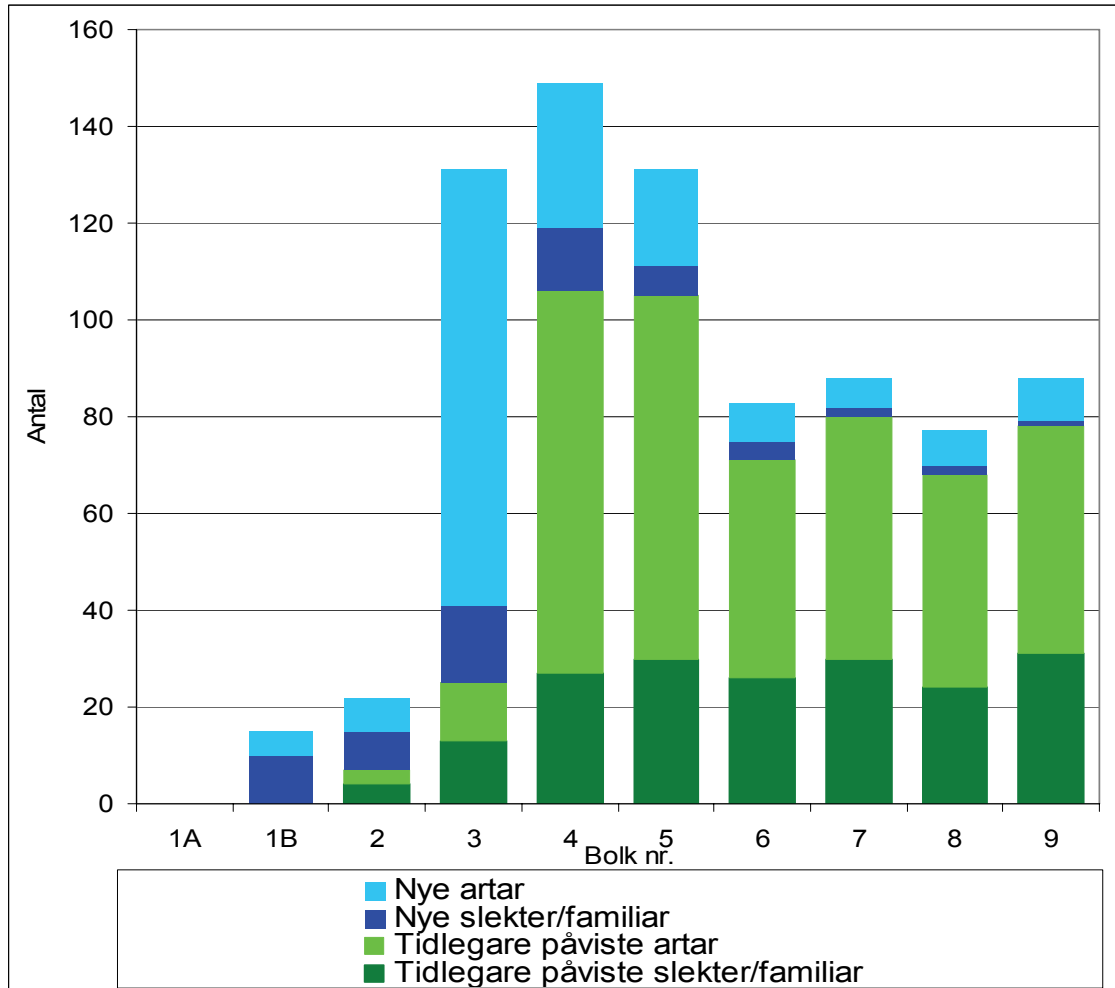


Figure V. The number of identified plant taxa, genus and families in Bolks 1-9. The Bolks are defined in Table I.

Chapter 9. In this chapter I present an attempt to show how stratigraphy and the results of analysis of plant remains and ^{14}C -dates make a fundament to “read” the development of the landscape at Nidarneset and the surrounding area. Nidarneset is made up of sediments that have a thickness of 75-125 m overlying the bedrock. The highest part of Nidarneset which is 15-16 m above sea level lies close to the Nidaros Cathedral (Figure IV: Loc. 14, 15 and 18). Below the surface on this area lie c.1-3 m thick anthropogenic

Summary

sediments above 1-4 m of landslide deposits on top of the river plain and deltaic sediments.

According to the shore level displacement curve for the area no part of Nidarneset has been dry land more than c. 2500 years. However, part of the sediment interpreted as terrestrial is dated by the ^{14}C -method to 3500-2500 BP (Figure VI). One reason for the old ^{14}C -dates may be that the sediments have been contaminated by old organic material. Another reason may be that the shore displacement on Nidarneset, which is made up of thick sediments over the bedrock, and in the surroundings, where the sediment cover is generally thinner, is different.

The present channel of Nidelva is shown in Figures I, II and VI. The lake Selbusjøen has been drained to the north by Nidelva since c. 9800 BP, and Nidelva has actively shaped the landscape between Selbusjøen and Trondheimsfjorden. The relationship between the landscape, the river channel and the river mouth c. 2000 years ago is shown in Figure VII.

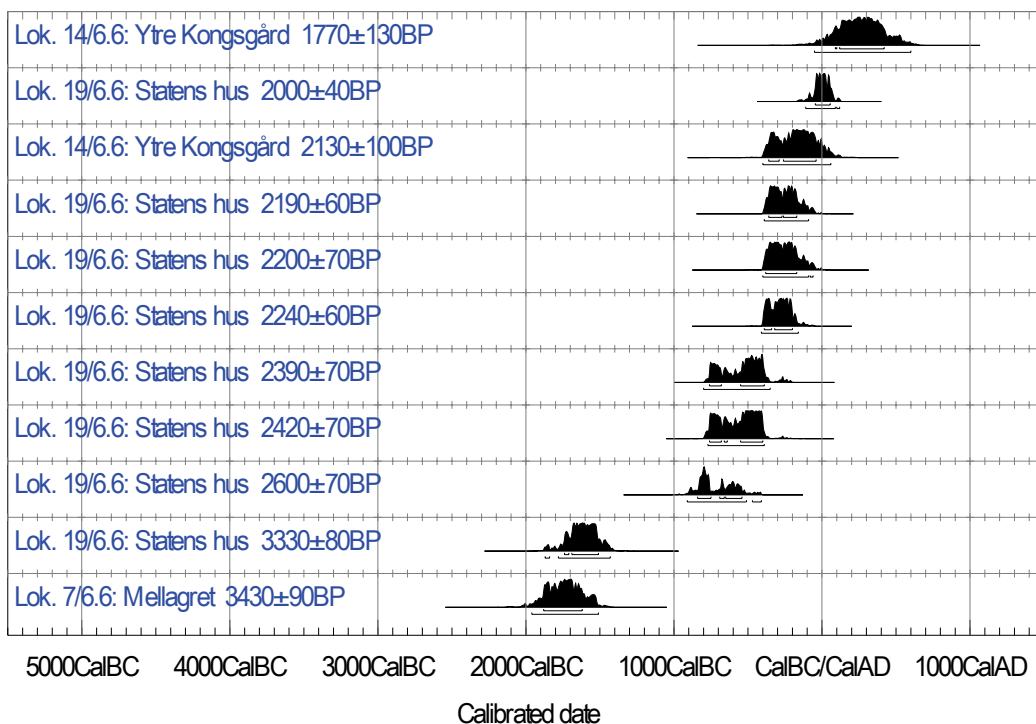


Figure VI. The oldest ^{14}C -dates of organic material from terrestrial sediments on Nidarneset.

Summary

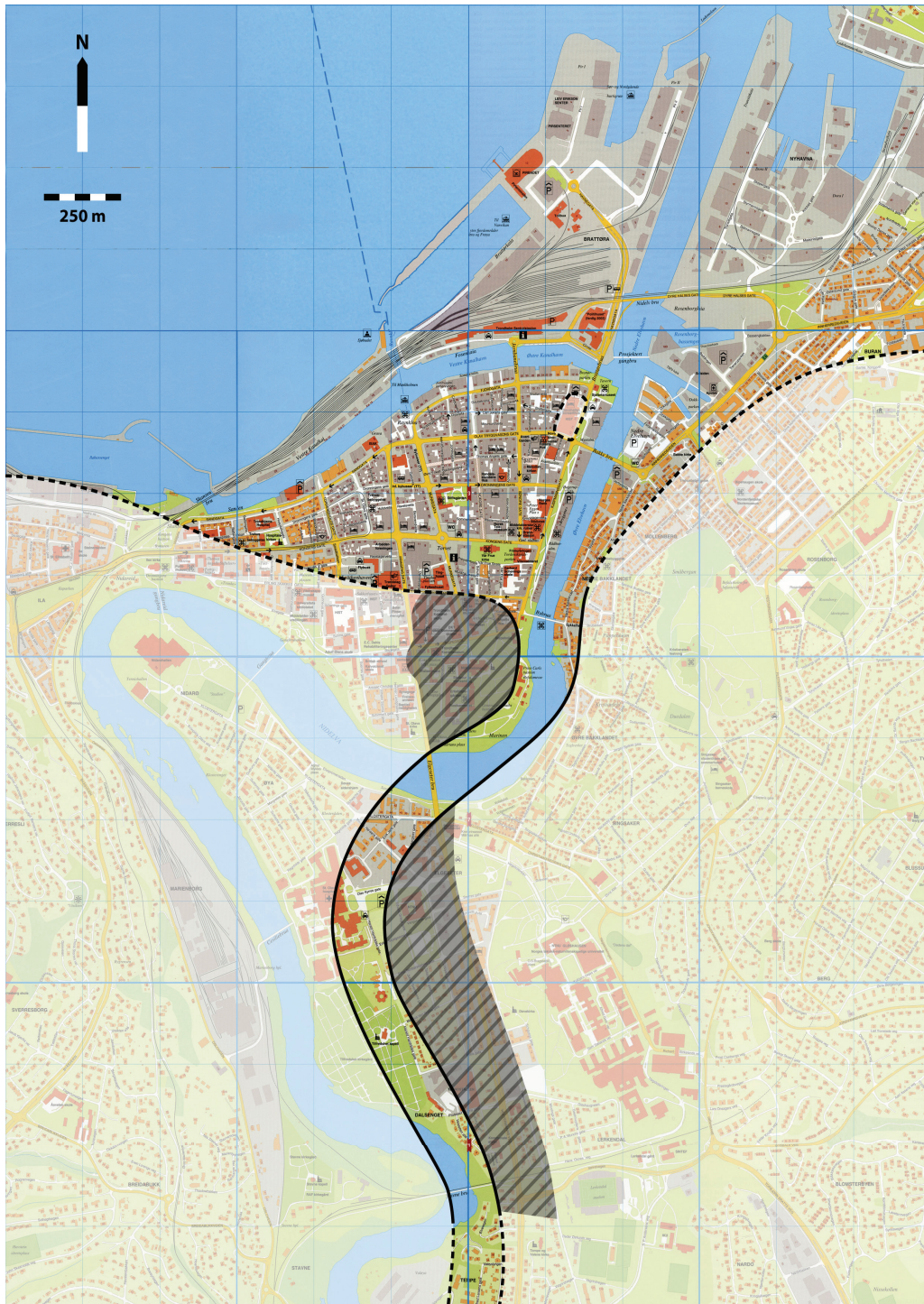


Figure VII. The landscape around the mouth of Nidelva c. 2000 ¹⁴C-years BP compared to the present landscape. Solid or dotted lines indicate possible shorelines. Dry land is marked in light green, hatched areas indicate landslide deposits.

Summary

Figures I, III, IV and VII show how far to the west the channel and Nidelva have moved through the last c. 2000 years. The reason for the change in the river channel is the erosion of the western river bank. The result of the erosion is that a large land area to the west of the river channel between Stavne and the fjord (Figure I) was eroded at the same time as a new land area, Øya, was built up on the eastern river bank of Nidelva (Figure I, III and IV).

A landslide that affected the south-eastern part of Nidarneset and the area between Øya and Gløshaugen (Figures I and VII) nearly 2000 years ago left sediment which has influenced the local hydrology and the localisation of cultivated land and settlement also in later days.

Chapter 10. The occurrence of anthropogenic sediments is limited both in Trondheim and other parts of Norway and the rest of the world. The development of urban settlements seems to lead to an accelerating reduction of this resource, but without any strong requirements and more specific demands on how to collect and utilise these sediments as a source of knowledge about our past. Through the years a large volume of anthropogenic sediments has been sacrificed to promote the development of the town of Trondheim. As far as I can see no one has ever made an account to quantify what has been lost and what is left.

The authorities who are responsible for the protection of the cultural heritage have so far not been promoting a better use of the not-replaceable resources consisting of anthropogenic sediments from medieval towns and likewise they have not stopped the so called *human erosion*.

In Chapter 1 I ask 3 questions:

1. Is it possible to trace specific human influence on the sedimentation process through the analysis of plant remains?
2. Is it possible through the analysis of plant remains to establish criteria to distinguish between the town and the hinterland?
3. Is it possible to establish a strategy for archaeological investigations that will improve the utilization of the source potential of the anthropogenic sediments?

Summary

The results presented in Chapters 6-9 have shown that the answers to the first two questions are: Yes.

What the Norwegian cultural heritage authorities need now is a strategy for archaeological investigations that will improve the utilization of the potential of the anthropogenic sediments in general and especially at urban sites. My answer to the third question asked in Chapter 1, is: May be.

I am convinced that it is possible to improve the strategy if other specialists in addition to archaeologists are included in all steps of an investigation. It is important to start the implementation of a better strategy as soon as possible, but the effort to make an improvement might be difficult without cooperation between the regional museums, NIKU and Riksantikvaren. While we are waiting for the improvement we might as well follow this advice: *Leave it in the ground!*

Innhald

Abstract	3
Forord	4
Summary	6
Innhald	20
Figurliste	24
Tabell-liste	34
1. Innleiing	37
1.1. Måla for avhandlinga.....	37
1.2. Historia om fortida.....	37
1.3. Råderetten over fortida.....	41
1.4. Ansvaret for fortida.....	42
1.5. Kven har eller burde ha interesse av fortida?.....	43
2. Kjelder til kunnskap om fortida	46
2.1. Skriftlege kjelder.....	46
2.2. Samlingar.....	48
2.3 Dagens landskap som kjeldemateriale.....	50
2.4. Status for kjeldene.....	51
2.5. Sedimenta som kjeldekategori.....	52
3. Metodar og ulike fag	54
3.1. Sediment som kjelde.....	54
3.2. Stratigrafiske undersøkingar.....	57
3.2.1. Ingeniørgeologiske undersøkingar.....	58
3.2.2. Arkeologiske undersøkingar.....	59
3.2.3. Paleoøkologiske undersøkingar.....	60
3.3. Metodar for datering av organisk materiale.....	67
3.3.1. ¹⁴ C-dateringar.....	67
3.3.2. Dendrokronologisk datering.....	71
3.3.3. Dateringsprøver og dateringsresultat.....	71
3.4. Utnyttinga av naturvitskapleg kompetanse i arkeologiske undersøkingar.....	72
3.4.1. Tilgangen på naturvitskapleg ekspertise i 1978.....	73
3.4.2. Utviklinga i tidsrommet 1978-2003 i tilgangen på naturvitskapleg ekspertise.....	74
4. Lausmassane og prosessane	77
4.1. Årsakene til sedimentasjon.....	78
4.1.1. Is og sedimentasjon.....	79
4.1.2. Vatn og sedimentasjon.....	80
4.1.3. Livsformer og sedimentasjon.....	81
4.2. Stratigrafisk inndeling.....	82
4.2.1. Grunnlaget for stratigrafisk inndeling.....	82
4.2.2. Kronostratigrafi.....	83
4.2.3. Biostratigrafi.....	83
4.2.4. Sekvensstratigrafi.....	84
4.2.5. Arkeologi og stratigrafi.....	85
4.3. Nomenklatur for namnesetting av sediment.....	86
4.3.1. Geologi og nomenklatur.....	86
4.3.2. Pedologi og nomenklatur.....	87
4.3.3. Arkeologi og nomenklatur.....	87
4.4. Geoarkeologi.....	90
5. Planter som livsformer og miljøindikatorar	92
5.1. Planter som livsform.....	92
5.2. Planter og livssyklus.....	93
5.3. Planter i notida.....	93
5.4. Identifisering av plantemateriale.....	96
5.5. Tolkingar av planterestar i sediment.....	99

Innhald

5.5.1. Frå planterestar til landskap	99
5.5.2. Gruppeinndelinga av plantematerialet brukt i avhandlinga	104
5.5.3. Tilhøvet mellom antropogene sediment og planterestar	106
6. Presentasjon av lokalitetane	108
6.1. Paleøkologiske og geologiske undersøkingar i Trondheimsområdet	109
6.2. Paleøkologi ved NTNU	113
6.2.1. Gløshaugen	115
6.3. Paleøkologi på Nidarneset	118
6.3.1. Søndre gate 1970-1975	120
6.3.2. Erling Skakkes gate 1972-73	123
6.3.3. Folkebiblioteket 1973-85	124
6.3.4. Televerket 1977	127
6.3.5. Royal Garden hotell 1980	130
6.3.6. Britannia hotell 1986	130
6.3.7. Mellageret 1987	131
6.3.8. Bersvendveita 1987	132
6.3.9. Prinsens gate 1c og Bispegata 8 1987	132
6.3.10. Bispegata 1 1987	133
6.3.11. Bakklandet 1988	135
6.3.12. Munkegata 3 1988	135
6.3.13. Brattørveita 1988	136
6.3.14. Ytre Kongsgård 1988	136
6.3.15. Erkebispegården 1991-1995	138
6.3.16. Kjøpmannsgata, Bryggegata 1993-1994	143
6.3.17. Bersvendveita 1995-1996	144
6.3.18. Vestfrontplassen 1996	144
6.3.19. Statens hus 1998-1999	146
6.3.20. Prinsens gate 49, 2000	147
6.3.21. Prinsens gate 30-32, 2001	148
6.4. Utnyttinga av sedimenta som kjeldemateriale	150
6.4.1. Strategi for utnytting av sedimenta frå <i>Mellomalderbyen Trondheim</i>	151
6.4.2. Vurdering av arbeidsmåten	155
7. Nidarneset og tidsperspektivet	158
7.1. Grunnlaget for tidfesting av utviklinga av Nidarneset	158
7.2. Tidsperspektivet for utviklinga i landskapet kring Nidarneset	159
7.3. Tidsperspektivet for utviklinga på Nidarneset	162
7.3.1. ¹⁴ C-dateringane frå Nidarneset utført fram til 1985	163
7.3.2. Dateringane frå 1985-1990: Utviding av tidsperspektivet	167
7.3.3. Dateringane frå undersøkingane 1991-1997	169
7.3.4. Dateringane frå 1998-2004	172
7.4. Tida og rommet - inndeling i Bolk 1-10	176
8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset	186
8.1. Skriftlege opplysningar om planter	186
8.2. Plantene i sedimenta på Nidarneset	189
8.2.1. Analysar av sedimentprøver	189
8.2.2. Presentasjon av analyseresultata	192
8.3. Plantene gjennom tidene	194
8.3.1. Bolk 1: Tida fram til ca. 2000 BP (0 BC/AD)	196
8.3.2. Bolk 2: Frå leirskredet ca. 2000 BP fram til ca. 1400 BP (0 BC/AD - 600 AD)	201
8.3.3. Bolk 3: Tidsrommet AD 600-1000 (1400-1000 BP)	202
8.3.4. Bolk 4: Tidsrommet AD 1000 -1100 (900-1000 BP)	204
8.3.5. Bolk 5: Tidsrommet AD 1100-1300 (700-900 BP)	205
8.2.6. Bolk 6: Tidsrommet AD 1300-1500	206
8.3.7. Bolk 7: Tidsrommet AD1500-1600	207
8.3.8. Bolk 8: AD 1600-1700	208
8.3.9. Bolk 9: AD 1700-1800	209

Innhald

8.3.10. Bolk 10: 1800-2005	210
8.4. Dyrking og planter	210
8.4.1. Korn	210
8.4.2. Humle (<i>Humulus lupulus</i>)	213
8.4.3. Lin (<i>Linum usitatissimum</i>) og hamp (<i>Cannabis sativa</i>)	213
8.4.4. Frukt	215
8.4.5. Grønsaker	219
8.4.6. Ugrasa på dyrkamark og skrotemark	220
8.5. Strand- og våtmarksplanter	223
8.6. Plantene frå utmarka	225
8.6.1. Bær og andre matemne	226
8.6.2. Treverk	230
8.6.3. Mose	231
8.7. Tilførsel av plantemateriale til Nidarneset	231
8.7.1. Valnøtt (<i>Juglans regia</i>)	232
8.7.2. Druer og fiken	233
8.7.3. Planter som kom med på lasset	235
8.8. Planter med særlege eigenskapar og bruksområde	236
8.8.1. Krydderplanter	236
8.8.2. Giftplanter eller medisinplanter?	236
8.9. Tilhøvet mellom vegetasjonen på Nidarneset og i omlandet	238
9. Historia i landskapet	240
9.1. Bolk 1. Frå isavsmeltinga til tørt land på Nidarneset	240
9.1.1. Is, hav og land	240
9.1.2. Nidelva og Selbusjøen	242
9.1.3. Sedimenta og livsformene	242
9.1.4. Gløshaugen	243
9.1.5. Frå Gløshaugen til Nidarneset	246
9.1.6. Nidarneset blir tørrlagt	247
9.2. Bolk 2: Nidarneset frå leirskredet og fram til ca. AD 600 (1400 ¹⁴ C-år BP)	256
9.2.1. Leirskredet	256
9.2.2. Kvar kom skredmassane frå?	259
9.2.3. Konsekvensane av leirskredet for Nidarneset og det næraste omlandet	260
9.2.4. Landskapet etter leirskredet	261
9.3. Bolk 3: AD 600-1000 (1000-1400 ¹⁴ C-år BP)	267
9.3.1. Utviklinga fram mot byen	267
9.3.2. Jordbrukslandskapet	268
9.4. Bolk 4: AD 1000-1100 (900-1000 ¹⁴ C-år BP): Byen på Nidarneset	269
9.4.1. Organiseringa av vasstilførsel, hygiene og renovasjon	270
9.4.2. Åkrane og byen	272
9.5. Bolk 5: AD 1100-1300 (700-900 ¹⁴ C-år BP)	273
9.5.1. Industri og handverk	273
9.5.2. Kyrkjegardar, graver og skjelett	274
9.6. Bolk 6: AD 1300-1500 (700-500 ¹⁴ C-år BP)	277
9.7. Bolk 7: AD 1500-1600	278
9.7.1. Mynt og våpen	278
9.7.2. Vatn og renovasjon	280
9.8. Bolk 8: AD 1600-1700	281
9.8.1. Lensherrane sine bygningar i Erkebispergården	281
9.8.2. Brannar og omregulering	284
9.9. Bolk 9: AD 1700-1800	286
9.9.1. Vatn og renovasjon	286
9.9.2. Pottemakerar	288
9.10. Bolk 10: AD 1800-	288
9.11. Sedimentfordelinga i notidslandskap på Nidarneset	289
9.11.1. Naturen og kulturen i sedimenta	289

Innhald

9.11.2. Antropogene sediment.....	289
10. Notida og framtida for sedimenta.....	294
10.1. Lovverket og kulturminna.....	295
10.1.1. Mellomalderen og byane i Noreg.....	295
10.1.2. Mellomalderbyen Trondheim.....	297
10.1.3. Utbytet av destruksjonen av antropogene sediment innan <i>Mellomalderbyen Trondheim</i>	299
10.2. Utviklinga av byar og tettstader i dagens samfunn.....	300
10.2.1. Politisk styring av by- og tettstadutviklinga.....	301
10.2.2. Konsekvensen av byutviklinga for Trondheim.....	303
10.3. Framtida for antropogene sediment på Nidarneset.....	304
10.3.1. Destruerte og intakte antropogene sediment på Nidarneset.....	304
10.3.2. Aldersfordelinga og lokaliseringa av antropogene sediment.....	305
10.3.3. Kven bestemmer over sedimenta på Nidarneset?.....	306
10.3.4. Tiltak for å sikre sedimenta mot destruksjon.....	306
10.3.5. Val av strategi for utnytting av sedimenta i framtida.....	309
10.3.6. Kulturminne eller miljøbombe?.....	311
10.3.7. Dagens landskap som sedimentasjonsmiljø – kontinuitet eller endringar.....	312
10.3.8. Sluttord.....	313
11. Referansar.....	315
Vedlegg.....	345
Tabellar.....	345
Tabell 3.1. Resultatet av ei kartlegging i 1978 ved dei norske universiteta, landsdelsmusea og nokre andre institusjonar av kompetansen innan naturvitskap med relevanse for arkeologiske undersøkingar.....	346
Tabell 3.2. Forsøk på oversyn over tilgangen på naturvitskapleg ekspertise med relevanse for arkeologiske undersøkingar i 2003 ved universiteta, dei arkeologiske musea, og andre institusjonar som var med i oversynet frå 1978.....	349
Tabell 6.1. Publikasjonar som samanstillar resultatata av geologiske undersøkingar i Trondheim.....	351
Tabell 6.2. Plante-og dyrerestar påvist i sediment frå lokalitetar i omlandet kring Nidarneset.....	352
Tabell 6.3. Oversyn over paleøkologiske undersøkingar i Mellomalderbyen Trondheim 1970-2001.....	353
Tabell 8.2. Plantemakrofossilar fordelt på Bolk og lokalitet.....	354
Tabell 8.3. Mikrofossiltypane fordelt på bolk og lokalitet.....	367

CD:

Tabell 1. ¹⁴C-dateringar

Tabell 2. Makrofossilar

Tabell 3. Mikrofossilar

Figurliste

Figur 1.1. Nidarneset i dagens landskap med Trondheimsfjorden mot nord og Nidelva mot aust og sør. Innfelt: Kart over Noreg med lokaliseringa av Nidarneset med omland markert som raudt kvadrat. Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

The peninsula Nidarneset in today's landscape, with Trondheimsfjorden towards north and Nidelva towards east and south. Inset: Map of Norway showing the location of Nidarneset with surroundings marked with red square.

Figur 1.2. "Byen under gata". Søndre gate under utgravingane i 1970-1975 sett mot nord med Trondheim Brannstasjon til høgre i bilete. Husa på vestsida av gata er no for ein stor del rivne og erstatta av meir ruvande bygningar. Foto: Riksantikvaren.

"The city under the street". Søndre gate during the excavations 1970-1975, viewed towards North with Trondheim fire station to the right. Larger buildings have now replaced the houses on the western side of the street.

Figur 1.3. Kartet syner avgrensinga av det automatisk freda kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim* (Riksantikvaren 2002).

Map showing the limits of the automatically protected cultural heritage area "Medieval City of Trondheim".

Figur 3.1. Døme på kalibrering av ^{14}C -dateringar med omlag lik alder BP, men ulik verdi for 1 sigma. Kalibreringsprogram: OxCal3.8 (Bronk Ramsey 2002).

Example showing the calibration of ^{14}C results with a similar age BP, but different standard deviations.

Figur 3.2. Tilhøve mellom ^{14}C -år BP (til høgre) og kalibrert alder i kalenderår (til venstre). BC er før år 0 i vår tidsrekning og AD er etter år 0. Kolonnen i midten syner arkeologisk tidsinndeling (Steinar Gulliksen, Nasjonallaboratoriet for ^{14}C -år datering, NTNU).

The relationship between ^{14}C years BP (right) and calibrated age in calendar years (left). BC and AD denote Before Christ and Ante Domine (year 0). The middle column shows the archaeological timescale.

Figurliste

Figur 4.1. Strandforskyvingskurve for Frosta, Nord-Trøndelag basert på analysar av diatoméar i innsjøsediment og ^{14}C -dateringar (Kjemperud 1986).

Shore displacement curve for Frosta, North Trøndelag, based on analysis of diatoms in lake sediments and ^{14}C -dates.

Figur 4.2. Inndeling av steinmateriale etter kornstorleik. Forslag til terminologi (Neeb 1992).

Nomenclature for stone material based on grain size. Proposed terminology.

Figur 4.3. Døme på nokre typiske kornfordelingskurver (Neeb 1992).

Examples of typical grain size distribution curves.

Figur 4.4. Oversyn over kronologisk inndeling av postglasial tid i Norden. Basert på Mangerud *et al.* 1974.

Summary over chronological phases in the post-glacial period in Northern Europe.

Figur 4.5. Vertikalsnitt som syner skilnaden mellom naturbakken danna av Nidelva og antropogene sediment danna i busetnaden på Folkebiblioteket i mellomalderen (Christophersen *et al.* 1988).

Vertical section showing differences between fluvial sediments from Nidelva and anthropogenic sediments formed during medieval occupation at Folkebiblioteket (public library).

Figur 5.1. Humle (*Humulus lupulus*) med både ho- og hannplante med blomar, blad, frukter og frø (Stuebers Online Library 2004).

*Hops (*Humulus lupulus*) with female and male plants with flowers, leaves, fruits and seeds.*

Figur 5.2. Modell for tolking av antropogene indikatorar i pollendiagram med utgangspunkt i vegetasjon i Tyskland (Behre 1981).

Model for the characterisation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, based on vegetation in Germany.

Figur 5.3. Biostratigrafisk inndeling av postglasial tid basert på pollenanalytiske undersøkingar og ^{14}C -dateringar i områda kring indre del av Trondheimsfjorden (Hafsten 1987).

Bio-stratigraphic classification of the post-glacial period based on pollen-analysis and ^{14}C dates from the area around the inner part of Trondheimsfjorden.

Figur 6.1. Kart med markering av undersøkte lokalitetar utanom Nidarneset. Kartgrunnlag: Kartbok for Tondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

Map showing the investigated sites around Nidarneset.

Figurliste

Figur 6.2. Delar av kvalskjelett funne i marin leire under morene på Reppe-Vikåsen, Trondheim (Figur 6.1: Lok. 1). Foto P.U. Sandvik.

Parts of a whale skeleton found in marine clay under a till at Reppe-Vikåsen, Trondheim.

Figur 6.3. Stratigrafi ved Ekle-Tiller (Figur 6.1: Lok. 8, Reite 1983).

Stratigraphy at Ekle-Tiller.

Figur 6.4. Pollendiagram fra Dragvoll-Stokkan som syner både den lokale landskaps-utviklinga og regionale vegetasjonshistoria gjennom postglasial tid (Figur 6.1: Lok. 6, Hafsten & Mack 1990).

Pollen diagram from Dragvoll-Stokkan showing local landscape formation and regional vegetation history through the post-glacial period.

Figur 6.5. Stratigrafien i ei byggegrop i Abels gate, Trondheim, som syner ei fossil markoverflate over fluviale sediment og under skredmassar (Figur 6.1: Lok. 11, Rokoengen 2002b).

Stratigraphy in a foundation trench in Abels gate, Trondheim, showing a fossil land surface over fluvial sediments and under landslide deposits.

Figur 6.6. Kart over Nidarneset med markering av lokalitetar som er undersøkt. Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

Map showing the investigated sites on Nidarneset.

Figur 6.7. Søndre gate sett mot sør under den arkeologiske undersøkinga i 1970-1975. Restar etter tre- og steinkonstruksjonar frå mellomalderbyen i midten og Trondheim hovudbrannstasjonen til venstre i biletet. Foto: Riksantikvaren.

Søndre gate seen towards the south during the archaeological excavations 1970-1975. Showing remains from wooden and stone structures from the medieval town (centre) and Trondheim fire station (left).

Figur 6.8. Folkebibliotekstomta sett frå sør mot nord med utgravingsfeltet og inndelinga i delfelt (Christophersen *et al.* 1988).

The Folkebibliotek (public library) area seen towards the north, with the excavation site and its division into partitions.

Figur 6.9. Flettverksgjerde av einer (*Juniperus communis*) i tomtegrensene på Folkebiblioteket Foto: Riksantikvaren.

*Wattle fence property boundaries of Juniper (*Juniperus communis*) at the Folkebiblioteket site.*

Figurliste

Figur 6.10. Televerket (Figur 6.6: Lok. 4). A: Ardspor, B: Lagdelte sediment med skrålag som fell mot nordaust. Pila syner eit markert, ca. 10 cm tjukt skjelførande lag. Foto: Riksantikvaren.

The Televerket site. A: Ardmarks, B: Laminated sediments with cross-beds dipping towards the northeast. The arrow indicates an approx. 10 cm thick layer containing shells.

Figur 6.11. Ytre Kongsgård sett mot sør. Fjernvarmegrøfta til venstre og Prinsens gate til høgre i biletet. Foto: P.U.Sandvik.

Ytre Kongsgård viewed towards the south, a trench to the left and Prinsens gate to the right.

Figur 6.12. Ytre Kongsgård, stratigrafien frå overflata og ned i dei fluviale sedimenta. Skrå laggrense markerar uklår avgrensing. Etter Sandvik 1990b. Grafikk: J.C.Sandvik 2005. *Ytre Kongsgård, stratigraphy from the surface and down into the fluvial sediments. The diagonal line denotes a diffuse layer boundary.*

Figur 6.13. Erkebispegården før gjenoppbygginga sett mot sørvest fra tårnet i Nidarosdomen. Mot nord og vest dei ståande bygningane frå mellomalderen. Mot vest Ytre Kongsgård og Prinsens gate. Mot søraust delar av ringmuren og utgravingsfeltet frå 1991-1995, mot sør Nidelva og Elgeseter bru. Foto: Riksantikvaren.

Erkebispegården (The Archbishop's Palace) before re-construction, viewed towards the southeast from the tower in Nidaros Cathedral. Towards the north and west: The standing medieval buildings. Towards the west: Ytre Kongsgård and Prinsens gate. Towards the southeast: Part of the wall, and the site excavated 1991-1995. Towards the south: Nidelva and the Elgeseter bridge.

Figur 6.14. Oversyn over Erkebispegården i 1991. Utgravingsfeltet i søraust innramma med svart strek. Ståande bygningar i nordvest markert med grått. Rutenettet har ruter med storleik 5 m (N-S) og 6 m (A-V). Kartgrunnlag NIKU. Grafikk: J.C.Sandvik.

Overview over Erkebispegården 1991. A black frame marks the excavation site. Standing buildings in the northwestern part are marked with grey fill. Rectangle dimensions are 5m (N-S) and 6m (E-W).

Figur 6.15. Bygningstømmer fra 1600-talet i Erkebispegården. Foto: P.U.Sandvik.

Seventeenth century building construction timber from Erkebispegården.

Figur 6.16. Eit av mange skjelett fra Vestfronten av Nidarosdomen: Genuint antropogene sediment. Foto: J.C.Sandvik.

One of many skeletons buried outside the West Front of Nidaros Cathedral.

Figurliste

Figur 6.17. Nordre delen av tomte for Statens hus sett mot vest under den arkeologiske undersøkinga hausten 1998. Skredmassane er eksponert over delar av området. Foto: Riksantikvaren.

The northern part of the Statens hus site during the archaeological excavation, autumn 1998, viewed towards the west. Landslide deposits are exposed over a part of the area.

Figur 6.18. Kolgroper lagt ned i skredmassane på tomte for Statens hus. Foto: Riksantikvaren.
Charcoal pits dug into landslide deposits at the Statens hus site.

Figur 6.19. Prinsens gate 49. A. Overflata av åkeren, B. Ardspor i overgangen mellom minerogene lag og åkerjorda, C. Staurhol nede i minerogene lag. Foto: P.U.Sandvik.
Prinsens gate 49. A: Surface of a fossil cultivated soil. B: Ardmakes between minerogenic layers and the fossil cultivated soil. C: Stake holes in the minerogenic layers.

Figur 7.1. ¹⁴C-dateringar frå lokalitetar i områda kring Nidarneset vist på Figur 6.1.
¹⁴C-dates from localities in the area around Nidarneset shown in Figure 6.1

Figur 7.2. ¹⁴C-dateringar frå Søndre gate, Erling Skakkes gate, Televerket og Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 1, 2, 4 og 15).

¹⁴C-dates from Søndre gate, Erling Skakkes gate, Televerket and Erkebispegården.

Figur 7.3. ¹⁴C-dateringar frå Folkebiblioteket og tilgrensande område (Figur 6.6: Lok. 3).
¹⁴C-dates from Folkebiblioteket and the surrounding sites.

Figur 7.4. Resultata av ¹⁴C-dateringane frå undersøkingar på Nidarneset 1985-1990 (Figur 6.6: Lok. 6, 7, 12, 14, 15, 23, 25).

Results from ¹⁴C-dates from the investigations at Nidarneset 1985-1990.

Figur 7.5. Resultata av ¹⁴C-dateringane frå undersøkingar i Erkebispegården, Kjøpmannsgata-Bryggegate, Bersvendveita og Vestfrontplassen 1991-1997 (Figur 6.6: Lok. 15, 16, 17 og 18).

Results from ¹⁴C-dates from the investigations at Erkebispegården, Kjøpmannsgata- Bryggegate, Bersvendveita and the Cathedral West Front sites 1991-1997.

Figur 7.6. ¹⁴C-dateringane frå tomte for Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19).
¹⁴C-dates from Statens hus.

Figur 7.7. ¹⁴C-dateringane frå undersøkingar i Prinsens gate 49 og 30-32 i 2000-2001.
¹⁴C-dates from Prinsens gate 49 and 30-32, 2000-2001.

Figurliste

Figur 7.8. ^{14}C -dateringane frå Søndre gate, Arkitekt Christies gate og Skansen 2002-2004. (Figur 6.6: Lok. 1, 22 og 24).

^{14}C -dates from Søndre gate, Arkitekt Christies gate and Skansen, 2002-2004.

Figur 7.9. ^{14}C -dateringar av organisk materiale under (U), i (I) og rett over (O) skredmassane på Nidarneset og Øya (Figur 6.1: Lok 10 og 11, og Figur 6.6: Lok. 14, 18 og 19).

^{14}C -dates of organic material under (U), in (I) and directly over (O) the landslide deposits at Nidarneset og Øya.

Figur 7.10. ^{14}C -dateringar frå Nidarneset med middelveide 1000-1620 ^{14}C -år BP.

^{14}C -dates from Nidarneset with a mean value 1000-1620 ^{14}C -years BP

Figur 7.11. ^{14}C -dateringar frå Nidarneset med middelveide 900-1000 ^{14}C -år BP.

^{14}C -dates from Nidarneset with a mean value 900-1000 ^{14}C -years BP

Figur 7.12. ^{14}C -dateringar frå Nidarneset med middelveide 350-850 ^{14}C -år BP.

^{14}C -dates from Nidarneset with a mean value 350-850 ^{14}C -years BP

Figur 8.1. Talet på identifiserte artar og slekter/familiar i Bolk 1-9. Tabell 7.1 syner inndelinga av bolkane.

The number of identified plant taxa, genus and families in Bolks 1-9. The Bolks are defined in Table 7.1.

Figur 8.2. Talet på pollentyper og tilhøvet mellom nye typer og tidlegare påviste typer fordelt på Bolk 1-9. Mange av pollenprøvene er samla inn frå profilveggar, og kan ikkje knytast til ein særleg bolk, men f. eks. Bolk 3-5.

The amount of different pollen types, distributed between Bolks 1-9

Figur 8.3. Konsentrasjon pr. cm^3 sediment av pollen og mikroskopiske trekolfragment i sediment frå sørre Nidarneset framstilt langs ein logaritmisk skala, med vitenskapelig skrivemåte (eks.: $1,0\text{E}+06 = 1,0 \times 10^6 = 1000000$). Dei eldste antropogene sedimenta frå Bolk 1b til venstre og yngste fluviale sedimenta frå Bolk 1a til høgre (Bisp= Figur 6.6: Lok. 10, YK= Figur 6.6: Lok. 14).

Concentration of pollen and microscopic charcoal fragments (particles/ cm^3) in sediments from the southern part of Nidarneset. The horizontal axis is a time scale, with the oldest anthropogenic sediments (from Bolk 1b) to the left and the youngest fluvial sediments (from Bolk 1a) to the right. A logarithmic scale and scientific notation has been used on the vertical axis, e.g. $1.0\text{E}+06 = 1.0 \times 10^6 = 1000000$.

Figurliste

Figur 8.4. Konsentrasjonen av pollen frå treslag og buskar i høve til pollen frå lyng og urtar framstilt langs ein logaritmisk skala med vitenskapleg skrivemåte (eks.: $1;0E+06 = 1,0 \times 10^6 = 1000000$). Dei eldste antropogene sedimenta (til venstre i figuren) og dei yngste fluviale sedimenta (til høgre i figuren) på to lokalitetar søre Nidarneset (Bisp= Figur 6.6: Lok. 10, YK= Figur 6.6: Lok. 14).

Concentrations of pollen from both trees and bushes, and heather and herbs in sediments from the southern part of Nidarneset. The oldest anthropogenic sediments to the left and the youngest fluvial sediments to the right. A logarithmic scale and scientific notation has been used on the vertical axis, e.g. $1.0E+06 = 1.0 \times 10^6 = 1000000$.

Figur 8.5. Eit utval av diasporar av planter frå bygrunnen i Trondheim.

A selection of plant diaspores found in the anthropogenic deposits in Trondheim.

Figur 9.1. Fordelinga mellom fjorden og tørt land i landskapet i Trondheimsområdet. A: 11500-10000 ^{14}C -år BP, B: 9600 ^{14}C -år BP (120 moh.), C: 8300 ^{14}C -år BP (60 moh.), D: 3600 ^{14}C -år BP (20 moh.) (Reite et al 1999). Gul farge: Tørt land, Blå farge: Fjord.

The changing relationship between the fjord (blue) and dry land (yellow) in the Trondheim area. A: 11500-10000 ^{14}C years BP, B: 9600 ^{14}C years BP (120 moh.), C: 8300 ^{14}C years BP (60 moh.), D: 3600 ^{14}C years BP (20 moh.).

Figur 9.2a. Utbygging av deltaet søraust for Gløshaugen 8800 ^{14}C -år BP. (Reite et al. 1999).

Formation of the delta southeast of Gløshaugen 8800 ^{14}C -years BP.

Figur 9.2b: Gløshaugen–deltaet 6800 ^{14}C -år BP. (Reite et al. 1999).

The Gløshaugen delta 6800 ^{14}C -years BP

Figur 9.3. Skredgroper i sedimenta langs Nidelva (Sand 1998).

Evidence of landslides (skredgroper) in the sediments along Nidelva.

Figur 9.4. Vertikal fordeling av lausmassane under Nidarneset og det næraste omlandet. (Reite et al 1999).

Thickness of the sediments under Nidarneset and the surrounding area.

Figur 9.5. Kornfordelingskurver frå dei øvste fluviale sedimenta frå Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19). Jfr. Tabell 9.1.

Grain size distribution from the upper fluvial sediments at the Statens hus site.

Figur 9.6. Dei eldste ^{14}C -dateringane av organisk materiale frå terrestriske sediment på Nidarneset (Figur 6.6: Lok. 7 og 19).

The oldest ^{14}C -dates of organic material from terrestrial sediments on Nidarneset.

Figurliste

Figur 9.7. Landskapet kring Nidarosen ca. 2000 ¹⁴C-år BP. Lokaliseringa av dei eldste ¹⁴C-daterte terrestriske sedimenta er markert med kryss. Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

The landscape around the mouth of Nidelva c. 2000 ¹⁴C-years BP. The location of the oldest ¹⁴C dated terrestrial sediments is marked by crosses.

Figur 9.8. Landskapet kring Nidarosen ca. 2000 ¹⁴C-år BP i høve til dagens landskap. Heil eller stipla line viser moglege grense mellom tørt land markert med lys grøn farge og fjorden Skredmassar markert med skravering. Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim Grafikk: J.C.Sandvik.

The landscape around the mouth of Nidelva c. 2000 ¹⁴C-years BP compared to the present landscape. Solid or dotted lines indicate possible shorelines. Dry land is marked in light green, hatched areas indicate landslide deposits.

Figur 9.9. Snitt frå nord til sør gjennom Nidarneset ca. 1000 ¹⁴C-år BP. Skredmassar markert med grått. Grafikk: J.C.Sandvik på grunnlag av figur hos Christophersen og Nordeide (1994).

Section from north to south through Nidarneset c. 1000 ¹⁴C-years BP. The grey areas indicate landslide deposits.

Figur 9.10. Topografien under dei antropogene sedimenta på Nidarneset. Strandnivå AD 1000 (Lunde 1977). Det er ein klår skilnad mellom det jamne området kring Nidarosdomen og det meir kupert mot nordaust.

The topography under the antropogenic sediments on Nidarneset. Shoreline AD 1000. There is a marked difference between the relatively flat terrain around Nidaros Cathedral and the more uneven ground towards the northeast.

Figur 9. 11. ¹⁴C-dateringane av ardspon frå over eller utanfor skredmassane på Nidarneset. ¹⁴C-dates of ardmaks from above the landslide deposits or outside the deposit area.

Figurliste

Figur 9.12. Avgrensinga av tomta for Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3). Dei skraverte feltta syner delar av området som ikkje var tørt land ca. AD 1000. Heil eller stipla strek syner tomtegrensene frå slutten på Bolk 3 til og med Bolk 4. Den grå stripa i retning nord-sør som deler feltet i to er gateløpet i mellomalderen (Christophersen & Nordeide 1994).

The Folkebiblioteket site. The hatched areas show parts of the site that were not dry land c. AD 1000. Solid or dotted lines show plot boundaries from the end of Bolk 3 until the end of Bolk 4. The north-south aligned grey line marks a medieval road.

Figur 9.13. Søndre gate (Figur 6.6: Lok. 1). Delar av Gregoriuskyrkja i øvre kanten, dvs. mot vest omkransa av kyrkjegarden og gravene. Mot aust restar etter ymse bygningar. Foto: Riksantikvaren.

Søndre gate. Remains of the Gregorius church near the upper edge of the picture (i.e. towards the west) are surrounded by the churchyard and graves. Towards the east several buildings are visible.

Figur 9.14. Skjeletta i stratigrafien på Skansen (Figur 6.6: Lok 24). Grafikk: J.C.Sandvik.

A reconstruction of the skeletons position in the sediments at Skansen.

Figur 9.15. Kart over Trondheim med omland frå 1675. Kartet syner eit stjerneforma forsvarsanlegg som truleg aldri vart bygd. I omlandet er det bekkar eller elvar som no er lagt i røyr (Original i Gunnerusbiblioteket, NTNU).

Map showing Trondheim and the surrounding area. The map shows a star-shaped defensive construction that was probably never built. Outside the town streams and rivers that are now hidden in pipelines

Figur 9.16. Cicignon si byplan frå 1681 med dei rette, breie gateløpa som skulle hindre spreieing av brannar (Kregnes 1981).

Cicignon's city plan from 1681, with straight and broad streets to prevent fires from spreading.

Figur 9.17. Sikring mot elveerosjon i yttersvingen i Nidelva kring Øya ved Arildsløkken ca. 1730 (Andersen 1996).

Revetments in Nidelva to prevent erosion, c. 1730.

Figur 10.1. Stratigrafien og tida.

Stratigraphy and time.

Figur 10.2. Frå utgravinga på Vestfrontplassen ved Nidarosdomen i 1996 (Figur 6.6: Lok. 18). I bakgrunnen bygningane i den eldste delen av Erkebisppegården. Foto: J.C.Sandvik.

Figurliste

The excavations at the West Front of Nidaros Cathedral in 1996. The oldest part of Erkebispegården can be seen in the background.

Figur 10.3. Notida møter fortida: Vestfrontplassen 1996. Foto: J.C.Sandvik.

The present meets the past: Vestfrontplassen 1996.

Tabell-liste

Tabell 2.1. Kjelder til kunnskap om planter gjennom ca. 3500 år - døme frå Nidarneset, Trondheim kommune, Sør-Trøndelag.

Sources of information about plantlife through 3500 years. Examples from Nidarneset, Trondheim, the county of Sør-Trøndelag.

Tabell 3.1 (Vedlegg). Resultatet av ei kartlegging i 1978 ved dei norske universiteta, landsdelsmusea og nokre andre institusjonar av kompetansen innan naturvitskap med relevanse for arkeologiske undersøkingar.

The results of a survey from 1978 that shows the extent of expertise in the natural sciences at the universities, regional museums and other institutions that could be utilized in archaeological investigations.

Tabell 3.2 (Vedlegg). Forsøk på oversyn over tilgangen på naturvitskapleg ekspertise med relevanse for arkeologiske undersøkingar i 2003 ved universiteta, dei arkeologiske musea og andre institusjonar som var med i oversynet frå 1978 og NIKU.

An attempt at an overview of the available expertise 2003, within the natural sciences at the universities, regional museums and other institutions that could be utilized in archaeological investigations.

Tabell 4.1. Inndeling av og terminologi for sedimenttyper i geologi, pedologi og arkeologi.

Sediment type terminology as applied in geology, pedology and archaeology.

Tabell 5.1. Aristoteles si inndeling av den fysiske verda (Høiland 2004).

Classification of the physical world according to Aristoteles.

Tabell 5.2. Planter i norsk flora i følge Lid og Lid 1994 (Fremstad & Elven 1997).

Plants in the Norwegian flora according to Lid and Lid 1994.

Tabell 5.3. Inndeling av plantemakro- og mikrofossilar i kategoriar fordelt på Gruppe 1-8.

Plant categories based on plant macro- and microfossils.

Inndelinga av planter i kategoriar.

Plant categories.

Tabell 6.1 (Vedlegg). Publikasjonar som samanstill resultata av geologiske undersøkingar i Trondheim.

Publications synthesising results from geological studies in Trondheim.

Tabell 6.2 (Vedlegg). Plante- og dyrerestar påvist i sediment frå lokalitetar kring Nidarneset.

Plant and animal remains from sites around Nidarneset.

Tabell 6.3 (Vedlegg). Paleøkologiske undersøkingar i Mellomalderbyen Trondheim 1970-2001.

Paleo-ecological investigations in the medieval town of Trondheim, 1970-2001.

Tabell 6.4. Geologiske undersøkingar av leire på søre Nidarneset fram til 1988.

Reports from geological investigations, pre 1988, on the southern part of Nidarneset.

Tabell 6.5. Tilhøvet mellom arkeologiske og paleøkologiske undersøkingar i Trondheim 1970-2003.

The relationship between archaeological and paleoecological investigations in Trondheim, 1970-2003.

Tabell 7.1. Inndelinga av postglasial tid i Bolk 1-10.

Phases of the post-glacial period, Bolks 1-10.

Tabell 7.2. Innhaldet av ymse materialtypar i sedimenta frå Bolk 1-9.

The various types of materials that make up the sediments in Bolks 1-9.

Tabell 8.1. Lokalitetane der det er utført analysar av plantemakro- og mikrofossilar.

Sites where macro- and microfossil plant remains have been analysed.

Tabell 8.2 (Vedlegg). Plantemakrofossilar fordelt på Bolk og lokalitet.

Plant macrofossil types as classified by Bolk and location.

Tabell 8.3 (Vedlegg). Plantemikrofossiltypene fordelt på Bolk og lokalitet.

Plant microfossil types as classified by Bolk and location.

Tabell 8.4. Introduksjonen av dyrka planter fordelt på Bolk 1-9 basert på funn av plante makro- og mikrofossilar.

The introduction of cultivated plant types within Bolks 1-9 on Nidarneset, based on plant macro- and microfossil finds.

Tabell 8.5. Funn av planter knytt til vatn og fuktmark frå Nidarneset.

Finds of plants on Nidarneset growing near water or in moist areas.

Tabell 8.6. Introduksjonen av viltveksande matplanter fordelt på Bolk 1-9 basert på funn av plante makro- og mikrofossilar.

The introduction of wild food plant types within Bolks 1-9 on Nidarneset, based on plant macro- and microfossil finds.

Tabell-liste

Tabell 9.1. Kornfordeling og glødetap i 5 prøver frå ein profil gjennom lagdelte, fluviale sediment frå Statens hus, (Figur 6.6: Lok. 19). Md, D25, D75 og So er i følgje Selmer-Olsen (1954, 1977).
Grain size distribution and loss-on-ignition in 5 samples from a section through stratified, fluvial sediments at the Statenshus site.

CD:

Tabell 1. ¹⁴C-dateringar frå Nidarneset og det næraste omlandet

¹⁴C-dates from Nidarneset and the surrounding area

Tabell 2. Makrofossilar

Macrofossils

Tabell 3. Mikrofossilar

Microfossils

1. Innleiing

1.1. Måla for avhandlinga

Hovudmålet for arbeidet som er framstilt i denne avhandlinga er å finne ut korleis ein betre kan utnytte det paleoøkologiske potensialet i antropogene sediment til kunnskap om fortida, med utgangspunkt i Nidarneset og det næraste omlandet (Figur 1.1). For å nå hovudmålet er det sett opp tre delmål:

Delmål 1: Utnytte analysar av planterestar til å påvise antropogen påverknad på sedimenta.

Delmål 2: Finne kriteria for å skilje mellom by og ikkje-by på grunnlag av innhaldet av planteresta.

Delmål 3: Velje strategi for undersøkingar av antropogene sediment i framtida.

Resultata av analysane av planterestar frå Nidarneset er nytta som døme på korleis ein hittil har utnytta sedimenta som kjelde til kunnskap om fortida. Det er lagt særleg vekt på ettersporing av antropogen påverknad gjennom dei siste ca. 2000 åra med utviklinga fram mot bylandskapet, og korleis byetableringa påverka landskapet.

1.2. Historia om fortida

”På Håkon jarls tid skjøt Nidarnes ut mellom fjorden og elven som en lav småkupert halvøy med gress, busker og enkelte spredte trær. Helt i sørenden, der Domkirken ligger var det kanskje en liten løvskog. Ytterst mot nord lå Ørene, en skrånende naken sandbrem som gled over i sjøen uten markert strandlinje. Fra havneplassen ved elvemunningen gikk det vel en hardtrampet sti bort til tingplassen, og kanskje et far videre langs stranden til Ila, der veien over Steinberget kom ned. Andre stier må ha ført fra Torgeir Avrådsolls gård—”



Figur 1.1. Nidarneset i dagens landskap med Trondheimsfjorden mot nord og Nidelva mot aust og sør. Innfelt: Kart over Noreg med lokaliseringa av Nidarneset med omland markert som raudt kvadrat. Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

The peninsula Nidarneset in today's landscape, with Trondheimsfjorden towards north and Nidelva towards east and south. Inset: Map of Norway showing the location of Nidarneset with surroundings marked with red square.

Kapittel 1. Innleiing.

Grete Authen Blom sin omtale av Nidarneset for ca 1000 år sidan (Trondheims historie 1956) har mange atterhald som *-kanskje, -må ha ført og -gikk det vel*, men likevel ser det ikkje ut til at Blom si framstilling av landskapet er rokka ved i særleg grad av resultatata frå dei mange arkeologiske undersøkingar på Nidarneset etter 1956. Figur 1.2 syner spor etter noko av busetnaden som kom til syne under den arkeologiske undersøkinga i Søndre gate i 1970-1975.



Figur 1.2. Byen under gata. Søndre gate under utgravingane i 1970-1975 sett mot nord med Trondheim Brannstasjon til høgre i bilete. Husa på vestsida av gata er no for ein stor del rivne og erstatta av meir ruvande bygningar. Foto: Riksantikvaren.

“The city under the street”. Søndre gate during the excavations 1970-1975, viewed towards North with Trondheim fire station to the right. Larger buildings have now replaced the houses on the western side of the street.

Kapittel 1. Innleiing.

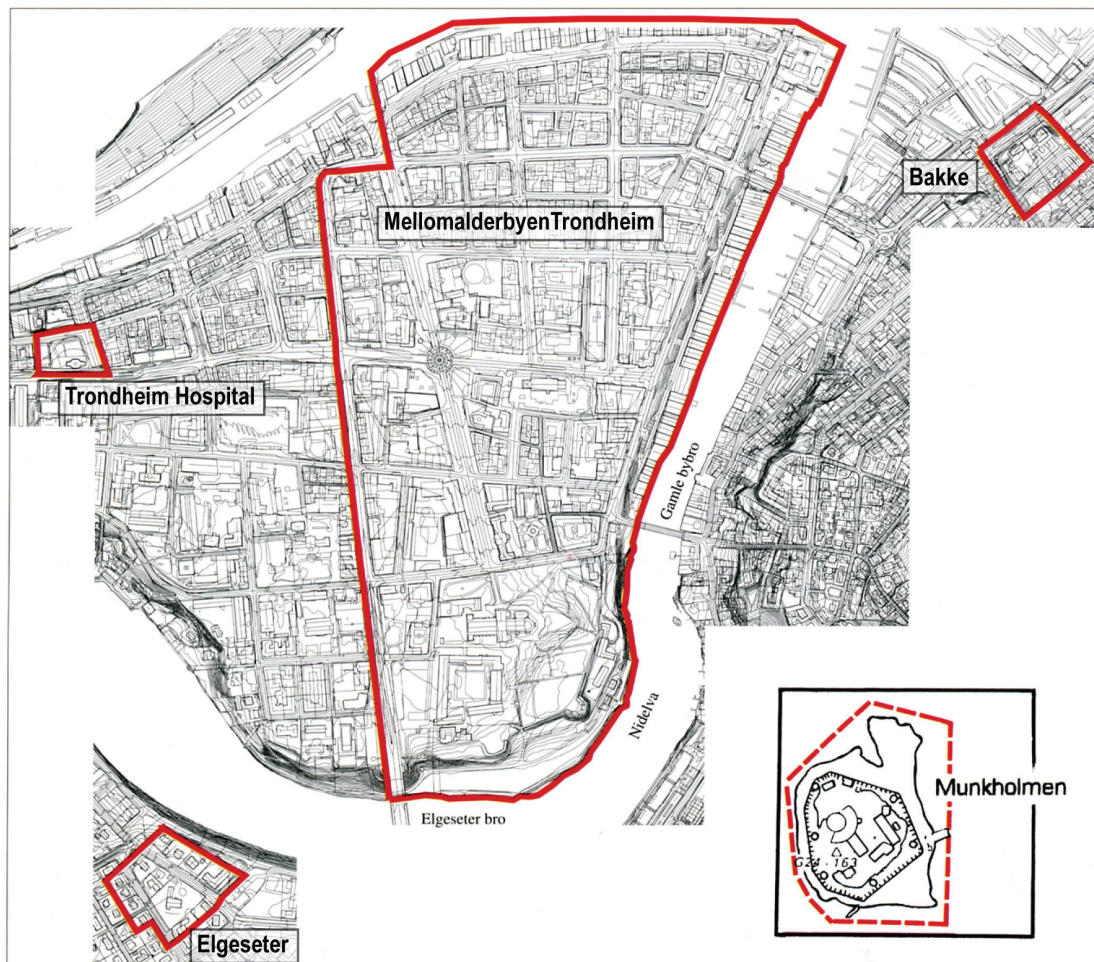
Trondheim er ein av dei eldste eller kanskje til og med **den** eldste av byane i Noreg. Olav Tryggvason har fått æra for å vera grunnleggjaren av byen, men reint bokstaveleg tala er byen grunnlagt av Nidelva. Eg ønskjer å sjå på Nidarneset som ein del av eit større landskap, og ikkje som ei isolert landtunge mellom Nidelva og Trondheimsfjorden.

Ein må stille spørsmål om korleis landskapet kunne bli slik som Blom framstiller det, og korleis utviklinga førte vidare fram til byen vi ser i dag. Landskapet kring Trondheimsfjorden er og har vore i dynamisk utvikling, og har gjennomgått omfattande endringar etter at isen som vart danna i Weichsel smelta bort. Møta mellom elvane og fjorden har ført til omfattande sedimentasjon av lausmassar i fjorden, som til dømes kring Nidelva (Reite 1983, Reite *et al.* 1999, Westgaard & Rokoengen 1986). Den regressive strandforskyvinga har medført at store område som var fjordbotn på den tida isen forsvann, er tørrlagde. Tilhøva i grunnen i områda under marin grense er sterkt påverka av at lausmassane er avsett i saltvatn og er rike på leire. Elvane som følgjer dalføra har arbeidd i og med lausmassane, og resultatet av prosessane er synleg som former i landskapet, så som Nidarneset, som er eit produkt av prosessane i og kring Nidelva. Nidarneset ligg midt i Trondheim by i Sør-Trøndelag fylke, og er ei halvøy og ein del av elvesletta ved osen av Nidelva (Figur 1.1).

Arbeidet mitt set fokus på tilhøva i ein del av fortida som er avgrensa i tid til dei siste 10-15.000 åra, attende til overgangen mellom den siste istida, Weichsel, og Holocene, den noverande mellomistida. Årsaker til at Nidarneset er vald ut som studieobjekt, er at dette landskapet er bygd opp av sediment som er dels fluviale og dels antropogene. Det er gjort mange arkeologiske undersøkingar av antropogene sediment frå Nidarneset gjennom åra. Sjølv om resultata i stor grad er dokumentert og gjort tilgjengeleg i rapportar og andre publikasjonar, er det likevel slik at mykje funnmateriale og dokumentasjon framleis er tungt tilgjengeleg fordi det ikkje har kome lengre enn til magasina og arkiva, anten ved Vitskapsmuseet, NTNU eller hos Riksantikvaren.

1.3. Råderetten over fortida

Avgrensa delar av Trondheim (Figur 1.3) har status som eit automatisk freda kulturminne på same vis som avgrensa og kartfesta område i sju andre norske byar: Bergen, Stavanger, Skien, Tønsberg, Oslo, Sarpsborg og Hamar (Riksantikvaren 2002). Fredinga er gjort i medhald av *Lov om kulturminne*.



Figur 1.3. Kartet syner avgrensinga av det automatisk freda kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim* (Riksantikvaren 2002).

Map showing the limits of the automatically protected cultural heritage area “Medieval City of Trondheim”.

Lov om fredning og bevaring av fortidslevninger, som vart vedteken av Stortinget 13 juli 1905, omhandlar kulturminne og i særleg grad bygningar. Byanlegg, som er omtala i endringa av kulturminneloven frå 1951, fekk særleg merksemd under dei store

arkeologiske undersøkingane som kom i gang på Bryggen i Bergen på 1950-talet (Herteig 1969). Utviklinga i byane frå 1950-talet av medførte stort press og stor risiko for destruksjon både av ståande bygningar av eldre dato og antropogene sediment. Ved revisjonen av kulturminneloven i 1978 vart særstillinga til mellomalderbyane med omsyn til vernestatus klårt presisert.

Lov av 9 juni 1978 nr. 50 om kulturminne med endringar i 1989, 1992 og 2000 fordeler ansvaret for vernet av kulturminna, og skal sikre at kulturminna blir tekne vare på som eit arkiv for framtida og eit felles minne. Den geografiske avgrensinga av dei automatisk freda kulturminna *Mellomalderbyane* innan dagens byar vart særleg kunngjort i 1992. Ei freding medfører at alle inngrep som er planlagt innafør kulturminnet skal meldast til Riksantikvaren. Inngrepa kan ikkje gjennomførast utan at Riksantikvaren gjev dispensasjon frå lov om kulturminne, noko som først kan skje etter at eventuelle krav om undersøkingar er oppfylt. Undersøkingane innan kulturminneområdet i Trondheim er gjort som konsekvens av at det er gjeve dispensasjon frå loven og løyve til å gjera inngrep i kulturminnet.

I ein paleoøkologiske rekonstruksjon siktar ein mot heilskapen, som omfattar prosessane, landskapet **og** alle livsformene inklusive menneska som var til stades til ei kvar tid. For å nå dette målet, er det naudsynt med tilgang på kompetanse frå mange fagfelt. Føresetnaden for arbeidet må vera ei opa haldning til andre disiplinær. Dette er nødvendig fordi det er trendar i samfunnet som direkte eller indirekte føreset tverrfagleg kunnskap og kompetanse, både ved universiteta og i ulike forvaltingsorgan.

1.4. Ansvaret for fortida

Omsynet til fortida legg føringar på arbeidet til offentlege styresmakter, og tiltak i regi av både offentlege og private tiltakshavarar. Det kan synast som om fortida er meir til ulempe enn glede og nytte i alle fall i eit moderne bysamfunn. Dette er årsaka til at vi treng strategiar for å løyse konfliktane mellom omsynet til kultur- og naturminna og krava til fleksible løysingar i eit moderne samfunn.

Eit kvart kulturminne er delar av kulturarven vår. I følgje ICOM (The International Council of Museums) sitt regelverk (ICOM 2002) er kulturarv:

Kapittel 1. Innleiing.

Enhver forestilling eller gjenstand, naturgitt eller forarbeidet, som anses å ha estetisk, historisk, vitenskapelig eller åndelig betydning.

Johansen (1995) definerar kulturminne som *Spor etter folk som har levd før oss*, medan Noregs allmennvitskaplege forskingsråd nyttar uttrykket: *Spor etter menneskelig virksomhet i fortiden* (NAVF (1989)). Mennesket er ung som livsform og dermed som aktør i økosystemet, men har synt seg å ha omfattande evne til å påverke miljøet kring seg og setja direkte eller indirekte spor etter seg. Riksantikvaren (1999) seier følgjande:

Kulturminnene er samfunnsressurser med kunnskaps-, opplevelses- og bruksverdi som vi må forvalte på en slik måte at framtidige generasjoner kan nytte denne ressursen.

Kulturminna er for oss alle, men likevel er ikkje alle spora frå fortida verna i medhald av lovverket vårt. Spora som får status som kulturminne skulle i alle fall i teorien vera verna.

Korleis handsamar vi fortida i samfunnet vårt? Det er gjort både arkeologiske, geologiske og paleoøkologiske undersøkingar av sedimenta på Nidarneset som saman har resultert i eit stort datatilfang. Undersøkingane er i liten grad initiert ut frå ønskje om større kunnskap om Nidarneset og omlandet, men fordi ein førebur gjennomføringa av ymse inngrep i kulturminne som ligg under overflata.

1.5. Kven har eller burde ha interesse av fortida?

Interessa mi for miljøet i fortida oppstod i studietida under arbeidet med ei hovudoppgåve i botanikk, paleoøkologisk retning ved Botanisk institutt, Universitetet i Trondheim, no NTNU, under vegleiiing av professor dr. philos. Ulf Hafsten. Hovudtemaet var skogshistorie, nærare bestemt innvandringa av gran (*Picea abies* L. Karst.) i vegetasjonen i Noreg (Sandvik 1986). Kunnskapskjeldene som eg utnytta var torvsediment samla inn frå åtte myrer i søre delen av Nord-Trøndelag fylke og vestre delen av Jämtlands län, Sverige. Eg vart interessert i å forstå korleis vegetasjonen speglar samverknaden mellom menneska og landskapet i dag og korleis sedimenta med

Kapittel 1. Innleiing.

sitt innhald av subfossile restar av planter og dyr speglar tilstanden i fortida. Eg forsto at tid er ein viktig parameter uansett om det er tale om fortida, notida eller framtida.

I 1997 fekk Trondheim, i høve feiringa av 1000-års jubileet for grunnlegginga av byen, som gåve frå Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab eit formidlingsprogram med tittelen: ”Byen, elven og kunnskapen”. Responsen frå publikum syner stor interesse for landskapet og prosessane bak utviklinga av landskapet vi lever i til dagleg.

Føresetnaden er at spora etter fortida blir gjort leselige og at det blir gjort klårt at menneska ikkje åleine styrer utvikling og framtida.

Gjennom mange år har mange fagdisiplinar arbeidd med ulike typar av undersøkingar som saman dannar grunnlaget for historia. Nokre, men på langt nær alle spora frå fortida fell inn under kategorien kulturminne. Ståande bygningar og andre fysiske anlegg som er synlege i miljøet kring oss, har lett for å få større vekt som historieforteljarar enn usynlege spor som ligg under overflata som vi trør på. Dei eldste kjente spora etter menneske i Trondheim kommune er ca. 9000 år gamle flintreiskap funne i ein åker på garden Frøset på Byneset (Pettersen 1997).

NTNU har ein viktig rolle i høve til kunnskapen også om fortida, og underviser i både historie og arkeologi. I samband med Stortinget si handsaming av Lov om universiteter og høgskoler (Innst.nr.40 (1994-95)), uttala fleirtalet i Kyrkje-, undervisnings og - forskingskomiteen:

NTNU har en spesiell forpliktelse til å fremme samspillet mellom teknologi og naturvitenskap og humaniora, samfunnsvitenskap og medisin, særlig på høyere nivå i studiene.

Då Underdaltutvalet (NOU 1995: 28) utreidde NTNU sin faglege struktur med utgangspunkt i Stortinget sine vedtak, vart nettopp tverrfagleg verksemd løfta fram som eit satsingsområde for universitetet. I ei oppsummering av premissane for NTNU si fagutvikling heiter det blant anna at NTNU skal verke i samfunnet og i tida, dvs. vera nytte- og løysingsorientert, og skal aktivt fremje tverrfagleg samarbeid. Det er særleg to tverrfaglege samarbeidsaksar som er interessante, i følgje Underdaltutvalet. Den første aksen går mellom teknologi og naturvitenskap. Den andre aksen går mellom teknologi og

Kapittel 1. Innleiing.

naturvitskap på den eine sida og andre fagfelt, spesielt kultur- og samfunnsfag, på den andre. I den politiske prosessen før danninga av NTNU vart omgrepet "tverrfagleg" ofte brukt, vanlegvis i positiv meining, men sjeldan med noka presisering av kva det var meint å innebere.

Uansett kva område og tidsrom vi ønskjer å studere, så er det spora som har overlevd og som vi finn som fortel historia. Vi som arbeider med å rekonstruere fortida, må innrette oss på å arbeide med fragment. Kvaliteten på kunnskapen om fortida avheng difor av at alle spora blir undersøkt, noko som krev ein samordna innsats av spesialistar frå fleire fag.

NTNU sitt program for tverrfagleg forskning har som overordna mål å framskaffe ny kunnskap i skjeringsfeltet mellom ulike disiplinar; ein kunnskap som er viktig for kultur og samfunn, industri og næringsliv. Vitskapsmuseet, som er ein del av NTNU, har seksjonar for både arkeologi og kulturhistorie, naturhistorie og arkeometri, og dermed føresetnader til å føre an i tverrfagleg forskning. Tverrfagleg verksemd krev metodeutvikling, og eit av måla for tverrfagleg verksemd ved NTNU bør vera å stimulere til samarbeidsformer som frambringar tverrfagleg forskning på lenger sikt.

Etter mi meining kan ein definere *tverrfagleg* verksemd som ei verksemd som krev innsats frå ulike fag eller disiplinar. Det er difor naturleg at arbeidet med denne avhandlinga, som krev innsyn i både arkeologi, geologi og økologi, skjer ved NTNU.

Kapittel 1-5 diskuterar sedimenta som kjeldemateriale, og presenterar metodar som har vore utnytta i undersøkingar av sediment. Deretter følgjer **Kapittel 6-8** med presentasjon og diskusjon av resultata av undersøkingar som er utført på sedimentprøver frå Nidarneset og i omlandet. Planterestane som er påvist er med på å syne korleis landskapet har utvikla seg før og under påverknaden av menneska. ¹⁴C-dateringane tidfestar viktige hendingar på Nidarneset og i omlandet. Planterestane saman med ¹⁴C-dateringane og stratigrafien dannar grunnlaget for rekonstruksjonen av landskapet til ulike tider vist i **Kapittel 9**. Sedimenta frå fortida er avgrensa og ikkje fornybare ressursar. Eg avsluttar avhandlinga i **Kapittel 10** med å drøfte utsiktene for sedimenta som kjeldemateriale i framtida.

2. Kjelder til kunnskap om fortida

Utnyttinga av alle typar av kjelder avheng av tilgangen på materiale, metodikk, fagleg kompetanse, utstyr og økonomi. Synet på kva som er kunnskapskjelder og graden av utnytting av kjeldene har variert sterkt gjennom tidene. Det viktigaste er difor at institusjonane og einskildpersonane som har råderetten over kjeldematerialet forstår potensialet i ulike kjelder, og sørgjer for å ta vare på ei kvar kjelde som kan utnyttast i framtida.

Det er mange typar av kjelder både til generell og spesiell kunnskap om fortida til eit særleg område, sjølv med avgrensingane som eg har gjort i dette arbeidet. Her er fortida eit tidsrom på ca. 12.000 år, frå slutten av siste istid og fram til i dag, og området er Nidarneset med omland (Figur 1.1). I dette kapitlet presenterar eg utvalet av kjelder som vi har i dag til kunnskap om plantene i fortida generelt og på Nidarneset spesielt.

Eg har valt å dele kjeldene inn i tre kategoriar på grunnlag av kvar ein finn dei i dag: Som skriftleg dokumentasjon, i samlingar eller i landskapet.

2.1. Skriftlege kjelder

Dei skriftlege kjeldene er frå tida etter at vi fekk ei form for skriftspråk, og omfattar både dokument på skinn eller papir og innskrifter på stein eller tre. Det har synt seg å vera få og tilfeldige opplysningar om planteliv og naturtilhøve i fortida i dei skriftlege kjelder som det er tilgang til i magasina i musea, bibliotek og utstillingar, og dei kan delast inn i to kategoriar.

Nokre skriftlege kjelder er basert på munnlege overleveringar av opplysningar om særlege hendingar i fortida som er nedskrivne i ettertida. Eit døme på ei slik kjelde er Snorre sin omtale av kvann (*Angelica archangelica*) i saga om Olav Tryggvason (Sjå Kapittel 8). Snorre skreiv ned Kongesogene ca. 200 år etter at Olav Tryggvason levde, og kan difor ikkje seiast å vera ein førstehands informant om planter på torget i Nidaros for ca. tusen år sidan.

Kapittel 2. Kjelder til kunnskap om fortida

Humle (*Humulus lupulus*), hassel (*Corylus avellana*), lin (*Linum usitatissimum*) og lauk (*Allium*) er planter som alle er nemnt i dei eldste norske lovverka, *Bjarkøyretten* og *Frostatingsloven*, og som har det til felles at dei er nytteplanter.

Den mest interessante typen av skriftlege kjelder er slike som vart nedskrivne i samtida av den eller dei som observerte objektet, hendinga eller tilstanden det blir fortalt om. Både *Regesta Norvegica* og *Diplomatarium Norvegicum*, som begge går ca. 1000 år attende i tid, er samlingar av dokument og inneheld skriftlege opplysningar som er tidfesta. I nokre få tilfelle er det omtale av planter som vart dyrka, så som kål (*Brassica*), eple/villapal (*Malus*), humle (*Humulus lupulus*) og lauk (*Allium*), og import av korn og humle.

Horticultura, den første norske boka om hagebruk, er skriven av Christian Gartner (1642-1716), som levde i Trondheim frå ca. 1670 til han døydde. Boka vart først trykt i København i 1694, og er seinare trykt opp fleire gonger, mellom anna som faksimileutgåve i 1959 av NTH-Trykk. I høve 300-års jubileet for boka i 1994 kom *Horticultura* i ei ny utgåve som inneheld både kopi av originalteksten, opplysningar om Christian Gartner og samtida hans og faglege kommentarar om plantene som er omtala i boka (Balvoll & Weisæth 1994). Christian Gartner arbeidde både som gartner og *planermester* for gatene i Trondheim (Berg 1951), og hadde såleis ansvar for fleire sider av den fysiske utforminga av byen.

Joachim Irgens laga ei liste over planter som vart funne i byen i tida frå 1689 til 1704 (Båtvik 1999). Lista er sett opp alfabetisk, men er ikkje fullstendig og omhandlar plantene med namn frå A til og med E.

Nomenklaturen for vitskaplege namn på planter i alle desse eldste skriftene er naturleg nok ikkje i samsvar med Carl von Linné sin nomenklatur for vitskaplege namn på planter som vart etablert i 1740-åra, noko som kan skape vanskar for lesarane av i dag (Fremstad 2000).

Frå siste halvdel av 1700-talet skjedde det ei sterk auke i interessa for både flora, fauna og geologi i Trøndelag, og årsaka var først og fremst ei samling av kunnskapsrike menneske som også sto bak grunnleggjinga av Det Kongelige Norske Videnskabers

Selskab i 1760. Mellom desse var Johan Ernst Gunnerus (1718-1773) som gav ut den første norske floraen, *Flora Norvegica*. Boka kom i to delar, del I i 1766 og del II i 1776, etter at Gunnerus var død. Det har kome store mengder publikasjonar om planter etter Gunnerus si tid, og det kjem stadig nye. Nokre har hatt som siktemål å gje oversyn over kunnskapen vi har om både vegetasjon og einskilde planter frå dei siste 1000 åra, så som artikkelsamlinga *Planter i Trondheim gjennom tusen år* (Fremstad (red.) 2000).

Dei eldste kjente karta som syner Nidarneset og det næraste omlandet er frå siste halvparten av 1600-talet. Karta syner korleis Nidarneset låg i høve til Trondheimsfjorden og Nidelva, og korleis busetnaden og andre bygningar, ferdselsårer, åkrar og eng var fordelt på neset. Karta er ei type skriftleg dokumentasjon som ikkje gjev direkte opplysningar om planter, men som syner korleis ulike vegetasjonstypar kunne vera fordelt på Nidarneset på 1600-talet.

2.2. Samlingar

Oversynet over tilgangen til kjeldemateriale for undersøkingar av planter i Trondheim gjennom tidene er vist i Tabell 2.1. Som ein ser inneheld samlingane kjeldemateriale av mange typar og frå ulike tider. Det er generelt sett fleire typar av kjelder til kunnskap om dei siste 1000 åra enn tida før.

Vitenskapsmuseet, NTNU har ansvaret for å ta vare på kulturminne frå fire fylke: Møre og Romsdal med unntak av Sunnmøre, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og søre delen av Nordland. Magasina i musea inneheld fysiske restar av ulik alder, tilstand og type, også planterestar. Det er ei heterogen samling av historisk plantemateriale ved ulike delar av NTNU. Dels er det tale om sedimentprøver som ikkje er preparerte, dels om sedimentprøver som er preparerte, men ikkje analyserte, og dels om restmateriale etter analyser. Materialet er såleis i varierende grad tilgjengeleg for vidare undersøkingar.

Noko av materialet er samla inn i samband med arkeologiske undersøkingar frå *Mellomalderbyen Trondheim* og andre delar av ansvarsområdet til Vitenskapsmuseet. Professor Ulf Hafsten (1912-1992), som var spesialist i paleoøkologi, etterlet seg ei stor samling av sedimentprøver som han sjølv eller studentane hans samla inn særleg frå lokalitetar i Trøndelagsfylka, men også frå lokalitetar i andre delar av landet.

Kapittel 2. Kjelder til kunnskap om fortida

Tabell 2.1. Kjelder til kunnskap om planter gjennom ca. 3500 år - døme frå Nidarneset, Trondheim kommune, Sør-Trøndelag.

Sources of information about plantlife through 3500 years. Examples from Nidarneset, Trondheim, the county of Sør-Trøndelag.

Kjelde	Tid													
	AD 2005	AD 1900	AD 1800	AD 1700	AD 1694	AD 1600	AD 1500	AD 1400	AD 1300	AD 1200	AD 1100	AD 1000	AD 600 – 0 AD/BC	0 AD/BC-1000 BC
Dagens vegetasjon	+	+	+											
Herbariet Vitskapsmuseet, NTNU	+	+	+	+										
Plantelister o.l.	+	+	+	+										
Christian Gartner: <i>Horticultura</i>					+									
Spreidde skriftleg opplysningar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Sediment	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Til saman inneheld samlinga av preparerte eller upreparerte sediment ved NTNU materiale som er frå vår tid og ca. 12000 år attende i tida. I mange tilfelle er desse sedimentprøvene det einaste prøvematerialet frå ein særleg lokalitet som er att og som har potensiale til utnytting i framtida, dersom ein får tilgang til nye undersøkingmetodar.

Ved Vitenskapsmuseet er det også ei omfattande samling av diasporar, det vil seia frø, frukter, nøtter og liknande som er sortert ut under analysar av prøver av antropogene sediment, som for det meste er samla inn under Riksantikvaren eller Norsk Institutt for Kulturminneforskning (NIKU) sine undersøkingar i bygrunnen i Trondheim, eller frå lokalitetar utanom byen der Vitenskapsmuseet har gjort undersøkingar.

Ved NTNU er det vidare ei omfattande samling av både heile bygningsdelar og prøver i form av tverrsnitt av stolpar og liknande som er samla inn under arkeologiske undersøkingar, og boreprøver av treverket i levande tre og ståande bygningar. Samlinga har danna grunnlaget for dendrokronologiske undersøkingar (Thun 2002).

Herbaria er naturvitskapelege samlingar av fysiske restar av planter. Plantene er konserverte gjennom pressing og tørking og framstår med alle delane som var utvikla hos planta på innsamlingstidspunktet. Planta er festa til eit papirark der det i tillegg til planta skal vera opplysningar om norsk og vitskapeleg namn på planta, kvar og når planta vart funnen, og kven som samla inn og identifiserte planta. Oppbygginga, vedlikehaldet og drifta av herbaria er eit av ansvarsområda for universiteta. Herbariet ved NTNU, THB, ved Seksjon for naturhistorie, Vitskapsmuseet, inneheld planter som er samla inn i tida frå 1750-talet og fram til i dag. Herbariet til Johan Ernst Gunnerus (1718-1773), som var biskop i Nidaros i tida 1758-73, dannar grunnstammen i den eldste delen av herbariet (Eli Fremstad, pers. medd.). Størstedelen av herbariet til Gunnerus er no katalogisert og ordna slik at det er godt oversyn over samlinga (Krovoll & Nettelbladt 1985). Interesserte må søkje om tilgang til å bruke samlingane både i herbariet ved NTNU og andre herbarium i Noreg.

2.3 Dagens landskap som kjeldemateriale

Landskapet kring oss inneheld både synlege og usynlege kultur- og naturminne. Dei synlege er vegetasjon og andre livsformer, bygningar og ferdselsårer, vatn, vassdrag og landformer. Elementa som formar det fysiske livsrommet vårt er av ulik alder, og skaper saman ein tidsdimensjon i rommet kring oss.

Mange kulturminne er usynlege frå ståstaden vår på markoverflata, men under føtene våre er det ei lagfølgje danna av fysiske restar. I område som er intensivt utnytta over lang tid, så som byane og andre område med kontinuerleg busetnad, ligg det tjukke antropogene sediment med spor etter menneske, utskifting og reparasjonar av bygningar, ferdselsårer og sanitæranlegg. Arealdisponeringa blir sett som ansvarsområde og arbeidsfelt for grunneigarar og byplanleggjarar, og til ein viss grad også politikarar. Som tilfellet er for både Trondheim og alle andre stader, er disponeringa av og inngrepa i grunnen også ei sak for kulturminnevernet fordi inngrep i grunnen er årsak til destruksjon eller reduksjon i verdet av kulturminna våre.

Både Trondheim og tettbygde område har stadig vore ramma av brannar som destruerar ståande bygningar. 7. desember 2002 gjekk store delar av eit kvartal i sentrum av

Trondheim tapt i ein brann. Diskusjonen om korleis ein kunne erstatte bygningane som gjekk tapte i brannen kom raskt i gang (Håpnes 2003). Den første reaksjonen frå direktøren i Næringsforeninga i Trondheim, var av typen: "*Hold arkeologene unna*" og "*Vi vil ikke ha teskjegravning i grunnen*" (Adresseavisen 10.12.02). Dette syner at representanten for næringslivet manglar kunnskap og respekt både for lovgjeving og arbeidsmåte i kulturminnevernet, noko som kan skape konflikhtar mellom næringsinteresser og kulturminnevern.

Denne og andre brannar er påminningar om kor raskt ståande bygningar kan gå tapt når ulukka er ute. Kvar gong synlege kulturminne går tapt, uansett kva grunnen er, aukar verdet av kulturminna som er att, og ikkje minst dei antropogene sedimenta som kjeldene til kunnskap om fortida.

2.4. Status for kjeldene

Tabell 2.1 syner kva kjelder vi har til kunnskap om plantene frå fortida. Det er avgrensa utsikter til å finne hittil ukjente skriftlege kjelder. Skriftlege kjelder har den føremonen at ein kan sikre opplysningane i kjeldene ved kopiering, både til papir og elektroniske lagringsmedia for komande generasjonar. Sjølv om kjeldematerialet i form av originalskrifter tek skade eller blir øydelagt og går tapt reint fysisk, så går ikkje informasjonen tapt for undersøkingar i framtida. Det er velkjent at materiale som er tekne vare på i magasinane i ulike samlingar i musea kan ta skade under lagring særleg dersom lagringstilhøva er dårlege. Christophersen (2002) nytta uttrykket "*I støvets rike*" om magasinane i musea. I arbeidet med å rekonstruere fortida er det ein føremon å ha tilgang til "friske" kjelder som inneheld informasjon om lange tidsrom, slik som planterestane i sedimenta gjer. Planterestane i sediment er i varierende grad påverka av både mekanisk og biologisk nedbryting. Tidsrommet frå plantene levde til restane blir funne og identifisert kan vera langt. Plantane kan ha gjennomgått både mekanisk og biokjemisk nedbryting frå dei levde til vi finn dei, men det er likevel ikkje alltid slik at høg alder på sedimentet medfører høg grad av nedbryting av organisk materiale.

Etter kvart som synlege og levande kjelder i form av planter og dyr døyr, og byggverk, samlingar og skriftlege kjelder av ymse typar går tapt, får landskapet auka verde fordi der ligg sedimenta som inneheld urørt materiale til nye undersøkingar.

2.5. Sedimenta som kjeldekategori

Omgrepet sediment kjem av det latinske ordet *sedere* som tyder: slå seg ned. Uttrykket sediment er vanlegvis brukt om botnfall eller lausmateriale som er transportert, sortert og avsett frå vatn, luft og is, men omfattar også lausmassar danna på staden ved forvitring (Nystuen 1986). Ein klassifiserar sedimenta på grunnlag av materialet dei er bygd opp av og årsaka til at dei er danna. Menneska er årsaka til både erosjon og sedimentasjon og etterlet seg spor i den sedimentære lagfølgjen, og dermed blir sedimenta også kulturminne. Påverknaden er direkte når menneska fjernar eller tilfører materiale, og indirekte når inngrepa resulterer i endringar som så fører til erosjon eller sedimentasjon. Spørsmålet ein må stille er om sedimenta er kulturminne i seg sjølv eller berre lagringsmedium for kulturminna.

Sedimentprøvene i magasinane er utsnitt av sedimenta på staden der dei vart samla inn. Når dei antropogene sedimentlaga er tynne og det organisk materiale i dårleg stand, kan det ha samband med at avfallshandteringa har variert gjennom tidene, og at reinhaldet i ulike bygningar og område har vore ulikt innan same tidsrom. *Antropogene sediment, urban deposits* eller *kulturlaga* er, uansett namn, den viktigaste kjelda i tida framover til å utvide kunnskapen om tilhøva i byane. Madsen (1997) seier følgjande om tilhøva i byane i Danmark, som kan gjelde også for byane i Noreg:

Middelalderens byer kan betragtes som beboede fortidsminder under konstant omdannelse – for så vidt på linie med fredede bygninger. Medens man kun nødtvungent accepterer større indgreb endsigende nedrivning, når det gjelder et fredet hus, må man i praksis gå med til vilkårlige indgreb i byernes kulturlag og anlæg uden hensyn til, hvilke dele af den pågældende bys historie, der rammes. Overordnet set burde man overveje, om der ikke i større omfang kan skrives til arealfredning af dele af byers kulturlag, fremfor at de bortskaffes til fordel for kortlivede anlægsarbejder, uanset om der foretages en total eller delvis gravning

Kapittel 2. Kjelder til kunnskap om fortida

forinden. Overvejelser av den art bør indgå i bestræbelserne på at anlægge et helhedssyn på kulturmiljøet og dets bærekraft”.

Antropogene sediment som er avsett fram til reformasjonen i 1537 er i prinsippet verna som kulturminne. Antropogene sediment avsett etter reformasjonen og som representerar eit tidsrom på meir enn 450 år, er derimot ikkje automatisk freda. I mange område der det er stor etterspurnad etter areal til ekspansjon av både bustadområde og næringsverksemd, særleg i byar og tettstader, er sedimenta svært utsette for destruksjon. Konsekvensen av konstruksjonen av bygningar og anna infrastruktur er inngrep i både antropogene sediment og naturbakken. I Trondheim og nokre andre norske byar er særlege avgrensa område freda som kontinuerlege kulturminne. Figur 1.3 syner avgrensinga av det kontinuerlege kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim*. Kapittel 6 viser omfanget av inngrepa som er gjort innan Mellomalderbyen Trondheim, og Kapittel 7-9 kva ein har fått ut av undersøkingane som har vore utført før inngrepa vart sett i verk.

Spørsmålet er om undersøkingane i medhald av Lov om kulturminne sikrar god nok utnytting av kjeldematerialet. Golembnik (1990) peikar på verdet av sedimenta som kjelde, og åtvarar mot uprofesjonell handsaming av sedimenta under arkeologisk feltarbeid. Han uttrykkjer seg på følgjande vis:

No other disiplin, to the best of my knowledge, treats its primary sources in such a cavalier fashion. Archaeology's primary sources of information - and this is the point I wish to emphasize - are the layers themselves. These are inevitably destroyed as a result of excavation, so we have to investigate them properly.

3. Metodar og ulike fag

Faga geologi, paleoøkologi og arkeologi utnyttar alle sedimenta som kunnskapskjelder, men med ulik metodikk. Spesialistar innan desse faga har til saman gjennomført undersøkingar som har resultert i store samlingar av data, både i form av fysiske restar av ymse typar av organisk og minerogent materiale, og publikasjonar som omtalar både metodikken for undersøkingane og resultatata som er oppnådd. Felles for undersøkingane er at dei har ein design som er basert på metodikken som var utvikla, utstyret som var tilgjengeleg og prioriteringane som vart gjort på det særlege tidspunktet då undersøkinga var gjennomført. Sjølv om undersøkingane er grundig planlagt, veit ein ikkje alltid på førehand kva ein kan koma til å finne. Ein må vera budd på å ta avgjerder om kor vidt det som etter kvart dukkar opp under ei undersøking er viktig for forskinga og forskarane i framtida.

Filosofen Hans Skjervheim (1926-1999) skriv om metodar i essayet *Sløret og skiljevæggen*, som vart trykt først etter at forfattaren var død. Han omtalar metodikk generelt, og seier at ved å sikre seg metodisk sikrar ein seg mot små feil, men ikkje mot dei store. Metodane deler opp verda, og kvar spesialist får sin del å forvalte.

Humanisten, som Skjervheim nemner som døme, får som alle andre sin del, men nettopp difor blir hans eller hennar sitt arbeid utilstrekkeleg fordi det omfattar berre ein del (Skjervheim 2002, Sørbø 2002: 81-82). Dette er noko som rammar alle spesialistar. Utviklinga synes å gå mot at vi veit meir, men om ein stadig smalare sektor. Slik er det ein stor skilnad mellom allvitarar frå 1700-talet som biskop Johan Ernst Gunnerus (1718-1773), som var teolog og i tillegg hadde stor interesse for og kunnskap om zoologi, botanikk og geologi, og vår tids spesialistar som dekkjer ein smal sektor innan eit fag.

3.1. Sediment som kjelde

Sediment inneheld restar av organisk og uorganisk materiale av ulik storleik og type. I dette avsnittet presenterar eg ein del metodar som er nytta og kan nyttast for å undersøkje antropogene sediment, og med hovudvekt på visuelle metodar som har det til felles at ein identifiserar innhaldet i sedimenta på grunnlag av fysisk form, og ved

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

hjelp av mikroskop eller lupe. Det er lagt særleg vekt på naturvitskapleg metodikk som vart nytta i samband med dei arkeologiske undersøkingane som er nærare omtala i Kapittel 6.

Spesialiseringa fører til at det blir etablert nye fagdisiplinar, kvar med sin metodikk, krav til utstyr og sin eigen terminologi. Fagspråket, som er med på å ”ramme inn” faget kan vera med på å skape distanse til andre fag og bli årsak til mistydingar mellom spesialistane frå ulike fag fordi ein ikkje forstår eller greier å gjera seg forstått på tvers av faggrensene.

Det er ikkje slik at ulike metodar er absolutt gode eller dårlege. Metodane er gode og dårlege avhengig av om dei er egna til å gje svar på spørsmåla ein stiller. Ein viktig føresetnad for å lukkast med ei undersøking er å ha ei målsetting og så kunne velje ein metode som kan føre til målet. Det blir stilt krav til at undersøkingane skal ha eit vitskapleg fundament for problemstillingane, og skal leggja vekt på prioriteringar som resulterer i at ein legg grunnlaget for forskning i framtida.

I byane er det kulturminne av ulik alder og type så å seia overalt i grunnen. Utviklinga av nye metodar og betre utstyr fører med seg at utvalet av metodar som kan brukast blir stadig større, noko som medfører at den einskilde må arbeide aktivt for å halde seg oppdatert på alle nyvinningane. Når ein ønskjer å utnytte fleire metodar frå ulike fag er det viktig å finne ut kva data som kan samanliknast og kva utbyte blir. Kunsten er å prioritere rett.

Koplinga mellom arkeologi, biologi og geologi vart gjort alt på 1800-talet, og blir omtala i *Beretning om geologisk-antiquariske Undersøgelser ved Isefjorden og i Jylland* (Steenstrup 1851). Plantemakrofossilar vart frå først av undersøkt i samband med kartlegginga av stratigrafien i organiske sediment i norske myrer (Blytt 1876).

Osebergskipet, som vart funne i leirrike sediment i Sem i Vestfold i 1904, er ein av dei store historiske skattane våre. Skipet har fått eit eige museum i Oslo, og blir besøkt av mange kvart år. Både sjølve skipet og innhaldet er undersøkt av mange spesialistar. Resultata av Holmboe (1921) sine undersøkingar av planterestane frå Osebergskipet syner eit rikt utval av planter, noko som speglar tilgangen på planter i områda kring

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

Oslofjorden i Vikingtida. Gravgodset inneheldt mellom mykje anna restar av mange typar av matplanter så som eple (*Malus sylvestris/ Malus x domestica*) og valnøtt (*Juglans regia*), og frø av vaid (*Isatis tinctoria*) som er ei fargeplante som gjev blå farge. Undersøkinga av treverket i skipet synte at det er bygd av eik (*Quercus*) (Bonde & Christensen 1993).

Også i Trøndelag vart det teke vare på naturvitskapleg materiale i frå arkeologiske undersøkingar eller andre former for inngrep i grunnen.

Undersøkinga som DKNVS (Vitenskapsmuseet, NTNU) gjorde i 1871 på Våttåbakken ved Steinkjer i Nord-Trøndelag påviste den første buplassen frå steinalderen i Noreg. Sedimenta på staden var rike på både bein og skjel av mange slag (Ziegler 1871). Funna av bein og skjel gav innsyn i faunaen i landsdelen på den tida sedimenta vart danna. Våttåbakken ligg ca. 30 moh. i dag, og på grunnlag av strandforskyvingskurva for Verdalsøra (Sveian & Olsen 1984) kan ein anta at staden har vore tørt land sidan ca. 4500 BP, eller ca. 5300 år. Dermed har ein grunn til å anta at beina og reiskapen som også vart funne på staden har ein maksimumsalder på ca. 5300 år. I følgje opplysningar frå Tilveksten, Arkeologisk magasin, Vitenskapsmuseet, NTNU (Ole Bjørn Pedersen, munnleg opplysning) ser det diverre ut til at beinmaterialet har gått tapt, og ikkje er tilgjengeleg for vidare undersøking med metodane vi rår over i vår tid.

Ein liknande lagnad ramma eit funn gjort i 1873 på garden Voll i Overhalla, Nord-Trøndelag. Det vart funne hasselnøttskal (*Corylus avellana*) i ei treause som ein meiner er frå Vikingtid (Groven 1968, Griffin 1981b). Ausa er teken vare på, men lagnaden til nøtteskala er uviss (Oddmunn Farbregd, pers. medd.).

Det gjekk noko betre med skjelettdelane av tre individ som vart funne i fluviale sediment ca. 6 moh., under anleggsarbeid ved Skansen, Trondheim i 1919. Ein meinte at skjeletta var frå *oldtiden* (Tilveksten, Vitenskapsmuseet, NTNU 1919).

Vitenskapsmuseet, NTNU, er formell eigar av skjeletta, som no er deponert ved Anatomisk institutt, Universitetet i Oslo. Dermed er skjeletta tilgjengelege for undersøkingar med metodikken vi rår over både i vår tid og i framtida.

3.2. Stratigrafiske undersøkingar

Stratigrafi (av *strata* = lag) omhandlar studiet av og kunnskapen om lagdelinga i bergartar og lausmassar, inkludert den opphavlege rekkjefølgja mellom laga, absolutt alder, relative alderstilhøve, form, utstrekning, litologi, fossilinnhald, geofysiske og geokjemiske eigenskapar, tolkinga av danninga av laga og geologisk historie. Norsk stratigrafisk komité (Nystuen (ed.)1986) har følgjande omtale av inndeling og klassifisering av stratigrafiske einingar:

Stratigrafisk inndeling, klassifisering er den systematiske organiseringen av bergarter og løsmasser slik de finnes i sine lagfølger, i enheter som skilles ut på grunn av enhetenes egenskaper og/eller deres grenseforhold. Det finnes mange typer av stratigrafisk inndeling, alt etter hvilke egenskaper og forhold som blir lagt til grunn for inndelingen.

En stratigrafisk enhet er ett eller flere lag som skilles ut som en særegen enhet på grunnlag av hvilken som helst egenskap, eller samling av egenskaper som forekommer i bergarten eller løsmassen.

Stratigrafisk inndeling og klassifisering, som er utvikla av geologane, har etter kvart fått innpass i andre fag så som arkeologi, der det er gjort ei vidareutvikling og tilpassing av metoden til arkeologiske undersøkingar. Både arkeologane og geologane kartlegg og vurderar stratigrafien i sedimenta, men av ulike årsaker og på ulikt vis.

England var eit føregangslan i arbeidet med å tilpasse stratigrafiske metodar frå geologi til arkeologi. Publikasjonen *Principles of Archaeological Stratigraphy* (Harris 1979) vart "Bibelen" for alle arkeologar med interesse for og ønskje om kunnskap om stratigrafi. Sjølv om både arkeologar, paleoøkologar og geologar undersøker sediment, er det ein del skilje mellom faga i metodikken som blir brukt under undersøkingane. Det viktigaste skiljet er etter mi meining at arkeologiske undersøkingar medfører destruksjon av sedimenta i den forstand at den stratigrafiske sekvensen blir øydelagt som fysisk form. Paleoøkologane og geologane tek ut delprøver utan å destruere resten av sedimentet. Undersøkingane er av to hovudtypar: destruktive og ikkje destruktive.

3.2.1. Ingeniørgeologiske undersøkingar

Ingeniørgeologi kan definerast som geologi brukt i løysinga av tekniske problem (Kåre Rokoengen, pers. medd.). Ingeniørgeologiske undersøkingar blir gjort for å kartleggja tilhøva på staden der ein planlegg å reise bygningar, byggje vegar og liknande.

Omfanget av undersøkingane og valet av metodar avheng av kva kunnskap ein treng om grunntilhøva på staden i tillegg til dei ein alt har. Ingeniørgeologiske undersøkingar av lausmassar har som mål å kartleggje eigenskapar så som stabilitet, hydrologi og jordartseigenskapar som kornfordeling med tilgjengeleg metodikk og utstyr (Selmer-Olsen 1977, Neeb 1992). Ein kan skilje mellom to typar av metodar for undersøkingar:

1. Geofysiske undersøkingar

Geofysiske undersøkingar blir gjennomført frå overflata og utan at ein treng å gjera inngrep i lausmassane, dvs. sedimenta. Undersøkingar skjer ved utnytting av ymse måleutstyr for kartlegging av geologien på staden: Fordelinga mellom lausmassar og fast fjell, og tilstanden i lausmassane.

2. Undersøkingar av sedimentprøver

Mange typar av undersøkingar føreset inngrep i sedimenta med eller utan uttak av sedimentprøver til særlege undersøkingar. På nokre lokalitetar er det tilgang til blottingar som gjev høve til å studere lagfølgjen i sedimenta på staden, og tilgang til sedimenta for uttak av prøver til analysar. Der det ikkje er blottingar må ein nytte ymse typar av boreutstyr for opptak av sedimentprøver, noko som blir gjort med kjerneboring, skru- eller skovleboringar. I det første tilfellet får ein opp sedimentprøver i form av borekjernar, som vanlegvis har ein diameter på 50 mm og lengde på 800 mm, og som har den føremonen at dei fysiske og kjemiske eigenskapane i sedimentet er intakte og kan bli undersøkt i laboratoriet. Skru- eller skovleboringar blir brukt til innsamling av sedimentprøver som grunnlag for å kartleggje den vertikale fordelinga av sedimenta på staden. Fordelen med denne metoden er at prøvene kan inspiserast i felt, og dermed gjev denne metoden grunnlag for raskt å skape eit representativt bilete av sedimentfordelinga på staden. Ulempene er at prøvene er såpass omrørt at materialet er ubrukbart til ein del typar av undersøkingar i laboratoriet. Sonderingsboringar skjer utan innsamling av sedimentprøver, men

blir brukt til målingar av dreie- eller trykkmotstanden i sedimenta, som er ein parameter som blir brukt som grunnlag for å kartleggje lagdelinga i lausmassane og overgangen mellom lausmassar og fast fjell. Selmer–Olsen (1977) og Neeb (1992) gjer grundig greie både for metodane for feltundersøkingar og ulike laboratorieteknikkar som blir brukt til undersøkingar av sediment, og som er nytta ved dei undersøkingane det er referert til i denne avhandlinga.

3.2.2. Arkeologiske undersøkingar

Arkeologiske undersøkingar skil seg frå andre stratigrafiske undersøkingar av sediment mellom anna ved at dei er lovpålagt. Lovverket, som fredar kulturminna eldre enn 1537 (Kapittel 1), er årsaka til at undersøkingane vanlegvis starta med at ein fjerna med gravemaskin dei antropogene sedimenta frå overflata og ned til nivået der ein rekna med at sedimenta er eldre enn 1537, og først der startar ein den arkeologiske undersøkinga.

Under arkeologiske undersøkingar blir det samla inn materiale som har status som ”funn”. Innhaldet i kategorien ”funn” er ikkje statisk, men avheng av kva som på ei særleg tid blir sett som verdfullt i høve til den særlege lokaliteten som blir undersøkt, alderen på lokaliteten og kva problemstillingar ein prioriterar. Det er framleis slik at det synlege heller enn det usynlege blir teke vare på under arkeologiske undersøkingar.

Arkeologiske undersøkingar har lagt størst vekt på å finne spor etter bygningar og ymse typar av objekt o.l. og mindre vekt på å etterspore miljøet på staden, noko som ofte har resultert i at utnyttinga av kjeldene, som er sedimenta, ikkje er proporsjonal med potensialet. Synlege restar, objekt, som er sjeldne eller kostbare påkallar størst merksemd og interesse. Årsaka kan vera at det er lett å fatte interesse for det som straks syner dei interessante trekka sine, medan dei typane av innhald i sedimenta som først blir synlege etter preparering og/eller under mikroskop, så som for dei fleste typane av mikro- og makrofossilar av både planter og dyr, og materiale som er av meir triviell karakter, så som dyrebein, treflis og anna massemateriale, treng å bli marknadsført av ekspertar med spesialkompetanse før det når fram i konkurransen om å bli verdsett på lik line med myntar og potteskår.

Planlagde tiltak i offentleg eller privat regi som medfører inngrep i automatisk freda kulturminne har i stor grad styrt lokaliseringa av arkeologiske undersøkingar i Noreg,

både i byane og på bygdene. Arkeologiske undersøkingar blir i utgangspunktet styrt av ytre aktørar, dvs. andre delar av samfunnet enn kulturminnevernet, men inngrepet kan først skje under føresetnad av at Riksantikvaren gjev dispensasjon frå Lov om kulturminne, og at lokaliteten blir arkeologisk undersøkt. Planlegginga og gjennomføringa av undersøkingane blir utført av eitt av dei fem landsdelsmusea eller NIKU, som blir ”entreprenørar” for oppdraget, men først etter at både Riksantikvaren og byggherren har godteke planane. Undersøkinga er destruktiv i og med at sedimenta blir fysisk fjerna frå staden der dei ein gong var avsett. Riksantikvaren, byggherren og ”entreprenøren” deler ansvaret for at undersøkinga blir forsvarleg gjennomført. Dermed blir det store spørsmålet: Kva krav må oppfyllest for at ei særleg undersøking kan seiast å vera forsvarleg gjennomført?

Molaug (1994) seier at ein må stille spørsmålet: Kva type av handlingar i fortida er representert av laget som blir dokumentert? Han peikar på at det er viktig å undersøkje opphavet til laget. Kva finn ein i kva for lag? Kva handlingar ligg bak danninga av laget og kva lagnad har laget hatt etter at det vart avsett?

3.2.3. Paleøkologiske undersøkingar

Paleøkologiske undersøkingar utnyttar restar etter ulike livsformer til å etterspore miljøtilstanden på eit særleg tidspunkt og variasjonen over tid. Føresetnaden for at ein kan utnytte sediment til paleøkologiske undersøkingar er at sedimenta inneheld restar etter livsformer, og at restane er i så god stand at det er mogeleg å identifisere dei. Artikkelsamlingane *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology* (Berglund (ed.) 1986), *Geology and Palaeoecology for Archaeologists* (Hackens & Miller 1989) og tidsskriftet *Populär arkeologi* (1995/1) presenterar metodar til undersøking av ulike typar av organisk materiale i sedimentprøver.

Paleobotaniske undersøkingar er splitta opp i mange spesialitetar så som analysar av pollen, sporar og diatomear, eller makroskopiske restar, så som diasporar, røter og knollar, bork, blad, ved osv. Den same oppsplittinga finn ein innan zoologi der det er spesialistar i humanosteologi og animalosteologi, insekt, foraminiferar osv.

Innsamlinga av sedimentprøver til ymse former for undersøkingar skjer i hovudsak på to vis:

1. Ein samlar inn kjerneprøver som er snitt gjennom den vertikale lagfølgjen i sedimentet. Denne framgangsmåten sikrar både bevaringa av dei sedimentære strukturane og tilgang til å ta ut delprøver av sedimentet til vidare undersøkingar.
2. Ein kan også samle inn sedimentprøver frå blottlagde avgrensa lag, anten frå ei flate eller frå eit profil. Denne framgangsmåten sikrar tilgangen til sedimentprøver, men dei sedimentære strukturane går tapt.

Sedimentprøvene må gjennomgå ulike former for preparering alt etter kva typar av fossilar ein skal undersøkje under analysane.

Mikrofossilanalyse

Mikrofossilanalyse går ut på å registrere og identifisere fossilar som har det til felles at dei er i storleiksorden 10-250 mikron. Denne kategorien omfattar mellom anna pollen, sporar, trekolstøv, mikroskopiske algar og phytolittar, som er utfellingar av silikat i planter.

Prepareringa av sedimentprøver til mikrofossilanalyse avheng av kva type av fossilar ein vil analysere. Det ein bør merke seg er at valet av prepareringsmetode avgjer kva som blir fjerna under prepareringa, og dermed kva som blir att av ei sedimentprøve.

Prøver til analysar av pollen, sporar, trekolstøv og ein del algar blir utført etter standard framgangsmåte for absolutt pollenanalyse. Stockmarr (1971) og Fægri *et al.* (1989) gjer greie for både framgangsmåten for prepareringa av sedimentprøver for mikrofossilanalysar og gjennomføringa av analysane. Kort fortalt blir prepareringa gjennomført på det viset at ein tek ut eit nærare bestemt volum av sedimentet, og tilset som referanse ei kjent mengde pollen eller sporar av ei type som ikkje høyrer naturleg til i området der sedimentprøvene er samla inn. I Norden og Nordvest Europa er det vanleg å nytte som referanse sporar av mjuk kråkefot (*Lycopodium clavatum*), som er støypert inn i standardiserte tablettar som kvar inneheld eit kjent mengde av sporar

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

(Stockmarr 1971). Prepareringa går ut på å fjerne frå prøva humussyrer, lignin og minerogent materiale, inklusive silikat med bruk av ymse kjemikaliar. Etter preparering blir prøvene blanda med glyserol, og vanlegvis tilsett eit fargestoff som festar seg til fossilane og skaper kontrast i mikroskoppreparata under analysane.

Prepareringa av sedimentprøver for diatoméanalyse skil seg frå prepareringa for pollenanalyse mellom anna ved at prøvene blir oksidert med ein sterk oksidant, vanlegvis hydrogenperoksid (H_2O_2), noko som fjernar det organiske materialet i prøva (Miller & Florin 1989). Dersom ein ønskjer å utføre preparering av diatoméprøver til absolutt analyse, kan det difor ikkje skje ved at ein tilset referansesporar, men derimot ei kjent mengde partiklar laga av eit materiale som ikkje tek skade av oksidasjon.

Diatomear, som er eincella, mikroskopiske algar med silikatskjelett, lever for det meste i vatn. Silikatskjelettet tåler oksidasjon, men ikkje HF (hydrogenfluorid), som er eit av fleire kjemikaliar nytta til fjerning av minerogene partiklar under preparering av prøver til pollenanalyse. Konsekvensen av valet av prepareringsmetode er at prøver preparert for diatomeanalyse ikkje kan utnyttast til pollenanalyse, og prøver preparert for pollenanalyse og med bruk av HF er ubrukbare til diatomeanalyse.

Analysane av mikrofossilar blir utført under eit mikroskop med forstørring 250-1000x, og ofte med bruk av objektiv utstyrt med tilleggsutstyr for fasekontrast og bruk av immersjonsolje. Preparata blir lagt opp på eit objektglas og dekt med eit dekkglas som blir festa til objektglaset med lakk. Under analysane identifiserar ein fossilane, og registrerar talet på mikrofossil av kvar einskild type, talet på mikrofossilar ein ikkje greier å identifisere og tilsette referansesporar, vanlegvis av typen *Lycopodium clavatum*. Identifiseringa skjer på grunnlag av morfologiske trekk hos dei ulike fossiltypane, så som oppbygginga av veggen i pollenkorn og sporar, og utforminga av silikatskjelettet hos diatomear. Til hjelp under arbeidet nyttar ein relevante oppslagsverk og referansesamlingar av mikrofossilar av kjente typar. Robertsson (1989) gjev eit godt innsyn i metodikken for preparering og identifisering ved pollenanalytiske undersøkingar.

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

Analyser kan by på ymse problem sjølv om ein både har godt mikroskoputstyr og god tilgang til hjelpemiddel. Ei årsak kan vera det at sedimenta er generelt fattige på organisk materiale. Ei anna årsak kan vera at sedimentet er svært rikt på organisk materiale i form av mikroskopiske fragment av trekol. Dei vanleg brukte prepareringsmetodane fjernar mange typar av organisk materiale, men ikkje trekol. Både pollenfattige sediment og sediment rike på trekolfragment gjer det tidkrevjande å oppnå pollensummar som gjev statistisk godt grunnlag for tolkingar.

Resultata av analysar av pollen og sporar blir framstilt i form av kurver som syner %-andelen av dei ulike fossiltypane. I dei tilfella der det er gjort absolutt analyse har ein grunnlag for å rekne ut konsentrasjonen av ulike typar av fossilar pr. cm^3 sediment som vist i formelen under. Konsentrasjonen, kx , av ein særleg type fossilar kan reknast ved bruk av ein enkel formel som er som følgjer:

$$kx = fx \frac{ts}{fs}$$

kx = er konsentrasjonen av fossiltype x pr. cm^3 sediment
 fx = talet på påviste fossilar av type x
 ts = talet på sporar tilsett til 1 cm^3 sediment
 fs = talet på påviste sporar av type s

Ein føreset at tilhøvet mellom talet på mikrofossilar som var i sedimentet før preparering og talet på referansesporar tilsett til prøva før preparering er likt med tilhøvet mellom mikrofossilar og referansesporar som ein påviser under analysen.

Prepareringa som er utført ved NTNU av prøver til pollenanalyse frå *Mellomalderbyen Trondheim*, er utført dels etter dei generelle retningslinene som vist hos Fægri *et al.* (1989), dels som preparering til absolutt analyse (Stockmarr 1971), noko som går fram av tabellane (CD: Tabell 3).

Det er utvikla særlege dataprogram til utrekning av %-andelen av ulike typar av fossilar i eit sediment, eller konsentrasjonen av fossilar pr. volumeining sediment, og som framstiller resultata grafisk som kurver eller i tabellar. *CORE*, som er eit program

utvikla ved Universitetet i Bergen (Natvik & Kaland 1994), er i bruk ved nokre norske institusjonar, medan programmet *Tilia* (Grimm 1991-92), som har stor utbreiing internasjonalt, også er i bruk ved norske institusjonar. Begge programma har vore vidareutvikla sidan dei først vart lansert og har kome i nye versjonar, dei siste er Core 2.0 og Tilia 1.12.

Føresetnaden for at ei framstilling av prosentandelar eller konsentrasjon skal ha noko meining, er at det blir funne pollen eller andre mikrofossilar i så store mengder at det dannar eit sikkert grunnlag for utrekningane og dermed grunnlaget for tolking av miljøet på eit særleg tidspunkt og endringane over tid. Etter røynslene mine er det svært tidkrevjande å oppnå rimeleg store pollensummar i preparat frå antropogene sediment. Dersom sedimentprøvene er preparert for absolutt pollenanalyse, kan ein likevel få grunnlag for å vurdere fordelinga mellom pollen og trekolfragment evt. tilhøvet mellom treslag og urtar i preparatet. Resultata av pollenanalyser frå *Mellomalderbyen Trondheim* er så ulikt framstilt at eg har valt å presentere resultata i ein tabell (CD: Tabell 3).

Makrofossilanalyse

Makrofossilar er teoretisk sett alle fossilar som er større enn 250 mikron, og er såleis som gruppe sett av svært ulike typar og storleikar. Omgrepet plantemakrofossilar, som er den typen makrofossilar som blir omhandla her, blir vanlegvis brukt om diasporar, som omfattar ulike former for spreingseiningar hos planter, som frø, frukter, fruktsteinar og liknande, og er større enn 250 mikron. Prepareringa av sediment til makrofossilanalysar er langt enklare enn for mikrofossilanalyse, og skjer heilt utan eller med lite bruk av kjemikaliar. Ein måler opp volumet av prøva som skal preparerast. Volumet av prøvene til preparering er vanlegvis 0,1 - 5 liter, og blir fastsett på grunnlag av røynslene frå arbeidet med sediment av samanliknelege typar. Ein kjent prøvevolum er ein viktig føresetnad for vurderinga av analyseresultata. Prøvevolumet er kjent for dei fleste, men ikkje for alle sedimentprøver til makrofossilanalyse frå *Mellomalderbyen Trondheim* (CD: Tabell 2).

Framgangsmåten ved prepareringa av sedimentprøvene avheng av om plantematerialet i sedimentet er forkola eller ikkje. Ved flotasjon utnyttar ein at ulike typar av materiale

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

har ulik spesifikk vekt. Flotasjonen skjer i væske som kan vera vatn eller vatn metta med salt, noko som gjer at den spesifikke vekta til væska blir høgare og oppdrifta større enn i reint vatn. Organisk materiale som er lettare enn vatn flyt opp og blir dermed skild frå minerogent materiale, som er tyngre enn både vatn og saltløysingar. Materialet som flyt opp til overflata blir sila gjennom ein sikt med maskevidde 250 mikron. Det er utvikla ein del spesialutstyr dei siste åra som lettar arbeidet med flotasjon av sedimentprøver (Bakkevig 1998, Bakkevig *et al.* 2002).

Dersom prøva inneheld i hovudsak ikkje-forkola organisk materiale, noko som er vanleg i antropogene sediment frå dei norske mellomalderbyane, er siling av prøvene den beste metoden for preparering. Prøva må først løysast i vatn tilsett 2% KOH i ca. 24 timar, og blir så sila gjennom eit sett med silar sett opp i ei kolonne, og med silen med grovast maskevidde øvst og finast nedst. Røynslene syner at silar med maskevidde 2 mm, 1 mm, 0,5 mm og 0,25 mm deler prøvematerialet inn i storleiksfraksjonar som lettar analysane under mikroskopet.

Makrofossilar blir analysert under mikroskop eller lupe med forstørring på 10x-40x. Målet med analysen er å skilje ut og identifisere restar av ulike livsformer. Under arbeidet med identifiseringa av fossilar treng ein tilgang til hjelpemiddel som referansesamlingar og relevante oppslagsverk. Oppslagsverka som blir nytta i Nord-Europa er: Korsmo (1934), Bertsch (1941), Beijerinck (1947), Dombrowskaja *et al.* (1959), Katz *et al.* (1965); Berggren (1969), , Katz *et al.* (1977), Berggren (1981), Griffin (1988), Schoch *et al.* (1988), Anderberg (1994) og Korsmo *et al.* (2001).

Også restar av vegetabilske matvarer kan identifiserast sjølv etter knusing og varmebehandling (Hansson 1997).

Preparerte, ikkje-forkola prøver bør lagrast i vatn i tette boksar mellom prepareringa og analyse slik at ein unngår at prøva tørkar ut eller mugnar. Utsorterte planterestar bør lagrast i ei blanding av glyserol, etanol og destillert vatn. Forkola prøver kan med fordel tørkast og lagrast tørt både før og etter at prøvene er sortert. Arbeidsgangen for plantemakrofossilanalyse blir nærare omtala av mellom anna Wasylkova (1984), Griffin (1988), Schoch *et al.* (1988) og Sandvik (2000a).

Trekol og ved, som er vanlege innslag i sedimentprøver, blir identifisert på grunnlag av arts- eller slektsspesifikke anatomiske strukturar i veden. Analysane skjer ved bruk av eit pålysmikroskop med forstørring 10-400x. Som for andre typar av fossilar nyttar ein referansesamlingar, som i dette tilfellet er prøver av kjente treslag, og relevant litteratur om vedanatomi, som Mork (1966) og Schweingruber (1978). Ein del av pollentypane kan identifiserast til ei særleg slekt på grunnlag av morfologiske trekk, men ikkje til art. Sjølv om det er mange artar i slekta, er det i mange av tilfelle likevel mest truleg tale om ein særleg art. Som døme kan nemnast slekta *Pinus*, som globalt sett omfattar ca. 90 artar, medan berre ein av artane, vanleg furu (*Pinus silvestris* L.) er kjent i den naturlege vegetasjonen i Norden i Holocene. Føresetnaden for at planterestane kan brukast som grunnlag for miljøtolkingar, uansett om det gjeld lokale eller globale tilhøve, er høg presisjon i identifiseringa.

Undersøkingar av plantemateriale som blir utført i Noreg nyttar ein nomenklatur for vitenskaplege og norske namn på planter i samsvar med floraen til Lid & Lid. Eg har nytta utgåva frå 1994 i arbeidet mitt, men det ligg no føre ei ny utgåve, frå 2005.

Nomenklaturen for mosar er etter Frisvoll *et al.* (1995), for sopp etter Den norske soppnavnkomiteen av 1992 (1996) og for pollen og sporar etter Fægri (1989).

Resultata av analysar av fossilar som grunnlag for tolkingar

Willerding (1978) stiller spørsmål om paleoetnobotanikken sin plass i vitenskapen.

Føresetnaden for tolkingane av analysane av alle typer av sediment er at ein finn restar etter livsformer, og har kontroll med stratigrafien i sedimentet som prøvene er frå.

Antropogene sediment kan vera danna under tilførsel av materiale frå mange kjelder, og dermed blir ikkje tolkingane lette å arbeide med, noko som mellom anna Huntly (1991) diskuterar. Det er av fundamentalt verdi for tolkingane at grad av presisjon i identifiseringa av fossilane som skal danne fundamentet for tolkinga er høg. Tolkingane av resultata av analysane av plantefossilar blir gjort på grunnlag av kunnskapen vi har om planter generelt, og om plantesamfunn og einskildplantar ut frå fordelinga i dagens vegetasjon (Fremstad 1997).

Problema knytt til tolkingane av resultata av analysar av plante mikro- og makrofossilar i jordprøver frå antropogene sediment i Noreg er omtala av fleire (Høeg 1977, 1979,

Krzywinski *et al.* 1983, Selvik 1986, Bjerck & Jansson 1988, Griffin 1988, Griffin & Sandvik 1989, 1991, Sandvik 1992a, 2000a). Årsakene til problema er det heterogene opphavet til planterestane og den generelt dårlege tilstanden til fossilar i terrestriske sedimenter som saman gjer identifiseringa vanskeleg og graden av presisjon låg.

Antropogene sediment kan få tilført pollen og andre plantemikrofossilar frå mange ulike kjelder, noko som er årsak til at resultata av pollenanalytiske undersøkingar av slike sediment er vanskeleg å nytte til rekonstruksjon av vegetasjonstypar (Grieg 1982). I tillegg er sediment i mange tilfelle fattige på organisk materiale generelt og plantemateriale spesielt. Det er fleire årsaker til dette. Organisk materiale blir brote ned eller korrodert i oksygenhaldig miljø, noko som oppstår under omroting av jorda slik som ved bruk av ard eller plog. Både Høeg (1979) og Bjerck (1988) peikar på dette som ei mogleg årsak til at prøver av jordsmonnet på dyrka mark ofte er fattige på pollen.

Både grunnboringar og arkeologiske undersøkingar er destruktive. Det som skil mellom dei er omfanget av destruksjonen. Grunnboringar, som er punktundersøkingar, skaper oversyn over den vertikale lagdelinga på staden. Sedimentet som blir destruert, enten det er tale om dreieboringar eller opptak av kjernar, har vanlegvis eit tverrsnitt med diameter på inntil 5-10 cm og kan ha lengde på fleire titals meter. Arkeologiske undersøkingar fjernar alle antropogene sediment frå eit avgrensa område.

3.3. Metodar for datering av organisk materiale

Resultata av dateringane dannar saman med dei andre resultata frå ei undersøking, så som analysane av plantefossilar, grunnlaget for å følgja utviklinga av miljøet på ein særleg lokalitet over tid. Det er to metodar for datering som blir omtala her, ^{14}C dateringar og dendrokronologiske dateringar, og begge avheng av tilfredsstillande tilgang på organisk materiale. Det er av stort verdi for alle undersøkingar at ein kan ha tilgang på metodar til å datere sedimenta absolutt, og ikkje berre relativt.

3.3.1. ^{14}C -dateringar

Plantane tek opp karbon frå atmosfæren gjennom fotosyntesen. Det er tre typar av karbonisotopar i naturen, ^{12}C , ^{13}C og ^{14}C , som har same atomnummer, men ulik atomvekt. ^{12}C og ^{13}C er stabile medan ^{14}C er radioaktiv. Libby oppdaga i slutten av

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

1940-åra at eigenskapane hos karbonisotopa danna grunnlaget for å utvikle teknikkar til datering av organisk materiale (Libby 1955, Olsson 1989), noko han fekk Nobelprisen i kjemi for i 1960.

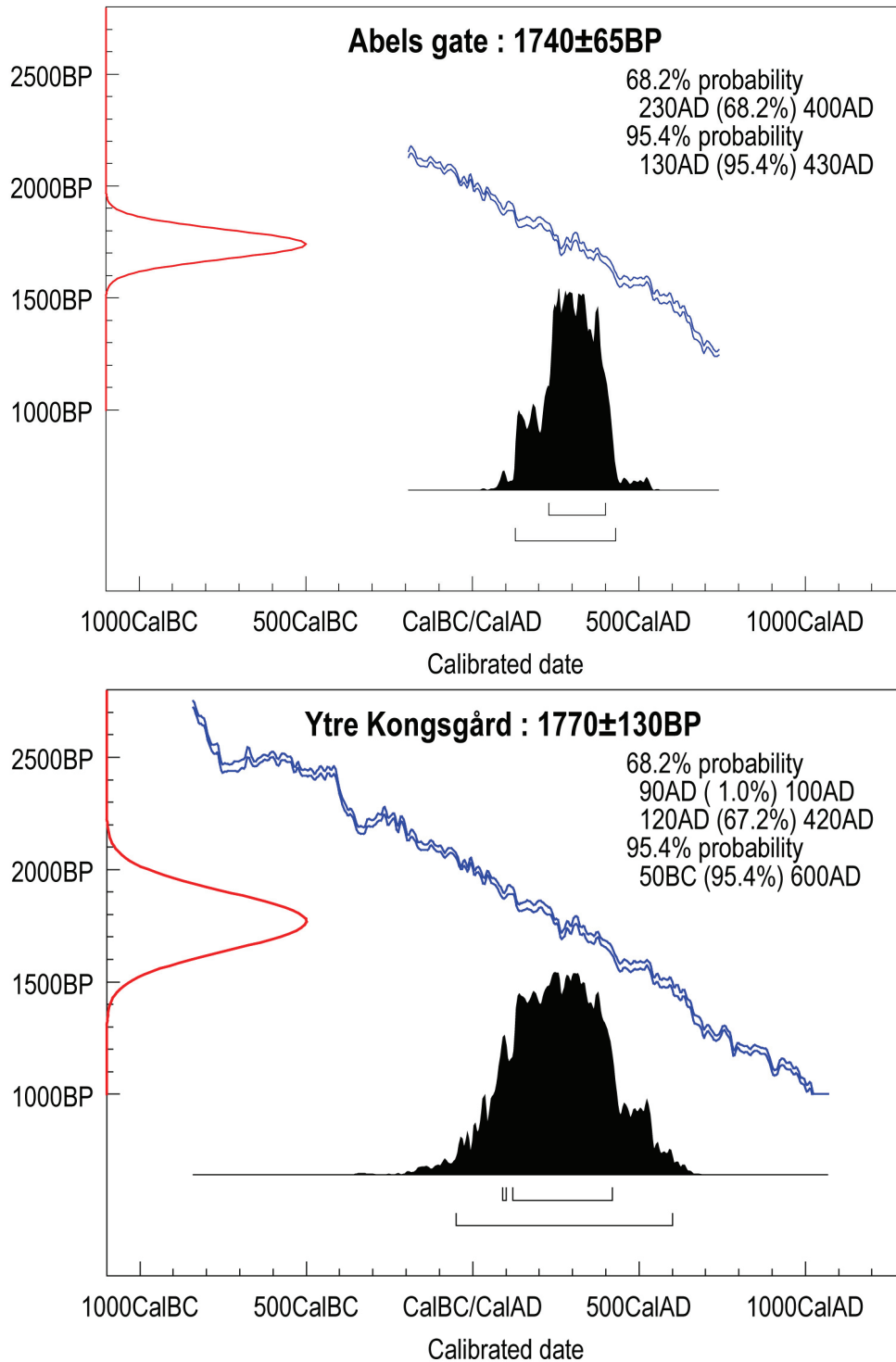
Det er ulike teknikkar for datering av organisk materiale på grunnlag av innhaldet av ^{14}C , og kvar av dei utnyttar det at mengda av ^{14}C i organisk materiale minkar med tida med ei halveringstid, T , og ein reknar halveringstida, $T/2$, til 5568 år (Radiocarbon web-info 2005). Dersom dateringsprøva er eldre enn ca. 40.000 år BP er restmengda av ^{14}C -isotopet liten og dateringane blir meir usikre enn for prøver av yngre materiale.

Konvensjonelle dateringar skjer ved at ein måler mengda av β -partiklar som blir danna når det radioaktive ^{14}C -isotopet blir dekomponert til ^{14}N og β -partiklar. Teknikken krev ei prøve med vekt på 2-100 g, avhengig av typen av prøvemateriale (Nasjonallaboratoriet for ^{14}C - datering, NTNU 2003).

Datering ved bruk av Akselerator Massespektrometri (AMS) utnyttar den eigenskapen at dei ulike karbonisotopane har ulik atomvekt. Ved hjelp av AMS-metoden kan ein skilje frå kvarandre og kvantifisere mengdene av dei ulike karbonisotopa. Alderen til dateringsprøva blir fastsett på grunnlag av tilhøvet mellom mengdene av dei ulike karbonisotopane i prøva (Nasjonallaboratoriet for ^{14}C - datering, NTNU 2003).

Innhaldet av ^{14}C -dannar ikkje grunnlaget for å rekne ut den nøyaktige alderen på prøva, men alderen som eit tidsintervall i konvensjonelle ^{14}C -år BP (før no der notid er sett til 1950) ± 1 standardavvik. Alderen blir omrekna til kalenderår frå ^{14}C -år BP ved hjelp av ei kalibreringskurve som syner tilhøvet mellom ^{14}C -år BP og kalenderår gjennom tidene. Kalibreringa blir utført med kalibreringsprogram så som OxCal v. 3.8 (Bronk Ramsey 2002). Figur 3.1 syner resultatata av kalibreringar av dateringar med ulike standardavvik frå konvensjonelle ^{14}C -år BP ± 1 og 2 standardavvik (1 og 2 sigma) til kalenderår. Av denne figuren går det fram kor viktig det er å oppnå presise dateringar med små standardavvik. Samstundes forstår ein også at dersom forløpet av kalibreringakurva er rotete eller kurva har eit platå, vil den kalibrerte alderen omfatte eit langt tidsrom. Figur 3.2 syner variasjonen i posglasial tid i tilhøvet mellom ^{14}C -år BP og kalenderår.

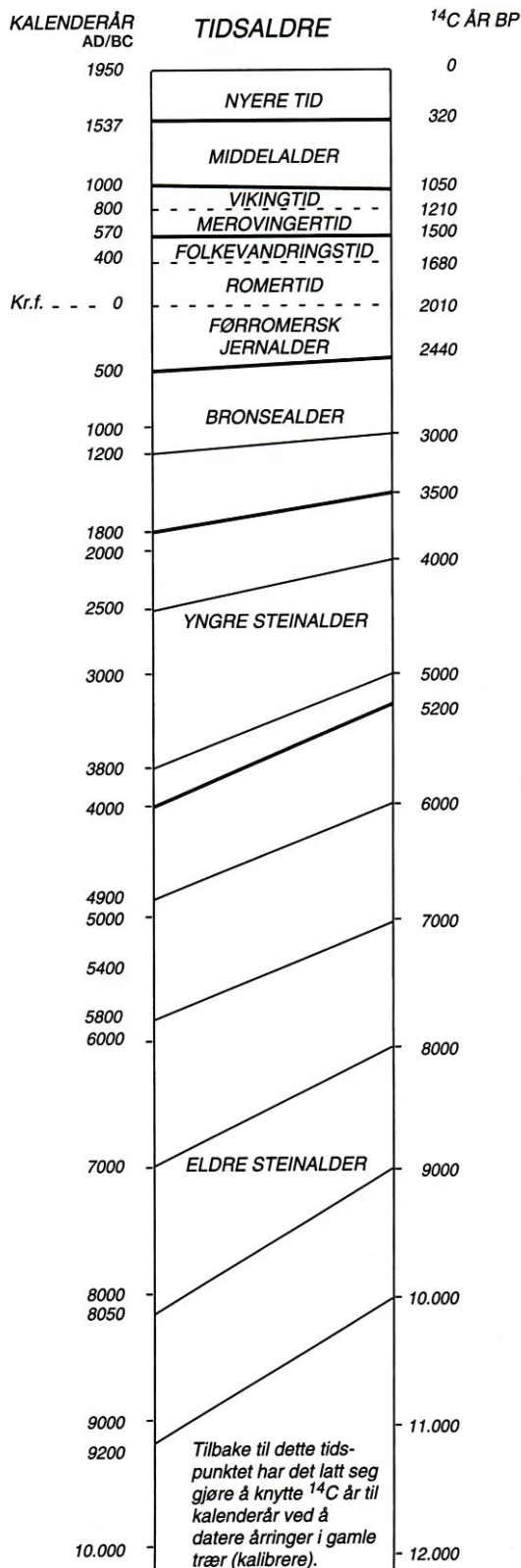
Kapittel 3. Metodar og ulike fag



Figur 3.1. Døme på kalibrering av ^{14}C -dateringar med om lag lik alder BP, men ulik verdi for 1 sigma. Kalibreringsprogram: OxCal3.8 (Bronk Ramsey 2002).

Example showing the calibration of ^{14}C results with a similar age BP, but different standard deviations.

Kapittel 3. Metodar og ulike fag



Figur 3. 2. Tilhøve mellom ¹⁴C-år BP (til høgre) og kalibrert alder i kalenderår (til venstre). BC er før år 0 i vår tidsrekning og AD er etter år 0. Kolonnen i midten syner arkeologisk tidsinndeling (Steinar Gulliksen, Nasjonallaboratoriet for ¹⁴C-år datering, NTNU).
The relationship between ¹⁴C years BP (right) and calibrated age in calendar years (left). BC and AD denote Before Christ and Ante Domine (year 0). The middle column shows the archaeological timescale.

I det følgjande blir ukalibrerte dateringar omtala med nemninga ^{14}C -år BP, medan kalibrerte dateringar blir omtala med alder BC, som tyder før år 0 i vår tidsrekning eller alder AD, som tyder etter år 0 i vår tidsrekning.

Det er etter kvart etablert laboratorium både i inn- og utland som utfører ^{14}C -dateringar. Nasjonallaboratoriet for ^{14}C - datering ved NTNU vart etablert i 1952, og er framleis det einaste laboratoriet i Noreg som utfører ^{14}C - dateringar. Laboratoriet ved NTNU har i dag utstyr for å utføre konvensjonelle dateringar og preparerer prøver til AMS ^{14}C -dateringar, som må sendast til datering ved Ångströmlaboratoriet, Uppsala Universitet, Sverige, inntil utstyret for AMS datering ved NTNU er på plass og i drift. Størsteparten av dateringane som blir omtala nærare i Kapittel 7 er utført av laboratoriet ved NTNU.

3.3.2. Dendrokronologisk datering

Dendrokronologiske dateringar er basert på registreringar av variasjonen i bredda av årringane i ved. Føresetnaden for å utnytte denne dateringsmetoden er at veit kvar veden kom frå, altså kvar treet voks, og at det er konstruert ei dendrokronologisk kurve frå staden der treslaget voks eller frå eit område med tilsvarende klima. Det er konstruert dendrokronologiske kurver frå fleire delar av Noreg på grunnlag av veden i ståande tre og tilgangen til tømmer frå ståande bygningar og antropogene sediment i særleg grad frå mellomalderbyane. Den dendrokronologiske kurva for Trøndelag for furu (*Pinus silvestris*) går attende til AD 552 og for gran (*Picea abies*) til 1351 (Thun 2002).

3.3.3. Dateringsprøver og dateringsresultat

Dateringsmetodane omtala i 3.3.1 og 3.3.2 avheng av tilgangen på organisk materiale. Ofte, men ikkje alltid, er det slik at dateringsprøva ikkje er interessant i seg sjølv, men som representant for ein konstruksjon eller eit sediment som skal tidfestast, noko som føreset at alle delane av konstruksjonen eller sedimentet er av same alder.

Resedimentasjon, som ofte skjer i antropogent påverka miljø, resulterer i ei blanding av autoktont og alloktont materiale, og risiko for at materiale av ulik alder blir blanda saman.

Levetida for treslaga i norsk flora varierar med mange hundre år. Dei treslaga som oppnår høgast alder er eik (*Quercus*) og furu (*Pinus sylvestris*). I tillegg motstår veden av desse treslaga nedbryting langt betre enn veden av andre treslag slik at den kan utnyttast lenge etter at treet er daut. ^{14}C -dateringar syner at ved eller trekol av eik og furu kan ha høg alder samanlikna med anna organisk materiale i eit og same sediment. Ein bør så langt råd unngå prøver av eik og furu til ^{14}C -dateringar.

Andre faktorar som kan påverke resultata av ^{14}C -dateringar er faktorar så som verknaden av tilført karbon og røter av resente planter i sedimentet. Andre tilhøve kan også påverke i ^{14}C -dateringar. Prøver av materiale som er danna under tilførsel av karbon frå andre kjelder enn atmosfæren, så som i kalkrike innsjøar og havet, blir påverka av reservoirt og får tilført karbon med anna isotopfordeling enn i atmosfæren. Dateringane av materiale danna i havet får målt ein ^{14}C -alder som er 400 år høgare enn den reelle, noko dateringane blir korrigert for (Radiocarbon web-info 2005). I andre tilfelle er tilhøvet mellom karbon tilført frå ymse reservoar og atmosfæren vanskeleg å kvantifisere, og dermed korrigere for. For vurdering av desse og andre mogelege feilkjelder ved ^{14}C -dateringar viser eg til Olsson (1989).

Ei dendrokronologisk datering føreset at ein har ei prøve av ved som innehelde mange nok årringar til ei sikker plassering innan den dendrokronologiske dateringskurva. For å få eit presist resultatet, må den yste årringen vera med. Eit problem knytt til prøver til dendrokronologiske datering er at tømmer i god stand ofte vart gjenbrukt, og dermed kan delar av tømmeret vera eldre enn sjølve konstruksjonen. Ei anna årsak til at ein i mange tilfelle ikkje lukkast i forsøket på ei dendrokronologisk datering er at prøva er frå eit tre med eit atypisk årringsmønster, noko som kan oppstå som ein respons på lokale veksttilhøve (Thun 2002).

3.4. Utnyttinga av naturvitskapleg kompetanse i arkeologiske undersøkingar

Nokre problemstillingar kan ikkje klassifiserast anten som natur eller kultur, men har innslag av begge deler. Metodane til å undersøkje sedimenta høyrer dermed ikkje under eit særleg fag, men blir utnytta av mange fag slik som til dømes ^{14}C -dateringar.

Lausmassane kring oss er sediment med særleg mineralogi og struktur, og dei er kjelder til kunnskap om både natur- og kulturhistorie samstundes som dei ofte ligg i område som er attraktive som byggegrunn. Resultatet er at vi trør på og grev i historiske kjelder samstundes som vi skaper historia for dei som kjem etter oss. Kulturlag yngre enn 1537 blir i stor grad ignorert av lovverket og kulturminnestyresmaktene. Ein kan undre seg på om det er att noko av dei antropogene sedimenta frå tida etter 1537 når tida kjem til at dei er gamle nok til å bli verneverdige.

Johansen (1995) seier:

MD (Miljøverndepartementet) har som mål å få ned kostnadene. Det er ikke vanskeleg å holde en lav pris dersom problemstillingene og metodene er tilstrekkelig enkle. Den som skal være priskontrollør må derfor bestemme hva forskningen skal arbeide med.

Han seier vidare:

Landsdelsmuseene tar vare på det arkeologiske materialet og holder det tilgjengelig for framtidens forskere. Derfor må de i alle fall ha innflytelse på hvordan de arkeologiske utgravningene utføres slik at materialet blir fullverdig.

Problemet er etter mitt syn at innhaldet av uttrykket ”arkeologisk materiale” er såpass uklårt at det er rom for i kvart einskild tilfelle å ta avgjera om kva som går inn i kategorien, og korleis ein kan arbeide for å få fram materialet.

3.4.1. Tilgangen på naturvitskapleg ekspertise i 1978

Felles for resultata av undersøkingar av alle typar er at dei avheng av metodikken som er utvikla, utstyret som er tilgjengeleg, prioriteringane som er gjort og lovverket som er gjeldande på det særlege tidspunktet undersøkinga blir gjennomført. I 1977 vart det oppnemnt ein komité med representantar for arkeologiske institusjonar i dei nordiske landa som utarbeidde eit oversyn over naturvitskapleg kompetanse med relevans for arkeologiske undersøkingar i Norden. Professor Svein Indrelid, Universitetet i Bergen, var norsk representant i komitéen som leverte rapporten sin i 1978 (The Nordic Committee of the Humanities Research Councils 1978).

Det var semje innan komitéen om at forskingsprosjekt med ei kompleks problemstilling, slik som arkeologiske undersøkingar gjerne er, krev ei brei fagleg tilnærming. Tabell 3.1 (Vedlegg) syner resultatet av kartlegginga av kompetanse som fanst ved dei norske universiteta, landsdelsmusea og ein del andre institusjonar, og som i varierende grad var tilgjengeleg for utnytting ved arkeologiske undersøkingar. Som ein ser av Tabell 3.1 (Vedlegg) var det til saman tilgang på mange typar av kompetanse. Ulempa var at mesteparten av både fagfolk og utstyr var lokalisert ved og høyrde inn under ansvarsområdet til andre institusjonar enn dei arkeologiske. Samarbeidet mellom institusjonane som utførte arkeologiske undersøkingar og ymse institutt og einskildpersonar med særleg kompetanse var i liten grad formalisert gjennom avtalar.

Samarbeidet mellom institusjonane er ofte ikkje anna enn ei “moralsk plikt” med grunnlag i lange tradisjonar. Dette er årsaka til at det oppstår konflikhtar mellom arkeologane, som treng hjelp til å løyse særlege oppgåver, og institusjonen eller den einskilde ekspert, som har kompetanse til å løyse oppgåva, og har sine ønskje og krav om å påverke utforminga av arbeidsprogrammet for undersøkinga.

Ser ein tilhøva i 1978 i Noreg under eitt, merker ein seg at alle dei botaniske eller geologiske institutta ved universiteta hadde kompetanse innan paleobotanikk, men av dei arkeologiske institusjonane var det berre Arkeologisk museum i Stavanger som hadde fast tilsette naturvitskapelege spesialistar.

Tilgangen til ^{14}C -dateringar var sikra økonomisk gjennom støtte frå Noregs allmennvitskaplege forskingsråd (NAVF), som også hadde arbeidsgjevaransvaret for dei tilsette ved laboratoriet.

3.4.2. Utviklinga i tidsrommet 1978-2003 i tilgangen på naturvitskapleg ekspertise

Det har skjedd endringar i både negativ og positiv lei for tilgangen på naturvitskapleg ekspertise. Det har vore omorganiseringar ved alle universiteta og musea i tidsrommet mellom 1978 og utgangen av 2003. Resultatet er at fleire av institusjonane som var med i kartlegginga i 1978 har skifta namn, er omorganisert og har omprioritert ressursbruken i ein grad som gjer at det er vanskeleg å ha oversyn over tilstanden for kompetanse

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

innan naturvitskap. I dag er det generelt sett større krav til inntening og mindre tilgang på gratis hjelp. NIKU (Norsk institutt for kulturminneforskning) er etablert med krav om inntening. Dei mange som trudde at NIKU skulle sikre tilgang på ekspertise innan "*smale fag*" har grunn til å vera skuffa.

Eg har i det følgjande prøvd å fange opp endringane i tilgangen på naturvitskapleg ekspertise i tida 1978-2003.

Studieretninga paleoøkologi er lagt ned ved NTNU og Universitetet i Oslo som resultat av etableringa av Noregsnettet på slutten av 1980-talet, medan faget framleis blir undervist ved universiteta i Bergen og Tromsø.

Det har kome metodiske nyvinningar som er av stor verdi, så som ekspertise i dendrokronologi ved NTNU. Thun (2002) har konstruert dendrokronologiske kurver for furu (*Pinus silvestris*) frå fleire delar av Noreg, og kurver for gran (*Picea abies*) frå Midt-Noreg. Kurvene for begge treslaga er i stor grad basert på resultatata av dendrokronologiske undersøkingar av treverk som er funne i antropogene sediment i mellomalderbyane i Noreg og i tillegg tømmer frå ståande tre og bygningar.

Det er utvikla teknologi for ^{14}C datering av små prøvemengder med AMS-metoden, og dermed kan ein datere prøver av same storleik som einskilde korn.

Arbeidsgjevaransvaret for Nasjonallaboratoriet for ^{14}C -datering er flytta frå Norsk forskingsråd (NFR, tidlegare NAVF) til Seksjon for arkeometri, Vitenskapsmuseet, NTNU.

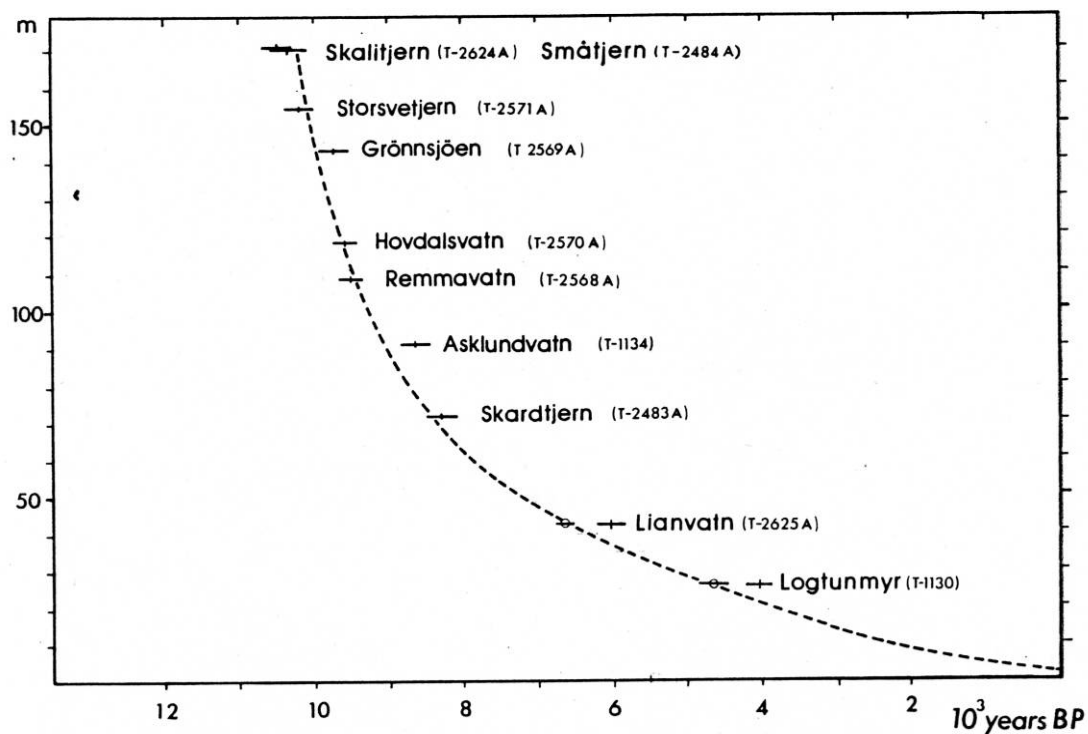
Ei samanlikning mellom Tabell 3.1 og Tabell 3.2 (Vedlegg) syner at tilgangen på kompetansen i form av fleire fast tilsette spesialistar innan naturvitskap ved dei arkeologiske institusjonane ikkje er endra til det betre trass i etableringa av NIKU i 1994. Korkje tilgangen på arbeidsoppgåver eller finansieringsordningar sikra specialistane med naturvitskapleg kompetanse kontinuerlege oppdrag som blir betalt eller økonomisk stønad til dekking av lønsutgifter og investering i utstyr. Tilgangen til kompetanse er ikkje sikra, og dermed blir viktige delar av dei antropogene sedimenta ignorert fordi ingen får høve til å syne kva for resultat som kan bli utbyttet av nærare

Kapittel 3. Metodar og ulike fag

undersøkingar. Problemet med å sikre tilgang på og ressursar til naturvitskapleg kompetanse har ein enno i 2005 ikkje funne løysing på. Det har vore mykje tale om realfagskrise i skulen dei siste åra. Det er ei på det næraste kronisk realfagskrise i kulturminnevernet i Noreg.

4. Lausmassane og prosessane

Landskapet kring oss, som er bygd opp av landformer danna av både fast fjell og lausmassar, er utvikla over lang tid og under prosessar styrt av endringar i det globale så vel som det lokale miljøet. Dermed ber landskapet i seg spor etter hendingar av mange typar og frå ulike tider. Berggrunnen dannar det faste underlaget under lausmassane. Mange av svara på spørsmåla om korleis landskapet har utvikla seg både under og etter siste istid ligg løynt i lausmassane i form av sedimentære strukturar og minerogent og organisk materiale. Internasjonale prosjekt organisert av UNESCO gjennom *International Geological Correlation Programme* (IGCP) har mellom anna utnytta undersøkingar av sedimenta til å kartleggja endringane i det globale havnivået gjennom tidene. Figur 4.1 syner resultatata av undersøkingane av vekslinga i havnivået på Frosta og i Trondheim etter siste istid (Kjemperud 1986, Reite *et al.* 1999).



Figur 4.1. Strandforskyvingskurve for Frosta, Nord-Trøndelag basert på analysar av diatoméar i innsjøsediment og ¹⁴C-dateringar (Kjemperud 1986).

Shore displacement curve for Frosta, North Trøndelag, based on analysis of diatoms in lake sediments and ¹⁴C-dates.

4.1. Årsakene til sedimentasjon

Føresetnaden for å kunne utnytte sedimenta som kunnskapskjelde, er at ein kjenner prosessane som er årsak til danninga, og materialet sedimenta er bygd opp av. Graden av konsolidering er eit anna karakteristisk trekk ved sediment, og det er glidande overgangar mellom ukonsoliderte og konsoliderte sedimenttypar. Når ukonsoliderte sediment blir pressa saman og sementert og går over til å bli konsoliderte, kan sluttproduktet bli sedimentære bergartar. Sedimenta blir danna på eller tett ved overflata som resultat av dei ”ytre” prosessane, og sedimentasjonen avheng av tilgangen på minerogent og organisk materiale.

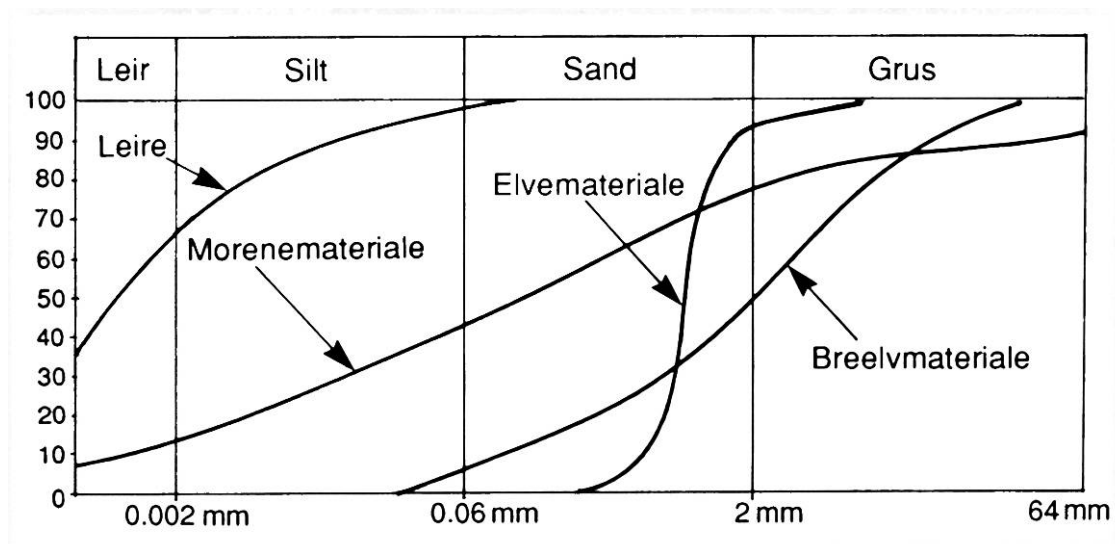
Korn størrelse mm	Etter NS 3007			**Betegnelser brukt i betong	Korn størrelse mm
	Naturlig forekommende steinm.	Knust steinmatr.			
	Betegnelse	Betegnelse			
0.002	leir	filler	filler		0.002
0.06					0.02
0.075					0.06
0.125	sand'	maskinsand			0.075
2					0.125
4					2
8	grus*	pukk			4
10					8
30					10
60					30
75				60	
	stein	kult	stein	75	
600				600	
	blokk	blokk			

Figur 4.2. Inndeling av steinmateriale etter kornstorleik. Forslag til terminologi (Neeb 1992).

Nomenclature for stone material based on grain size. Proposed terminology.

Kornfordelinga er ein god indikator på kva for prosessar som primært er årsakene til danninga av sedimenttypane. Kornstorleik blir fastsett ved tørr eller våt sikting gjennom siktar med kjent, standardisert maskevidde. Figur 4.2 syner døme på standardisert inndeling av lausmassar på grunnlag av fordelinga av korn etter storleiken.

Dei viktigaste faktorane som fører til akkumulering av sediment i vår del av verda er is, vatn, vind og ulike livsformer medrekna menneska. Figur 4.3 syner nokre typiske kornfordelingskurver for nokre vanlege sedimenttypar avsett som resultat av geologiske prosessar.



Figur 4.3. Døme på nokre typiske kornfordelingskurver (Neeb 1992).

Examples of typical grain size distribution curves.

Eg viser til Selmer-Olsen (1977) og Reading (1991) for ein meir omfattande gjennomgang av årsakene til erosjon og sedimentasjon, men tek i det følgjande kort fram nokre viktige moment som gjeld dei typane av sediment som er vanlege på og kring Nidarneset. Vi reknar med at sedimentprosessane som vi kan observere i dag er underlagt fysiske lover som også gjaldt til ei kvar tid i fortida.

4.1.1. Is og sedimentasjon

Vekslinga mellom istider og mellomistider er eit døme på endringar som kan sporast i sedimenta. Under kalde periodar fryser snø og vatn til is. Når isen, som bitt opp vatn blir

danna på land, søkk det globale havnivået, men tyngda av isen fører til tektoniske rørsler med nedpressing av jordskorpa under isen, slik at det regionale havnivået i dei nedisa områda i mesteparten av postglasial tid er høgare enn det tilnærma stabile havnivået i dag. Rørslene i isen fører til erosjon av landskapet under isen, og resulterer i akkumulasjon av lausmassar i særprega landformer. Morenemateriale blir anten avsett over ei flate under isen som botnmorene, skuva saman i randmorenar kring iskanten eller avsett som ablasjonsmorene over landskapet etter at isen har smelta bort. Det karakteristiske trekket ved morenemateriale som sedimenttype er at materialet er kanta, usortert og består av korn som varierar sterkt med omsyn til storleik (Andersen & Karlsen 1986).

Når isen smeltar blir det produsert store mengder smeltevatn som har evne til å erodere. Sedimenta som blir avsett av smeltevatn skil seg frå vanlege fluviale sediment mellom anna ved at dei ofte ligg høgt i terrenget og også på stader der det ikkje renn elvar i dag (Reading 1991).

4.1.2. Vatn og sedimentasjon

Vatn, både i vassdrag og i havet dannar særlege føresetnader for sedimentasjon fordi vatn har evne til å erodere lausmassar. Generelt sett kan elvar erodere materiale med stor variasjon i kornstorleik. Når straumstyrken i elvevatnet minkar, blir dei største og/eller tyngste korna avsett medan meir finkorna materiale blir transportert vidare. Karakteristiske trekk ved fluviale sediment er at kornstorleiken varierar frå stein til silt og leir, men at eit og same lag er godt sortert (Figur 4.3), noko som er årsaka til ei synleg lagdeling i sediment av vatn. Når straumstyrken i vatnet minkar, blir det avsett sediment som dannar elvesletter kring faret eller delta der elva munnar ut i eit basseng, som kan vera ein innsjø eller havet. Landformene som blir danna kring elvar er grundig omtala av til dømes Gjessing (1978) og Reading (1991).

Mellomalderbyen Trondheim ligg på Nidarneset, som er del av eit prograderande delta danna i møtet mellom Nidelva og Trondheimsfjorden under den kontinuerlege regressive strandforskyvinga i området i postglasial tid (Figur 4.1). Dermed er Trondheim bokstaveleg tala grunnlagt av Nidelva.

4.1.3. Livsformer og sedimentasjon

Alle typar av sediment kan vera kjelder til både naturhistorisk og kulturhistorisk kunnskap fordi dei inneheld både minerogent materiale og restar etter livsformer, og dermed indikatorar på ymse sider av tilstanden i miljøet der sedimentasjonen finn stad. Størstedelen av livsformene i eit kvart terrestrisk økosystem lever i sedimenta, i særleg grad i den delen av sedimenta som inneheld både minerogent og organisk materiale. Livsformene påverkar sedimenta gjennom fysisk og kjemisk dekomponering av både organisk og uorganisk materiale, noko som mellom anna har stor innverknad på planteveksten. Livsformene, inklusive menneska er årsak til danning av sediment som skil seg frå sedimenta som er omtala i Kapittel 4.1.1 og 4.1.2. Livsformene er årsak til danning av organiske sediment både undervegs i sin eigen livssyklus ved at dei tek til seg eit utval av næringsstoff som etter kvart blir skilt ut som ekskrement, og fordi dei i seg sjølv fører til ein akkumulasjon av organisk materiale og etter dauden går inn som ein del av sedimenta. Ei nytgåve av Darwin (1989) syner kor omfattande innverknad meitemarkane gjennom bioturbasjonen har på omdanninga av organisk materiale i sedimentar.

Menneska skil seg frå andre livsformer ved å ha stor evne til å påverke miljøet gjennom ulike former for tiltak. Antropogene sediment er danna som resultat av inngrep styrt eller utført av menneska. Desse sedimenta har særdrag fordi dei er danna som resultat av handlingar som menneska utfører, og er heterogene og danna av både organisk og uorganisk materiale med stor variasjon i kornstorleiken.

Som døme kan ein nemna menneska si særlege evne til å påverke planterestane i sedimenta. Vegetabilske matvarer blir utsett for både mekanisk og biokjemisk påverknad. Tillaginga av matvarer så som korn og krydder, medfører knusing eller maling. Mange typar av mat blir koka eller av andre årsaker utsett for varme. Under måltider tygg ein maten, som dermed blir utsett for mekanisk oppdeling i tillegg til påverknaden av spyttet i munnen og ymse anna biokjemisk påverknad på vegen gjennom magesekken og tarmane. Avføring og anna avfall blir omdanna som resultat av aktiviteten til insekt og andre livsformer som lever i og av avfall.

Ulike deler av plantene har ulik evne til å stå imot nedbrytingsmekanismene.

Planterestane som ein finn att i identifiserbar stand i sedimenta er stort sett dei mest motstandsdyktige delane av planta som er pollen, sporar, diasporar og ved. Diasporar og ved er i mange tilfelle i forkola stand, noko som gjer materialet sprøtt, men ser ut til å gje det betre evne til å motstå biokjemisk omdanning.

4.2. Stratigrafisk inndeling

Ordet stratigrafi har opphav i latin der *stratum* tyder lag og *grafein* tyder teikne. Norsk stratigrafisk komité (Nystuen 1986) definerar stratigrafi som læra om:

Opphavleg rekkefølge av laga, absolutt alder og relative alderstilhøve, form og omfang, innhald, fysiske og kjemiske eigenskapar, tolking og geologisk historie
(Omsett til nynorsk av P. U. Sandvik)

Dersom sedimenta ikkje er forstyrta, vil yngre lag alltid liggja over eldre.

4.2.1. Grunnlaget for stratigrafisk inndeling

Spora i den sedimentære lagfølgjen er ofte ikkje objekt, så som potteskår eller flintøkser, men sedimentære strukturar. Til dømes ardspar og fyllmassen i ei latrine er ikkje kulturminne for magasinane i musea og utstillingsmontrane, men rike kjelder til informasjon om dyrking, matvanar, helse og hygiene i fortida.

Stratigrafiske inndelingar av sediment avheng av at ein greier å påvise kontaktflatene mellom laga og dermed hendingane før, samstundes med og etter danninga av særlege lag eller einingar. Materialet blir vurdert på grunnlag av fordelinga mellom minerogent og organisk materiale, opphavet til og graden av omdanning av materialet, mineralogien og kornfordelinga til det minerogene materialet, og typane av livsformer som levde i eller vart tilført til miljøet der sediment vart danna. Ein prøvar å skilje mellom dei primære prosessane, som var årsaka til at sedimentet vart avsett, og dei sekundære prosessane, som har omdanna sedimentet etter at det vart avsett.

Eit av måla med undersøkingar av sediment er å skape oversyn over stratigrafien på særlege lokalitetar, og dermed grunnlaget for å tolke den naturhistoriske og/eller

kulturhistoriske utviklinga på staden. Det er fleire eigenskapar hos sedimentet som dannar grunnlag for stratigrafisk inndeling. Den stratigrafiske sekvensen er i seg sjølv ei kjelde til kunnskap om endringane i romlege tilhøve gjennom tidene.

Kartlegging av stratigrafien i lausmassane i Trondheimsområdet skaper grunnlag for å følgja utviklinga av eit landskap gjennom eit tidsrom på ca. 12.000 år frå slutten av siste istid fram til landskapet slik vi ser det i dag.

Nystuen *et al.* (1986) gjev oversyn over grunnlaget for stratigrafisk inndeling av sediment. Dei typane av stratigrafisk inndeling som eg ser som særleg relevante for lausmassane på og kring Nidarneset, er kort omtala i det følgjande.

4.2.2. Kronostratigrafi

Kronostratigrafi går ut på å dele inn lagrekkjer på grunnlag av relativ eller absolutt alder. Nystuen (1986) skil mellom kronostratigrafiske einingar med ulik rang. Ein kan avgrense sediment som representerar eit større tidsrom, så som avgrensinga mellom sediment frå Holocene, noverande mellomistid, og sediment avsett i Weichsel, siste istid, i den stratigrafiske sekvensen. Etableringa av det neste nivået, *kronosonen*, går ut på å påvise skilje mellom sediment som er danna til ulike tider innan Holocene.

Mangerud *et al.* (1974) foreslår ei kronologisk inndeling av stratigrafien i Norden på grunnlag av resultata av ^{14}C -dateringar (Figur 4.4, Kapittel 3.3.1), ein dateringsmetode som har vore og er utnytta av både arkeologar, biologar og kvartærgeologar til tidfesting av organisk materiale.

4.2.3. Biostratigrafi

Biostratigrafi går ut på å dele inn sedimenta på grunnlag av fossilinnhaldet, dvs. restane av ymse livsformer. Hovudeininga i biostratigrafi er *biosonen*, som er ein avgrensa sedimentkropp med eit karakteristisk innhald av fossilar, og som er ein av fleire kroppar i ei lagrekkje. Hafsten (1987) har nytta resultata av mange pollenanalytiske undersøkingar som syner utviklinga av skogen i Midt-Noreg gjennom ca. 10.000 år, som grunnlag for ei biostratigrafisk inndeling av Holocene (Sjå Kapittel 5). Han nytta ^{14}C -dateringar til å tidfeste sonegrensene i biostratigrafien.

Kapittel 4. Lausmassane og prosessane

1000	Sein Subatlantisk	Etterreformatorisk tid	1536 AD -
		Mellomalder	1030 - 1536 AD
2000	Mellom-Subatlantisk	Vikingtid	1210 - 1000 BP (780 - 1030 AD)
		Merovingertid	1500 - 1210 BP (570 - 780 AD)
		Folkevandringstid	1680 - 1500 BP (400 - 570 AD)
		Romertid	2010 - 1680 BP (0 - 400 AD)
2500	Tidleg Subatlantisk	Førromersk jernalder	2440 - 2010 BP (500 - 0 BC)
3000	Sein Subboreal	Yngre Bronsealder	2900 - 2440 BP (1200 - 500 BC)
4000	Mellom-Subboreal	Eldre Bronsealder	3500 - 2900 BP (1800 - 1200 BC)
		Seinneolitikum	3800 - 3500 BP (2300 - 1800 BC)
		Mellomneolitikum	4100 - 3800 BP (2600 - 2300 BC)
		Mellomneolitikum	4700 - 4100 BP (3300 - 2600 BC)
5000	Tidleg Subboreal	Tidlegneolitikum	5200 - 4700 BP (4000 - 3300 BC)
6000	Seinatlantisk	Seinmesolitikum	7500 - 5200 BP (6400 - 4000 BC)
	Mellomatlantisk		
	Tidlegatlantisk		
8000	Sein Boreal	Mellommolitikum	9000 - 7500 BP (8100 - 6400 BC)
8500	Tidleg Boreal		
9000	Sein Breboreal	Tidlegmesolitikum	10 000 - 9000 BP (9200 - 8100 BC)
9500	Tidleg Preboreal		
10000			

Figur 4.4. Oversyn over kronologisk inndeling av postglasial tid i Norden. Basert på Mangerud *et al.* 1974.

Summary over chronological phases in the post-glacial period in Northern Europe.

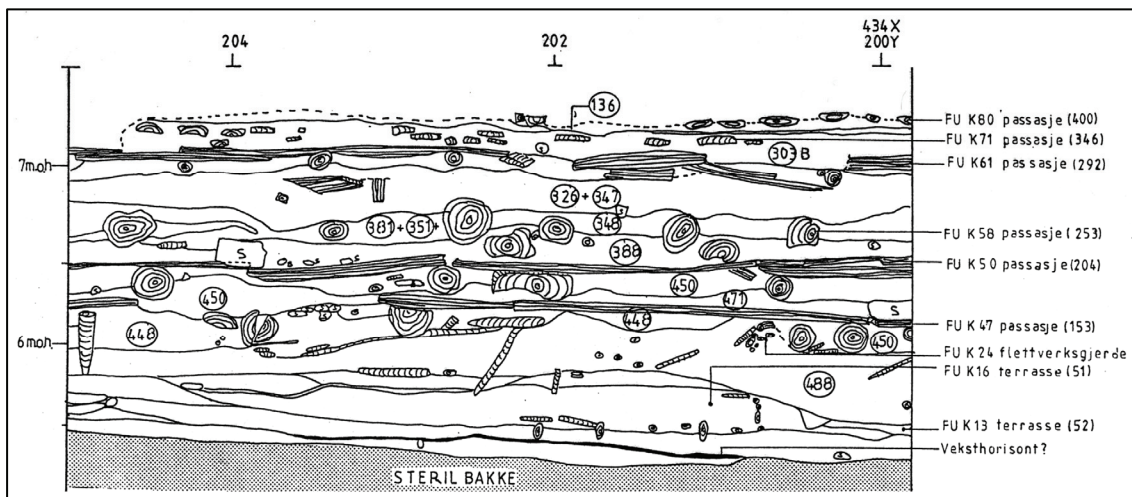
4.2.4. Sekvensstratigrafi

Sekvensstratigrafi går ut på å dele inn lagrekker på grunnlag av genetisk samanhørende lag, altså lag som er danna på same vis og som er frå same tid, og som

er avgrensa av inkonformitetar, altså erosjonsflater eller flater som representerer manglande avsetning: *hiati*.

4.2.5. Arkeologi og stratigrafi

Arkeologiske undersøkingar utnyttar stratigrafisk metodikk til å syne korleis antropogene sediment er avsett i høve til kvarandre og fastslå den relative alder til laga. Eventuelle gjenstandar som blir påvist fungerer som leiefossilar og er med og danner grunnlaget for ei vurdering av danninga og datering av laga. Resultatet blir framstilt i ei Harris-matrise (Harris 1979, 1989). Som ein kan sjå av Figur 4.5 kan både det vertikale og horisontale omfanget av antropogene sediment vera stort, og denne sedimenttypen er heterogen.



Figur 4.5. Vertikalsnitt som syner skilnaden mellom naturbakken danna av Nidelva og antropogene sediment danna i busetnaden på Folkebiblioteket i mellomalderen (Christophersen *et al.* 1988).

Vertical section showing differences between fluvial sediments from Nidelva and anthropogenic sediments formed during medieval occupation at Folkebiblioteket (public library).

4.3. Nomenklatur for namnesetting av sediment

Geologane har naturleg nok så å seie hatt hevd på utvikle terminologien i sedimentologi, og Nystuen (1986) gjer greie for gjeldande norsk terminologi for namnesetting av geologiske einingar. Han omtalar sediment som:

Materiale transportert av og avsett fra is, vann, luft, utgliding, massestrømning, kjemisk og biokjemisk utfelling og biologisk vekst

Nomenklaturen kan skape forvirring både mellom faga og innan eit og same fag. Antropogene sediment blir dels omtala som *kulturlag* (Lunde 1977, Christophersen & Nordeide 1994), som *fyllmasse*, så som på det kvartærgeologiske kartbladet Trondheim (Reite 1983), eller i samsvar med pedologisk nomenklatur: Klasse *Anthrosols* med vidare inndeling blir nærare omtala i Kapittel 4.3.2.

Ulike fag nyttar sine eigne kriteriar for å skilje mellom særlege typar av sediment, og har utvikla sin eigen nomenklatur for namnesetting av ulike typar (Tabell 4.1). Dermed blir det etablert mange system for skiljekriteriar og nomenklatur for sediment, men berre eit system er relevant for eit særleg fag fordi ein der legg vekt på nokre faktorar i danninga av sedimenta som kan vera mindre viktige for andre fag.

Det synes vanskeleg å bli samd om nomenklaturreglar som tilfredsstillir alle som på eit eller anna vis arbeider med sediment. I arkeologisk terminologi skil ein mellom kulturlag, som er alle typar av antropogene sediment, og *steril*, som er alle sediment avsett som resultat av geologiske prosessar, dvs. styrt av vatn, is, vind og tyngdekraft. I ingeniørgeologi er det lagt mest vekt på tekniske eigenskapar hos sedimenta, noko som blir undersøkt med metodar som framskaffar data ein treng i planlegginga og gjennomføringa av eit særleg inngrep (Neeb 1992).

4.3.1. Geologi og nomenklatur

Nystuen (1986) presenterar eit norsk regelverk for namnesetting av sediment som er basert på danninga av og innhaldet i sedimenta, og som er meint til bruk i geologisk kartlegging. Sediment som er danna under sterk påverknad av inngrep frå menneska blir ikkje omtala som geologiske einingar av Nystuen (1986). Dei kvartærgeologiske

”kartblada frå Norges geologiske undersøkelse, så som Trondheim 1621 IV (Reite 1986, Reite *et al.* 1999), deler sedimenta inn etter genese i 13 typar som har kvar sin fargekode på karta, og gjer greie for bakgrunnen for inndelinga. Ei av sedimenttypane er ”*Løsmasser tilført (eller sterkt påvirket) av mennesker*” eller i engelsk språkdrakt ”*Anthropogenic material*”.

4.3.2. Pedologi og nomenklatur

Pedologi eller læra om jordbotnen, er læra om jordartar eller lausmassetypar. Ein nyttar terminologien *jordsmonn* for å skilje ut den øvste delen av ein jordart der det skjer forvitring og biologisk aktivitet.

Greve *et al.* (1999) sin manual med norske retningslinjer til bruk for undersøkingar og analysar av jorddata omtalar lausmassar sterkt påverka av menneskeleg aktivitet som *menneskelagde avsetninger (antropogene avsetninger)*, og deler inn i *fyllinger, bakkeplanert materiale og tykt matjordlag*.

FAO (1986) tok inn i terminologien sin jordtypen *Antropogene sediment*, som høyrer til i *Klassa Anthropogenic soils (anthrosols)*. Det er arbeid i gang for å etablere retningslinjer og nomenklatur for ei vidare inndeling av antropogene sediment eller anthrosols. Gencheva (2000) foreslår ei inndeling i tre undergrupper, som syner kva påverknad frå menneska som i særleg grad har påverka danninga av sedimentet:

Agrogenic soils som er jordarten danna som resultat av jordbruk.

Urbogenic soils som er jordarten danna i byar og tettstader.

Technogenic soils som er jordarten danna som resultat av industri og handverk.

4.3.3. Arkeologi og nomenklatur

Etter det eg kjenner til er det ikkje utvikla noko sams norsk nomenklatur til bruk for inndeling av sediment innan arkeologi. Det er i bruk mange lokale og sterkt personpåverka system som i liten grad er nedfelt skriftleg. Lagkorta som er nytta til dokumentasjon av stratigrafiske einingar ved arkeologiske undersøkingar i Trondheim sidan 1991 er eit forsøk på å etablere ein standard. Desse lagkorta siktar mot ei prosentvis kvantifisering av hovuddelane av innhaldet i sedimenta på grunnlag av ein

Kapittel 4. Lausmassane og prosessane

visuell observasjon av laget i felt. Figur 4.5 syner eit døme frå *Mellomalderbyen Trondheim* på stratigrafien i antropogene sediment og delar av naturbakken.

Framstillinga tyder på at ein har snitta på tvers gjennom ein del trestokkar og anna treverk. Teksten til høgre i figuren syner at ein har tolka sedimenta som resultatet av ei ferdselsåre som har hatt same lokalisering over lang tid.

Tabell 4.1. Inndeling av og terminologi for sedimenttyper i geologi, pedologi og arkeologi.

Sediment type terminology as applied in geology, pedology and archaeology.

Sedimenttype		Geologi	Pedologi	Arkeologi
1: Sediment danna under påverknad av menneska	Inndeling	Inga inndeling	3 delt (Genscheva 2000, Greve <i>et al.</i> 1999)	Detaljert inndeling, ingen standard
	Terminologi	Fyllmasse	(Internasjonal: Genscheva 2000, Noreg: Greve <i>et al.</i> 1999)	Stort utval i termar, ingen standardisert terminologi
2: Sediment danna utan påverknad av menneska	Inndeling	Norsk system Nystuen 1986	Detaljert hierarkisk inndeling	Inga inndeling
	Terminologi	I samsvar med inndeling hos Nystuen (1986)	Fleire system for internasjonal terminologi, t.d. ISO 1996	Ingen standardisert terminologi ut over: Steril Naturbakke

Lunde (1977) definerar kulturlaga som den massen ein finn mellom den sterile undergrunnen og bakkenivå. Han deler kulturlaga inn i sju kategoriar:

1: Større arkeologiske utgravningar, 2: Skjelettrester, 3: Murrester, 4: Trerester, 5: Brolegging, 6: Løsfunn og 7: Diverse.

Inndelinga er basert på ei blanding mellom materialkategoriar, tolkingar av konstruksjonsrestar og typar av undersøkingar. Utan at Lunde nemner det spesielt er det grunn til å tru at sedimentprøvene ville koma inn under kategorien "*Diverse*".

Undersøkingane på Folkebiblioteket (Christophersen *et al.* 1988, 1994), og i Erkebispegården (Saunders 2000) opererte med hovudkategorien *Prøver*, og ei underinndeling som syner kva type analyse sedimentprøva var planlagt brukt til: Botaniske, entomologiske, zoologiske eller metallurgiske analyser.

Robinson (1998) deler inn antropogene sediment i tre kategoriar på grunnlag av informasjonsverdet.

Kategori 1, som har størst informasjonsverde, er dei primært avsette sedimenta frå ein særleg aktivitet utan eller med liten grad av innblanding av anna materiale. Slike sediment dannar grunnlaget for presise data fordi vi kan vera rimeleg sikre på både opphavet til sedimentet og typen av formasjonsprosess. Som døme på slike sediment nemner Robinson (1998) *in situ* menneskeekskrement i latrinegroper, rein husdyrmøkk, lager av korn og liknande og fyllmassen i det han kallar *single activity pits*.

Kategori 2, som har medium informasjonsverde, er av blanda opphav og kan vera frå to eller fleire kjelder. Sedimentet er danna *in situ*, men ved tilførsel av plantemateriale frå mange kjelder og gjennom mange prosessar, så som på golv eller i kombinerte latriner og avfallsgroper.

Kategori 3, som har lågast informasjonsverde, er sediment som ikkje sikkert ligg *in situ*, men kan vera redeponert, eller inneheld materiale tilført frå mange typar av kjelder. I tillegg til desse vurderingane av sedimentet er det slik at ei upåliteleg eller lite presis datering av sedimentet minskar informasjonsverdet av resultata av analysane uansett utgangspunkt.

Krzywinski (1998) peikar på behovet for eit standardisert klassifikasjonssystem for antropogene sediment, og viser til Troels-Smith sitt system frå 1955, som er utforma med særleg tanke på arkeologiske undersøkingar, men som er lite brukt i dag. Systemet er basert på ei vurdering av fire eigenskapar hos sedimentet: Farge, omdanningsgrad, elastisitet og vassinnhald. Den einskilde eigenskapen, til dømes vassinnhald, blir vurdert i høve til ein 5-delt skala, der 4 er maksimum, t.d. heilt vassmetta, og 0 er ikkje påvist, dvs. tørt.

Golembnik (1991) presenterar eit liknande system som Troels-Smith (1955), men vurderar langt fleire trekk ved sedimenta og understrekar kor viktig det er å ta vare på informasjonen i sedimenta. Han introduserar uttrykket *incessant removal* som kan oversetjast med kontinuerlege flytteprosessar, og som han deler inn i hovudtypar etter effekten i tid og rom:

1. Dagleg spreiiing av overskotsmateriale og danning av lag som speglar tilhøve over kort tid i eit avgrensa rom (*occupational layers*).

2. Lokal spreining (*local levelling*) der materiale blir flytta frå staden der det først vart danna og avsett annanstads. Dette er hendingar som påverkar avgrensa delar av stratigrafien.

3. Storskala masseflytting (*structural levelling*), som skjer etter større ulukker så som brannar, der verknaden går langt ned i underliggjande lag og er årsak til redeponering av materiale som alt er redeponert.

Det ser ut til å vera semje om inndeling i to hovudtypar av sediment innan arkeologi:

Kulturlag, som er alle typar av antropogene sediment.

Steril, som er alle sediment som ikkje er kulturlag.

Det er ingen karakterar som dannar grunnlag for ei vidare inndeling av kulturlaga.

4.4. Geoarkeologi

Alle typar sediment er arkiv, og ingenting ligg der utan at det er ei årsak til det. Den som arbeider med undersøkingar av sediment må ta sikte på å fange opp både store trekk og detaljar.

Rapp og Hill (1998) peikar på at arkeologi er ein *earth science*, og seier vidare at arkeologiske lokalitetar er geologiske lokalitetar der ein finn restar som er interessante for arkeologar. Ein kan gå vidare og på same vis seie at paleoøkologiske lokalitetar er geologiske lokalitetar der ein finn restar som er interessante for paleoøkologar. Rapp og Hill introduserar omgrepet *geoarkeologi* som dei definerar som studiet av arkeologiske sediment. Dei peikar også på den aukande tendensen i vår tid til å sjå arkeologi som ein naturhistorisk vitenskap:

“It became clear that the archaeological record could not be used directly to observe human behavior but instead that the record could be used to infer the past processes that had created it”.

Antropogen sedimentasjon skjer direkte når det antropogene inngrepet består i å akkumulere, flytte på eller redeponere sediment, og indirekte når antropogene inngrep resulterer i endringar som fører til erosjon i sediment etterfølgd av transport og

resedimentasjon. Det er både vertikale og horisontale rørsler i sedimenta etter den primære deponeringa. Ein må rekne med at i alle fall nokre av endringane som skjer i eit særleg sedimentasjonsmiljø set spor etter seg som blir lagra i sedimenta i form av sedimentære strukturar og restar av livsformer som planter, dyr og menneske. Macphail & Cruise (2000) framhevar jordsmonnet som eit kulturminne i seg sjølv: *Our soil heritage*. Spørsmålet ein må stille seg er kva hendingar som er årsak til fordelinga av sedimenta i rommet, og kva innhaldet i sedimenta seier om tilhøva i rommet – kva skjedde og når, og kvar er dei ulike aktivitetsområda på eit særleg tidspunkt og korleis og kvifor blir dei flytta på?

Epipedon, som er øvre delen av lausmassane (Soil horizon: Rapp & Hill 1998), er kontaktflata mellom sedimenta og atmosfæren, og akkumulering av sediment på denne flata fører til at det stadig blir danna nye epipedon som reflekterer tilhøva i rommet. Ei kvar overflate og eit kvart materiale er spor etter ei hending.

Heimdahl (2003), som har røynt sine frå undersøkingar i Sverige, slår fast at stratigrafi dokumentert av geologar kan lesast rimeleg greitt, medan stratigrafi dokumentert av arkeologar lir under mangelen på sams terminologi.

Det kan bli vanskeleg å finna ein brukbar utveg til ein nomenklatur som er forståeleg på tvers av faggrensene. Eit system som FAO sin *World reference base for soil resources* (Bridges *et al.* 1989) blir nok i praksis for stor og tung i bruk. Etter mitt syn burde fleire fag gå saman om å etablere ein nomenklatur som er tilpassa bruk i dei nordiske landa, som har unge sediment samanlikna med område som ikkje var nedisa under dei kvartære istidene. Greve *et al.* (1999) sin manual med norske retningsliner til bruk for undersøkingar og analysar av jorddata er eit godt utgangspunkt å arbeide ut frå, men først må ein bli samd om at arbeidet er så viktig at det fortener bruk av tid, krefter og økonomiske ressursar.

5. Planter som livsformer og miljøindikatorar

5.1. Planter som livsform

Høiland (2004) syner korleis synet på inndelinga av organisk og uorganisk materiale i kategoriar har endra seg gjennom tidene. Aristoteles delte inn den fysiske verda i mineralriket, dyreriket og planteriket, og med dyreriket inklusive menneska på toppen av hierarkiet (Tabell 5.1).

Tabell 5.1. Aristoteles si inndeling av den fysiske verda (Høiland 2004).

Classification of the physical world according to Aristoteles.

Kriterium	Riker
Eksistens	Mineralriket (Mineralia)
Eksistens + formering	Planteriket (Plantae)
Eksistens + formering + bevegelse	Dyreriket (Animalia)
Eksistens + formering + bevegelse + tenkning	Menneskeriket (Humana)

Det viktigaste skiljet mellom planter og andre livsformer er at mange planter har fotosyntese og dermed evna til å danne karbohydratar gjennom tilgang på lys og CO₂. Systematikken for inndelinga av livsformene var tidlegare slik at planteriket omfatta både høgare planter, sporeplanter, sopp og algar. Systematikken i notida er meir differensiert og er også i endring, som resultat av at DNA-analysane kan påvise slektskap som ikkje utan vidare går fram av morfologiske trekk hos plantene. I det følgjande blir høgare planter, sopp, mose og algar omtala som planter. Carl von Linné sitt system frå 1753 dannar framleis grunnlaget for nomenklaturen for både planter og dyr. Planter har fått så vel lokale som vitskaplege namn både i tida før Linné sitt nomenklatursystem vart standard og etterpå, utan at namna samsvarer med Linné sin nomenklatur. Dermed er det ikkje alltid like lett for oss i dag å finne planta sjølv om vi har kjennskap til namnet, fordi namnet kan ha skifta mange gonger gjennom tidene (Corneliuson 2003). Den som har tilgang til fysiske planterestar, og kan identifisere dei, får eit direkte innsyn i plantene frå fortida utan å måtte gå vegen om meir eller mindre forstålege nedskrivne plantenamn.

5.2. Planter og livssyklus

Plantene kan delast inn etter kva livssyklus dei har. Dei eittårige plantene gjennomlever heile livssyklusen sin i løpet av ein vekstsesong. Det skjer ved at eit frø spirar, planta utviklar seg og dannar blomar og pollen, og etter eventuell befrukting blir det danna frø før stenglar, blad og røter døyr. Frøet overlever og dannar grunnlaget for neste generasjon av arten, men korkje over- eller underjordiske plantedelar overlever frå ein vekstsesong til neste. Frøa kan spire følgjande år, eller lagrast i frøbanken i jordsmonnet og spire når tilhøva ligg til rette for det. Det er døme frå arkeologiske undersøkingar på at særlege artar som ikkje har vore observert i floraen på staden, har spreidd seg etter at jorda har vore omrota. Plantene som kan overleva som frø i lange tider er i særleg grad tilpassa veksestader med ustabil jordsmonn, som til dømes åkrar, der jorda blir omrota kvart år. Som døme på eittårige planter kan nemnast alle kornslaga. Andre eittårige planter er vassarve (*Stellaria media*), linbendel (*Spergula arvensis*) og meldsstokk (*Chenopodium album*), som veks som ugras i åkrane.

Toårige eller fleirårige planter spreier seg også med frø, men har i tillegg røter og overjordiske delar som overlever frå ein vekstsesong til neste. Desse plantene stiller difor større krav til stabiliteten i jordsmonnet på veksestaden enn dei eittårige plantene. Mange av plantene av denne typen veks på open, udyrka mark nær busetnad, eller skrotemark i følgje Fremstad (1997). Typar som oppfyller krava til å bli karakterisert som skrotemarksplanter i følgje Fremstad (1997) er til dømes engkall (*Rhinanthus*), følblom (*Leontodon autumnalis*), krypsoleie (*Ranunculus repens*), marikåpe (*Alchemilla*) og stornesle (*Urtica dioica*). Både krypsoleie og stornesle spreier seg både med frø og krypende jordstenglar. Mange av dei fleirårige plantene, så som treslaga våre, er forveda og kan bli svært gamle.

5.3. Planter i notida

Vegetasjonen i Noreg er resultat av ei storstilt innvandring av planter etter siste istid. Gjennom åra har det vore til dels hissige diskusjonar om kor vidt alle plantene i dagens flora har innvandra etter siste istid, eller om nokre planter overlevde istida i isfrie refugium i høgfjellet (Dahl 1989). Trondheimsområdet ligg lågt og var heilt nedisa

Kapittel 5. Planter som livsformer og miljøindikatorar

under siste istid, og difor er dagens flora resultatet av ei innvandring av planter gjennom ca. 10.000 år, og som stadig pågår. Sjansen for at diasporar som var nedfrosne i eller under isen kunne spire når isen smelta bort, ser eg bort frå.

Fremstad (1997) si inndeling av norske vegetasjonstypar tek sikte på å lage eit system der flest mogelege naturtypar er representert, og som gjer det mogeleg å hengje dei fleste artane på ein ”naturtype-knagg”. Fremstad og Elven (1997), som har drøfta innvandringa av framande planter (*alien plants*) i dagens flora, stiller spørsmåla:

Når og korleis kom plantene inn?

Kva ekspansjonsmønster hadde plantene?

Kva område okkuperte dei?

Fremstad og Elven (1997) ser det slik at endringane i floraen oftast er udramatiske og blir lagt lite merke til. Dynamikken i norsk karplanteflora er dessutan generelt dårleg dokumentert, stort sett fordi norske botanikarar har lagt vekt på utbreiinga av innfødde/heimlege (*native*) planter og i særleg grad fjellfloraen. Innfødde planter er artar som har nådd landet utan menneska si hjelp, eller artar som kom inn så tidleg at det no er uråd å seie når og korleis dei kom inn. Fremstad og Elven (1997) stiller spørsmål om etableringa av plantene som er del av dagens flora, men ikkje om kva planter som voks tidlegare og no er borte eller lite representert i dagens flora.

Floraen til Lid & Lid (1994) gjev oversyn over plantene i norsk flora. Ved undersøkingar av plantemateriale som blir utført i Noreg nyttar ein nomenklatur for vitenskaplege og norske namn på planter i samsvar med floraen Lid & Lid. Den hittil siste utgåva av denne floraen kom ut i februar 2005, litt for seint for arbeidet mitt, og eg har nytta nomenklaturen i den nest siste utgåva som kom ut i 1994 (Lid & Lid 1994).

Nomenklaturen for pollentypane er etter Fægri *et al.* (1989).

Arkeofytane kom inn i floraen med menneska si hjelp. Dei første arkeofytane som kom inn i norsk flora, blir no sett på som innfødde fordi plantene har endra seg gradvis og tilpassa seg miljøet på same vis som innfødde planter gjennom ymse klimaskifte sidan jordbruket vart introdusert i Noreg for 5-6000 år sidan.

Kapittel 5. Planter som livsformer og miljøindikatorar

Fremstad og Elven (1997) deler plantene i notidsfloraen inn i fire gruppe som synt i Tabell 5.2. Dei peikar på at det no blir vist stor interesse internasjonalt for immigrasjonen og ekspansjonen av framande planter til særlege område. Årsaka til interessa for plantene som blir introdusert i ein etablert vegetasjon, er at dei kan skape store konsekvensar for vegetasjonen, og verta årsak til både praktiske og økonomiske problem. Styresmaktene som forvaltar naturen i Noreg har først dei siste åra sett behovet for større kunnskap om tilstanden i flora og fauna for å kunne evaluere verknaden av spreininga av framande livsformer. Innvandra planter er ofte ikkje tekne med i plantelister frå florakartleggingar fordi dei opplagt er flyktningar frå hagar og andre dyrka område. Fremstad og Elven (1997) peikar på at ein treng større medvit hos botanikarane, både dei profesjonelle og amatørane, om artane sin rolle i floraen og ekspansjonen deira. I desember 1997 reknar ein at 80-90 artar er i ekspansjon i Noreg.

Tabell 5.2. Planter i norsk flora i følgje Lid og Lid 1994 (Fremstad & Elven 1997).

Plants in the Norwegian flora according to Lid and Lid 1994.

Typar	Antal	Sætrekk	Spreiing	Påvist
Totalt	2635			
Innfødde (Native)	1366	Dannar levedyktige populasjonar i Noreg	Frø og vegetativt	Jamt
Innvandra, stabile	593	Dannar levedyktige populasjonar i Noreg	Frø og vegetativt	Jamt
Innvandra, stabile	81	Dyrka eller tilfeldig spreidd	Vegetativt, inga frøsetting	Jamt
Innvandra, ustabile	595	Dannar ikkje levedyktige populasjonar i Noreg		No og då

Grunnlag for å vurdere utviklinga i dagens flora er etter mi meining kunnskap både om planter som immigrerte, ekspanderte og forsvann i fortida, både til særlege tider og utviklinga av floraen gjennom etteristida.

5.4. Identifisering av plantemateriale

Noko av det første vi lærer oss om planter, er at dei har lett synlege ytre kjenneteikn som storleik, form og farge, både på bladverket og ikkje minst på blomane.



Figur 5.1. Humle (*Humulus lupulus*) med både ho- og hannplante med blommar, blad, frukter og frø (Stuebers Online Library 2004).

Hops (Humulus lupulus) with female and male plants with flowers, leaves, fruits and seeds.

Studiar av vegetasjonen syner i kva for miljø særlege planter veks. Ved å studere notidsvegetasjonen har ein såleis tre typar av informasjon om plantene:

Ytre kjenneteikn i bygningen hos ei særleg plante

Veksestaden til planta

Andre planter som veks på same stad

Figur 5.1 syner ulike delar av humle (*Humulus lupulus*), som kvar for seg har særlege kjenneteikn. Kjenneteikn som er vist på figuren er til stades eller manglar alt etter når i vekstsesongen ein ser på planta. Blad og stenglar utviklar seg først, deretter separate hann- og hoblomar, pollen og diasporar. Dei fleste av dei lett synlege kjenneteikna som dannar grunnlag for å skilje mellom humle og andre plantar går tapt når plantene visnar og døyr. Nokre karakteristiske mikrostrukturar frå delar av planta kan bli bevart, så som anatomiske strukturar i plantevevet, og morfologiske særtrekk hos pollenkorna og diasporane. Heilskapen som er vist i Figur 5.1 går raskt tapt, og ein treng vanlegvis mikroskop for å kunne identifisere særlege kjenneteikn hos plantedelane som overlever lengst i sedimenta.

For at funna av planterestar skal skape grunnlag for tolkingar, er presisjonen i identifikasjonen særskild viktig. Som døme kan nemnast kornslaga våre. Korn var og er den viktigaste typen av dyrka matplantar i store delar av verda. Opphavet til kornslaga våre er planter frå grasfamilien (Poaceae). Nokre av grasa har særleg store frø som er rike på karbohydrat og lette å tørke og lagre frå ein vekstsesong til neste. Alle graspollen har same hovudtrekk i utforming, men det er variasjon i detaljutforminga av pollen frå ulike artar.

Korn kan vera frå ei av fire slekter innan grasfamilien (Poaceae): Bygg (*Hordeum*), havre (*Avena*), kveite (*Triticum*) og rug (*Secale*). Lid & Lid (1994) gjer greie for artane frå desse slektene som er kjent i norsk flora. Slektene *Hordeum* og *Avena* omfattar både viltveksande og dyrka artar, medan artane i slektene *Triticum* og *Secale* alle er dyrka. Slektene kveite (*Triticum*) og rug (*Secale*) kan identifiserast både ved pollen- og makrofossilanalyse. Identifisering av bygg (*Hordeum*) og havre (*Avena*) skaper ein del problem.

Sjølve diasporen (kornet) dannar grunnlag for identifisering av arten bygg (*Hordeum vulgare*), og til å skilje ut naken bygg (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) eller agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*). Pollentypen bygg (*Hordeum*) omfattar slekta bygg (*Hordeum*) i tillegg til fleire slekter av viltveksande gras som er grundig omtala og diskutert av Andersen (1979). Når ein identifiserar pollen til typen bygg (*Hordeum*) er det ikkje dermed sikkert at ein har funne spor etter korndyrking.

Diasporar (korn) av havre (*Avena*) gjev ikkje åleine grunnlag for å skilje mellom havre (*Avena sativa*), bushhavre (*Avena strigosa*) som vart dyrka tidlegare, men som no blir sett som eit ugras, floghavre (*Avena fatua*) og nokre andre artar frå slekta havre (*Avena*). Aksdelane av ulike artar av havre har derimot kjenneteikn som er artsspesifikke. Pollentypen havre (*Avena*) omfattar både arten havre (*Avena sativa*) og dei andre artane innan slekta havre (*Avena*) (Fægri *et al.* 1989). Alle artane i slekta havre (*Avena*) omtala hos Lid & Lid (1994) veks i åkrar eller på andre antropogent påverka område, og både korn og pollen av *Avena* type er dermed fullgode antropogene indikatorar.

Diasporar eller pollen som er i dårleg stand eller av andre grunnar er vanskelege å identifisera, men som kan vera av korn, går inn i kategorien korn (*Cerealia*) og må vurderast ut frå det som er sagt tidlegare om identifisering av korn.

Ein del av pollentypene kan identifiserast til ei særleg slekt på grunnlag av morfologiske trekk, men ikkje til art. Sjølv om det er mange artar i slekta, er det i mange av tilfelle likevel mest truleg tale om ein særleg art. Som døme kan nemnast slekta *Pinus*, som globalt sett omfattar ca. 90 artar, medan berre arten vanleg furu (*Pinus silvestris*) er kjent i den naturlege vegetasjonen i Norden i Holocene.

Føresetnaden for at planterestane kan brukast som grunnlag for miljøtolkingar, uansett om det gjeld lokale eller globale tilhøve, er høg presisjon i identifiseringa. Først når planterestane er identifisert til art, slekt eller familie, er det danna eit grunnlag for ei mogeleg tolking av miljøtilhøva i fortida.

5.5. Tolkingar av planterestar i sediment

Som omtala i Kapittel 4 finn ein planterestar av ymse typar saman med både minerogent materiale og dyrerestar. Plantene blir ein av fleire indikatorar i arbeidet med å rekonstruere miljøet i fortida. Planterestane talar så å seie sitt eige språk når dei er i så god stand at dei kan bli identifisert til art eller slekt.

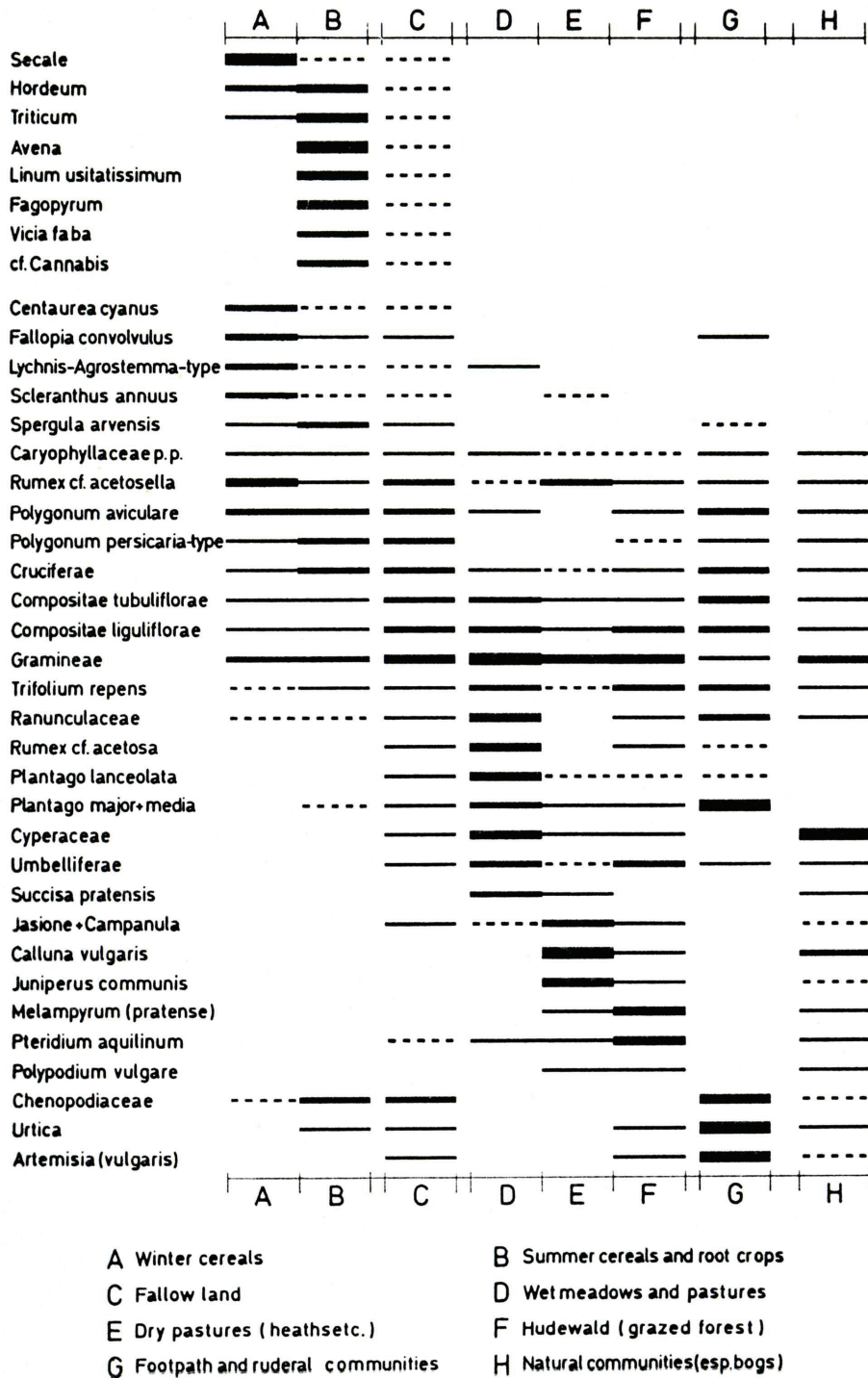
Floraen i Norden etter siste istid har spreidd pollentypar som varierar i storleik mellom 10 og 200 mikron (Fægri *et al.* 1989), altså som minerogent materiale i fraksjonen finsilt til finsand (Figur 4.3). Diasporane er langt større enn pollen, og storleiken varierer mellom ca. 0,5 mm og 20 mm, noko som tilsvarar fraksjonen frå finsand til grov grus. Gjennom tidene er det gjort forsøk på å lage modellar til hjelp i tolkinga av planterestar. Nokre av modellane blir presentert i det følgjande.

Føresetnaden for å kunne tolke funna av planterestane frå ulike tider er at ein føreset at ein og same art hadde om lag same krav til temperatur, næring og lys i fortida som i dagens flora. Det er laga ymse system for inndelingar av plantene i kategoriar til hjelp i tolkingane av miljøet på grunnlag av funna av planterestar i sedimenta .

5.5.1. Frå planterestar til landskap

Systema for inndeling av planter i kategoriar som blir presentert i det følgjande er basert anten på resultatata av pollenanalyse eller plantemakrofossilanalyse.

Figur 5.2 syner Behre (1981) si inndeling av pollentypane i åtte kategoriar. Behre sin modell for tolking av antropogene indikatorar i pollendiagram har utgangspunkt i vegetasjonen i Tyskland og tilgrensande delar av Mellom-Europa. Inndelingane i 8 grupper er basert på ei vurdering av i kor stor grad ulike artar, slekter og familiar av planter speglar antropogen påverknad på vegetasjonen.



Figur 5.2. Modell for tolking av antropogene indikatorar i pollendiagram med utgangspunkt i vegetasjon i Tyskland. (Behre 1981).

Model for the characterisation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, based on vegetation in Germany.

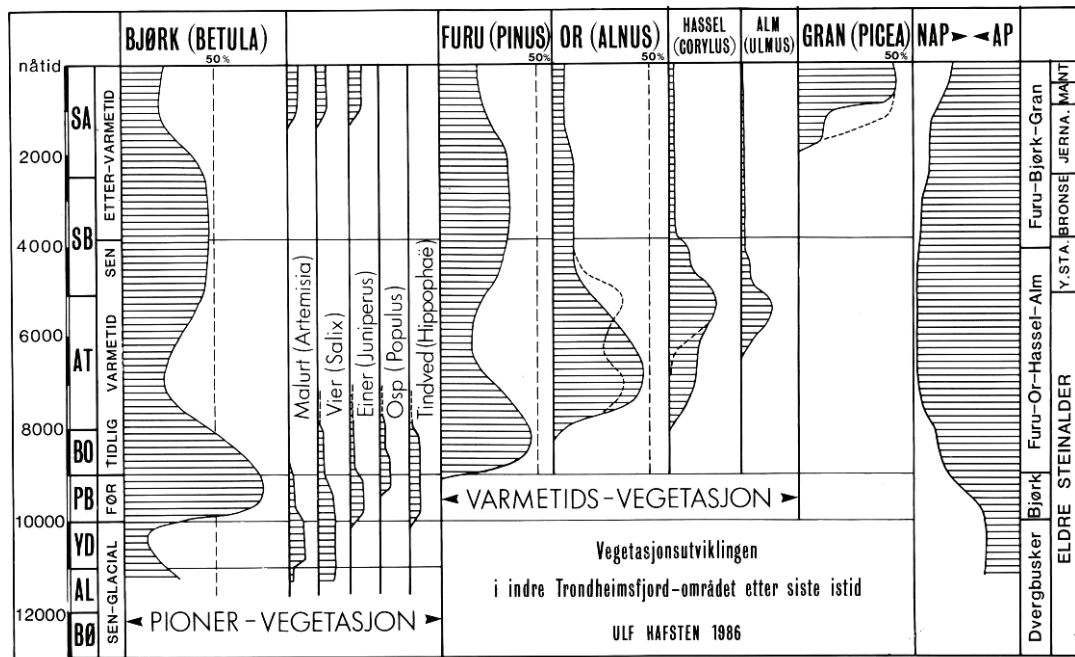
Kapittel 5. Planter som livsformer og miljøindikatorar

Vorren (1986) har nytta Behre sin modell som utgangspunkt for ein modell for tolking av antropogene indikatorar i pollendiagram frå Nord-Noreg. Begge desse modellane deler plantene inn etter i kva grad dei har tilknytning til dyrking. Problemet ved utnyttinga av begge modellane er at presisjonen ein oppnår gjennom pollenanalyse ofte ikkje er høg nok til å identifisere artar, men derimot slekter eller familiar (Kapittel 5.4).

Variasjonen mellom artane i pollenproduksjonen pr. plante og sesong, evne til å spreie pollen og motstandsstyrken mot nedbryting av pollen frå ulike artar påverkar representasjonen av ulike pollentypar og resultatata av pollenanalysane. Det har synt seg vanskeleg å kvantifisere desse variasjonane (Fægri *et al.* 1989). Hjelle (1998) er mellom dei som har teke i bruk numeriske metodar for å samanlikne spreinga av pollen i dagens flora på antropogent påverka område med resultatata av pollenanalysar av sediment, for betre å kunne tolke antropogen påverknad på vegetasjonen i fortida.

Kunnskapen vi har om vegetasjons- og landskapsutviklinga både i Midt-Noreg generelt og Trondheimsområdet spesielt, er basert på resultatata av paleoøkologiske undersøkingar, som så å seia utan unntak er pollen- og diatoméanalyse utført av studentar eller tilsette ved NTNU. Den generelle vegetasjonsutviklinga er i stor grad kartlagt gjennom undersøkingar som syner immigrasjonen, ekspansjonen og eventuell regresjon i fordelinga av treslaga, fordelinga mellom skog og open mark og introduksjonen av dyrking, så som Figur 5.3 syner for Midt-Noreg (Hafsten 1987).

Svært mange av undersøkingane er utført i samband med hovudoppgåver i botanikk (Knudsen 1968, Vorren 1969, Lillealter 1972, Solem 1974, Kjemperud 1978, Ramfjord 1978, Jevne 1982, Paus 1982, Selnes 1982, Selvik 1985, Sandvik 1986, Tangen 1989, Hafsten & Mack 1990, Sageidet 1992). Resultata av undersøkingane som er samanstillt av Hafsten (1987, 1988, 1992), dannar bilete av den generelle vegetasjonsutviklinga i Trøndelag i postglasial tid, og meir spesielle trekk så som etableringa av granskogen og jordbruket (Figur 5.3).



Figur 5.3. Biostratigrafisk inndeling av postglacial tid basert på pollenanalytiske undersøkingar og ^{14}C -dateringar i områda kring indre del av Trondheimsfjorden (Hafsten 1987).

Bio-stratigraphic classification of the post-glacial period based on pollen-analysis and ^{14}C dates from the area around the inner part of Trondheimsfjorden.

Tallantire (1979) presenterar analysar frå Trondheim, og operererar med ei inndeling av artane i tre grupper basert på krava som den einskilde planta sine krav til veksestad.

Tallantire sine grupper er:

- *Lokale ruderalplanter*
- *Tilførte planter (mest truleg tilført saman med mose)*
- *Sump- og fuktplanter.*

Tallantire refererar ikkje til noko system for inndeling av plantene i grupper. Mest truleg har han etablert inndelinga på basis av resultata av undersøkingane i Søndre gate og Erling Skakkes gate i Trondheim, og dermed er inndelinga tilpassa reint lokale tilhøve på Nidarneset (Tallantire 1979, Kapittel 6).

Kapittel 5. Planter som livsformer og miljøindikatorar

Berglund (1986) si inndeling for Norden, som er basert på pollenanalyse, deler plantene inn i tre grupper på grunnlag av i kva grad dei indikerar antropogent påverka vegetasjon:

- *Antropokorar*: Artar som blir dyrka eller veks som ugras i tilknytning til dyrking, og der kornslaga (*Cerealia*) er den mest presise indikatorarten for korndyrking. Denne gruppa omfattar først og fremst slektene havre (*Avena*), bygg (*Hordeum*), kveite (*Triticum*) og rug (*Secale*). Andre dyrke planter er fiberplantene lin (*Linum usitatissimum*) og hamp (*Cannabis sativa*), humle (*Humulus lupulus*) som vart utnytta i ølbrygging, og ymse fruktartar frå slektene *Prunus* og *Pyrus*. Åkerugrasa kornblom (*Centaurea cyanus*) og linbendel (*Spergula arvensis*) er andre døme på typiske antropokorar.
- *Apofyttar*: Artar som får fremja utbreiinga si på grunn av antropogen påverknad i vegetasjonen, så som åkerbruk og rydding av skog. Av apofyttane ser det ut til at artar så som gras (Poaceae), tungras (*Polygonum aviculare*) og burot (*Artemisia vulgare*) er vanlege i norsk flora.
- *Indifferente*: Artar som kan gå inn i mange vegetasjonstypar og som vanskeleg kan nyttast som indikatorartar i vurderinga av antropogen påverknad. Indifferente planter er til dømes utan indikatorverdi for påvisning av dyrking, men kan vera gode indirekte indikatorar for påvisning av ”ikkje-dyrking” så som skog og våtmark.

Griffin (1988), som presenterte makrofossilanalysane frå Gamlebyen, Oslo, deler plantene i 6 grupper (Tabell 5.3). To av gruppene inneheld dyrka planter.

- Gruppe 1 omfattar planter som er dyrka i eit varmare klima enn vårt, dvs. lengre sør, og som kom til største delen av Norden gjennom import, så som druer (*Vitis vinifera*), fiken (*Ficus caria*) og valnøtt (*Juglans regia*).
- Gruppe 2 er planter som kan vera dyrka lokalt i Norden, så som kornslaga (*Avena*, *Hordeum*, *Secale* og *Triticum*), lin (*Linum usitatissimum*), humle (*Humulus lupulus*) og ymse typar av frukt (*Prunus* og *Pyrus*). Alle desse plantene høyrer til antropokorane hos Berglund (1985).

Kapittel 5. Planter som livsformer og miljøindikatorar

- Gruppe 3 omfattar viltveksande nytteplanter som i særleg grad er bær hausta i utmark, og som syner antropogen påverknad gjennom utnytting av planter som går inn i gruppa *indifferente* hos Berglund (1985).
- Gruppe 4 er åkerugras så som linbendel (*Spergula arvensis*) og kornblom (*Centaurea cyanus*). Plantene i denne gruppa høyrer til *antropokorane* hos Berglund (1985).
- Gruppe 5 omfattar *ruderalplanter* eller *skrotemarksplanter*, som er uttrykket nytta av Fremstad (1997). Plantene i denne gruppa veks på antropogent påverka område, og går inn i gruppa *apofyttar* hos Berglund (1985).
- Gruppe 6: *Øvrige planter*, som er delt inn i 7 undergrupper avhengig av kva vegetasjonstype plantene veks i, går inn i gruppa *Indifferente* hos Berglund (1985).

5.5.2. Gruppeinndelinga av plantematerialet brukt i avhandlinga

Inndelingssystema som er presentert i Kapittel 5.5.1 er basert anten på pollen (Berglund 1985) eller makrofossilar (Griffin 1988). Eg ønskjer å fokusere på danninga av antropogene sediment, og vise breidda i typane av planterestar som er med på å danne slike sediment. Arbeidet mitt er basert på resultatane av analysar av både pollen, sporar, algar, trekolfragment og plantemakrofossilar. Eg foreslår difor ei inndeling som liknar inndelinga hos Griffin (1988), men eg har lagt til i Tabell 5.3 to grupper som fangar opp planter som i særleg grad blir påvist gjennom pollenanalyse. Som hos Griffin (1988) er tre av gruppene, Gruppe 1-3, mat- eller nytteplanter. Medan plantene i Gruppe 1-2 er dyrka, er plantene i Gruppe 3 viltveksande planter. Gruppe 4 er planter som i særleg grad er knytt til dyrka mark eller andre antropogent påverka område. Fremstad (1997) viser at mange planter kan gå inn i fleire vegetasjonstypar. Eg ser det slik at det kan bli misvisande å "låse" desse plantene til ein type vegetasjon som til dømes ved inndeling av Gruppe 6: Øvrige planter i undergrupper hos Griffin (1988). Eg har samla ikkje-forveda planter som ikkje går inn i Gruppe 1-5 i Gruppe 6: Andre planter. Forveda planter som ikkje går inn i Gruppe 1-5, og der mange berre er påvist gjennom

Kapittel 5. Planter som livsformer og miljøindikatorar

pollenanalyse, går også inn i Gruppe 6. Mosane i Gruppe 6: Øvrige planter (Griffin 1988) er plassert saman med algar, bregner og sopp i Gruppe 7: Sporeplanter. Trekolfragment, som blir påvist gjennom mikrofossilanalyse, og ymse uspesifisert plantemateriale som er med og karakteriserer ulike typar av sedimentasjonstilhøve, er plassert i Gruppe 8: Uspesifisert plantemateriale.

Tabell 5.3. Inndeling av plantemakro- og mikrofossilar i kategoriar fordelt på Gruppe 1-8.

Plant categories based on plant macro- and microfossils.

Sandvik (2005)	Berglund (1985)	Griffin (1988)
1. Dyrka, importerte	1. Antropokorar	1. Dyrka, importerte
2. Dyrka, lokale		2. Dyrke, lokale
3. Viltveksande matplanter	3. Indifferente	3. Viltveksande matplantar
4. Åkerugras	2. Antropokorar	4. Åkerugras
5. Skrotemarkplanter	2. Apofyttar	5. Ruderalplanter
6. Andre planter	3. Indifferente	6. Øvrige planter
7. Sporeplanter		6a. Tørreng
		6b. Fukteng
8. Uspesifisert plantemateriale	6c. Skog: Trær og busker	
	6d. Skog: Urter	
	6e. Havstrand	
		6f. Mose frå eng
		6g. Mose frå skog
		6h. Mose frå myr

Endringane i driftsformene i jordbruket gjennom tidene, så som overgangen frå ard til plog, har påverka utvalet av planter både på dyrkemark og skrotemark. Plogen lagar djupare spor i åkerjorda enn kva arden gjer, noko som skaper problem for rotsystemet til

fleirårige planter i åkrane. Vuorela (1970) meiner at overgangen frå ard til plog var årsaka til at burot (*Artemisia vulgare*) vart taparen i konkurransen mellom ugrasa i åkrane. Resultatet er at burot, som i tidlegare tider var åkerugras (antropokor) må no reknast som skrotemarksplante (apofytt).

Mange planter er vanskelege å nytte som indikatorartar når dei blir funne åleine i sedimenta, medan funna av fleire artar saman kan danne grunnlag for å tolke miljøet i fortida. Som vist i Tabell 5.3 dannar analysane av plantemakrofossilar grunnlag for å skilje ut viltveksande matplantar, som sjølv om dei ikkje blir dyrka, må seiast å vera sterkt knytt til menneska (Griffin 1988).

5.5.3. Tilhøvet mellom antropogene sediment og planterestar

Danninga av antropogene sediment på ein særleg stad skjer under tilførsel av mellom anna plantemateriale som stammar frå mange vegetasjonstypar. Den lokale vegetasjonen er berre ei av mange mogelege kjelder. Innan ein og same lokalitet kan det på same tid bli danna antropogene sediment med ulikt innhald, og det blir vanskeleg å samle inn prøver som er representative for lokaliteten.

Ved arkeologiske undersøkingar er det skilnad på strategien for innsamlinga av sedimentprøver og den generelle innsamlingsstrategi. Når det gjeld funn av typen artefakter er strategien i arkeologi at ein samlar alt ein ser, og at ein i nokre tilfelle siktar sedimentprøver for å påvise gjenstandar og ymse fragment som er så små at dei lett blir oversett. Strategien for innsamling av sedimentprøver er styrt av subjektiv vurdering frå den eller dei ansvarlege, noko som van der Veen (1983) kallar *human subjectiv* eller *judgement sampling*. Resultatet av denne strategien er at ein har ei avgrensa mengde, dvs. eit utval av sedimentprøver som ikkje er komplett, men frå eit utval av sedimenta i det undersøkte området. Bakgrunnen for å velja denne strategien er at ein ut frå ei særleg problemstilling ikkje reknar med at det er interessant å utføre analysar av prøver frå alle sediment. Det er dessutan urealistisk å rekna med at ein kan gjennomføra eit komplett analyseprogram i samband med ei arkeologisk undersøking av antropogene sediment frå mellomalderen når talet på identifiserte lag kjem opp i mange tusen (Kapittel 6).

Figur 5.3 oppsummerar kunnskapen om utviklinga av vegetasjonen i Trøndelag som ein har oppnådd gjennom å kombinere pollenanalyse og ^{14}C -dateringar (Hafsten 1987). Historia til mange artar både i og utanom Trøndelag er likevel ukjent eller uklår. Årsaka er dels at presisjonen i identifikasjonen av pollen i mange tilfelle er for låg til å påvise mange artar. Ei anna årsak er at både pollen og mange andre typar av planterestar har avgrensa spreiring og ikkje blir avsett i myrer og innsjøar der sedimenta til paleoøkologiske undersøkingar vanlegvis blir samla inn. Menneska levde og lever i terrestriske miljø i Norden. Planterestar som er avsett i terrestriske sedimentasjonsmiljø under antropogen påverknad er utsett for langt større risiko for destruksjon enn planterestane i sediment i ei myr eller ein innsjø.

Kapitla 6-9 presenterar arbeidet med innsamling og analysar av planterestar frå Nidarneset som er utført fram til 2005, og resultata som er oppnådd. Det er lagt vekt på å syne kva faktorar som har påverka og avgrensa utnyttinga av sedimenta som kjeldemateriale for desse særlege undersøkingane, og kva resultat ein har oppnådd ved å analysere planterestar som ein ikkje kunne ha oppnådd på anna vis. Plantene som blir presentert i det følgjande har til felles at dei er funne i form av makro- og/eller mikrofossilar i prøver av sedimenta på Nidarneset. Nokre av plantene skil seg ut i den forstand at dei er funne i mange prøver og/eller på mange lokalitetar, medan andre er påvist i berre ei eller nokre få prøver, prøver frå eit avgrensa tidsrom eller i prøver frå ein særleg lokalitet.

Analysane er utført på bakgrunn av val og prioriteringane ein gjorde og med kompetansen og utstyret som ein hadde tilgang til på eit særleg tidspunkt. Resultata av analysane er for det meste tilgjengelege i trykt form, og er presentert i rapportar, tidsskrift eller andre publikasjonar. Resultata er dels også presentert som foredrag eller posters på møte i inn- og utland. Opplysningane om nokre av resultata er henta frå arkiva som riksantikvaren har stilt til disposisjon eller frå skrivebordsskuffene hos dei som av ulike grunnar ikkje har fått høve til å publisere resultata sine, men som stiller resultata til disposisjon for arbeidet mitt. Avhandlinga er den første publikasjonen som gjev eit samla oversyn over det botaniske materiale frå antropogene sediment på Nidarneset.

6. Presentasjon av lokalitetane

Gjennom dei siste 40-50 åra er det gjennomført mange undersøkingar av lausmassane både på Nidarneset og i omliggjande område. Både dei geologiske og arkeologiske undersøkingane er med få unntak gjennomført som ein konsekvens av ymse inngrep i offentlig og privat regi. Store areal kring Nidarneset er regulert frå dyrka mark og ymse friområde til bustadtomter, næringsområde og ferdselsårer. Det er gjort utfylling med ymse former for lausmassar frå landområda på Nidarneset og utover grunne område i fjorden mot nord, slik at areala av tørt land har auka. Det har vore og er kontinuerleg fornying og vedlikehald av bygningsmassen og infrastrukturen innan sentrum av Trondheim, som er lokalisert på Nidarneset, og som kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim* er ein del av. Dermed er det i stor grad interessene til aktørar utanom forskingsinstitusjonane og kulturminnevernet som i utgangspunktet har avgjort kva lokalitetar som er undersøkt (Figur 6.1 og 6.6).

Geologisk ekspertise ved NTNU (Norges teknisk-naturvitskaplege universitet), NGU (Norges geologiske undersøkelse), Trondheim kommune og geotekniske konsulentar så som Kummeneje og Geoteam har arbeidd med å kartleggje grunntilhøva og vurdere åtgjerder for å sikre ei trygg gjennomføring av særlege inngrep og utbyggingsprosjekt.

Mange av tiltaka som er gjort gjennom åra har kome i konflikt med kulturminne som ligg under overflata på land eller ute i sjøen, og som er automatisk freda i medhald av Lov om kulturminne frå 1978 med endringar 1992 og 2000. I slike tilfelle har tiltakshavaren måtta oppfylle kulturminnestyresmaktene sine krav om å betale kostnadene med undersøkingar som sikrar at kunnskapspotensialet på staden blir teke vare på gjennom arkeologiske undersøkingar. Når krava er oppfylt, får tiltakshavaren dispensasjon frå lov om kulturminne og kan gå i gang med tiltaket.

Storparten av undersøkingane innan *Mellomalderbyen Trondheim* er utført for å ta vare på kunnskapspotensialet i dei antropogene sedimenta danna før 1537. Fram til 1993 hadde Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim, ansvaret for å planleggje og utføre undersøkingane innan *Mellomalderbyen Trondheim*, og etter 1993 har Norsk

institutt for kulturminneforskning (NIKU) hatt ansvaret for å utføre undersøkingane. Vitskapsmuseet, NTNU, har utført undersøkingane i Trondheim utanom *Mellomalderbyen Trondheim*. Ingen av desse institusjonane har faste stillingar som sikrar tilgang på kompetanse innan paleoøkologi, bortsett frå kompetansen i humanosteologi hos NIKU. I særlege tilfelle har alle desse tre institusjonane engasjert naturvitskapleg ekspertise, som for det meste har vore paleoøkonogar med spesialisering innan paleobotanikk. Som oftast har spesialistane kome inn i arbeidet etter at prosjekta er planlagt og budsjettet fastsett, og delvis etter at eventuelle sedimentprøver er samla inn.

Resultatet av undersøkingane som er utført er eit stort og variert datatilfang som eg har utnytta til å kaste lys over tilstanden i sedimenta og utviklinga av miljøet på Nidarneset gjennom tidene. Dei undersøkte lokalitetane er ikkje jamt spreidd over alle delane av Nidarneset og det næraste omlandet, heller ikkje er alle delane av postglasial tid like godt representert i undersøkingane som blir presentert i det følgjande.

6.1. Paleoøkologiske og geologiske undersøkingar i Trondheimsområdet

Det er gjort mange undersøkingar for å kartleggje geologien i Trondheimsområdet, både i berggrunnen og lausmassane. NGU har hatt og har hovudansvaret for geologisk kartlegging i Noreg, og i tillegg har andre institusjonar utført undersøkingar av særlege lokalitetar.

Berggrunnen er kartlagt av Wolff (1979) og kvartærgeologien er kartlagt av Reite (1983). Reite *et al.* (1999) har inkludert resultatane av mange undersøkingar etter 1983 som saman gjev oversyn over dei store trekka i utviklinga av landskapet i Trondheim frå slutten av siste istid, ca. 12.000 BP, og fram til i dag.

Etter 1999 er det publisert undersøkingar som syner utviklinga av fjordbotnen ute i Trondheimsfjorden (Bø *et al.* 2003a, 2003b). Desse undersøkingane er utført i samband med planane om å leggja røyrleidningar for transport av naturgass frå Haltenbanken til Skogn, Levanger kommune, Nord-Trøndelag.

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetane

Tabell 6.1 (Vedlegg) gjev oversyn over publikasjonar som har samanstilt resultatane av ymse geologiske undersøkingar. Figur 6.1 og Tabell 6.2 (Vedlegg) gjev oversyn over fordelinga av dei undersøkte lokalitetane, og særlege tilhøve på dei respektive lokalitetane som det er referert til i det følgjande.

Det er gjort mange undersøkingar for å kartleggje særlege geologiske tilhøve som kan ha konsekvensar for ulike bygningstekniske inngrep. Både NGI (Norges geotekniske institutt), NGU (Norges geologiske undersøking) og NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat) har lagt ned eit stort arbeid i kartleggjinga av skredrisikoen i lausmassane i Trondheim kommune (Skrednett.no).

Tønnesen (1996) har kartlagt omfanget av lausmassane og topografien i berggrunnen under lausmassane i området kring Nidelva frå Trondheimsfjorden og 3-4 km sørover ved hjelp av gravimetrisk undersøkingsmetodikk og utan opptak av sedimentprøver.

Sand (1998) har arbeidd med kartleggjinga av skredgroper som er synlege i dagens landskap langs Nidelva. Gropane er spor etter kvikkleireskred som er og var vanlege hendingar i område i Noreg der det er stort omfang av marine sediment.

Føresetnaden for mange av undersøkingane, er at ein har hatt tilgang til sedimentprøver som er samla inn ved hjelp av ymse typar av boreutstyr. Sedimentprøvene er undersøkt med omsyn til eigenskapar som er avgjerande for grunntilhøva på ein særleg lokalitet (Neeb 1992), og resultatane dannar grunnlaget for å avgjera om lokaliteten kan utnyttast til eit nærare spesifisert formål. Resultatane av slike undersøkingar har synt seg å vera brukbare til andre formål enn dei først og fremst var tenkt for. Som døme kan nemnast Kowalik (1966) si kartlegginga for ingeniørgeologiske formål i Trondheimsområdet, som seinare vart nytta som delar av grunnlaget for utarbeidinga av kvartærgeologiske kart over Trondheim (Reite 1983, Reite *et al.* 1999).

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetene



Figur 6.1. Kart med markering av undersøkte lokaliteter utenom Nidarneset. Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

Map showing the investigated sites around Nidarneset.

Dyre- og planterestar frå undersøkingane vist i Tabell 6.2 (Vedlegg) er i stor grad nytta til prøver til ^{14}C -dateringar som blir presentert i Figur 7.1. og diskutert i Kapittel 7.

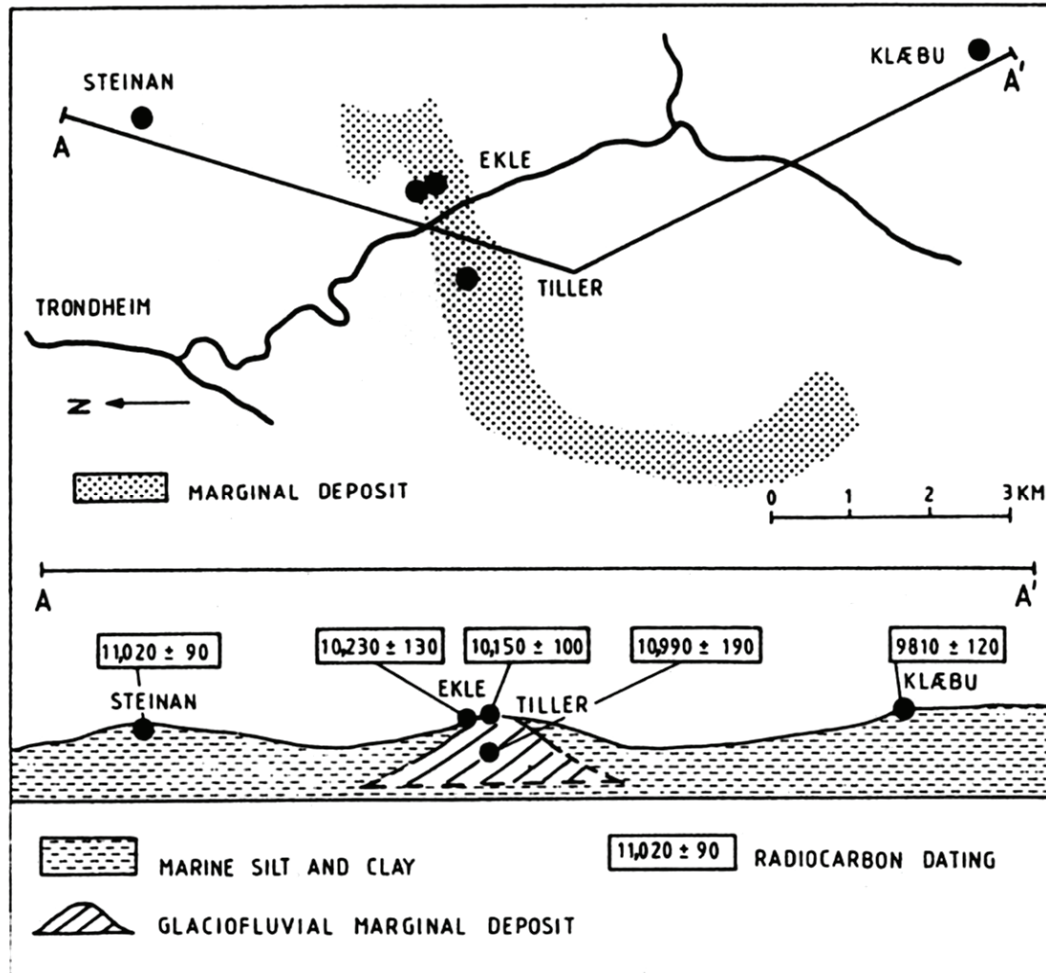
Under geologiske undersøkingar og gravearbeid for grøfter og bygningsgroper har det i nokre tilfelle kome til syne restar av livsformer. Reite (1983, 1994) omtalar slike restar av skjel og bein som er funne på lokalitetar i Trondheimsområdet. Nokre av funna er identifisert og ^{14}C -datert, og dannar saman med stratigrafien på funnstaden delar av grunnlaget for å tolke miljøhistoria i Trondheimsområdet i overgangen mellom siste istid og postglasial tid (Figur 6.1: Lok. 1, 2, 7, 8 og 9). Kvalskjelettet som kom til syne under grøftegraving på Reppe først på 1990-talet er eit anna døme på eit tilfeldig funn. NGU vart varsla om skjelettfunnet, kom til staden og kartla stratigrafien og samla inn prøver av skjelettet, og fekk utført ei ^{14}C -datering. Desse undersøkingane synte at skjelettet, som låg under morene, hadde ein alder på ca. 11.000 ^{14}C -år BP (Figur 6.1 og 6.2, Tabell 6.2: Lok. 1 (Vedlegg), Kapittel 7, Reite 1994).



Figur 6.2. Delar av kvalskjelett funne i marin leire under morene på Reppe-Vikåsen, Trondheim (Figur 6.1: Lok. 1). Foto P.U. Sandvik.

Parts of a whale skeleton found in marine clay under a till at Reppe-Vikåsen, Trondheim.

Figur 6.3 syner stratigrafien i randåsen som vart avsett tvers over dalføret ved Ekle Tiller, ca. 12 km sør for Trondheim sentrum. Funnet av eit kvalskjelett og marine skjel sikra prøver til ^{14}C -dateringar, som tidfesta danninga av randåsen til Yngre Dryas (Reite 1983).



Figur 6.3. Stratigrafi ved Ekle/Tiller (Figur 6.1: Lok. 8, Reite 1983).

Stratigraphy at Ekle-Tiller.

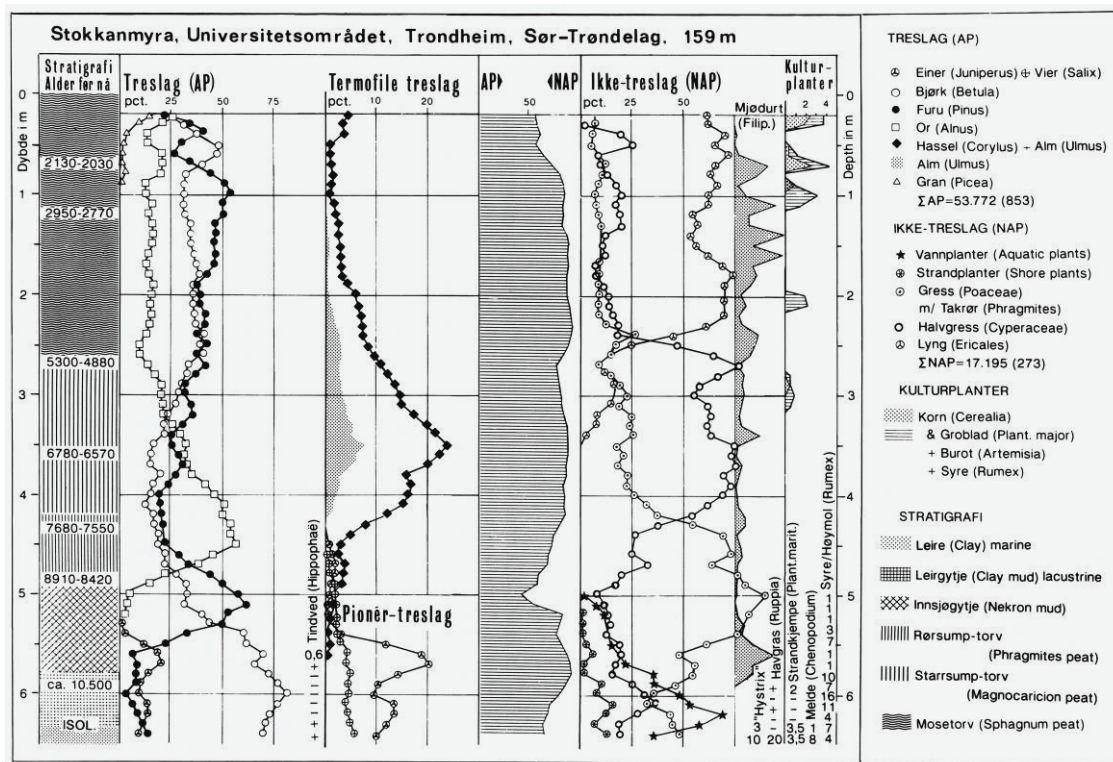
6.2. Paleøkologi ved NTNU

Geologar og økologar ved NTNU har utført stratigrafiske og geotekniske undersøkingar, analysar av planterestar og ^{14}C -dateringar i delar av Trondheim der NGU også har vore inne med sine undersøkingar. Den eldste pollenanalytiske

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetene

undersøkinga vart utført med sikte på å datere vegetasjonsutviklinga i landsdelen (Larsen 1954). Kapittel 7 omhandlar resultatane av dateringane som har vore utført etter at ein fekk tilgang til å utføre ^{14}C -dateringane, medan resultatane av undersøkingane av planterestar og dyrerestar blir presentert i Kapittel 8.

Professor Ulf Hafsten (1922-1992) ved NTNU, dåverande Institutt for botanikk, Universitetet i Trondheim, sto bak mange paleoøkologiske undersøkingar av sediment frå myrer og innsjøar, og kartla vegetasjonshistoria i mange delar av landet, også Trøndelag. Ei av undersøkingane hans vart sett i gang i samband med at Universitetet i Trondheim skulle reise nye bygningar på Dragvoll-Stokkan (Figur 6.1: Lok. 5 og 6), ei utbygging som medførte inngrep i Stokkanmyra. Hafsten saman med hovudfagsstudenten Gunnar Mack sørge for at det vart samla inn sedimentprøver frå myra og utført pollenanalyse og ^{14}C -dateringar (Figur 6.4).



Figur 6.4. Pollendiagram frå Dragvoll-Stokkan som syner både den lokale landskapsutviklinga og regionale vegetasjonshistoria gjennom postglasial tid (Figur 6.1: Lok. 6, Hafsten & Mack 1990).

Pollen diagram from Dragvoll-Stokkan showing local landscape formation and regional vegetation history through the post-glacial period.

Ei anna undersøking, på garden Tømmerholt, resulterte i vegetasjonshistoria for eit avgrensa område gjennom knapt 2000 år (Figur 6.1: Lok. 3, Hafsten 1988).

Både Hafsten sjølv og fleire av hovudfagsstudentane hans utførte paleoøkologiske undersøkingar som danna grunnlag for ei kartlegging av vegetasjonshistoria i Trondheimsområdet (Knudsen 1969, Trillerud 1983, Hafsten 1988, Hafsten & Mack 1990).

Professor Kåre Rokoengen ved Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU, har stått i spissen for å utnytte resultatane av grunnundersøkingar som er utført i ulike delar av Trondheim gjennom tidene som grunnlag for prosjektoppgåver og hovudoppgåver for studentar i geologi. I samband med studentoppgåvene og i samarbeid med Trondheim kommune, er det også samla inn nye sedimentprøver i form av borekjernar frå lokalitetar av særleg interesse på og i nærleiken av Nidarneset. Rokoengen har passa på å inspisere profilar som er blottlagt i samband med grunnarbeidet for fleire nybygg, og har samla inn sedimentprøver frå mange profilar der det har vore synlege restar av ymse typar av organisk materiale i sedimenta (Figur 6.1: Lok. 4, 5, 11, 13, 14 og 15).

Resultatet av innsatsen ved Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU, ligg føre i form av fleire prosjektoppgåver (Gilje & Larsen 1996, Bang *et al.* 1997, Belgum 1998, Grøneng 1999), diplom- og hovudoppgåver (Hana 1996, Feragen 1997) og fagrapportar (Rokoengen 2002b, 2004, Rokoengen *et al.* 1997, 1998a, 1998b, 1998c).

Geoteknikar Kåre Sand har utført undersøkingar særleg i samband med skred både åleine og i og samarbeid med Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU (Figur 6.1: Lok. 4, 10 og 14, Rokoengen *et al.* 1997, 1998a, Sand 1991, 1998, 1999a, 1999b, 1999c).

6.2.1. Gløshaugen

Gløshaugen (Figur 6.1: Lok. 12-14) er eit av områda der fleire har gjort stratigrafiske undersøkingar gjennom tidene, og utnytta ulike metodar.

Feyling–Hanssen (1957) gjorde mikropaleontologiske studium i marine sediment avsett i seinglasial og postglasial tid kring Oslofjorden og i Trondheim. Sams for begge områda han undersøkte, er at store areal ligg under marin grense, MG, og er dominert av

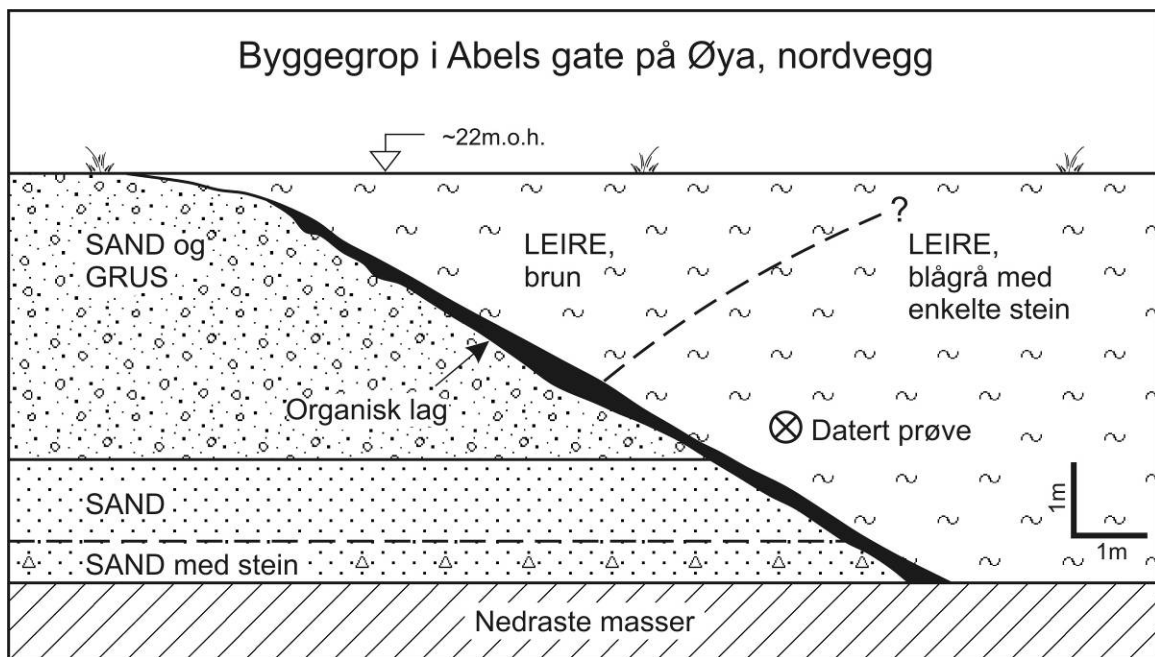
marine sediment rike på leire, og med foraminiferar som den vanlegaste typen av mikrofossilar. Feyling–Hanssen nytta foraminifer-faunaen i sedimenta som grunnlag for tolking av paleomiljøet, og dermed også sedimenta sine mekaniske og kjemiske eigenskapar. Han gjorde undersøkingar av sediment frå Gløshaugen, der store delar av NTNU no er lokalisert, og utnytte biostratigrafiske metodar til å kartleggja stadia i danninga av landformene (Figur 6.1: Lok. 12). Han kom fram til at søre delen av Gløshaugen var danna av sedimenta avsett under og like etter isavsmeltinga i området, men fekk ikkje datert sedimenta med absolutt dateringsmetode. Årsaka kan vera at sedimenta var fattige på organisk materiale. I 1957 var det berre tilgang til ^{14}C -dateringar med konvensjonell dateringsteknikk, noko som krev prøver av ein storleik som ein neppe hadde tilgang til i seinglasiale sediment. Feyling–Hanssen si tolking av foraminiferar konkluderte med at sedimenta i delar av Gløshaugen er redeponert, truleg som resultat av ei utgliding i sedimenta i skråninga mot sørvest (Sjå Kapittel 9).

Rokoengen (Rokoengen *et al.* 1996, 1998b) har seinare utnytte sedimenta frå to delar av Gløshaugen både i egne undersøkingar og som grunnlag for prosjektoppgåver for studentar i ingeniørgeologi (Figur 6.1: Lok. 13 og 14). Både ved ei boring i Høgskolebakken og ved inspeksjon av profila i byggegropa for Papirforskningsinstitutt (PFI) fann ein restar av planter og skjel som gav indikasjonar på tilhøva i miljøet under danninga av Gløshaugen, og som kunne nyttast til prøvemateriale til ^{14}C -dateringar.

Ved PFI (Papirindustriens forskningsinstitutt) er det funne skjel av *Bathyrcha glacialis* (Rokoengen *et al.* 1998b), som i følgje Feyling-Hanssen (1957) er ein karakterart for sediment avsett under ein fase i isavsmeltinga der miljøet i fjorden var prega av vekslingar i temperaturen og stor tilførsel av smeltevatn, noko som førte til minska salinitet i vatnet i fjorden. Funnet av *Yoldiella lenticula*, som er gjort noko høgare i stratigrafien, indikerar ei endring i miljøet mot auka salinitet i fjorden og meir stabil temperatur enn då *Bathyrcha glacialis* levde i området. Begge typane av skjel er datert til Preboreal tid.

Resultata av undersøkingane i Høgskolebakken (Figur 6.1: Lok. 14, Gilje & Larsen 1996, Rokoengen *et al.* 1996) tyder på at sedimenta på staden var avsett under utbygginga av eit prograderande delta med avsetning av forsetlag mot nord.

Både Sand (1999a, 1999b, 1999c) og Rokoengen (2002) har gjort undersøkingar som syner at området vest for Gløshaugen har vore ramma av skred. Figur 6.5 syner stratigrafien i Abels gate (Figur 6.1: Lok. 11, Rokoengen 2002b) der det vart påvist ei fossil markoverflate under skredmassane som dekkjer området.



Figur 6.5. Stratigrafien i ei byggegrop i Abels gate, Trondheim, som syner ei fossil markoverflate over fluviale sediment og under skredmassar (Figur 6.1: Lok. 11, Rokoengen 2002b).

Stratigraphy in a foundation trench in Abels gate, Trondheim, showing a fossil land surface over fluvial sediments and under landslide deposits.

Rokoengen (2004) si undersøking av stratigrafien i profilet i ei byggegrop mellom Vollabakken, Korsgata og Singsakerbakken tyder på at ein del av området som i dag ligg 17,6 moh tidlegare var eit elfefar som kan vera danna av Nidelva. Organisk materiale avsett på staden etter at elva skifta far er ^{14}C -datert til 3485 ± 70 (Figur 6.1: Lok. 15) (Om dateringane sjå Kapittel 7).

Under gravearbeidet i 1928 på tomte der Studentersamfundet i Trondheim vart reist, vart det funne ein trestokk av furu (*Pinus sylvestris*). Stokken var i svært god stand, og vart nytta som emne til talarstolen som framleis er i bruk i Storsalen i Studentersamfundet, og til gåver til medlemmar av det norske kongehuset. Delar av stokken vart ^{14}C -datert, og resultatet er nærare omtala i Kapittel 7.

6.3. Paleoøkologi på Nidarneset

Dette kapitlet tek i særleg grad sikte på å syne kunnskapspotensialet i antropogene sediment. Døma som blir presentert er, med nokre få unntak, undersøkingar innan det automatisk freda kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim* på Nidarneset (Figur 1.3), og syner korleis sedimenta og i særleg grad planterestane hittil er utnytta som kjelde til kunnskap om fortida. Figur 6.6 gjev oversyn over 26 lokalitetar der det er utført paleoøkologiske undersøkingar og/eller ^{14}C -dateringar. Tabell 6.3 (Vedlegg) gjev oversyn over 21 lokalitetar (Figur 6.6: Lok. 1-21) der det er utført paleoøkologiske undersøkingar eller samla inn sedimentprøver i tida 1970-2001. Tabellen syner storleiken på areala som vart påverka av dei einskilte tiltaka som var årsak til undersøkingane. Det er vanskeleg å kvantifisere det vertikale omfanget og rekne ut volumet av dei antropogene sedimenta som er undersøkt og fjerna. Grunnen er at det ofte er stor variasjon i det vertikale omfanget av antropogene sediment innan ein og same lokalitet, og tala som er oppgjevne i Tabell 6.3 er omtrentlege. Tabell 1-3, som er lagt ved på CD, syner resultatane av ^{14}C -dateringane og analysane av planterestar.

Lunde (1977) gjev oversyn over det arkeologiske datatilfanget frå bygrunnen i Trondheim fram til 1975. Den eldste observasjonen han refererer til er ei opplysning frå 1771 om påvisinga av murrestar i Bispegata 1, og han avsluttar med omtalen av den store arkeologiske undersøkinga i Søndre gate i tida 1970-1975. Lunde (1977) vurderar utviklinga av den arkeologiske feltmetodikken i Trondheim gjennom tidene, og peikar på at gravearbeidet i Skjoldagerveita i 1893 innleidde ei ny tid fordi utgravingsleiar Sommerfeldt ikkje berre dokumenterte murrestar, men også andre typar av restar saman med lagdelinga i sedimenta og funna (Lunde 1977).

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetene



Figur 6.6. Kart over Nidarneset med markering av lokalitetar som er undersøkt.

Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

Map showing the investigated sites on Nidarneset.

Den stratigrafiske arbeidsmåten for inndeling av lagdelte sediment, som er utvikla av sedimentologar, har fått innpass i og er tilpassa arkeologi (Harris 1979). Resultatet er at det har skjedd store endringar i arbeidsmåten ved arkeologiske undersøkingar i høve til tidlegare, mellom anna fordi stratigrafi fangar opp andre tilhøve i dei antropogene sedimenta enn det som kjem til uttrykk gjennom påvisning av fysiske relasjonar mellom lag og konstruksjonar, gjenstandar og konstruksjonsrestar åleine. Stratigrafien syner korleis området har utvikla seg, medan dei fysiske relasjonane syner tilhøva for dei einskilte laga. Etter mi meining er både dei stratigrafiske og fysiske relasjonane viktige for forståinga av tilhøva på ein lokalitet.

Det er ikkje alltid slik at heile arealet på ein lokalitet blir arkeologisk undersøkt. Før Riksantikvaren gjev dispensasjon frå lov om kulturminne til å utføre inngrep, blir det arkeologiske potensialet på lokaliteten vurdert. Ein grunn til at Riksantikvaren i nokre tilfelle godtek at berre eit avgrensa areal blir undersøkt, kan vera at ymse tiltak i fortida, dvs. etter 1537, alt kan ha destruert delar av dei antropogene sediment frå mellomalderen eller eldre tider på lokaliteten, og undersøkinga blir avgrensa til dei intakte delane. Ein annan grunn til at Riksantikvaren finn å kunne godta undersøkingar av utvalde delar av eit større areal er at tilhøva på lokaliteten er venta å vera såpass homogene at avgrensa delar kan vera representative for heile lokaliteten, som til dømes for Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19). Kostnaden, som blir lagt på tiltakshavaren, avheng både av volumer av sedimenta som skal undersøkast, kompleksiteten i stratigrafien og, ikkje minst, av kva krav riksantikvaren stiller til ei arkeologisk undersøking.

6.3.1. Søndre gate 1970-1975

Undersøkingane i Søndre gt. 1-3, 4 og 6-10 (Figur 6.6: Lok. 1, Tabell 6.3: Lok. 1 (Vedlegg)) kom i gang i 1970 då Trondheim kommune skulle utbetre gatedekke i Søndre gate. Ein var klår over at det låg antropogene sediment under gatenivå i denne delen av Trondheim sentrum. Som nemnt i Kapittel 2 er ikkje antropogene sediment yngre enn 1537 automatisk freda i medhald av kulturminnelova. Trondheim kommune og fylkeskonservatoren i Sør-Trøndelag kom saman fram til ein strategi for utbetringa av Søndre gate som gjekk ut på å erstatte sedimentlaga frå overflata og 1 m ned, som ein rekna med var yngre enn 1537, med sand, og så leggja nytt gatedekke på toppen av

sandlaget (Riksantikvaren 1970). Då arbeidet med omleggjinga av gata starta i mai 1970 synt det seg at dei antropogene sedimenta i området var 2-3 m tjukke og inneheldt store mengder organisk materiale, mellom anna delar av tømmerkonstruksjonar (Figur 6.7).



Figur 6.7. Søndre gate sett mot sør under den arkeologiske undersøkinga i 1970-1975. Restar etter tre- og steinkonstruksjonar frå mellomalderbyen i midten og Trondheim hovudbrannstasjonen til venstre i biletet. Foto: Riksantikvaren.

Søndre gate seen towards the south during the archaeological excavations 1970-1975. Showing remains from wooden and stone structures from the medieval town (centre) and Trondheim fire station (left).

Organisk materiale under omdanning blir med tida komprimert, og er difor ikkje egna til å danne eit stabilt fundament for gatedekke i ei gata som ein rekna med kom til å bli utsett for omfattande tungtrafikk i framtida. Ein kom fram til at ein måtte fjerne alle dei antropogene sedimenta ned til reint minerogent sediment, noko som førte med seg krav om ei arkeologisk undersøking (Long 1977). Undersøkinga ville få stort omfang og føre til at gata vart stengt for biltrafikk, noko som i særleg grad ville ramme ferdselen til og frå Trondheim brannstasjon som ligg i Søndre gate. Både anleggsarbeidet og dei arkeologiske undersøkingane måtte difor organiserast på eit vis som tok omsyn til ferdselen ut og inn i brannstasjonen.

Det var også planar om utskifting av delar av bygningsmassen på vestsida av Søndre gate, mellom anna eit nybygg for Trondhjems Sparebank i Søndre gate 4. På denne tomte sto ei 1700-tals bygning som tilhørde Adresseavisen, og som ein ønskte å flytte frå Søndre gate og gjenreise i Erling Skakkes gate 1 (Figur 6.6: Lok. 2).

Flyttinga kunne først gjennomførast etter at tomte i Erling Skakkes gate var klargjort for bygging (Sjå 6.3.2), og dette var bakgrunnen for at det om lag samstundes vart sett i gang arkeologiske undersøkingar i Trondheim sentrum både i Søndre gate og Erling Skakkes gate. Etter det eg veit var desse undersøkingane dei første som vart gjennomført i Trondheim etter ein stratigrafisk framgangsmåte. Det undersøkte området i Søndre gate omfatta eit areal på ca. 1500 m² der det låg antropogene sedimenta som var inntil 3,3 m tjukke, og avsett over ei flate av fluvial sand som låg ca. 6 moh (Harris 1970). Det vart påvist restar etter mange bygningar og andre konstruksjonar, mellom anna ei kyrkje, noko som nok var grunnen til at Moen (1971) omtalar området som *Byen under gaten*.

Clifford Long var prosjektleiar for undersøkinga i Søndre gate, og han har skrivne fleire publikasjonar som syner at funnmaterialet var rikt (Long 1971, 1973, 1974, 1976, 1977). Det er ikkje skrivne rapportar frå undersøkingane i Søndre gate, og materialet er lite tilrettelagt for forskning, noko som er ei årsak til at dette rike materialet i alle fall hittil er lite utnytta. Ramstad (2002) utnytta materiale frå kyrkja i Søndre gate til hovudoppgåva si i arkeologi ved NTNU, og ho fekk også utført mange ¹⁴C-dateringar av treverk og skjelett i tillegg til dei som var utført tidlegare. Resultat hittil tyder på at

det var busetnad i området før AD1000 og at området har vore kontinuerleg utnytta fram til vår tid.

Av usignerte og udaterte handskrivne notat i Riksantikvaren sitt arkiv, Trondheim, går det fram at det vart samla inn både sedimentprøver og prøver av utsortert plantemateriale frå lag og konstruksjonar under undersøkingane i Søndre gate, og i nokre tilfelle er det notert i margin at materialet er meint *for Philip*. *Philip* er utan tvil Philip Tallantire som var tilsett ved Universitetet i Trondheim på delar av 1970-talet. Eg kjenner ikkje til om han hadde noko formell tilknytning til prosjektet slik at han hadde innverknad på utvalet og innsamlinga av prøver. Han har publisert resultatane av analysar av plantemakrofossilar i 15 av sedimentprøvene som vart samla inn frå antropogene sedimenta i avsett i tilknytning til nokre av dei eldste konstruksjonane (Vedlegg: Tabell 8.2, Tabell 2: Lok. 1 (CD), Tallantire 1979). Kerstin Griffin har identifisert ein del planterestar som vart samla inn av arkeologane under feltarbeidet og har gjeve meg tilgang til å utnytte resultatane (Tabell 2: Griffin (CD)). Det totale omfanget av innsamlinga av sedimentprøver er ikkje kjent, og eg har ikkje greid å oppspore kvar eventuelle prøver er lagra.

6.3.2. Erling Skakkes gate 1972-73

Undersøkingane i Erling Skakkes gt. 1 vart gjennomført i tida 1972-73 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 2 (Vedlegg)). Arealet av det undersøkte området var på ca. 400 m², og det vart påvist antropogene sediment som var 1,5-2 m tjukke (Riksantikvaren sitt arkiv, Trondheim). Eg har ikkje funne noko dokumentasjon av strategi for innsamling og analysar av sedimentprøvar for denne undersøkinga. Av opplysningane i Katalogen, Arkeologisk magasin, Vitskapsmuseet, NTNU og handskrivne notat i Riksantikvaren sitt arkiv, Trondheim går det fram at det vart samla inn ein del sedimentprøver og prøver av ymse plantemateriale frå dei antropogene sedimenta på staden.

Tallantire (1979) presenterte resultatet av analysen av plantemakrofossilar i ei av sedimentprøvane. Kerstin Griffin utførte analysar av ein del plantemakrofossilar og identifiserte utsorterte planterestar som var samla inn av arkeologane under utgravingane, og ho har gjeve meg tilgang til å nytte dei hittil upubliserte resultat i arbeidet som ligg føre her (Vedlegg: Tabell 8.2, CD: Tabell 2: Lok. 2). Det vart påvist

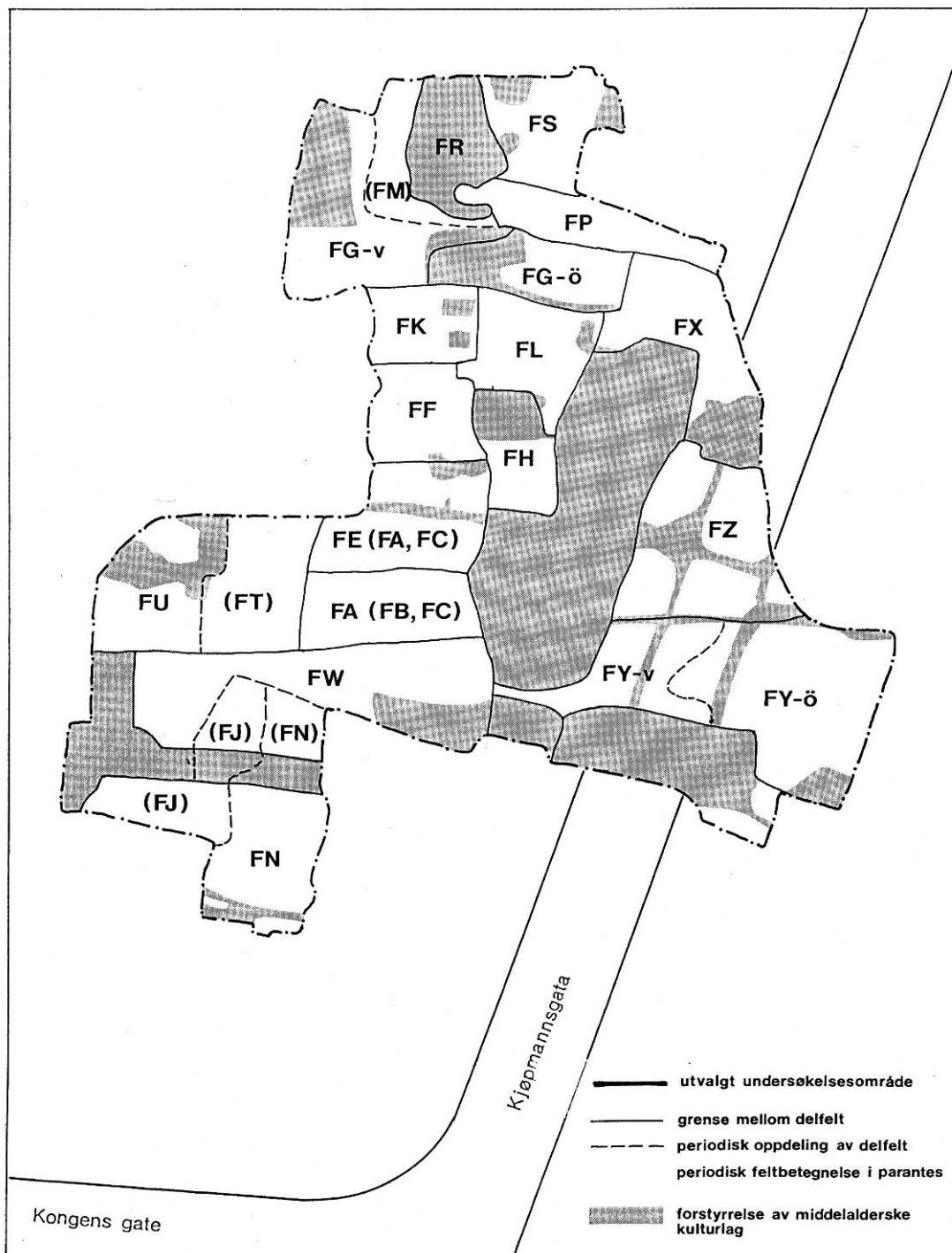
mange bygningsrestar også på denne lokaliteten, og delar av kar laga av kleberstein og potteskår som ein meiner er eldre enn mellomalderen (Long 1977). I overgangen mellom antropogene sediment og naturbakken fann ein ei mengd staurhol. Stratigrafien og det arkeologiske funnmaterialet tyder på busetnad på staden attende til overgangen mellom sein vikingtid og tidleg mellomalder, ca. AD 900-1150, og resultatet av ei ^{14}C -datering tyder også på at det var etablert busetnad i Erling Skakkes gate ca. AD 1000 (Sjå kap. 7).

6.3.3. Folkebiblioteket 1973-85

Undersøkinga i kvartalet mellom Kjøpmannsgata og Søndre gate, vart gjennomført gjennom ni sesongar i tidsrommet 1973-85 (Figur 6.6: Lok. 3, Tabell 6.3: Lok 3 (Vedlegg)). Bakgrunnen for undersøkingane var Trondheim kommune sitt ønske om å utvide Trondheim Folkebibliotek i tilknytning til eksisterande bygg. Den arkeologiske undersøkinga omfatta eit areal på nær 3200 m² og medførte fjerninga av ca. 8000 m³ antropogene sediment (Figur 6.8, Christophersen & Nordeide 1994). Som synt i Figur 6.8 var delar av dei antropogene sedimenta eldre enn 1537 på delar av området alt heilt fjerna eller meir eller mindre påverka av ymse inngrep i tida før den arkeologiske undersøkinga starta.

Ein fann tusenvis av gjenstandar på denne lokaliteten, og spor av svært mange konstruksjonar så som hamneanlegg og bygningar, brunnar og latrine, grøfter og flettverksgjerde i tomtegrensene (Figur 6.9). Det vart samla inn sedimentprøver til analysar av plantemakrofossilar heilt frå starten av undersøkinga.

Strategien for alt arbeidet som vart gjort under undersøkingane på denne lokaliteten, også innsamlinga av sedimentprøver, vart påverka av at undersøkinga pågjekk over lang tid slik at mange ulike personar var tilsett på prosjekt i lengre eller kortare periodar. Kvar av dei kom med sin ballast av utdanning og røymsler relevant for arkeologiske og naturhistoriske undersøkingar i ein by frå mellomalderen. Føresetnaden og interessa for å vurdere sedimenta som potensiale til kunnskap om tilhøva i fortida varierte difor frå år til år, avhengig av kven som hadde ansvaret til ei kvar tid



Figur 6.8. Folkebibliotekstomta sett frå sør mot nord med utgravingsfeltet og inndelinga i delfelt (Christoffersen *et al.* 1988).

The Folkebibliotek (public library) area seen towards the north, with the excavation site and its division into partitions.

I 1978 vart sedimentprøvene samla inn etter retningsliner laga av John Hood frå *The Environmental Unit* i York, England. Det som eg har merkt meg er at prøvene som Hood samla var svært store, ca. 20 liter, men eg har ikkje funne noko dokumentasjon av strategien korkje for utvalet av innsamla eller analysar av sedimentprøver. Eg har heller ikkje funne opplysningar som tyder på at John Hood sin strategi vart normgjevande for prosjektet.



Figur 6.9. Flettverksgjerde av einer (*Juniperus communis*) i tomtegrensene på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3). Foto: Riksantikvaren.

*Wattle fence property boundaries of Juniper (*Juniperus communis*) at the Folkebiblioteket site.*

Kerstin Griffin frå Universitetet i Oslo vart knytt til prosjektet i 1978. Ho utførte både analysar av plantemakrofossila i eit utval av dei innsamla sedimentprøvene og identifisering av ein del plantemateriale som vart meir og mindre tilfeldig sortert ut av arkeologane undervegs i undersøkinga. Prøvene som vart samla inn etter hennar strategi ser ut til å ha vore langt mindre enn dei John Hood samla inn. Det analyserte prøvevolum var på 0,1 liter, og dei analyserte prøvene er godt dokumentert i høve til

konstruksjonar. Resultata av Griffin sine analysar er presentert i Griffin og Sandvik (1989, 1991) og Kapittel 8, Tabell 8.2 (Vedlegg) og Tabell 2 (CD).

Ola Foldøy identifiserte nokre prøver av mosar frå dei eldste latrinene (CD: Tabell 8.2, Foldøy, unpubl. manus). I 1985, ved avslutninga av den siste feltsesongen i undersøkinga, vart det samla inn prøver i form av sedimentsøylar. Det vart utført mikrofossilanalyse av 9 delprøver med sikte på å påvise overgangen mellom limniske og terrestriske sediment, dvs. posisjonen til strandlina ca. AD 1000 (Tabell 8.3 (Vedlegg), Tabell 3 (CD), Selvik 1986). Eg gjekk sjølv gjennom prøver av sedimenta der Selvik (1986) hadde påvist til dels store mengder pollen av tindved utan å finne diasporar av tindved (*Hippophaë rhamnoides*). Fråværet av diasporar kan tyde på at det ikkje voks ho-planter av tindved, men berre han-planter på Nidarneset for ca. 1000 år sidan.

Ymse typar av planterestar vart nytta som prøver til ^{14}C -dateringar (Kapittel 7). Det vart samla inn store mengder prøver av treverk som har danna delar av grunnlaget for konstruksjonen av ei dendrokronologisk dateringskurve for furu (*Pinus silvestris*) frå Midt-Noreg (Thun 2002). Som eit resultat av Thun sitt arbeide er tømmer frå mange av konstruksjonane på Folkebiblioteket dendrokronologisk datert. Resultata av dendrokronologiske- og ^{14}C -dateringar tyder på at menneska hadde etablert seg på staden på 900-talet. Ei vurdering av kvaliteten av tømmer og handverk i nokre av bygningane frå Folkebiblioteket er gjort i ei hovudoppgåve i arkeologi ved NTNU (Høgseth 1998). I tillegg til undersøkingane av botanisk materiale er det gjort undersøkingar av det animalosteologiske materialet (Lie 1989) og det humanosteologiske materialet frå Olavskyrkjegarden, som låg på søre delan av området (Anderson & Göthberg 1986, Hanson 1986).

6.3.4. Televerket 1977

Undersøkinga på tomta til Televerket i Nordre gate 1 vart gjennomført sommaren 1977 (Figur 6.6: Lok. 4, Tabell 6.3: Lok. 4 (Vedlegg)). Bakgrunnen for undersøkinga var Televerket sitt ønske om å utvide bygningsarealet i tilknytning til eksisterande bygg i sentrum av Trondheim. Den arkeologiske undersøkinga omfatta eit areal på ca. 485 m², og antropogene sediment med eit vertikalt omfang på 0,3-1,5 m, noko som var langt

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetane

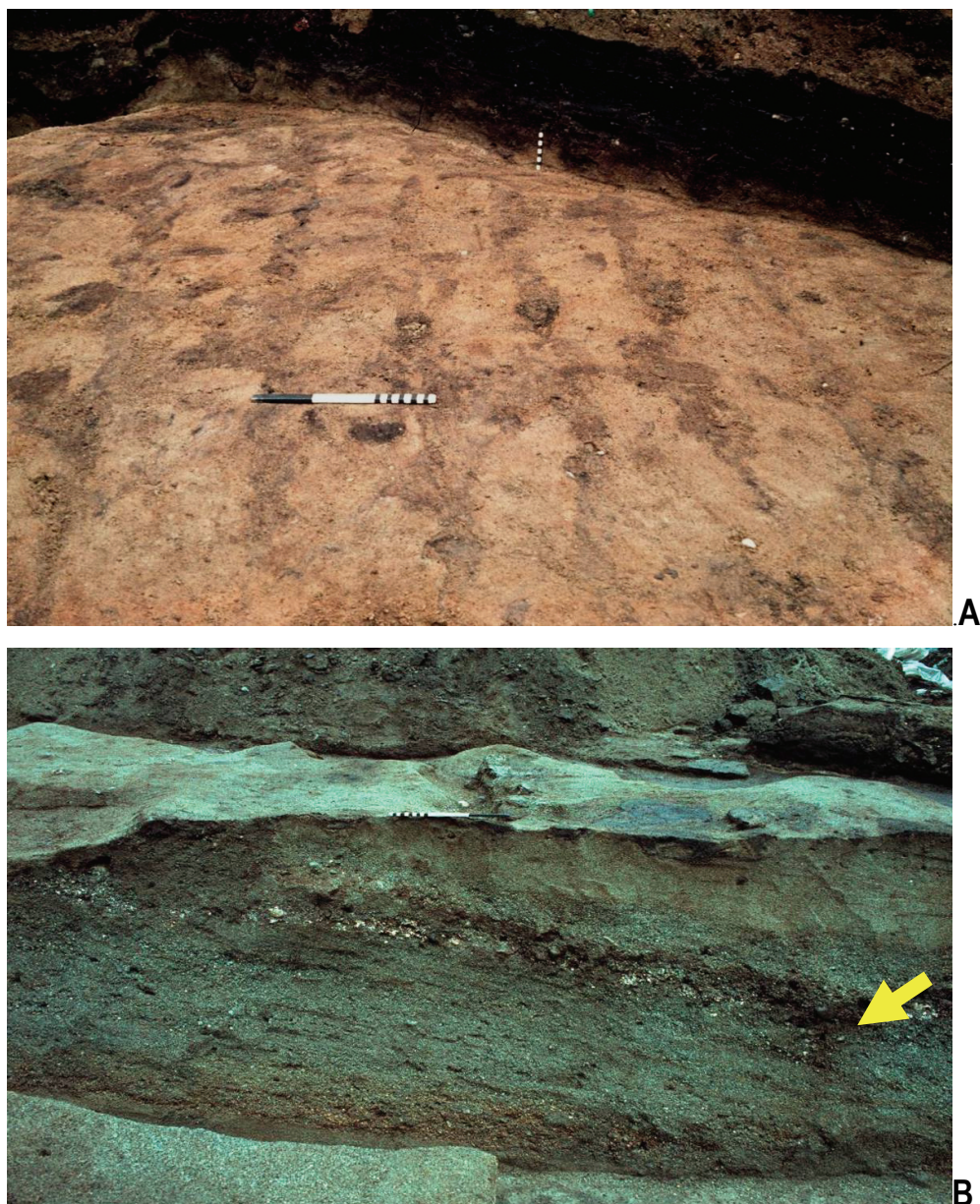
mindre enn det ein hadde venta ut frå resultatane av undersøkingane på lokalitetane Søndre gate og Folkebiblioteket som ligg 50-100 m unna (Kapittel 6.3.1 og 6.3.3). Det vart samla inn sedimentprøver til analysar av mikro- og makrofossilar frå bestemte strukturar eller lag der analysen kunne danne grunnlag for tolkinga av danninga av strukturen eller laget (Griffin, unpubl. manus). Kerstin Griffin utførte analysar av plantemakrofossilar i 19 sedimentprøver, som vart valt ut av Erik Jondell, som leia den arkeologiske undersøkinga. Griffin har gjeve meg tilgang til å nytte data i denne avhandlinga som ikkje tidlegare er publisert (Tabell 2: Lok. 4 (CD)).

Det vart påvist ardsplor i naturbakken under dei antropogene sedimenta på delar av lokaliteten (Figur 6.10a, Erik Jondell, unpubl. manus). Ymse organisk materiale i dei antatt eldste antropogene sedimenta er datert til AD 800-1000 (Kapittel 7).

Pollenanalytikarane Ulf Hafsten og Thyra Solem frå Botanisk institutt, Universitetet i Trondheim (Noverande Institutt for biologi, NTNU), sjekka innhaldet av mikrofossilar i ei prøve frå ardspora (Brev frå Ulf Hafsten til Erik Jondell frå 1978 i arkivet hos Riksantikvaren, Trondheim). Hafsten refererar i det same brevet til analysar av moseprøver utført av professor Per Størmer, Universitetet i Oslo, og nemner kort nokre artar som er identifisert. Resultata er presentert i Tabell 8.2 (Vedlegg) og Tabell 2 (CD) og omtala i Kapittel 8. Ola Foldøy identifiserte mosar i to prøver frå ein avfallsbinge (Tabell 2 (CD), Foldøy, unpubl. manus).

Under dei antropogene sedimenta på delar av lokaliteten vart det påvist lagdelte, skråstilte sediment der eit av laga skilde seg klårt frå dei andre ved å vera rikt på skjel som ut frå ^{14}C -dateringane er frå AD 400-500 (Figur 6.10a).

Øystein Stokland, som identifiserte skjela, tolkar utvalet av skjel som typisk for faunaen i dagens fjøresone kring Trondheimsfjorden (Brev frå Øystein Stokland frå 1983 i arkivet hos Riksantikvaren, Trondheim).



Figur 6.10. Televerket (Figur 6.6: Lok. 4). A: Ardspor, B: Lagdelte sediment med skrålag som fell mot nordaust. Pila syner eit markert, ca. 10 cm tjukt skjelførande lag. Foto: Riksantikvaren.

The Televerket site. A: Ardmasks, B: Laminated sediments with cross-beds dipping towards the northeast. The arrow indicates an approx. 10 cm thick layer containing shells.

Martinussen (1992) har utført analysar av eit utval av prøvene av det animalosteologiske materialet som vart samla inn på Televerkstomta, og utnytta resultatane som grunnlag for ei hovudfagsoppgåve ved Universitetet i Bergen.

6.3.5. Royal Garden hotell 1980

Undersøkinga på tomte for Royal Garden hotell i Kjøpmannsgata 75-85 vart gjennomført sommaren 1980 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 5). Royal Garden ligg ved Nidelva der delar av hamna i Trondheim med pakkhus og kaianlegg låg tidlegare. Det var ingen strategi for arbeidet med analysar av sedimentprøver frå denne undersøkinga, men det vart likevel samla inn sedimentprøver. Anthony Gouldwell ved Universitetet i Leicester, England, som hadde teke del i dei arkeologiske undersøkingane på Folkebiblioteket på 1970-talet og var godt kjent i Trondheim, overtok nokre sedimentprøver (Gouldwell 1991) som student Peter Marsden fekk disponere som grunnlag for ei eksamensoppgåve i faget *Post-excavation skills* (Marsden 1991). Resultata er presentert i Tabell 8.2 (Vedlegg) og Tabell 2 (CD), og drøfta i Kapittel 8.

Dei antropogene sedimenta på staden inneheldt mykje treverk av gran (*Picea abies*) i svært god stand, noko som vart utnytta i arbeidet med konstruksjonen av den dendrokronologiske kurva for gran frå landsdelen (Thun 2002).

6.3.6. Britannia hotell 1986

Sommaren 1986 vart det gjennomført ei undersøking på gardsplassen til Hotell Britannia (Figur 6.6: Lok. 5, Tabell 6.3: Lok. 6 (Vedlegg)). Bakgrunn for undersøkinga var planane om å utvide arealet av hotellet i tilknytning til eksisterande bygg. Heile tomte hadde eit areal på ca. 250 m² med antropogene sediment med eit vertikalt omfang på ca. 2 m. Omlag halve arealet var sterkt påverka av tidlegare inngrep som hadde medført fjerning av delar av dei antropogene sedimenta.

Det vart påvist konstruksjonsrestar og, som på Televerket (Kapittel 6.3.4), ardspar i naturbakken under dei eldste antropogene sedimenta på delar av området. Det vart utført ei systematisk innsamling av sedimentprøver frå ardspara og frå tre profilar gjennom sedimenta på ulike delar av lokaliteten (Bjerck i Bjerck & Jansson 1988). Prøvene vart preparert for absolutt pollenanalyse (jfr. Kapittel 3.2.3), og det vart utført analysar av

mikrofossilar i 22 sedimentprøver. Resultata er framstilt som staplar i intervall 0-1 %, 1-5 %, 5-10 %, 10-15 % og 15-20 % i publikasjonen frå prosjektet (Bjerck & Jansson 1988). Det har ikkje lukkast meg å finne fram til originalresultata av analysane, og påvisningane er difor markert med x for til stades og xx for vanleg i Tabell 3 (CD). Mikrofossilanalysane, den arkeologiske utgravinga og ¹⁴C-dateringane viser at området vart teke i bruk til åker før byen vart grunnlagt på Nidarneset, og seinare utnytta kontinuerleg til busetnad, handverksaktivitet og etter kvart hotell (Bjerck & Jansson 1988).

6.3.7. Mellageret 1987

Undersøkinga i Mellagerkvartalet i 1987 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 7) vart utført som resultat av Trondheim bystyre si avgjerd om å utnytte området til tomt for eit kombinert kulturhus, hotell og kjøpesenter. Grunnen til at dette tomtealternativ vart valt framfor andre var at ein rekna med å kunne reise nybygget på denne delen av Nidarneset utan å koma i konflikt med automatisk freda kulturminne slik at ein ikkje måtte bruke tid og pengar på å gjennomføre arkeologiske undersøkingar av særleg omfang. Byggherrane var Mellagerkvartalet AS og Nordenfjeldske Management AS. Ein planla ei avgrensa undersøking i 5 grøfter. Under gravinga av den første gøfta oppdaga ein eit tjukt trekollag med store mengder slagg (Espelund *et al.* 1989). Mellagerkvartalet synt seg å by på store overraskingar både for arkeologane og byggherrane etter kvart som ein påviste strukturar og sediment som tyda på at det var metallurgisk verksemd i stor skala på staden i mellomalderen (Espelund *et al.* 1989). Det vart gjennomført arkeologiske undersøkingar av eit areal på ca. 360 m² og i tillegg ein del grøfter, noko som utgjorde ein liten del av det totale tomtearealet på 2500 m².

Det vart utført mange kjemiske analysar som tydar at ei verksemd med produksjon av både jarn og koppar i eit omfang som tydar på at ein hadde funne spora etter den eldste industriarbeidsplassen frå mellomalderen på Nidarneset (Espelund *et al.* 1989, Espelund 1992). Dei eldste antropogene sedimenta som vart påvist på denne lokaliteten låg 5,7-6,0 moh. Det vart utført fleire ¹⁴C-dateringar av trekol frå konsentrasjonar av trekol som låg i groper i sanden og vart tolka som *bålflekkar*, dvs. restar etter bål.

Dateringsresultata var sterkt sprikande med kalibrert alder for eldste datering til ca. 1500 BC og fleire dateringar til AD 700-1000 (Tabell 1 (CD), Kapittel 7).

Den arkeologiske undersøkinga vart gjennomført under vanskelege tilhøve og sterkt tidspress parallelt med oppstarting av grunnarbeidet som skulle gjera tomta klar for reisinga av bygninga. Dei antropogene sediment hadde eit vertikalt omfang på 1-2 m og var dominert av sand blanda med trekol, slag og metall. Det vart samla inn sedimentprøver til analysar av mikrofossilar, og utført analysar av 40 prøver (Tabell 8.3 (Vedlegg), Tabell 3 (CD), Sandvik 1989). Det høge innhaldet av trekolfragment gjorde arbeidet med analysane vanskeleg, og i nokre av prøvene vart det ikkje påvist andre planterestar enn trekolfragment.

6.3.8. Bersvendveita 1987

Den arkeologiske undersøkinga i Bersvendveita i 1987 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 8) vart utført fordi Hotell Residence ønskte å utvide eksisterande bygg mot vest. Området ligg perifert i høve til busetnadsområda i mellomalderbyen. Målet for den arkeologiske undersøkinga, som omfatta eit areal på ca. 10 m² med antropogene sediment med eit vertikalt omfang på 1,5-2 m, var å skaffe kunnskap om når og på kva måte området først vart teke i bruk av menneska. Det vart påvist strukturar i form av ardspor eller plogspor i naturbakken under dei eldste antropogene sedimenta, og samla inn stratigrafiske prøver av sedimenta i og rett under ardspora. Der vart utført analyse av mikrofossilar i 3 prøver, men det vart ikkje utført noko ¹⁴C-dateringar av prøver frå denne lokaliteten. Prøvene frå ardspora inneheld pollen av både korn og ymse ugras i tillegg til store mengder trekolfragment, medan prøva frå naturbakken var skrinn på både pollen og trekolfragment. (Kapittel 8, Fulks og Sandvik 1987).

6.3.9. Prinsens gate 1c og Bispegata 8 1987

Den arkeologiske undersøkinga i Prinsens gate 1C og Bispegata 8 i 1987 vart utført på bakgrunn av planane om utskifting av delar av bygningsmassen i kvartalet avgrensa av Prinsens gate, Bispegata, Tinghusgata og Erling Skakkes gate (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 9). Den arkeologiske undersøkinga omfatta graving av to sjakter, kvar på ca. 10 m². Området ligg på søre delen av Nidarneset og langs vestgrensa for *Mellomalderbyen*

Trondheim. Ein trur at kannikane dreiv med hagebruk i denne delen av byen i mellomalderen (Berg 1951).

Problemstillinga for den paleoøkologiske undersøkinga var å finne ut korleis tilhøva var rett før og etter at menneska tok området i bruk. Både under den arkeologiske undersøkinga og innsamlinga av sedimentprøver til analysar av mikrofossilar støyte ein på eit tjukt lag av siltig leire. Ein kjente til at det hadde vore pottemakerverksemd i området på 1700-1800-talet, men det var vanskeleg å tenkje seg at verksemda kunne vera årsaka til deponering av leire av eit omfang som det som kom til syne under dei arkeologiske undersøkingane i området. Det synta seg vanskeleg å fastslå overgangen mellom antropogene sediment og naturbakken, både på grunnlag av visuelle observasjonar av sedimenta i felt, og under forsøka på å utføre analysar av til saman 8 prøver som var preparert for absolutt analyse av mikrofossilar (Kapittel 3.2.3, Sandvik 1990a). Eg foreslo difor å omdisponere ressursane som var sett av til den paleoøkologiske undersøkinga og konsentrere arbeidet om å oppsøkje geologiske miljø og arkiv for å finne ut om det var gjort geologiske undersøkingar som hadde påvist leirlag på Nidarneset.

Dette arbeidet gav resultat. Eigne observasjonar frå lokalitetane i Prinsens gate og resultata av undersøkingar utført av NGU, Geoteam og Kummeneje i samband med fleire undersøkingar søraust på Nidarneset er samanstillt i Tabell 6.4, som synta at stratigrafien i lausmassane søraust på Nidarneset skil seg frå områda lengre nord ved at det ligg leirrike sediment tolka som skredmassar over dei sandige, fluviale sedimenta på store areal søraust på neset (Sandvik 1990a, Kapittel 7 og 9).

6.3.10. Bispegata 1 1987

Undersøkinga i Bispegata 1 vart gjennomført i desember 1987 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 10). Utgangspunktet for undersøkinga var eit brot på vassleidninga i Bispegata, noko som medførte at ein måtte opne vassleidningsgrøfta i ei lengde på 5-6 m for å koma til og utføre reparasjonsarbeidet. Denne grøfta hadde vel knappast påkalla interesse var det ikkje for resultata av undersøkinga tidlegare på året i 1987 i Prinsens gate/Bispegata (Kapittel 6.3.9).

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetane

Tabell 6.4. Rapportar frå geologiske undersøkingar av leire på søre Nidarneset fram til 1988.

Reports from geological investigations, pre 1988, on the southern part of Nidarneset.

Borhol	Lokalitet	Referanse	Leire i m	Kote nedre leirlag
1	Verdensteatret	Kummeneje 2182	0,75	12,0
2	Verdensteatret	Kummeneje 2182	1,0	12,5
3	Verdensteatret	Kummeneje 2182	1,0	12,5
2	Verdensteatret	Kummeneje 2182	0	-
1	Verdensteatret	Kummeneje 2182	0	-
1	Prinsens gt.	Geoteam 9600.04	3,5	11,3
3	Prinsens gt.	Geoteam 9600.04	0	-
	Kongsgårdsgt.	Kowalik, NGU 1966	1,0	11,2
1	Domkyrkja	Kummeneje 0.659	1,0	11,0
2	Domkyrkja	Kummeneje 0.659	0	-
5	Domkyrkja	Kummeneje 0.659	2,5	10,8
10	Domkyrkja	Kummeneje 0.659	1,0	11,6
3	Domkyrkja	Kummeneje 0.659	0	-
6	Domkyrkja	Kummeneje 0.659	0,6	11,6
	Prinsens gt./Bispegt.	TA 1987/8B	>0,4	<10,4
	Prinsens gt./Bispegt.	TA 1987/8A	>0,6	<11,1
	Bispegt.	TA 1987/14	1,15	11,65

Gravearbeidet resulterte i at ein blottla ei lagfølja frå gatenivå, kote 13,60 moh. og ned til botnen av grøfta på kote 11,60 moh. Det syntte seg at lagfølgjen på staden var lik med den ein hadde sett i Prinsens gate/Bispegata (Kapittel 6.3.9) frå gatenivå og eit stykke nedover. I Bispegata 1 stoppa ikkje gravinga før ein hadde kome gjennom leira og ned i

sanden under (Jondell 1987). Mellom leira og sanden synte det seg å vera avsett eit tynt, mørkt sedimentlag som skilde seg klårt frå laga over og under, og som kunne tyde på at det var avsett mikroskopiske trekolpartiklar og/eller anna organisk materiale over søre Nidarneset før skredmassane vart avsett. Det vart samla inn ei sedimentprøve av laget til mikrofossilanalyse (Kapittel 8, Sandvik 1990a).

6.3.11. Bakklandet 1988

Sommaren 1988 vart det gjennomført arkeologiske undersøkingar på Nedre Bakklandet (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 11). Bakgrunnen for den arkeologiske undersøkinga var Trondheim Byfornyelse sine planar om å reise nye bygningar på Nedre Bakklandet på tomter der eldre bygningar tidlegare hadde gått tapt i brann. Bakklandet ligg utanom grensene for det automatisk freda kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim*.

Bakklandet ligg rett over Nidelva for området der byen vart grunnlagt i sein vikingtid, og ein hadde lite kunnskap frå området med omsyn til når busetnad eller anna verksemd først vart etablert.

Sedimentprøvene vart samla inn i plastrøyr, og som kontinuerlege, vertikalte snitt gjennom delar av lagfølgjen på staden. Det vart analysert mikrofossilar i fire av sedimentprøvene (Sandvik 1990c). Det vart ikkje utført ^{14}C -dateringar frå lokaliteten, men gjenstandsmateriale gav grunn til å rekne med at området først vart busett på 1600-talet (Fulks 1988).

6.3.12. Munkegata 3 1988

Bakgrunnen for undersøkinga i Munkegata 3 var planane om eit nytt tilbygg til bygningane til firmaet Gullsmed Møller (Figur 6.3 og Tabell 6.3: Lok. 12). Området som vart arkeologisk undersøkt hadde eit areal på ca. 65 m². Det vart påvist antropogene sediment mellom overflata som låg ca. 10 moh. og ned til 8,3 moh. Det vart samla inn ein del sedimentprøver til mikrofossilanalyse, men før arbeidet med analysane kom i gang, synte det seg at tiltakshavaren hadde problem med å betale kostnadene med undersøkinga, som vart avslutta utan analysar av mikrofossila. Resultata av den arkeologiske undersøkinga ligg føre i form av ein rapport som mellom anna gjer greie for stratigrafien på staden (Andersen 1988). Stratigrafien syner at det er avsett leirlag over sand også på denne lokaliteten, og at leira ser ut til å vera skredmassar av same

type som ein tidlegare hadde påvist lengre sør på Nidarneset (Kapittel 6.3.9 og 6.3.10, Figur 6.6: Lok. 9 og 10, Sandvik 1990a). Overgangen mellom skredmassane og elvesletta ligg 8,35 moh. Verknaden av leirskredet kunne ha nådd nordover neset til krysset mellom Erling Skakkes gate og Munkegate (Figur 6.6: Lok. 2 og 12).

6.3.13. Brattørveita 1988

Den arkeologiske undersøkinga i Brattørveita vart gjennomført i juni og juli 1988 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 13). Bakgrunnen for undersøkinga var planane om å utvide bygningsmassen til Hotell Bakeriet mot Brattørveita. Den arkeologiske undersøkinga omfatta eit område på ca. 60 m². Overflata av området låg 7,5 moh., og det var antropogene sediment ned til ca. 6 moh., om lag som på Mellageret (Kapittel 6.3.7). Det undersøkte området var lite i seg sjølv, men ein såg at undersøkinga gav høve til ei vidare kartlegging og eventuell avgrensing mot vest av ”industriområdet” Mellageret (Figur 6.6: Lok. 7, Kapittel 6.3.7) der det vart drive med metallurgisk verksemd i mellomalderen (Espelund *et al.* 1989). Det vart samla inn sedimentprøver til analyse av mikrofossilar i 8 prøver på to delar av lokaliteten. Sedimenta baud på om lag same problema som sedimenta frå Mellageret. Resultata av undersøkinga (McLees 1988, Sandvik 1990d) tyda på at denne lokaliteten og Mellageret var to delar av same industriområde i mellomalderen (Kapittel 9).

6.3.14. Ytre Kongsgård 1988

Den arkeologiske undersøkinga på Ytre Kongsgård vart gjennomført i august 1988 (Figur 6.6: Lok. 14, Tabell 6.3: Lok. 14 (Vedlegg)). Bakgrunnen for undersøkinga var avgjerda om å føre fjernvarme frå Trondheim kommune sitt søppelbrenningsanlegg, som ligg sør for Trondheim sentrum, og nordover og inn i midtbyen. Trondheim Elektrisitetsverk var byggherre og arbeidet vart utført av A/S Anlegg. Leidningane, som kryssa Nidelva ved Elgeseter bru, skulle førast nordover Ytre Kongsgård mot Bispegata (Figur 6.6: Lok 10 og 14, Figur 6.11).

Grøfta, som vart undersøkt i ei lengde av ca. 180 m, var ca. 2.5 m brei i toppen og skulle gravast ca. 1,5 m djupt. Sideveggane i grøfta skulle skråne innover slik at botnen vart ca. 1,6 m brei (Petersén 1989). Gravinga medførte inngrep i eit areal på ca. 450 m².



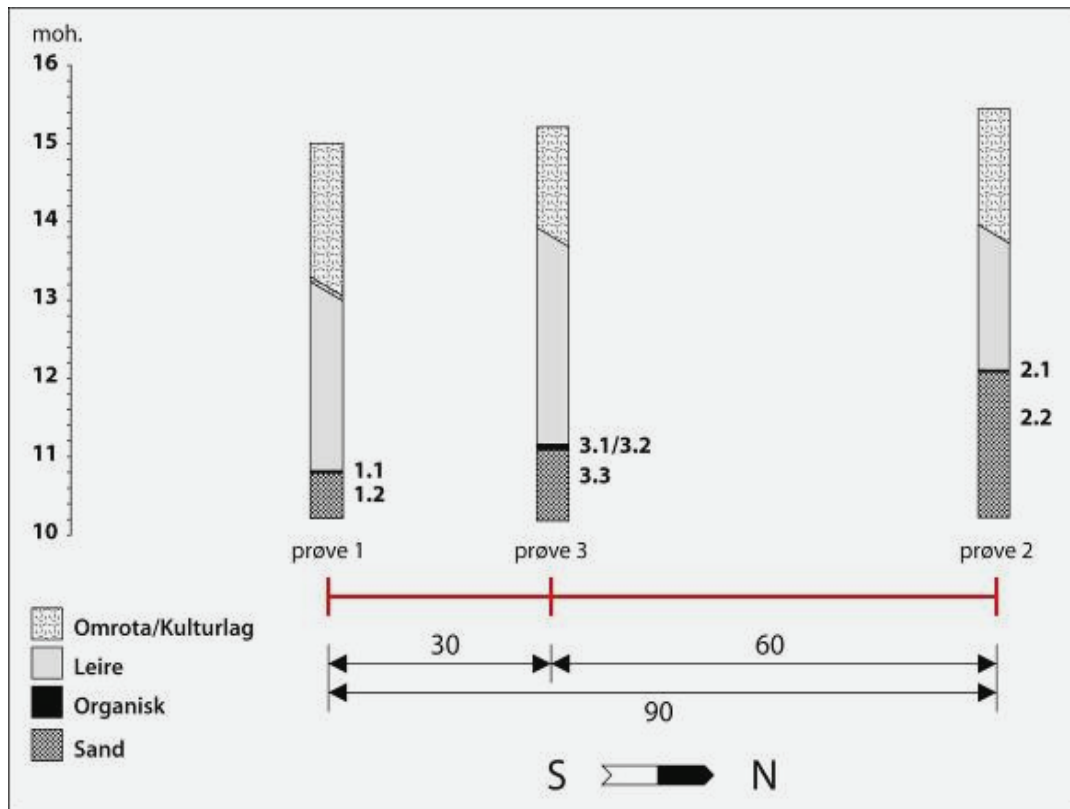
Figur 6.11. Ytre Kongsgård sett mot sør. Fjernvarmegrøfta til venstre og Prinsens gate til høgre i biletet. Foto: P.U.Sandvik.

Ytre Kongsgård viewed towards the south, a trench to the left and Prinsens gate to the right.

Resultata frå undersøkingane i Prinsens gate og Bispegata i 1987 (Kapittel 6.3.9 og 6.3.10, Sandvik 1990a) hadde synt at det låg leirmassar tolka som skredmassar over delar av søre Nidarneset. Eit av måla for undersøkinga på Ytre Kongsgård var å skape betre oversyn over stratigrafien i lausmassane i området. Dersom det synte seg å liggja skredmassar under overflata også på Ytre Kongsgård, skulle ein ved hjelp av gravemaskin så godt det let seg gjera grava prøvesjakter frå botnen i fjernvarmegrøfta og så djupt ned at ein kom gjennom skredmassane. Ein såg det som særleg viktig å prøve og finne organisk materiale under skredmassane til ^{14}C -dateringar for å kunne tidfeste skredet (Jfr. Kapittel 6.3.9-10).

Ein lukkast både i å påvise skredmassar og organiske sediment under skredmassane i dei tre sjaktene som vart opna med gravemaskin. Figur 6.12 syner fordelinga av prøvesjaktene frå sør til nord på Ytre Kongsgård, og stratigrafien i kvar av sjaktene. Som Figur 6.12 viser, skånar ovarflata under skredmassane svakt frå nord til sør. Avgrensinga mellom det organiske laget og skredmassane er klår, medan avgrensinga

mellom skredmassane og yngre sediment er diffus. Skredmassane er i dag minimum 2-3 m tjukke.



Figur 6.12. Ytre Kongsgård, stratigrafien frå overflata og ned i dei fluviale sedimenta. Skrå laggrense markerar uklår avgrensing. Etter Sandvik 1990b. Grafikk: J.C.Sandvik 2005.
Ytre Kongsgård, stratigraphy from the surface and down into the fluvial sediments. The diagonal line denotes a diffuse layer boundary.

Det vart utført to ^{14}C -dateringar og analysar av innhaldet av mikro- og makrofossilar i sju sedimentprøver (Kapittel 7, 8 og 9, CD: Tabell 2). Resultata ligg føre i form av arkivrapportar (Petersén 1988, Sandvik 1990b), og er utnytta i fleire andre publikasjonar: Sandvik (1992, 1993), Reed *et al.* (1997), Reite *et al.* (1999), Nordeide (ed.) (2000), Olsson *et al.* (2000), Sandvik (2000a) og Nordeide (2003).

6.3.15. Erkebispegården 1991-1995

Undersøkinga i Erkebispegården vart gjennomført i tida 1991-95 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 15, Figur 6.13). Bakgrunnen for undersøkinga var avgjerda om å reise nye

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetane

bygningar til erstatning for dei som gjekk tapt under ein brann i søraustre delen i Erkebispegården i 1983. Figur 6.13 syner Erkebispegården i 1991 ved oppstarten av dei arkeologiske undersøkingane. Figur 6.14 gjev oversyn over lokaliseringa av utgravingsfeltet i høve til dei ståande bygningane etter brannen.

Frå 1970 og fram til utgravingane på Erkebispegården starta i mai 1991 hadde det vore gjennomført fleire store arkeologiske utgravingar i Trondheim der ein hadde nytta paleoøkologiske metodar, riktignok i sterkt varierende grad. (Kapittel 6.3.1-6.3.14). Sandvik (1992a) gjev eit kort oversyn over undersøkingane som vart utført før 1992, og hadde påvise spor etter generell antropogen påverknad, dyrking, busetnad, handverk og posisjonen til strandlina ca. AD 1000.

Erkebispegården, med unntak av dei ståande bygningane som vart undersøkt av Dorothea og Gerhard Fischer i samband med restaureringsarbeidet frå 1950-talet til 1970-talet (Fischer & Fischer 1977), var i liten grad arkeologisk undersøkt tidlegare. Skriftlege kjelder synte at Erkebispegården hadde ein sentral posisjon i norsk historie, både som sete for dei norske erkebiskopane i tida 1153-1537, og seinare for både sivile og militære styresmakter. No fekk ein høve til å samle ny kunnskap både om utviklinga av og tilhøva i eit bygningskompleks som hadde hatt ein sentral plass i historia vår, og lokale tilhøve på ein del av Nidarneset der det tidlegare berre var gjennomført få og små arkeologiske undersøkingar.

Overflata i Erkebispegården ligg ca. 15 moh., og den vertikale utstrekninga av dei antropogene sedimenta synte seg å varierte mellom ca. 1 og 4 m. Undersøkinga i Erkebispegården omfatta totalt eit areal med intakte antropogene sediment på ca. 2200 m². Ein måtte prioritere og ta val for å kunne utnytte potensialet i dei antropogene sedimenta så godt som mogeleg, og med utgangspunkt i dei økonomiske ressursane, ca. 30 millionar kroner, som vart stilt til disposisjon av Kyrkje-, forskings- og undervisningsdepartementet, og tilgangen på ressursar både i form av spesialistar innan ulike fagfelt og tid.



Figur 6.13. Erkebispegården før gjenoppbygginga sett mot sørvest fra tårnet i Nidarosdomen. Mot nord og vest dei ståande bygningane frå mellomalderen. Mot aust delar av ringmuren og utgravingsfeltet frå 1991-1995. Mot vest Ytre Kongsgård og Prinsens gate, og mot sør Nidelva og Elgeseter bru. Foto: Riksantikvaren.

Erkebispegården (The Archbishop's Palace) before re-construction, viewed towards the southeast from the tower in Nidaros Cathedral. Towards the north and west: The standing medieval buildings. Towards the west: Ytre Kongsgård and Prinsens gate. Towards the southeast: Part of the wall, and the site excavated 1991-1995. Towards the south: Nidelva and the Elgeseter bridge.

Sedimentprøvene vart samla inn etter retningsliner som ein kom fram til for dette særskilde prosjektet (Nordeide 1991). Strategien gjekk ut på å samle inn og analysere sedimentprøver frå konstruksjonar og lag med sikte på å utvida den generelle kunnskapen om aktiviteten i ein avgrensa del av Erkebispegården, utnyttinga av rommet til ulike tider og funksjonen til ulike konstruksjonar i tillegg til å kartleggje utnyttinga av plantemateriale til ulike tider. Difor valte ein å ta sedimentprøver frå lag som under utgravingane vart vurdert til å ha klår relasjon til bruksfase og konstruksjonar.



Figur 6.14. Oversyn over Erkebispegården i 1991. Utgravingsfeltet i søraust innramma med svart strek. Ståande bygningar i nordvest markert med grått. Rutenettet har ruter med storleik 5 m (N-S) og 6 m (A-V). Kartgrunnlag NIKU. Grafikk: J.C.Sandvik.

Overview over Erkebispegården 1991. A black frame marks the excavation site. Standing buildings in the northwestern part are marked with grey fill. Rectangle dimensions are 5m (N-S) and 6m (E-W).

Gjennom resultatane av undersøkinga vona ein vidare å få grunnlag for å samanlikna tilhøva i Erkebispegården og busetnaden lengre nord på Nidarneset (Christoffersen *et al.* 1988). Planlegginga var basert på den arkeologiske kunnskapen ein alt hadde om lokaliteten

(Hommedal 1989). Figur 6.14 syner Erkebispegården med det undersøkte området markert.

Før den arkeologiske undersøkinga starta, utførte Trondheim kommune grunnboringar med sikte på å kartleggja fordelinga mellom skredmassane som dekkjer området (Sandvik 1990a, 1990b) og dei antropogene sediment avsett over skredmassane i ulike delar av området (Sand 1991). Det vart også etablert kontakt med sikte på eit samarbeid mellom entomologane Reidar Mehl, Statens institutt for folkehelse og John O. Solem, Seksjon for naturhistorie, Vitskapsmuseet, NTNU og prosjektet. Resultatet vart at ein tok sedimentprøver frå same lag og strukturar både til botaniske og entomologiske studiar frå starten av undersøkinga i 1991. Ein gjennomførte ei systematisk innsamling av bein til animalosteologiske analysar. Anne Karin Hufthammer, Zoologisk museum, Universitetet i Bergen, som hadde ansvaret for analysane av desse prøvene, ønskte å sikre ei innsamling av eit representativt utval også av bein og beinfragment som var små og vanskelege å oppdage og difor vanlegvis ikkje vart samla inn saman med større bein. På dette viset kunne ein få eit meir fullstendig oversyn over kva dyr menneska i Erkebispegården hadde utnytta. Frå starten av utgravingssesongen i 1992 vart det difor samla inn sedimentprøver til både botaniske, entomologiske og osteologiske analysar. Det vart teke prøver av alt treverket til dendrokronologiske analysar og datering. Figur 6.15 syner tømmer frå lensherrane sine bygningar frå første halvdel av 1600-talet. Tilgangen på tømmer til dendrokronologiske dateringar var generelt god. Det vart også utført nokre ^{14}C -dateringar.

Resultata av undersøkinga i Erkebispegården er hittil presentert i ei rad med publikasjonar så som tematiske rapportar (Sandvik 1992, Bazely *et al.* 1993, Saunders 1996, 1997, Hartvigsen 1997, McLees 1998a, 1998b, Nissen 1998, Olsson & Petersén 1998, Petersén 1998, Saunders 1998, Hommedal 1999, Hufthammer 1999, McLees *et al.* 2000, Nordeide (ed.) 2000, Olsson & Thun 2000 og Sandvik (2000a). Data frå undersøkingane i Erkebispegården har også danna grunnlaget for doktorgradsarbeid (Nordeide 2003a og Petersén (in prep.), hovudoppgåver både om erkebiskopen si utmynting og armbrøstproduksjon (Risvaag 1995, Booth 1998), og om pressa sin rolle i formidlinga av informasjon om denne og andre undersøkingar i bygrunnen i

Trondheim (Stene 1998). Resultata frå prosjektet har vore presentert på mange nasjonale og internasjonale møte og publisert i ymse tidsskrift. Lista over publikasjonar frå dette prosjektet hittil er svært lang, noko som syner at resultata frå ei undersøking blir utnytta når datagrunnlaget er lagt til rette for det. Undersøkinga i Erkebispegården blir vidare omtale i Kapittel 7-9.



Figur 6.15. Bygningstømmer fra 1600-talet i Erkebispegården. Foto: P.U.Sandvik.

Seventeenth century building construction timber from Erkebispegården.

6.3.16. Kjøpmannsgata, Bryggegata 1993-1994

Undersøkingane i det austre gateløpet av Kjøpmannsgata, som også blir omtala som Bryggegata, vart gjennomført i samband med at Trondheim kommune skulle leggja ny hovudkloakkledning på vestsida av Nidelva mellom Gamle bybru og Bakke bru (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 16). Det vart gjort arkeologiske undersøkingar på tvers av kaifronten over ei strekning på 350 m og i ei breidde på 3 m, noko som tilsvarar eit areal på 1050 m² på tvers av kaifronten mot Nidelva (Martin 1997). Undersøkinga starta i mai 1993 og held fram gjennom heile vinteren 1993/94 for så å bli avslutta hausten 1994. Det vart samla inn mange sedimentprøver under arbeidet, men etter det eg kjenner til er ingen av dei hittil utnytta til analysar av plantefossilar eller andre typar av organiske

restar. Sedimentprøvene er lagra med tanke på undersøkingar i framtida. Det vart utført ^{14}C -dateringar frå denne undersøkinga (Kapittel 7, CD: Tabell 1).

Resultata frå den arkeologiske undersøkinga ligg førebels føre i form av ein arkivrapport (Martin 1997). I samband med ei hovudoppgåve ved Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU (Hana 1996) vart det samla inn sedimentprøver både frå Bryggegata og og ei grøft i Bispegata, ca.100 m aust for Lok. 10 (Figur 6.6), til analysar av tungmetall utført i samarbeid med Trondheim kommune. Det vart utført to ^{14}C -dateringar i samband med Hana sitt arbeide (Kapittel 7, CD: Tabell 1).

6.3.17. Bersvendveita 1995-1996

Undersøkinga i Bersvendveita 3-5 og 4 vart gjennomført i november og desember 1995 og januar 1996 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 17). Delar av området var undersøkt i 1987 då det også var utført analysar av mikrofossilar (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 8, Fulks 1987, Sandvik 1987). Bakgrunnen for den nye undersøkinga var selskapet Trondhjemske Bygårder AS sine planar om å renovere eksisterande bygningsmasse og utvide bygningsarealet mot vest. Den arkeologiske undersøkinga omfatta eit areal på ca. 480 m² med kulturlag av varierende alder og tjukkeleik. Det vart gjennomført analyse av mikrofossilar i ei jordprøve frå antropogene sediment som låg rett over naturbakken, og makrofossilar frå ardspora som vart påvist i naturbakken under dei eldste antropogene sedimenta. Ei AMS- ^{14}C -datering av diasporar av åkerugrasa åkervortemjolk (*Euphorbia helioscopia*) og meldestokk (*Chenopodium album*) (Tabell 5.3: Gruppe 4) tydar på at det var åkrar i området til ut på 1500-talet (Kapittel 7, Towle *et al.* 1996).

6.3.18. Vestfrontplassen 1996

Undersøkinga på Vestfrontplassen vart gjennomført sommaren 1996 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 18). Bakgrunnen for den arkeologiske undersøkinga av eit område på ca. 250 m² ved Vestfronten av Nidarosdomen var ønskje om ei utbetring av Vestfrontplassen før feiringa av 1000-årsjubileet i 1997 for grunnleggjinga av Trondheim. Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider, som hadde hatt ymse verkstader på området i over 100 år, var i ferd med å flytte til nye lokalar og trong dermed mindre plass enn tidlegare i nærleiken av kyrkja. Ein visste at området var kyrkjegard på 1700-1800-talet, og Figur 6.16 syner eit av mange skjelett som vart påvist.



Figur 6.16. Eit av mange skjelett fra Vestfronten av Nidarosdomen:

Genuine antropogene sediment. Foto: J.C.Sandvik.

One of many skeletons buried outside the West Front of Nidaros Cathedral.

Før undersøkinga starta visste ein ikkje kva funksjon området hadde hatt i tida før etableringa av kyrkjegarden, og om og i kva grad det framleis var att intakte antropogene sediment frå mellomalderen eller eldre på staden. Vestfrontplassen ligg rett vest for Nidarosdomen og nord for Erkebisppegården (Figur 6.6: Lok. 15 og 18), og eit av måla for undersøkinga var å prøve og finne den stratigrafiske samanhengen mellom nordfløyen i Erkebisppegården og Vestfronten på Nidarosdomen. Ein ønskte også meir generell kunnskap både om korleis området var utnytta tidlegare og om stratigrafien på søre Nidarneset (Kapittel 6.3.9-10 og 6.3.14-15).

Ein visste at det låg skredmassar over heile området (Sandvik 1990a, 1990b), og prioriterte å samla inn sedimentprøver frå dei eldste strukturane over skredmassane. Det vart utført analysar av mikrofossilar og makrofossilar og utført ^{14}C -dateringar av prøver frå desse strukturane (CD: Tabellane 1, 2 og 3, Reed *et al.* 1997). Det vart påvist ei markoverflate under skredmassane. Det vart samla inn ei prøve som vart nytta til ^{14}C -dateringar, men det vart diverre ikkje samla inn prøver til analysar av planterestar. Denne undersøkinga gav kunnskap om leirskredet som ramma søre Nidarneset for knapt 2000 år sidan og tilhøva på staden før Erkebisppegården vart bygd (Kapitla 7-9).

6.3.19. Statens hus 1998-1999

Undersøkinga på tomta for Statens hus vart gjennomført frå november 1998 til februar 1999 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 19, Figur 6.17). Bakgrunnen for undersøkinga var avgjerda om å samle statlege etatar i Trondheim i eit Statens hus som skulle lokaliserast på søraustre delen av Nidarneset mot vestgrensa for *Mellomalderbyen Trondheim*, og dekkja størstedelen av eit kvartal. Statens hus hadde Bispen AS som byggherre.

Reisinga av bygningen førte til inngrep i eit areal på ca. 5300 m².



Figur 6.17. Nordre delen av tomta for Staten Hus sett mot vest under den arkeologiske undersøkinga hausten 1998. Skredmassane er eksponert over delar av området. Foto: Riksantikvaren.

The northern part of the Statens Hus site during the archaeological excavation, autumn 1998, viewed towards the west. Landslide deposits are exposed over a part of the area.

Ymse inngrep frå tidlegare tider etterlet seg ein del synlege spor på staden så som grøfter, kjellarar og anna, noko som var årsak til at berre delar av dei antropogene sedimenta var intakte. I 1987, då det også var planer om å reise nye bygningar på området, vart det gjort avgrensa arkeologiske og paleoøkologiske undersøkingar på to delar av tomta (Kapittel 6.3.9).



Figur 6.18. Kolgroper lagt ned i skredmassane på tomta for Statens Hus. Foto: Riksantikvaren.

Charcoal pits dug into landslide deposits at the Statens Hus site.

Undersøkinga vinteren 1998-99 (Figur 6.17) var langt meir omfattande enn undersøkinga i 1987. Arbeidet vart gjennomført under svært vanskelege tilhøve med veksling mellom periodar med streng kulde og mildvêr med mykje nedbør. Det var telt med lys og oppvarming over området berre delar av tida. Den paleoøkologiske delen av undersøkinga konsentrerte seg i særleg grad om innsamling og analysar av prøver av dei antropogene sedimenta rett under og rett over skredmassane (Sandvik 1999). Det vart analysert makrofossilar og mikrofossilar, og delar av plantemakrofossilane vart nytta som prøver til ^{14}C -dateringar (CD: Tabellane 1, 2 og 3).

Det vart ikkje påvist restar etter bygningar frå mellomalderen eller eldre tider, men fleire kolgroper (Figur 6.18). Denne undersøkinga bringa i særleg grad kunnskap om tilhøva på staden rett før og i hundreåra etter leirskredet som ramma søre Nidarneset for knapt 2000 år sidan. (Sandvik 1990a, Olsson *et al.* 1999, Sandvik 1999, Kapittel 7-9).

6.3.20. Prinsens gate 49, 2000

Undersøkinga i Prinsens gate 49 vart gjennomført hausten 2000 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok. 20). Bakgrunnen for undersøkinga var planane om å reisa eit næringsbygg på

tomta etter *Lille Stiftsgården*, ei bygning som brann ned i 1967. Området hadde vore nytta til parkeringsplass frå 1967 til 2000.

Prinsens gate 49 ligg i utkanten av det automatisk freda kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim*. Målet med den arkeologiske undersøkinga var å skape grunnlag for å rekonstruera endringane i tilhøva på staden gjennom tidene. Resultata av tidlegare undersøkingar i Bersvendveita, som ligg rett sør for lokaliteten (Figur 6.6, Lok. 8 og 17, Kapittel 6.3.8 og 6.3.17), hadde synt at ein dreiv med åkerbruk i dette området så seint som på 1500-talet, men at dyrkinga tok slutt då busetnaden i byen spreidde seg vestover Nidarneset.

Det vart utført analysar av både mikrofossilar og makrofossilar og ^{14}C -dateringar (CD: Tabellane 1, 2 og 3, Mc Lees 2001, Sandvik 2001). Figurane 6.19a-c syner åkerjorda og ardspor og staurhola i naturbakken rett under dei antropogene sedimenta.

6.3.21. Prinsens gate 30-32, 2001

Undersøkinga i Prinsens gate 30-32 vart gjennomført i mars 2001 (Figur 6.6 og Tabell 6.3: Lok.21). Bakgrunnen for undersøkinga var planane om å utvide den eksisterande bygningsmassen på staden ved å reise bygningar for husvære og næringsverksemd på ein del av eigeiendomen som tidlegare var gardsplass. Området ligg utanom, men rett vest for det automatisk freda kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim*. Grunnarbeidet vart diverre starta før søknaden om dispensasjon frå Lov om kulturminne var avgjort, og 2/3 av eit areal på ca. 600 m² med intakte kulturlag vart destruert før den arkeologiske undersøkinga kom i gang.

Også i Prinsens gate 30-32, som i Bersvendveita og Prinsens gate 49 (Figur 6.6: Lok. 8, 17 og 20, Kapittel 6.3.8, 6.3.17 og 6.3.20), synte det seg å vera ardspor i naturbakken rett under dei antropogene sediment. Arkeologane samla inn ein del sedimentprøver, og nokre av dei vart sortert med sikte på å finne organisk materiale til ^{14}C -dateringar, og trekolet vart identifisert (CD: Tabell 2). Det vart ikkje utført noko fullstendig analyse av sedimentprøvene frå denne lokaliteten, (Reed 2001, Sandvik 2001).



Figur 6.19. Prinsens gate 49. Foto: P.U.Sandvik.

A. Overflata av åkeren.

Surface of a fossil cultivated soil.



B. Ardspor i overgangen mellom minerogene lag og åkerjorda.

Ardmarks between minerogenic layers and the fossil cultivated soil.



C. Staurhol nede i minerogene lag.

Stake holes in the minerogenic layers.

6.4. Utnyttinga av sedimenta som kjeldemateriale

Kapitla 6.1 og 6.2 omhandlar undersøkingar av sediment som blir rekna som ikkje-antropogene, og som dermed ikkje er verna i medhald av norsk lov. Vi har riktignok ymse andre lover som regulerar inngrep i eit område, også lausmassane, som til dømes Plan- og bygningsloven, men utan å pålegg nokon særleg etat eller institusjon ansvaret for å ha oppsyn med og utføre undersøkingar av ikkje-antropogene sediment som står i fare for å bli utsett for inngrep.

Lokalitetane presentert i Kapittel 6.3 ligg innan *Mellomalderbyen Trondheim* og er verna av det norske lovverket gjennom Lov om kulturminne (Kapittel 6.3.1-6.3.21). Ansvaret for å godkjenne, planleggje og utføre undersøkingar av dei antropogene sedimenta innan området er delt mellom Riksantikvaren, Sør-Trøndelag fylkeskommune og NIKU, medan Vitenskapsmuseet, NTNU, har ansvaret for å ta vare på alt funnmaterialet frå undersøkingane for ettertida.

Alle antropogene sediment innan *Mellomalderbyen Trondheim* har ikkje like godt vern. Som omtala i Kapittel 2.5 set kulturminneloven vår eit skilje mellom antropogene sediment danna før og etter 1537. Kulturminne frå reformasjonen i 1537 og fram til i dag er ikkje automatisk verna gjennom lovverket. Konsekvensen er at det er gjort få undersøkingar av antropogene sediment frå dei siste 500 åra. Gjennom dette tidsrommet er det opna handelsvegar mellom verdsdelane med utvekslinga av varer av alle typar, og også livsformer som planter og dyr har auka sterkt i høve til eldre tider. Både kulturminnevernet og andre styresmakter treng indikatorar til å skilje mellom sediment av ulikt opphav og alder. Resultata av undersøkingane som er utført innan *Mellomalderbyen Trondheim* og andre norske byar frå mellomalderen kan etter mi meining danne eit grunnlag for ei betra forvaltning av mellomalderbyane og også andre kulturminne som har det til felles at dei er antropogene sediment. Slik det er i dag ser det ut til statusen til sedimentprøvene kan samanliknast med det Frydenberg (2005) omtalar som *massemateriale*, noko som det er mykje av i antropogene sediment. Døme på massemateriale er avfall frå handverk som til dømes lær og matavfall som bein. Dette materialet skaper problem i magasinane i musea fordi det er mykje av det og også fordi det ofte treng konservering for å ikkje bli utsett for destruksjon under lagring.

Frydenberg (2005) viser at massemateriale blir ulikt vurdert av arkeologane frå ulike norske institusjonar både med omsyn til verdi som kjeldemateriale, strategi for innsamling og korleis ein skal/bør ta vare på og gjera slikt materiale tilgjengeleg for forskning.

6.4.1. Strategi for utnytting av sedimenta frå *Mellomalderbyen Trondheim*

Slik eg oppfattar det, var strategien for dei arkeologiske undersøkingane innan *Mellomalderbyen Trondheim* lenge prega av at ein leita etter ny kunnskap om oppkomsten av byen for ca. 1000 år sidan: Når, kvar og korleis vart byen grunnlagt, og kva særpreg hadde mellomalderbyen samanlikna med bygdene i omlandet og dei andre mellomalderbyane i Norden?

Under arkeologiske undersøkingar er strategien i utgangspunktet slik at alle *artefakter* blir samla inn. Eg kjenner ikkje til noko innsamling av sedimentprøver frå Trondheim før i 1970, då Clifford Long fekk leiinga av undersøkinga i Søndre gate (Figur 6.6: Lok.1). Under undersøkingane på 1970-talet i Søndre gate, Erling Skakkes gate og særleg på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 1-3, Kapittel 6.3.1-6.3.3) samla arkeologane i tillegg til sedimentprøver inn ymse botanisk materiale som var synleg utan vidare eller som kom til syne under sikting i felt. Materialet som seinare vart identifisert av Kerstin Griffin (Tabell 2 (CD)) tyder på at sedimenta på dei før omtala lokalitetane var rike på organisk materiale i god stand.

Desse tidlegaste undersøkingane kan ha skapt eit inntrykk av at tilstanden til organisk materiale i antropogene sediment innan *Mellomalderbyen Trondheim* generelt er svært god, og at lokalitetar der dei antropogene sedimenta er i dårlegare stand er uinteressante, i alle fall for botaniske analysar. På grunnlag av resultatane som er oppnådd hittil meiner eg å kunne påstå at dei antropogene sedimenta frå alle delane av Nidarneset vil vera viktige i framtida for forskarane som treng kjelder til kunnskap om tilhøva i fortida (Petersén & Sandvik, *in print*).

Strategien for ei kvar ny undersøking er basert på røynsleane samla gjennom eldre undersøkingar. Tabell 6.5 gjev oversyn over talet på arkeologiske og paleoøkologiske

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetane

undersøkingar i tida 1970-2003 innan *Mellomalderbyen Trondheim*. Som det går fram av Tabell 6.5, er talet på arkeologiske undersøkingar igangsett i 1970 usikkert og eit minimum, medan tala for dei andre åra er sikre (Data frå Riksantikvaren sitt arkiv i Trondheim). Tala i Tabell 6.5 syner at analysar av sedimentprøver er gjennomført berre ved 19 av minimum 411 undersøkingar, dvs. ca. 5 %. Talet på sedimentprøver samla inn i tida frå 1970 til 1985 er ukjent. Nokre av sedimentprøvene er truleg framleis lagra i magasinet ved Vitenskapsmuseet, NTNU, medan andre av ulike grunnar er kasta.

Fram til 1985 var det etter det eg kjenner til utført analysar av sedimentprøver frå 4 av 73 lokalitetar (Figur 6.6: Lok. 1, 2, 3 og 4), og publiseringa av resultat var avgrensa (Tallantire 1979, Foldøy upubl., Griffin upubl., Hafsten & Solem upubl.).

Frå siste fasen i undersøkingane på Folkebiblioteket i 1985 og fram til i dag har det ikkje skjedd ei endring til det betre dersom ein samanliknar talet på arkeologisk undersøkte lokalitetar som er 338 og paleoøkologiske undersøkingar av sedimentprøver med analysane av plante- og dyrerestar som i sterkt varierende grad har vore utnytta på 15 lokalitetar (Tabell 6.3 (Vedlegg)). Målet med undersøkingane har vore å skilje ut ulike funksjonar innan lokaliteten og byen på ei særleg tid, og endringane gjennom tidene. Resultata av analysane som er utført hittil, og som dannar grunnlaget for denne avhandlinga, har synt seg å gje innsyn både i vegetasjon på Nidarneset og følgjene av menneska sin påverknad i form av dyrking, busetnad, handel og handverk langt ut over det ein kunne oppnå gjennom undersøkinga med arkeologiske metodar åleine.

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetane

Tabell 6.5. Tilhøvet mellom arkeologiske og paleoøkologiske undersøkingar i Mellomalderbyen Trondheim 1970-2003 (Kjelde: Riksantikvarens arkiv, Trondheim).

The relationship between archaeological and paleoecological investigations in the Medieval town of Trondheim, 1970-2003.

År	Talet på igangsette arkeologiske undersøkingar	Talet på igangsette paleoøkologiske undersøkingar	Lokalitetar igangsette paleoøkologiske undersøkingar	Avslutta undersøkingar
1970	≥ 1	1	1: Søndre gate	
1971	5			
1972	5	1	2: Erling Skakkes gate	
1973	5	1	3: Folkebiblioteket	2: Erling Skakkes gate
1974	1			
1975	1			1: Søndre gate
1976	2			
1977	6	1	4: Televerkstomta	4: Televerkstomta
1978	6			
1979	2			
1980	6	1	5: Royal Garden	5: Royal Garden
1981	5			
1982	1			
1983	19			
1984	9			
1985	20			3: Folkebiblioteket
1986	18		6: Britannia hotell	6: Britannia hotell
1987	16	4	7: Mellagret, 8: Bersvendveita, 9: Prinsens gate/Bispegata, 10: Bispegata	7: Mellagret, 8: Bersvendveita, 9: Prinsens gate/Bispegata, 10: Bispegata
1988	15	4	11: Bakklandet, 12: Munkegata 3, 13: Brattørveita, 14: Ytre Kongsgård	11: Bakklandet, 12: Munkegata 3, 13: Brattørveita, 14: Ytre Kongsgård
1989	15			
1990	14			
1991	6	1	15: Erkebispegården	
1992	9			
1993	5	1	16: Bryggegata (Kjøpmannsgata)	
1994	2			16: Bryggegata (Kjøpmannsgata)
1995	32			15: Erkebispegården
1996	34		17: Bersvendveita	
1997	20	1	18: Vestfrontplassen	17: Bersvendveita, 18: Vestfrontplassen
1998	22	1	19: Statens hus	
1999	23			19: Statens hus
2000	18	1	20: Prinsens gate 49	20: Prinsens gate 49
2001	22	1	21: Prinsens gate 30-32	21: Prinsens gate 30-32
2002	16			
2003	40			
Sum	≥ 411	19		

Fleire moglege årsaker til avgrensa utnytting av naturvitskapleg kompetanse generelt er omtala i Kapittel 3.4. Valet av strategi, som avheng av kunnskap, er ofte resultat av vurderinga av kostnadane i høve til utbyttet:

1. Analysar av sedimentprøver vart ikkje vurdert, eller ikkje sett som viktig for undersøkinga, og kostnadene til analysar kom ikkje med på budsjettet.
2. Ein planla i utgangspunktet å utføre analysar av sedimentprøver, men strauk posten på budsjettet for å minske kostnadane.
3. Ein hadde avgrensa økonomiske ressursar for undersøkinga, og prioriterte andre oppgåver før analysar av sedimentprøver.
4. Resultata som hadde kome fram gjennom tidlegare analysar var ikkje kjent, og vart ikkje teke omsyn til ved planlegginga av nye undersøkingar.

Undersøkingane er utført i medhald av Lov om kulturminne, og fordi Riksantikvaren eller NIKU har bestemt seg for å utnytte spesialkompetanse innan paleoøkologi, for det meste i form av paleobotanikk, men også paleozoologi så som osteologi, entomologi og parasittologi. Både planlegginga og omfanget av innsamlinga og analysar av sedimentprøver er etter mi meining styrt av det van der Veen (1983) kallar *human subjectiv* eller *judgement sampling*. Resultatet er at ein har samle inn sedimentprøver frå eit utval av laga, noko som har den fordel at ein tilpassar talet på prøver til dei ressursmessige rammene ein arbeider innan. Både ved undersøkingar så som på Folkebiblioteket (Kapittel 6.3.3) og i Erkebispegården (Kapittel 6.3.15) der talet på identifiserte konstruksjonar og lag kom opp i fleire tusen, så vel som ved mindre omfattande undersøkingar, har ein gjort utval. Sluttresultatet er uansett at ein ikkje kan samle inn alle sedimenta som blir fjerna frå ein lokalitet, men ei avgrensa mengde av sedimentprøver som bør vera mest mogleg representative for det undersøkte området. Ulempa er at ein avvik frå den generelle innsamlingsstrategien som blir praktisert under arkeologiske undersøkingar. Når det ikkje er samla inn sedimentprøver, men artefaktar manglar grunnlaget for å skape eit komplett innsyn i danninga av sedimenta. Etter at undersøkinga i felt er avslutta kan ein oppleve å mangle sedimentprøver som kunne gje svar på spørsmål som oppstår under etterarbeidet.

6.4.2. Vurdering av arbeidsmåten

Korleis har ein utnytta sedimenta som kjeldemateriale i desse særlege undersøkingane, og kva resultat har ein oppnådd ved å utnytte naturvitskaplege metodar som ein ikkje kunne ha oppnådd på anna vis?

Undersøkingane er utført med kompetansen og utstyret som ein hadde tilgang til på eit særleg tidspunkt. Resultata er for det meste meir eller mindre lett tilgjengelege i trykt form i rapportar, tidsskrift eller andre publikasjonar, og presentert i form av foredrag eller poster på møte i inn- og utland. Nokre av resultata blir publisert for første gong her.

Mange store og viktige arkeologiske undersøkingar både i Trondheim, resten av Noreg og andre land er gjennomført med sterkt avgrensa utnytting av potensialet til kunnskap om fortida som ligg lagra i sedimenta i form av restar av planter og dyr. Generelt sett er det mindre grad av utnytting av analysar av alle typar restar av plantar og dyr i eldre enn i nyare undersøkingar.

Resultat av naturvitskaplege undersøkingar av antropogene sediment som er utført i Trondheim eller andre stader både i inn- og utland syner verdet av ei meir omfattande utnytting av sedimenta enn det som blir gjort i konvensjonelle arkeologiske undersøkingar i dag. Eg har inntrykk av at resultata frå undersøkingane av plantemakrofossilar i sedimentprøver frå dei automatisk freda områda i dei norske byane som oppsto i mellomalderne har synt korleis potensialet i sedimenta kan utnyttast ved undersøkingar av nye lokalitetar innan byane (Griffin 1979, Krzywinski *et al.* 1983, Griffin & Foldøy 1985, Foldøy & Griffin 1986, Griffin 1988, Krzywinski & Soltvedt 1988, Griffin & Sandvik 1989, 1991, Sandvik 1992a, 1994a, 1995, 1997a, 1999, 2000a, 2000b, Hjelle 2000). Det har vore stilt spørsmål ved om innsamlingsstrategien har vore god nok til å sikre at sedimentprøvene har verdi som kjelder til kunnskap om mellomalderbyane. Christophersen *et al.* (1988) uttrykkjer skepsis til sedimentprøvene frå Folkebiblioteket i Trondheim (Figur 6.6: Lok. 3, Kapittel 6.3.3): *-av meget begrenset utsagnsverdi på grunn av den usystematiske innsamlingen.*

Omfanget av publisering av resultatane frå undersøkingane har konsekvensar som må nemnast. Undersøkinga på Folkebiblioteket i Trondheim (6.3.3) er publisert i omfattande grad gjennom eit eige publiseringssjokk under leiing av Axel Christophersen (Christophersen 1985). Publiseringssjokket har resultert i til saman 26 rapportar om stratigrafien på dei ulike delane av feltet og særlege tema som saman dannar grunnlaget for syntesane som er presentert av Christophersen *et al.* (1989) og Christophersen & Nordeide (1994). Folkebiblioteket blir sett på som ”*typelokaliteten*” for utviklinga av mellomalderbyen i Trondheim, og eg trur noko av årsaka er at den omfattande vitskaplege og populære publiseringa har skapt tilgang for svært mange til resultatane av undersøkingane. Som ei samanlikning kan ein sjå på undersøkingane i Søndre gate, Erling Skakkes gate og Televerket (Figur 6.6: Lok. 1, 2 og 4) der resultatane framleis ikkje er presentert korkje i form av stratigrafirapportar eller tematiske rapportar. Nokre av resultatane er omtala i samband med publikasjonar som gjev oversyn over arkeologiske undersøkingar frå Trondheim på 1970-talet. Clifford Long har skrivne fleire artiklar som omhandlar resultatane av undersøkingane i Søndre gate (Long 1971, 1973, 1974, 1976 og 1977), men mykje arbeid står att før ein har grunnlag for å samanstillje resultatane slik som frå Folkebiblioteket (Christophersen *et al.* 1989, Christophersen & Nordeide 1994).

Heldigvis har fleire etter kvart teke tak i materialet frå undersøkingane på 1970-talet. Martinussen (1992) har utnytta det animalosteologiske som vart samla inn under undersøkingane på Televerket (Figur 6.6: Lok. 4, Kapittel 6.3.4) og no er lagra i magasinane ved Bergen museum, som grunnlag for ei hovudoppgåve i arkeologi ved Universitetet i Bergen. Ramstad (2002) utnytta kyrkjeruinen under Sparebank 1 sitt bygg i Søndre gate som grunnlag for si hovudoppgåve i arkeologi ved NTNU (Figur 6.6: Lok. 1, Kapittel 6.3.1). Kyrkjeruinen er no gjort tilgjengeleg som eit tilbod til alle som ønskjer å ta eit gløtt inn i fortida.

Kerstin Griffin har stilt hittil upubliserte resultat av eigne analysar av plantemakrofossilar frå Søndre gate, Erling Skakkes gate, Folkebiblioteket og Televerkstomta (Figur 6.6: Lok. 1, 2, 3 og 4), og eit upublisert manuskript frå Ola Foldøy, som døydde i 1987, til disposisjon for arbeidet mitt med denne avhandlinga.

Kapittel 6. Presentasjon av lokalitetane

Både planleggjinga og gjennomføringa av undersøkinga i Erkebispegården i 1991-95 (Kapittel 6.3.15) var lagt opp slik at innsamling av sedimentprøver skulle baserast på medvetne val og etter samråding mellom naturvitarar og arkeologar. Strategien gav gode resultat, noko ikkje minst utnyttinga av resultata i publiseringa frå prosjektet syner. Resultata av undersøkinga i Erkebispegården er hittil presentert i ei rad med publikasjonar og fleire er i arbeid (Sandvik 1992, Bazely *et al.* 1993, Risvaag 1995, Saunders 1996, 1997, Hartvigsen 1997, Booth 1998, McLees 1998a, 1998b, Nissen 1998, Olsson & Petersén 1998, Petersén 1998, Saunders 1998, Stene 1998, Hommedal 1999, Hufthammer 1999, McLees *et al.* 2000, Nordeide (red.) 2000, Olsson & Thun 2000, Sandvik 2000a, Nordeide 2003a, Petersén, i arbeid).

Tabell 6.3 (Vedlegg) syner kva ulike typar av analysar som er utført som del av undersøkingane av sedimenta frå ulike lokalitetar. Som ein ser er det først og fremst analysert plante makro- og mikrofossilar og utført ¹⁴C-dateringar. Resultata har skapt grunnlag for å tidfeste ymse hendingar, og synt korleis miljøet har endra seg gjennom tidene under påverknad av menneska sine inngrep (Kapittel 7-9).

7. Nidarneset og tidsperspektivet

Eit felles trekk ved undersøkingane som er omtala i Kapittel 6 er at dei kvar på sitt vis har kartlagt fordelinga av sedimenta på avgrensa delar av Nidarneset og i det næraste omlandet. Alle undersøkingane som er omtala har lagt stor vekt på å tidfeste hendingane som kan sporast i sedimenta på ein særleg lokalitet. Dette kapitlet skal først og fremst syne når og kvar det er utført ^{14}C -dateringar, og resultatata som er oppnådd. I nokre tilfelle dannar gjenstandar av kjent alder, dendrokronologiske dateringar eller stratigrafiske vurderingar meir presise grunnlag for tidfesting enn ^{14}C -dateringar åleine (Kapittel 3.3), og kan supplere eller erstatte ^{14}C -dateringane som grunnlag for tidsinndelingane. Dateringsresultata dannar saman grunnlaget for å følgja utviklinga av Nidarneset i høve til omlandet, og utviklinga på neset.

7.1. Grunnlaget for tidfesting av utviklinga av Nidarneset

164 ^{14}C -dateringar frå lokalitetar kring og på Nidarneset, er vist samla i Tabell 1 Del A og B på CD som er lagt ved. Del A i Tabell 1 syner dateringane frå lokalitetane vist på Figur 6.1, og Del B lokalitetane vist på Figur 6.6. Resultata av dateringane er oppgjevne i Figur 7.1-7.12 med alder i konvensjonelle ^{14}C -år BP \pm 1 standardavvik (1 sigma) og kalibrert alder i kalenderår BC eller AD (Jfr. Kapittel 3.3.1 og 3.3.3). Som omtala i Kapittel 3.3. er det om lag 50 år sidan ^{14}C -metoden til datering av organisk materiale kom i bruk. Metoden er med tida utvikla slik at ein no både kan korrigere for ein del feilkjelder og datere mindre prøvemengder enn tidlegare. Hjelpemidla til kalibrering av ^{14}C -dateringar er betra og grundig kvalitetssikra.

Dateringane eg refererar til (CD: Tabell 1) er anten datert med konvensjonell dateringsteknikk eller AMS-teknikk (Kapittel 3.3.1). Prøvene til datering er for det meste av livsformer frå terrestriske eller limniske miljø, men det er også datert nokre prøver frå marint miljø i områda kring Nidarneset (Figur 6.1: Lok.1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13 og 14). Dateringane er utført i tida frå 1959 til 2004, og for å kunne samanlikne dateringane har eg kalibrert alle med det same kalibreringsprogrammet, OxCal v. 3.8

(Bronk Ramsey 2002). Figur 7.1 syner dateringane frå omlandet til Nidarneset. Figur 7.2-7.8 viser dateringane frå Nidarneset presentert kronologisk i den rekkefølga dei vart utført. I kvar av figurane 7.1-7.8 er dateringane sortert etter stigande alder i ^{14}C -år BP. Figur 7.9 syner ^{14}C -dateringane under, i og rett over skredmassane på Nidarneset og Øya (Figur 6.1: Lok. 10 og 11, Figur 6.6: Lok. 14, 18 og 19). Figur 7.10 saman med Figur 6.6 gjev oversyn over korleis ^{14}C -dateringane med middelveide 1620-1000 ^{14}C -år BP, altså eldre enn bydanninga, fordeler seg i tid og rom. Figurane 7.11 og 7.12 saman med Figur 6.6 syner korleis dateringane med middelveide 995-350 ^{14}C -år BP fordeler seg i tid og rom.

Alle dateringsresultata frå lokalitetane kring Nidarneset (Figur 6.1) er tilgjengelege i ymse trykte kjelder. Dateringsresultata frå lokalitetar på Nidarneset (Figur 6.6) er dels frå trykte kjelder, dels frå upublisert skriftleg materiale i Riksantikvaren sitt arkiv i Trondheim. I Kapittel 6.3 ønskte eg å presentere lokalitetar frå Nidarneset der det er utført analysar av plantefossilar. Det er utført ^{14}C -dateringar frå ein del lokalitetane der det ikkje er utført andre typar av analysar. Slik eg ser det er dateringane av interesse for vurderinga av utviklinga av Nidarneset, og eg har presentert dateringane i Figur 7.2-7.8. Eg ser ikkje bort frå at det kan vera utført fleire relevante ^{14}C -dateringar både frå områda kring og på Nidarneset som eg ikkje kjenner til.

I mange tilfelle ser det ut til at det ligg ein medveten strategi bak innsamlinga av sedimentprøver og valet av prøver til ulike analysar, også dateringane. I andre tilfelle har ein funne ”rare” lag eller påvist særlege typar av organiske restar eller tilhøve som ein ønskte å granske. Innsamling og analyse av sedimentprøver har nokre gonger vore ein siste utveg i arbeidet med å prøve å forstå tilhøva i fortida. I mange tilfelle har ein ikkje hatt andre alternativ enn å prøve å utnytta til datering det materialet ein har funne.

7.2. Tidsperspektivet for utviklinga i landskapet kring Nidarneset

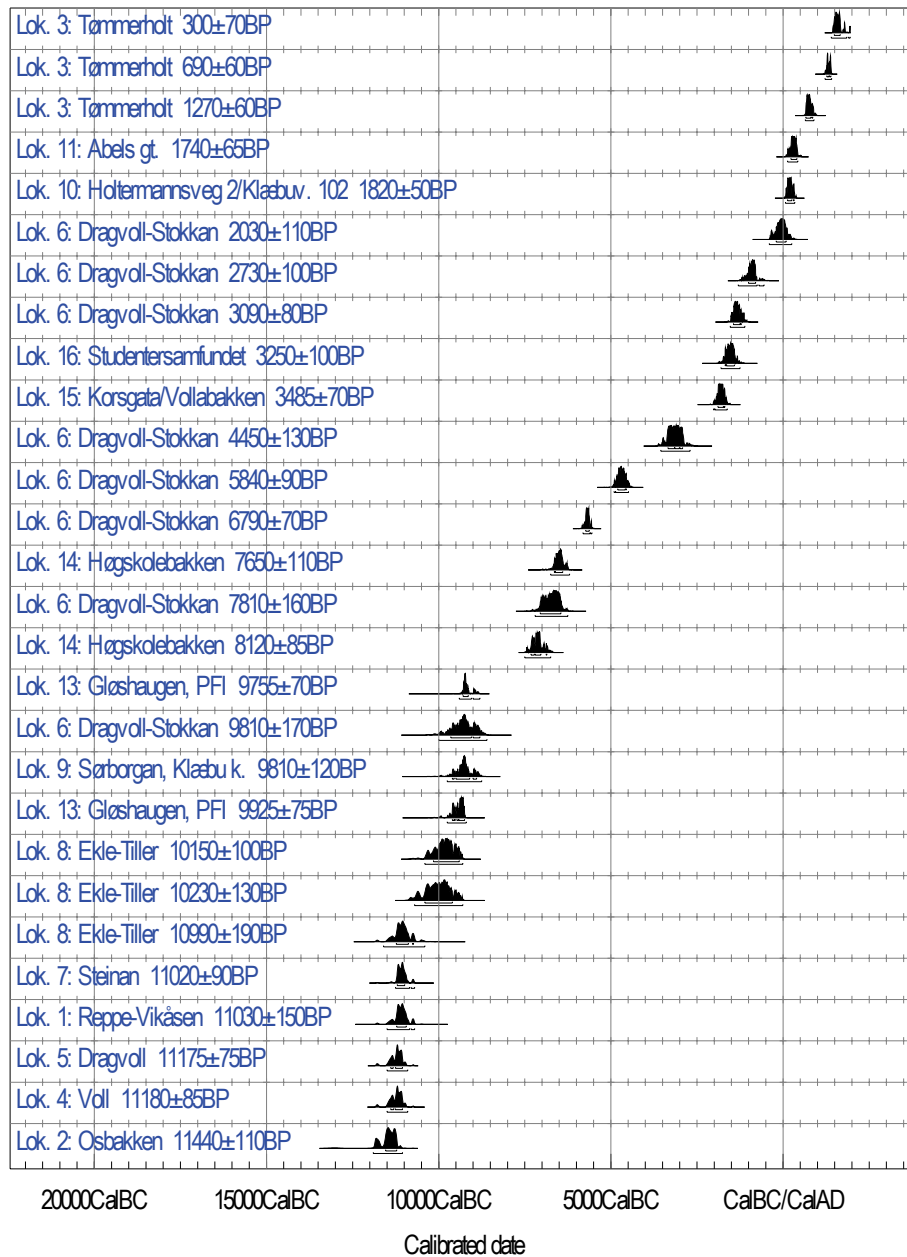
Ein del av undersøkingane presentert i Kapittel 6 er gjort med sikte på å finne ut korleis Trondheimsområdet vart isfritt etter siste istid og korleis landskapet utvikla seg i postglasial tid (Figur 6.1). Det har vore overordna viktig å få vita når endringane fann

stad. Organisk materiale som er påvist på 15 av lokalitetane er nytta til prøvemateriale til ^{14}C -dateringar. Figur 7.1 presenterar resultata av i alt 28 ^{14}C -dateringar kronologisk etter alder i ^{14}C -år BP, og med kalibrert alder BC/AD (Reite 1983, Hafsten 1987, Hafsten & Mack 1990, Reite 1990, 1994, Rokoengen *et al.* 1997, Belgum 1998, Rokoengen *et al.* 1998a, 1998b, 1998c, Reite *et al.* 1999, Sand 1999a, 1999b, 1999c, Rokoengen 2002, 2004). ^{14}C -dateringar som er utført i samband med geologiske undersøkingar før 1999 er omtala av Reite (1983, 1994), Rokoengen *et al.* (1997) og Reite *et al.* (1999). Prøvene til datering er av både planter og dyr. Dyrerestane som er datert er bein av kval frå glasimarine sediment frå Reppe-Vikåsen (Figur 6.2) og randåsen ved Ekle-Tiller (Figur 6.3, Figur 7.1, Tabell 6.2: Lok. 1 og 8), og marine skjel frå Osbakken, Voll, Dragvoll, Steinan og Gløshaugen (Figur 7.1, Tabell 6.2: Lok. 2, 4, 5, 7, 13 og 14).

Gjennom dateringane får ein slått fast at Reppe-Vikåsen var isfri i Allerød, men at isen på nytt nådde lokaliteten i Yngre Dryas og avsette morenemateriale over kvalskjelettet vist på Figur 6.2. Det vart avsett kvalbein i randåsen danna ved Ekle Tiller og marine skjel i leira ovar randåsen i Yngre Dryas (Figur 6.1 og 7.1, Lok. 1 og 6, Reite 1983, 1994). Isavsmeltinga heldt fram innover landet frå Ekle-Tiller, slik at Sørborgan i Klæbu kommune var isfri ved overgangen mellom yngre Dryas og Preboreal, 10.000 ^{14}C -år BP (Figur 6.1 og 7.1: Lok. 9, Tabell 7.1 (Vedlegg), Sveian og Rø 2001).

Undersøkingane har resultert i ein del detaljkunnskap om tilhøva i Trondheimsområdet. Undersøkingar under leiing av Kåre Rokoengen (Rokoengen *et al.* 1998a, 1998b Rokoengen 2004) har tidfesta ymse organisk materiale frå Gløshaugen til ca. 9700-3400 ^{14}C -år BP, altså Preboreal til Sub-Boreal tid (Figur 6.1 og Tabell 6.2: Lok. 13-15). Skjel funne under Gløshaugen i sediment avsett i fjorden før utbygginga av Gløshaugendeltaet starta er datert til 9900-9700 ^{14}C -år BP (Rokoengen *et al.* 1998b), medan deltadanninga ser ut til å vera i gang i tida 8100-7600 ^{14}C -år BP (Figur 7.1, Rokoengen *et al.* 1998a).

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet



Figur 7.1. Dateringar frå lokalitetar i områda kring Nidarneset vist på Figur 6.1.

¹⁴C-dates from localities in the area around Nidarneset shown in Figure 6.1

Resultata frå Hafsten og Mack (1990) si paleoøkologiske undersøking og ¹⁴C-dateringane av ymse typar av torv frå Dragvoll-Stokkan tidfesta utviklinga både av landskapet på staden og vegetasjonen i Trondheimsområdet i postglasial tid (Figur 5.3). Området vart isolert frå Trondheimsfjorden ca. 9800 ¹⁴C-år BP, dvs. for 10.500 år sidan,

og det vart danna ein pionervegetasjon av einer (*Juniperus communis*), vier (*Salix*), bjørk (*Betula*) og lyng (*Ericales*) på staden. Etter kvart som klimaet vart varmare, kom fleire treslag inn i vegetasjonen. Or (*Alnus*) etablerte seg i området ca. 7800 ¹⁴C-år BP, dvs. for 8400-8900 år sidan (Figur 6.4).

Rett sør for Nidarneset ved Studentersamfundet i Trondheim (Figur 6.1: Lok. 16, Belgum 1998) var det gravearbeid i 1928, og då kom det til syne ein trestokk av furu (*Pinus sylvestris*) som har vore utnytta til mange formål (Kapittel 6.2.1). I 1968 vart ved frå stokken nytta som prøve til ei ¹⁴C-datering, som synta at stokken er frå ca. 3250 ¹⁴C-år BP, og såleis av om lag same alder som sedimenta som Rokoengen (2004) påviste i elvefaret ved Vollabakken (Figur 6.1 og 7.1: Lok. 15).

Hafsten og Mack (1990) påviste spor etter beiting gjennom funna av pollentypane groblad (*Plantago major*) og syre (*Rumex*) i torva frå Dragvoll (Figur 6.1: Lok. 6), som er datert til ca. 2700 ¹⁴C-år BP, dvs. for 2700-2900 år sidan. Dei viser også at grana (*Picea abies*) kom inn i Trondheimsområdet ca. 2000 ¹⁴C-år BP, dvs. for ca. 2100 år sidan.

Både Sand (1998, 1999a, 1999b, 1999c) og Rokoengen (2002) har undersøkt fossile markoverflater og datert skred i områda mellom Gløshaugen og Nidelva til ca. 1800 ¹⁴C-år BP (Figur 6.1, Tabell 6.2: Lok. 10 og 11).

Hafsten (1988) si undersøking på Tømmerholt syner når og korleis etableringa av eit gardsbruk påverkar den lokale vegetasjonen og sedimentasjonen gjennom eit tidsrom på ca. 1000 år, frå ca. 300-1300 ¹⁴C-år BP. (Figur 6.1 og 7.1: Lok. 3).

7.3. Tidsperspektivet for utviklinga på Nidarneset

Om lag alle ¹⁴C-dateringane frå Nidarneset er utført i samband med arkeologiske undersøkingar i medhald av Lov om kulturminne (Jfr. Kapittel 1). Lovverket vårt set eit klårt skilje mellom kulturminne eldre eller yngre enn 1537 med omsyn til vernestatus,

noko som er ei av årsakene til at tidfesting er ein viktig del av alle undersøkingar (Kapittel 6). Antropogene sediment inneheld vanlegvis mange typar av restar som kan daterast på grunnlag av form og/eller materialbruk, men som omtala i Kapittel 3.3 er berre organisk materiale brukbart til prøver til ^{14}C -datering. Eg har funne fram til 136 ^{14}C -dateringar frå Nidarneset utført i tida 1959-2004 og fordelt på 22 lokalitetar. 54 av dateringane fordelt på 6 lokalitetar er utført i tida 1999- 2004 (Figur 6.6 og CD Tabell 1: 1, 19, 20, 21, 22 og 24).

7.3.1. ^{14}C -dateringane frå Nidarneset utført fram til 1985

Figur 7.2 syner ^{14}C -dateringar utført i tida frå 1959 til 1985 frå lokalitetar spreidd over Nidarneset. Dei første ^{14}C -dateringane frå arkeologiske undersøkingar på Nidarneset som eg kjenner til vart utført i 1959 under Dorothea og Gerhard Fischer sine undersøkingar i samband med førebuingane av restaureringa i Erkebispegården (Figur 6.6 og 7.2: Lok. 15, Fischer & Fischer 1977, Hommedal 1998, Fischer sine upubliserte notatar i arkivet ved Vitenskapsmuseet, NTNU). Dateringane var utført på tømmer som dels vart tolka som delar av bygningar, dels som restar av andre trekonstruksjonar. Desse dateringane frå Erkebispegården vart ståande åleine i mange år fordi det ikkje var utført andre ^{14}C -dateringar korkje frå Nidarneset eller omlandet, og ein mangla samanlikningsgrunnlag bortsett frå opplysningar i skriftlege kjelder. Dateringane som vart utført i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) strekte seg over tidsrommet ca. 800-1050 ^{14}C -år BP, dvs. AD 800-1400, og dannar ikkje grunnlag for å fastslå om bygningsrestane kunne høyre til Erkebispegården, som vart bygd etter at erkebispesetet i Nidaros vart stifta i 1153, eller eldre bygningar. Dette kan vera årsaka at dateringane ikkje vart vist særleg stor interesse heller ikkje av Fischer og Fischer (1977) som presenterte berre to av dei i alt fire dateringane.

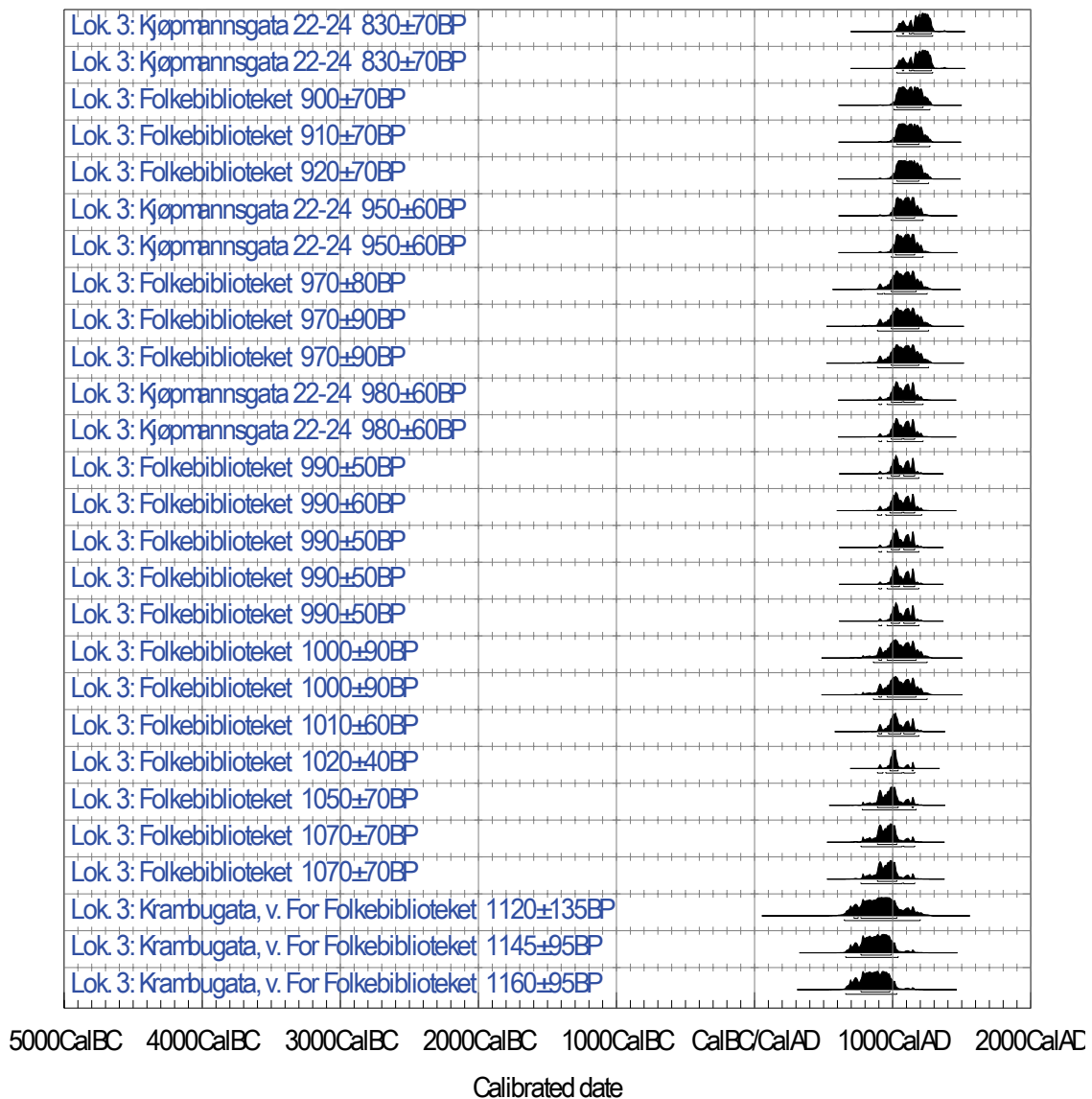
I følge Ole Bjørn Pedersen (pers. medd. 2003) er det ikkje registrert sedimentprøver frå Fischer sine undersøkingane i Erkebispegården i Tilveksten, Arkeologisk magasin, Vitenskapsmuseet, NTNU. Dersom ein hadde hatt tilgang til sedimentprøver frå Fischer si undersøking, kunne ein utføre nye dateringar med mindre standardavvik og betre kontroll av feilkjelder enn på 1950-talet, og kanskje få tilført nye moment til

diskusjonen om tilhøva på søre Nidarneset før og etter etableringa av Erkebispegården (Nordeide (ed.) 2000, Sandvik 2000a, McLees 2003, Nordeide 2003).

Den tidlegaste innsamlinga av sedimentprøver frå Nidarneset med formålet å analysere plantemakro- og mikrofosilar vart gjort i samband med dei arkeologiske undersøkingane som starta i Søndre gate i 1970 (Figur 6.6: Lok. 1, Figur 6.7). Det vart utført fleire ^{14}C -dateringar (Long 1976), og nokre av resultatane tyda på at akkumuleringa av antropogene sediment på Nidarneset kunne ha starta alt på 800-talet (Figur 7.2: Lok. 1, 4 og 15). Long (1976) kommenterte resultatane av ^{14}C -dateringane som følgjer : ”-datoer som ikke kan sies å være særlig relevante”. Eg oppfattar Long sin merknad slik at ein på 1970-talet ikkje festa særleg lit til dateringsresultat som tyda på at Nidarneset hadde vore busett før byen vart grunnlagt, noko som i følgje historiske kjelder skjedde først i AD 997 (Blom 1956).

Interessa for grunnleggjinga og utviklinga av byen var stor og veksande, ikkje minst som resultat av dei arkeologiske undersøkingane som vart gjennomført i sentrum av byen der alle interesserte kunne følgje med i arbeidet. Utnyttinga av ^{14}C -dateringar til tidfesting av utviklinga av busetnaden på Nidarneset heldt fram. Resultatane av ^{14}C -dateringar som vart utført for å tidfeste ardspora på Televerket (Figur 6.6: Lok. 4) tyda på at ein dreiv dyrking på staden alt ca. AD 800. Eit stykke under dei antropogene sedimenta påviste ein strandsediment rike på skjell datert til ca. AD 500. (Figur 6.6 og 7.2, CD: Tabell 1 del B: Lok. 4, Figur 6.10a og b).

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet



Figur 7.3. ¹⁴C-dateringar frå Folkebiblioteket og tilgrensande område (Figur 6.6: Lok. 3).

¹⁴C-dates from Folkebiblioteket and the surrounding sites.

¹⁴C-dateringane vist i Figur 7.3 og ikkje minst dei dendrokronologiske dateringane frå undersøkingane på tomta for det nye Folkebiblioteket for Trondheim (Figur 6.6: Lok. 3, Thun 2002) styrkar grunnlaget for å tidfeste danninga av byen til ca. AD 1000, noko som samsvarar godt med Snorre (Blom 1956).

Resultata av dateringane utført 1959-1985 tyda på at akkumuleringa av antropogene sediment, med spor både etter åkerbruk og busetnad, var i gang på delar av Nidarneset ca. AD 800 (Figur 6.6, 7.2 og 7.3: Lok. 1, 2, 3, 4 og 15, Thun 2002).

7.3.2. Dateringane frå 1985-1990: Utviding av tidsperspektivet

Ein del arkeologiske undersøkingar utover 1980-talet, etter at dei på Folkebiblioteket var avslutta i 1985, resulterte i fleire ^{14}C -dateringar frå områda kring Folkebiblioteket, men også frå dei delane av Nidarneset som låg utanom området der ein meinte at den eldste byen låg. Det vart sett i gang til saman 98 undersøkingar innan *Mellomalderbyen Trondheim* i tida 1985-1990 (Tabell 6.5). Alle var av lite omfang samanlikna med undersøkingane i Søndre gate og på Folkebiblioteket, men ein hadde samstundes den store fordel at ein kunne dra nytte av resultata som alt var oppnådd gjennom tidlegare undersøkingar, der det var samla inn mengder av gjenstandar og skapt innsyn i så vel bygningstypane som organiseringa av busetnaden innan byen (Christophersen *et al.* 1988). Grunnlag for samanlikningar både av ulike typar av funn og dateringar vart styrka i høve til kva som var tilfellet på 1970-talet og første halvparten av 1980-talet. Det vart utført ^{14}C -dateringar både på lokalitetane omtala i Kapittel 6 og ein del andre lokalitetar som vart arkeologisk undersøkt (Figur 6.6, 7.2, 7.3 og 7.4, Lok. 6, 7, 13, 14, 23 og 25).

Bakgården til hotell Britannia som vart undersøkt i 1986 (Bjerck & Jansson 1988) ligg nær Televerket som vart undersøkt i 1977 (Figur 6.6, 7.2 og 7.4: Lok. 4 og 6). Ardspora på desse to lokalitetane saman med resultata av ^{14}C -dateringane syner at det var åkerbruk med korndyrking i området AD 800-1000, altså før busetnaden i byen vart etablert.

Undersøkingane i 1987 i Mellagerkvartalet nordaust på Nidarneset (Figur 6.6: Lok. 7) synte seg å by på mange overraskingar. Under anlegga for metallarbeid og rett over sanden påviste ein fleire konsentrasjonar av trekol, dels blanda med brente bein, som ein tolka som "bålflekkar", dvs. eldstader danna på tørt land. Ein samla inn trekol og brente bein til prøver til ^{14}C -dateringar, og fekk dateringsresultat heilt attende til ca. 3400 ^{14}C -år BP eller 1500-2000 år BC (Figur 7.4: Lok. 7), noko som var ein uventa høg alder, men som kunne forklarast med at ein nytta gammalt treverk til ved. På grunnlag av kunnskapen ein alt hadde om endringane i strandnivået i Trondheimfjorden i postglasial tid, såg ein bort frå at nokon del av Mellagerkvartalet og resten av Nidarneset kunne ha vore tørt land så tidleg som 3400 ^{14}C -år BP, eller 1500-2000 BC, då strandnivået låg ca.

AD 800-1100 (Blom 1956, 1997), noko som skulle tyde på at det då i alle fall delvis var tørt land på dette området der naturbakken i dag ligg 5-6 moh. På bakgrunn av kunnskapen om strandforskyvinga i området vart det reist tvil om resultatene av dateringane, og særleg den eldste (Figur 7.2: Lok. 7), og difor utført kontrolldateringar som gav om lag same resultat som dei første. På grunnlag av resultatene av den arkeologiske undersøkinga og ^{14}C -dateringane konkluderte ein med at menneska tidvis, men ikkje permanent kunne hatt tilhald på området alt AD 700, noko som var fleire hundre år før etableringa av verkstadene for metallarbeid som var i drift på staden ca. AD 1150-1350 (Espelund *et al.* 1989). Årsaka til den eldste dateringane måtte vera utnytting av gammalt treverk til ved.

Både sedimenta og resultatet av ei ^{14}C -datering frå undersøkinga i 1988 i Brattørveita samsvara godt med resultatene frå Mellageret (Figur 6.6 og 7.4: Lok. 7 og 13), og tyder mellom anna på at Brattørveita og Mellageret tidvis var utnytta av menneska attende til ca. AD 800 og to delar av eit og same "*industriområde*" i mellomalderen (McLees 1988, Espelund *et al.* 1989, Sandvik 1990c).

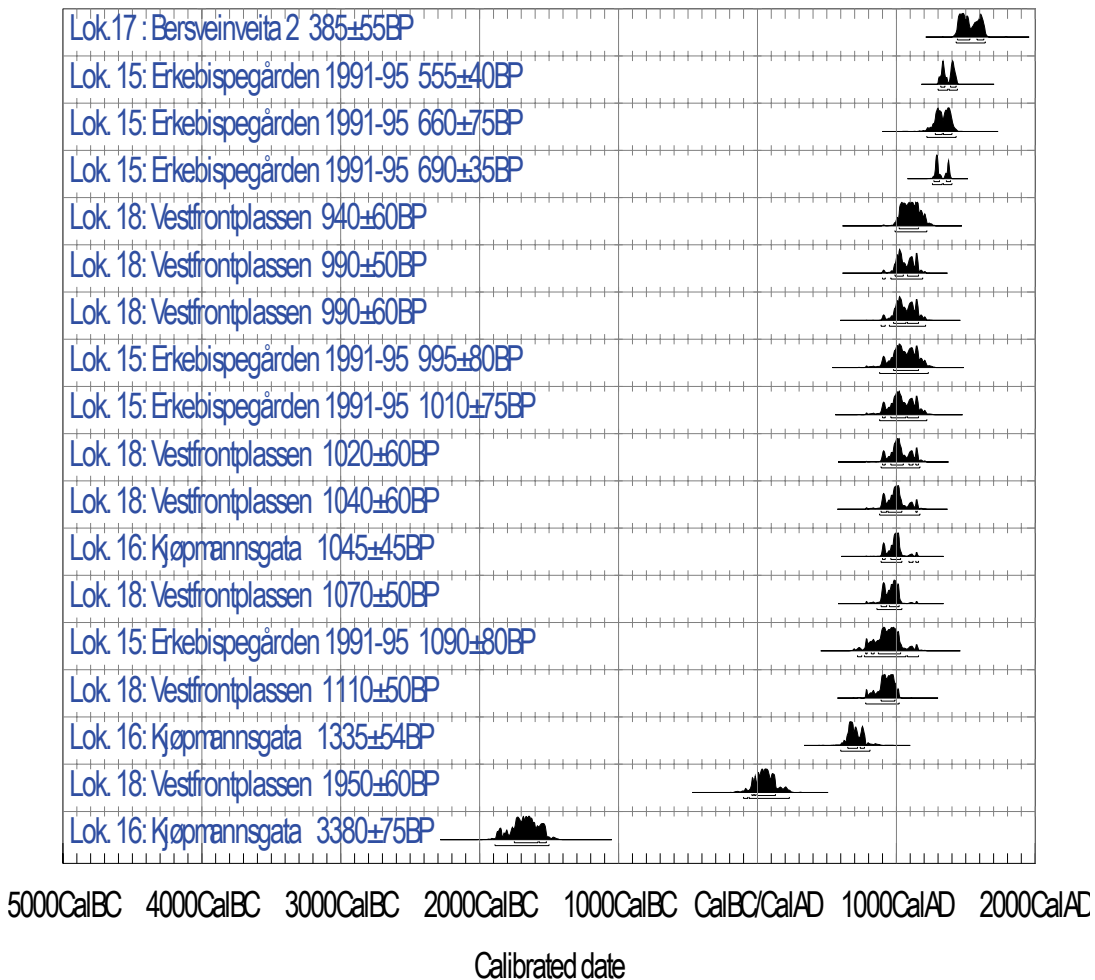
Undersøkinga på Ytre Kongsgård i 1988 resulterte i to ^{14}C -dateringar av ei markoverflate som var påvist under skredmassane på søre Nidarneset i 1987, men som ikkje var datert tidlegare (Figur 6.6: Lok. 9, 10 og 14, Figur 6.12, Figur 7.4: Lok. 14, Sandvik 1990a, 1990b). Den eine dateringane tydar på at danninga av terrestriske sediment på søre Nidarneset var i gang ca. 2100 ^{14}C -år BP (Figur 6.12: Punkt 3, prøve 3.2). Dateringane av lite omdanna planterestar som eg vurderar til å vera danna kort tid før skredmassane vart avsett på staden (Figur 6.12, punkt 1 prøve 1.1), tydar på at skredet skjedde ca. 1740 ^{14}C -år BP. Analysane av planterestar i sedimenta under skredmassane tyda på at menneska var til stades og påverka vegetasjonen og danninga av sedimenta på søre Nidarneset ca. 1000 år før byen vart grunnlagt (Sandvik 1990b).

7.3.3. Dateringane frå undersøkingane 1991-1997

Utnyttinga av ^{14}C -dateringar heldt fram på 1990- talet, og no hadde ein også fått tilgang til dateringane med akselrator (AMS)-metoden.

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet

Undersøkingane i Erkebispegården 1991-1995 (Figur 6.6: Lok. 15, Figur 6.13-6.15) er den hittil siste store arkeologiske undersøkinga på Nidarneset, og skapte ny, stor interesse for byhistoria.



Figur 7.5. Resultata av ^{14}C -dateringane frå undersøkingar i Erkebispegården, Kjøpmannsgata-Bryggegate, Bersvendveita og Vestfrontplassen 1991-1997 (Figur 6.6: Lok. 15, 16, 17 og 18).

Results from ^{14}C -dates from the investigations at Erkebispegården, Kjøpmannsgata-Bryggegate, Bersvendveita and the Cathedral West Front sites 1991-1997.

Erkebispesetet i Nidaros vart oppretta i AD 1152/1153, og Erkebispegården vart bygd som sete for erkebispen. Etter reformasjonen i 1537 overtok først lensherrane og deretter militære styresmakter garden, som er omtale i mange skriftlege kjelder i høve til resten av *Mellomalderbyen Trondheim* både før og etter 1537. Ein hadde grunn til å tru

at dei eldste ståande bygningane i nordfløyen i Erkebispegården vart bygd ca. AD 1170, og at resten av bygningane i nord og vest kom til noko seinare. Samstundes kunne resultata av ^{14}C -dateringane frå Fischer sine undersøkingar (Figur 7.2: Lok. 15, Fischer & Fischer 1977) tyde på at området var utnytta av menneska før erkebisepsetet var etablert og Erkebispegården vart bygd. Målet for undersøkingane som kom i gang i 1991 var å utnytte alle typar av funnmateriale og tilgjengelege dateringsmetodar til å tidfeste utviklinga på staden. Resultata av samanstillinga av dateringsgrunnlaget er presentert og diskutert av Olsson & Thun (2000).

Den mest presise dateringsmetoden som vart nytta i Erkebispegården, var dendrokronologi. Treverket som vart samla inn danna grunnlag for å datere bygningar og andre tømmerkonstruksjonar frå 1130-1700 og betre den dendrokronologiske kurva for både furu (*Pinus silvestris*) og gran (*Picea abies*) for Midt-Noreg (Thun 2002).

Figur 7.4 og 7.5 viser at mange spor etter antropogen påverknad også er frå tida før erkebisepsetet vart stifta i AD 1153, noko som samsvarar med tidlegare dateringsresultat (Figur 7.2).

Midt på 1990-talet vart det gjort undersøkingar i den delen av Kjøpmannsgata som blir omtala som Bryggegata, som går parallelt med Nidelva og er danna etter kvart som det vart bygd ut hamneanlegg og gjort utfyllingar frå Nidarneset og mot aust ut i elva. Lengst sør i gata ved Gamle bybru fann ein restar av tømmer som vart tolka som delar av ei båtstø og som synt seg å ha ein alder på vel 1300 ^{14}C -år BP eller AD 600-800 og dermed var klårt eldre enn byen. To andre ^{14}C -dateringar gav innsyn i tidsperspektivet for danninga av sedimenta langs Nidelva attende til ca. 3300 ^{14}C -år BP (Figur 6.6 og 7.5: Lok. 16, Hana 1996, Martin 1997).

Undersøkinga i Bersvendveita vinteren 1995-96 påviste ardspar i naturbakken under dei eldste antropogene sedimenta, og vart såleis ei vidareføring av undersøkinga i 1987 (Figur 6.6: Lok. 8, Kapittel 6.3.8). Det vart ikkje utført ^{14}C -dateringar i 1987. Ardspara frå 1995-1996 vart datert og synt seg å vera frå overgangen mellom mellomalderen og etter-reformatorisk tid (Figur 6.6 og 7.5: Lok. 8 og 17, Fulks & Sandvik 1987, Towle *et al.* 1996).

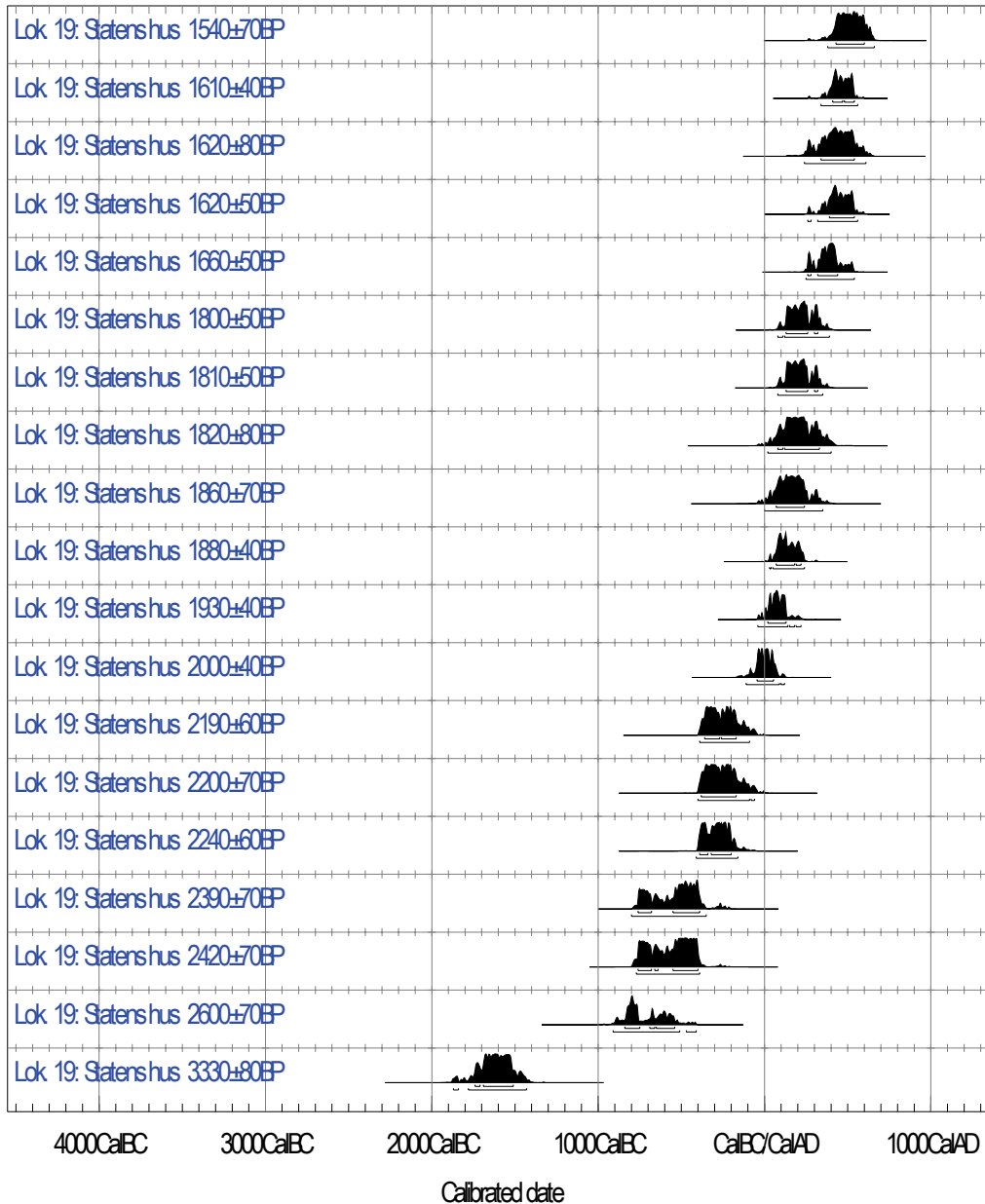
Undersøkinga ved Vestfronten av Nidarosdomen sommaren 1996 vakte stor interesse mellom tilskodarane ikkje minst grunna dei mange skjeletta frå 1700-talet som vart eksponert (Figur 6.6: Lok. 18, Figur 6.16, Reed *et al.* 1997). Stratigrafien på staden samsvara svært godt med stratigrafien på Ytre Kongsgård (Figur 6.6: Lok. 14, Figur 6.12, Sandvik 1990b), og det same gjorde ^{14}C -dateringa av markoverflata rett under skredmassane til ca. 1950 ^{14}C -år BP.

7.3.4. Dateringane frå 1998-2004

Fleire ^{14}C -dateringar frå søre Nidarneset hadde synt at dei eldste antropogene sedimenta over skredmassane hadde ein alder på 1000-1100 ^{14}C -år BP eller frå AD 800-1100, noko som var i godt samsvar med dateringane av dei eldste strukturane som var påvist i Erkebispegården (Figur 6.6, 7.2, 7.4 og 7.5: Lok. 14, 15 og 18).

Undersøkinga på tomta for Statens hus 1998-99 (Figur 6.6: Lok.19, Figur 7.6) tilførte i særleg grad kunnskap om tilhøva på søre Nidarneset i tida før og etter at området vart ramma av leirskredet omtala i Kapittel 6.3, 7.2.2 og 7.2.3 (Sandvik 1990a, 1990b, Reed *et al.* 1997). Det vart funne både ardspor og kokegroper over skredmassane, og analysane av planterestane påviste bygg (*Hordeum vulgare*) og ymse åkerugas (Sandvik 1999, Olsson *et al.* 2000). Denne undersøkinga tyda også på at menneska hadde tilhald på området både før og etter leirskredet for knapt 2000 år sidan og utnytta Nidarneset til åkrar nær tusen år før byen vart etablert (Kapittel 6.3.9, 6.3.10, 6.3.14, 6.3.15 og 6.3.18). Mange ^{14}C -dateringar av sedimentprøver frå under skredmassane syner høgare alder enn ein venta seg på grunnlag av andre dateringar frå søre Nidarneset (Figur 7.2-7.4 og 7.6). Det er funne trekol som er datert til ca. 3330 ^{14}C -år BP, og er av om lag same alder som dateringar frå Mellageret og Kjøpmannsgata (Figur 6.6: Lok. 7 og 16, Figur 7.4: Lok. 7, Figur 7.5: Lok. 16).

I 2000 og 2001 vart det gjort nye påvisningar av ardspor, denne gongen på lokalitetar aust og vest for Prinsens gate (Figur 6.6: Lok. 8 og 17, Kapittel 6.3.8 og 6.3.17). Dateringane tydar på at dyrkinga i området kan ha kome i gang AD 800-1000 og heldt fram til ut på 1600-talet (Figur 7.7).



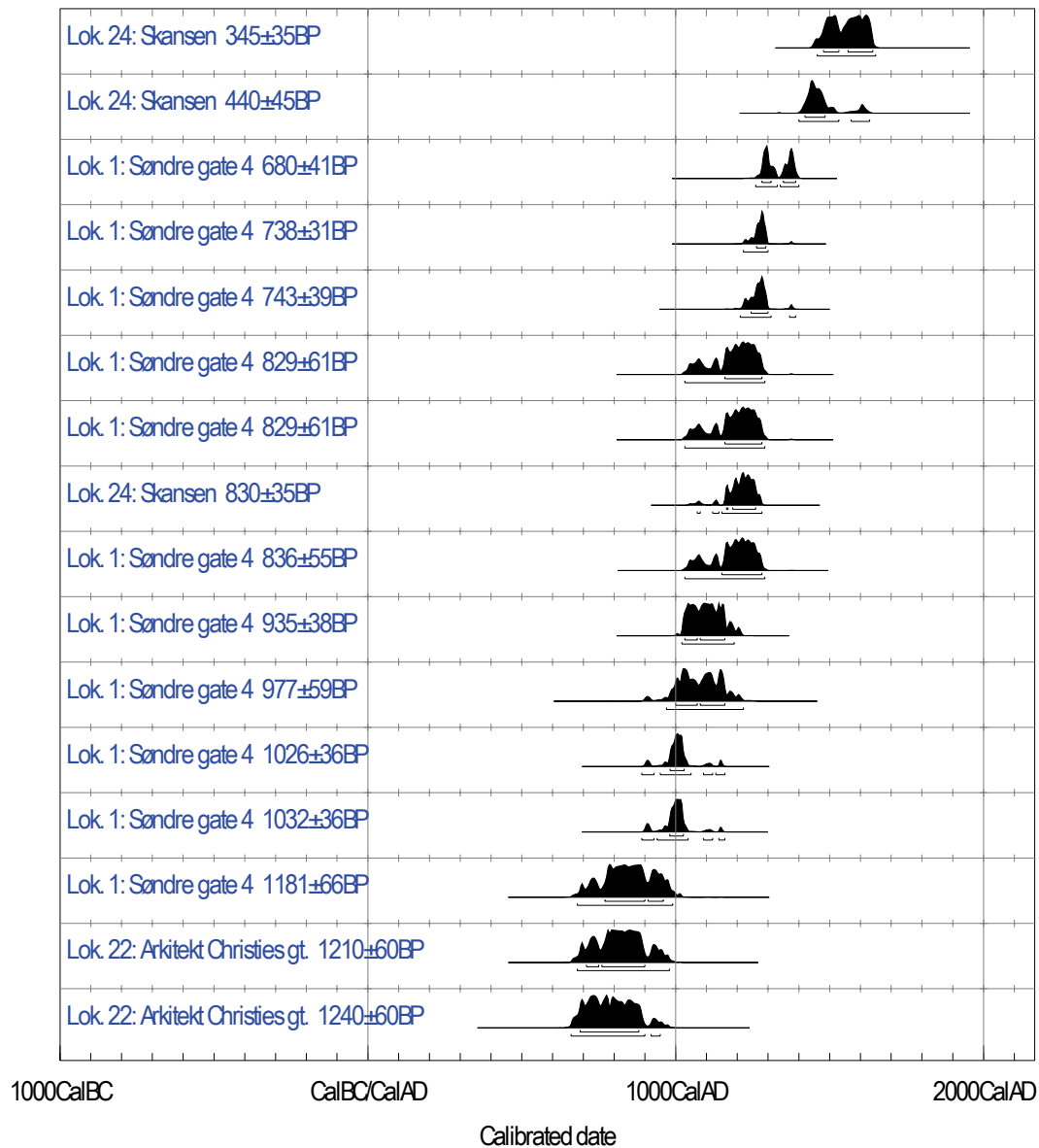
Figur 7.6. ¹⁴C-dateringane frå tomta for Statens Hus (Figur 6.6: Lok. 19).

¹⁴C-dates from Statens hus.

Undersøkinga som Sør-Trøndelag fylke og Vitenskapsmuseet, NTNU, utførte i Arkitekt Christies gate på Kalvskinnnet i 2003 påviste kolgroper som er ¹⁴C-datert til 1200-1000 ¹⁴C-år BP, dvs. AD 800-1000 (Figur 6.6 og 7.8: Lok. 22, Johansen 2003, Langbrekken Nilsen 2003). Desse undersøkingane (Figur 6.6: Lok. 21 og 22) synte at det ligg

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet

Ramstad 2002). Ramstad, som baserte hovudoppgåve si på murrestane etter ei kyrkje, fekk utført fleire ^{14}C -dateringar som tyder på at dei eldste spora etter menneska si verksemd i Søndre gate (Figur 6.6: Lok1) kan vera eldre enn AD 1000.



Figur 7.8. ^{14}C -dateringane frå Søndre gate, Arkitekt Christies gate og Skansen 2002-2004. (Figur 6.6: Lok. 1, 22 og 24).

^{14}C -dates from Søndre gate, Arkitekt Christies gate and Skansen, 2002-2004.

I 1919 under anleggsarbeid for jarnbanen ved Skansen, som ligg på Nidarneset ca. 750 m vest for vestgrensa for *Mellomalderbyen Trondheim* (Figur 1.3, Figur 6.6: Lok. 24)

kom det til syne tre skjelett, som ein meinte var frå *oldtiden*, men ikkje kunne datere med metodane ein rådde over i 1919. Skjeletta har i mange år vore deponert ved Anatomisk institutt, Universitet i Oslo av Vitskapsmuseet, NTNU. Eg ønskte å datere skjeletta som ein del av undersøkingane for denne avhandlinga. Seksjon for arkeologi og kulturhistorie, Vitskapsmuseet, NTNU, gav meg løyve til å nytte delar av skjeletta til prøver til ^{14}C -dateringar, og professor Per Holch ved Anatomisk institutt, UiO, tok ut prøvene. Dateringane, som vart utført 2003-2004 med finansiering frå NFR og Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU, syner at skjeletta er frå mellomalderen (Figur 6.6 og 7.8: Lok 24).

Tilgangen til originaldokumentasjonen som ligg i arkiva skaper grunnlag for å revurdere og omtolke tilhøva i fortida, og døma frå Søndre gate og Skansen syner utbyttet av å ha tilgang til materiale i magasinane i musea og andre samlingar til nye eller utvida undersøkingar. Undersøkingane som er gjort dei siste åra av materiale frå magasinane, syner også kor viktige vurderingane våre av materiale frå undersøkingar som blir utført i dag kan verta for framtida sine forskarar.

7.4. Tida og rommet - inndeling i Bolk 1-10

Tabell 7.1 syner utviklinga av Nidarneset i postglasial tid i 10 bolkar, og kva faktorar som dannar grunnlaget for inndelingane. Ein Bolk er eit tidsrom som har særdrag og er prega av hendingar og verksemder som er annleis enn i tida før og etter.

Inndelingane i Bolk 1-3 er basert på resultatane av ^{14}C -dateringar, stratigrafi og innhaldet i sedimenta vist i Tabell 7.2 (Sandvik 1990a, 1990b, Reed *et al.* 1997, Sandvik 1999, Olsson *et al.* 2000, Sandvik 2000a).

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet

Tabell 7.1. Inndeling av utviklinga av Nidarneset i postglasial tid.

Phases of the post-glacial period, Bolks 1-10.

Bolk	Frå ¹⁴ C-år BP	Til ¹⁴ C-år BP	Frå kalender år	Til kalender år	Grunnlag for avgrensinga av Bolk 1-10
1a	>11000	3500	11000-12000 BC	1500 BC	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald
1b	3500	2000	1500 BC	0 BC/AD	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald
2	2000	1400	0 BC/AD	AD 600	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald
3	1400	1000	AD 600	AD 1000	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald
4	1000	900	AD 1000	AD 1100	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald, dendrokronologi
5	900	700	AD 1100	AD 1300	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald, dendrokronologi
6	700	450	AD 1300	AD 1500	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald, dendrokronologi
7	450	350	AD 1500	AD 1600	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald, dendrokronologi, skriftlege kjelder
8	350	250	AD 1600	AD 1700	¹⁴ C-datering, stratigrafi, sedimentinnhald, dendrokronologi, skriftlege kjelder
9			AD 1700	AD 1800	Stratigrafi, sedimentinnhald, dendrokronologi, skriftlege kjelder
10			AD 1800	AD 2005	Stratigrafi, sedimentinnhald, skriftlege kjelder

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet

Tabell 7.2. Innholdet av botanisk, minerogent og zoologisk materiale i sedimenta frå Bolk 1-9
The various types of materials that make up the sediments in Bolks 1-9.

Materialtype	Bolk								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grus	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Leire	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sand	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Silt	1	2	3	4	5	6	8	8	9
Stein	1		3	4	5	6	7		
Blad	1			4	5		7		9
Bork	1		3	4		6	7	8	9
Diasporar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mose	1		3	4	5	6	7	8	9
Pinnar/kvistar	1		3	4	5	6			
Pollen og sporar	1		3	4	5	6	7		
Sopp- jordbuande	1	2	3	4	5	6	7		9
Trekol	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ubestemt planterestar	1		3	4	5	6	7	8	9
Bein	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Insekt	1		3	4	5	6	7	8	9
Meitemark	1		3	4	5	6	7	8	9
Skjel	1		3	4	5	6	7	8	9
Mørtel			3			6	7	8	9
Barnåler			3		5	6	7	8	9
Flis			3	4	5	6	7	8	
Halm/gras			3	4	5	6			
Never/bork			3	4	5	6		8	
Røter			3	4	5			8	
Sopp, vedbuande			3	4	5	6	7	8	9
Ved			3	4	5	6	7	8	9
Brente bein			3	4		6	7	8	9
Fiskebein			3	4	5	6	7	8	9
Fiskebein, nåleforma			3	4	5		7	8	9
Fluepupper			3	4	5	6	7	8	9
Midd			3	4	5				
Vasslopper			3	4			7	8	9
Tegl				4		6	7	8	9
Fiskehvirvlar				4	5	6	7	8	9
Metall					5	6	7		9
Oske					5				
Slagg					5	6	7		9
Fiber						6			
Glas							7		
Kleberstein						6	7		
Flint							7	8	
Eggeskal							7		9
Fiskeskjel							7	8	9
Hår							7		
Lær							7		
Ubestemte dyrerestar								8	9
Fjør									9

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet

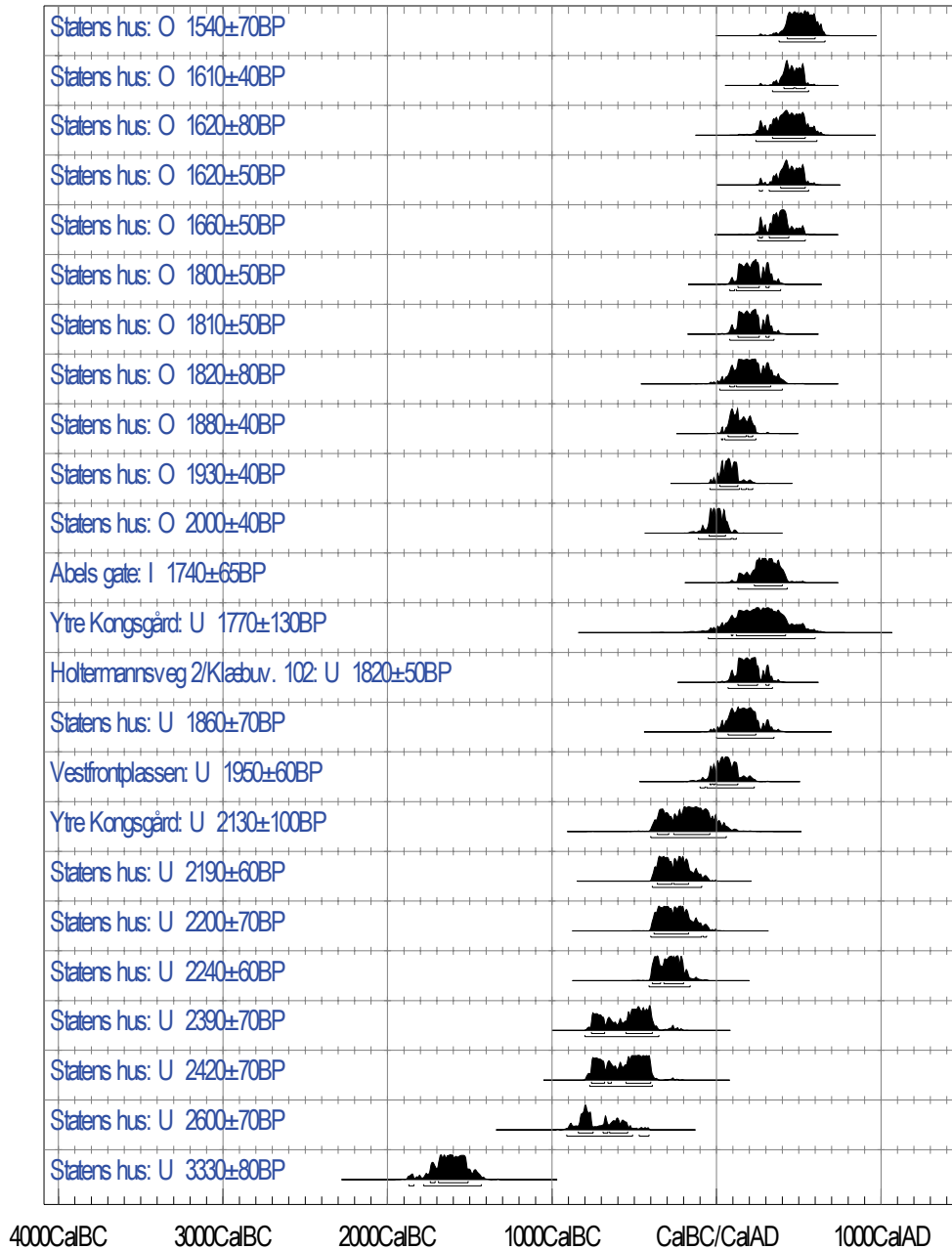
Den kronologiske inndelinga av utviklinga frå 1200 - 1000 BP, eller AD 800-1000, er gjort på grunnlag av dateringsresultata frå lokalitetar spreidd over heile Nidarneset, men først og fremst på grunnlag av resultata frå Folkebiblioteket og Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 3 og 15, Fischer & Fischer 1977, Ahlström & Hodkinson 1986, Christophersen & Nordeide 1986, Flodin, L. 1986, Flodin, Hodkinson, Horrel & Nordeide 1986, Forsåker & Göthberg 1986, Hodkinson 1986, Chilton 1987, Christophersen *et al.* 1988, Sandvik 1992, Bazely *et al.* 1993, Christophersen & Nordeide 1994, Saunders 1997, Olsson & Petersén 1998, Saunders 1998, McLees 2000, Nordeide (ed.) 2000, Olsson 2000, Sandvik 2000a, Nordeide 2003a, Fischer, unpubl.).

Bolk 1 omfattar utviklinga av Nidarneset før området vart ramma av leirskredet. Skredmassane danna eit skilje som går klårt fram av stratigrafien, men ikkje så klårt av ^{14}C -dateringane. Figur 7.9 syner at delar av materialet frå under og i skredmassane er av same alder eller yngre enn materialet rett over skredmassane. Eg har valt å setja grensa mellom Bolk 1 og Bolk 2 ved 2000 ^{14}C -år BP eller 0 BC/AD (Tabell 7.1).

Bolk 1 er delt inn i 1a og 1b på grunnlag av stratigrafien. Bolk 1a omfattar utviklinga av Nidarneset fram til området vart tørrlagt og danninga av organiske sediment starta. Bolk 1b omfattar danninga av organiske sediment før skredmassane vart avsett søraust på Nidarneset og vidare søraust for elva. Dateringane vist i Figur 7.9 syner at Bolk 1b kan ha starta ca. 3300 ^{14}C -år BP. Det er ein tendens til gruppering av dateringane. I den eldste gruppa er det ei datering på ca. 3300 ^{14}C -år BP. Deretter er det ei gruppe på tre dateringar ca. 2400-2600 ^{14}C -år BP medan resten av dateringane fordeler seg frå ca. 2200-1800 ^{14}C -år BP.

Bolk 2 startar i botnen av skredmassane etter skredet som blir etterfølgt av dyrking og busetnad. Skredmassane påverka sedimentasjonen og sette spor som er ^{14}C -datert (Figur 7.6, 7.9 og 7.10). Plantene som er påvist i sedimenta danna etter leirskredet, og som blir meir omfattande omtala i Kapittel 8, er i stor grad spreidd frå lokalvegetasjonen. Bolk 2 er avgrensa til 1400-2000 ^{14}C -år BP, eller 0 BC/AD-AD 600.

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet



Figur 7.9. ¹⁴C-dateringar av organisk materiale under (U), i (I) og rett over (O) skredmassane på Nidarneset og Øya (Figur 6.1: Lok 10 og 11, og Figur 6.6: Lok. 14, 18 og 19).

¹⁴C-dates of organic material under (U), in (I) and directly over (O) the landslide deposits at Nidarneset og Øya.

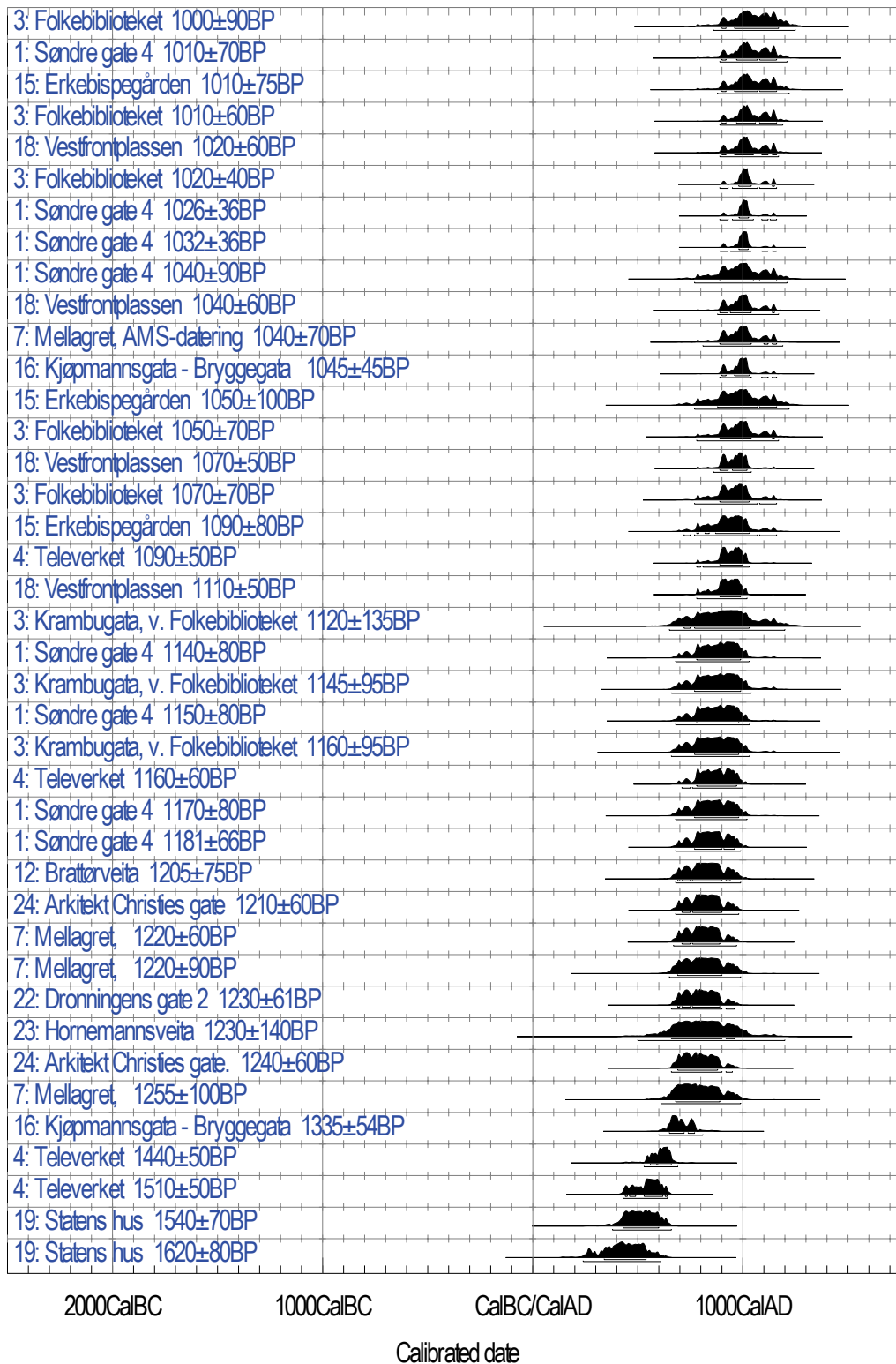
Avgrensinga av **Bolk 3** er basert på ^{14}C -dateringar og ei endring i innhaldet i sedimenta vist i Tabell 7.2 i høve til Bolk 3 som tyder på auka antropogen påverknad på sedimentasjonen, mellom anna gjennom stor tilførsel av både matplanter og tømmer til Nidarneset frå omlandet. Det er funne bygningstømmer som er dendrokronologisk datert til ca. AD 950 (Thun 2002). Bolk 3 er avgrensa til 1000-1400 ^{14}C -år BP, eller AD 600-1000.

Grunnlaget for inndelinga av **Bolk 4-10**, dvs. utviklinga gjennom dei siste 1000 åra, er langt meir samansett enn for Bolk 1-3. Som vist i Figur 7.2-7.8 er det utført mange ^{14}C -dateringar som femner over tidsrommet ca. 300-1000 ^{14}C -år BP. Avgrensinga mellom bolkane er basert på spora etter busetnaden og karakteristisk produksjonsavfall, mellom anna frå metallurgisk verksemd (Figur 6.6: Lok. 7 og 15).

Bolk 4 skil seg ut i stratigrafien gjennom spora etter ein velregulert busetnad med hamn som etterlet seg store mengder bygningsrestar av tømmer i sedimenta (Christophersen & Nordeide 1994), noko som ikkje kjem fram gjennom analysane av plantefossilar i sedimentprøver. Det er endå større utval av materialtypar i sedimenta i Bolk 4 enn i Bolk 3, og mellom dei nye typane er tegl og glas (Tabell 7.2). Bolk 4 er avgrensa til 900-1000 ^{14}C -år BP, eller AD 1000-1100.

Bolk 5 er i stor grad avgrensa på grunnlag av skriftlege kjelder, dendrokronologi og innslag i sedimenta som ikkje berre stammar frå busetnad og jordbruk, men i større grad enn tidlegare frå handverk og industriell verksemd særleg på Folkebiblioteket, Mellageret og Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 3, 7 og 15). I Erkebispegården vart det avsett bygningsavfall i form av kleberstein då Erkebispesetet i Nidaros vart grunnlagt i Bolk 5. Det er påvist importert mat i form av valnøtt (*Juglans regia*). Bolk 5 er avgrensa til 700-900 ^{14}C -år BP, eller AD 1100-1300.

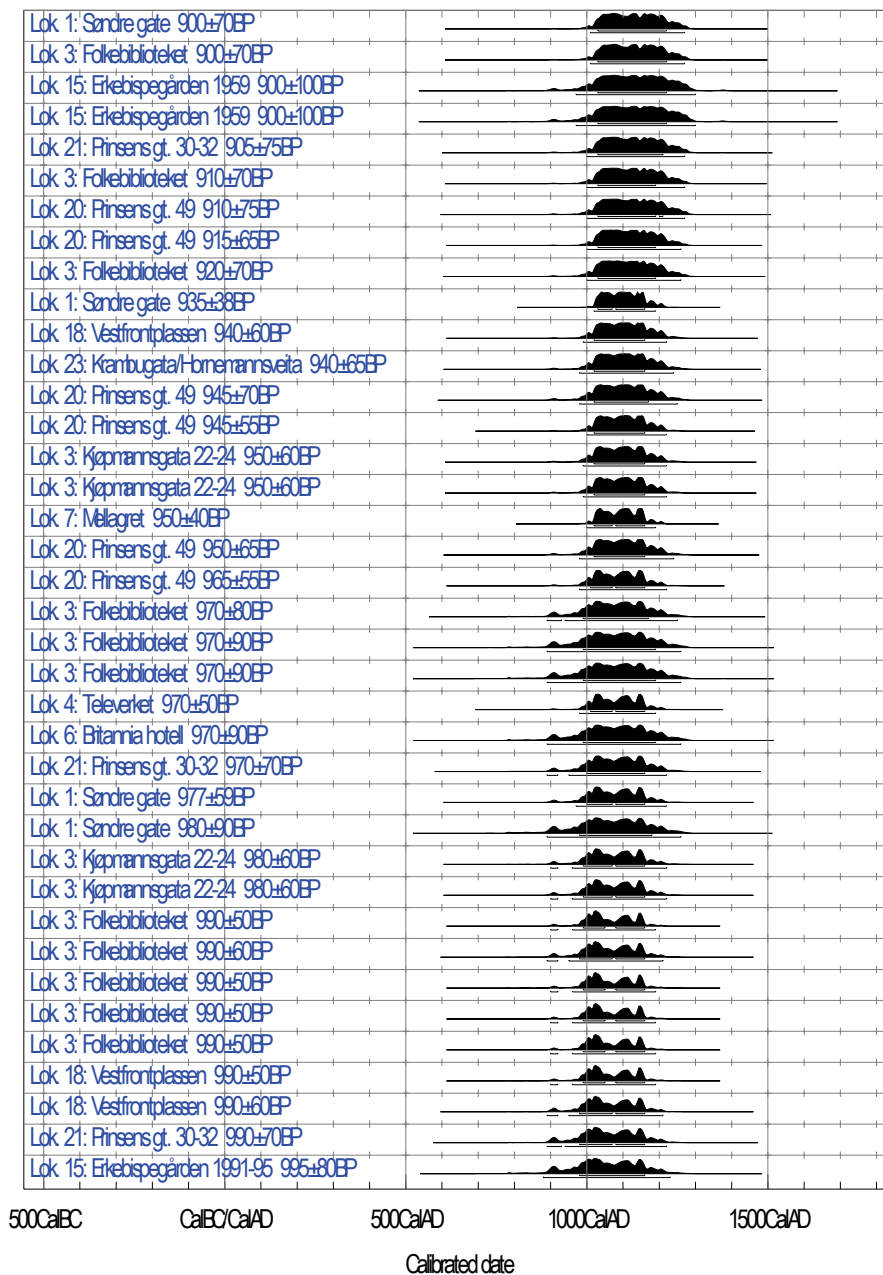
Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet



Figur 7.10 ¹⁴C-dateringer fra Nidarneset med middelveide 1000-1620 ¹⁴C-år BP.

¹⁴C-dates from Nidarneset with a mean value 1000-1620 ¹⁴C-years BP.

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet



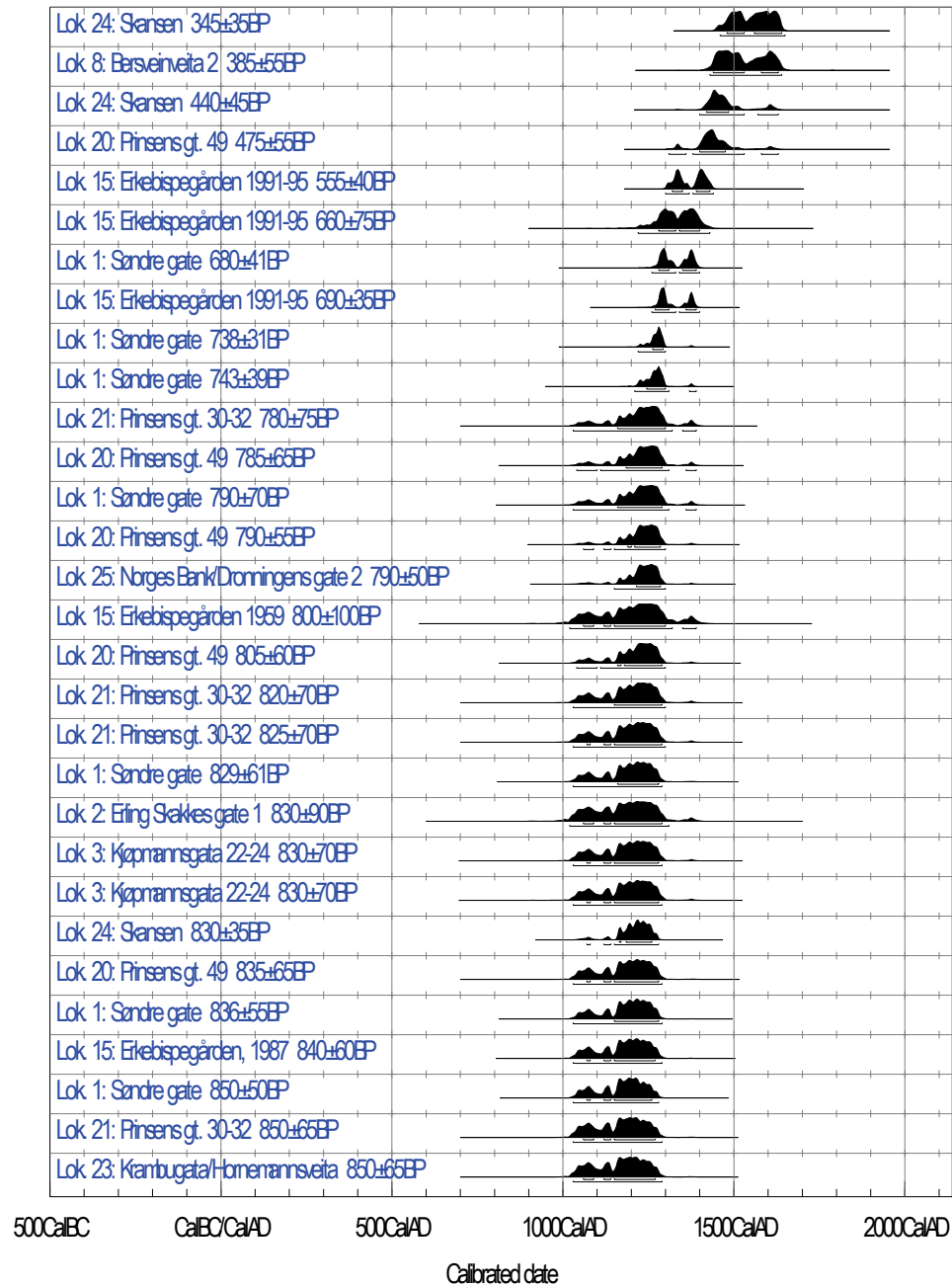
Figur 7.11 ^{14}C -dateringar frå Nidarneset med middelveide 900-1000 ^{14}C -år BP.

^{14}C -dates from Nidarneset with a mean value 1000-1620 ^{14}C -years BP

Bolk 6 er avgrensa på grunnlag av funnmateriale frå Erkebispegården, dendrokronologiske dateringar og skriftlege kjelder. Det er få ^{14}C -dateringane frå denne bolken og dei etterfølgjande bolkane (Figur 7.12). Det ser ut til at tyngdepunktet på Nidarneset vart flytta lengre sør på neset etter at erkebisepesetet vart etablert. Det er for

Kapittel 7. Nidarneset og tidsperspektivet

første gong funne restar av den importerte planta fiken (*Ficus caria*). Bolk 6 er avgrensa til ca. 500-700 ¹⁴C-år BP, eller AD 1300-1500



Figur 7.12 ¹⁴C-dateringar frå Nidarneset med middelveide 350-850 ¹⁴C-år BP.

¹⁴C-dates from Nidarneset with a mean value 350-850 ¹⁴C-years BP

Bolk 7 er avgrensa på grunnlag av funnmateriale og stratigrafi i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15). Den omfattande industriverksemda med verkstader for produksjon av

mynt og våpen etterlet seg sediment med sterkt særpreg fram til reformasjonen, og i ettertida sette lensherrane preg på staden. Bolk 7 er avgrensa til AD 1500-1600.

Bolk 8 er avgrensa på grunnlag av stratigrafi, sedimentinnhald og skriftlege kjelder frå Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) der lensherrane auka påverknaden sin på staden frå slutten på 1500-talet og reiste bygningar som etterlet seg store mengder med tømmer (Figur 6.15), og etablerte ei storskala fjøsdrift som sette tydelege spor i sedimenta frå 1600-talet. Cicignon si omregulering av byen i 1681 er framleis synleg i bybiletet. Bolk 8 er avgrensa til AD 1600-1700.

Bolk 9 er gjort på grunnlag av skriftlege kjelder, ståande bygningar og sedimentprøver frå Erkebispegården. Bolk 9 er avgrensa til AD 1700-1800.

Som synt i Tabell 7.1 (Vedlegg) er det ingen analysar av sedimentprøver frå **Bolk 10**, og avgrensinga av bolken er gjort på grunnlag av synlege trekk i dagens landskap, ståande bygningar og skriftlege kjelder.

8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

Det er fortalt at kongen ein dag tidleg på våren gjekk på stretet, og på torget møtte han ein mann med mange kvannar som var urimeleg store til å vera så tidleg på våren. Kongen tok ein stor kvannstilk i handa og gjekk heim dit dronning Tyre budde. Tyre sat inn i stova og gret då kongen kom inn. Kongen sa: "Sjå her er ein stor kvannstilk som eg vil gje deg". Ho slo han ifrå seg med handa og sa: "Større gåver gav Harald Gormsson-".

Dette er Snorre si skildring frå Trondheim sist på 990-talet. Kort tid etter denne hendinga fell kong Olav Tryggvason i slaget ved Svolder og dronning Tyre døyr. Planta Snorre omtalar, kvann (*Angelica archangelica*), som har særmerkt smak og lukt og er brukbar både som krydder og grønnsak, forsvann ikkje, men vart dyrka i eigne kvanngardar mange stader i landet frå mellomalderen og framover mot vår tid (Høeg 1976, Lid & Lid 1994). Kvann er ikkje mellom dei plantene som det hittil er påvist restar etter i sedimenta på Nidarneset. I TRH, det offentlege herbariet ved Vitenskapsmuseet, NTNU, er det belegg av strandkvann (*Angelica archangelica* ssp. *litoralis*), men ikkje kvann (*Angelica archangelica*) frå Trondheim kommune (Båtvik 1999).

8.1. Skriftlege opplysningar om planter

Greig (1996) har gått gjennom og samanlikna opplysningar om planter i skriftlege kjelder frå England med resultata av analysane av planterestar i sedimentprøver samla inn under arkeologiske undersøkingar. Han syner at mange av plantene som er omtala i skriftlege kjelder ikkje er påvist i sedimentprøver, medan mange av plantene som det er restar av i sedimentprøver aldri er omtala i skriftlege kjelder. Dette syner at ingen kjelder er komplette, men at ulike typar av kjelder supplerer kvarandre, og at ein bør ha oversyn over alle kjeldene for å skapa eit heilt bilete av plantelivet og utnyttinga av planter til spesielle tider og endringane over tid.

Kvann, som er omtala i starten på Kapittel 8, har blad og røter som er aromatiske og kan nyttast i mat. Vi veit at det vart dyrka ein del grønnsaker i mellomalderen som vi ikkje nyttar i særleg stor grad i dag, så som kvann som i tidlegare tider vart dyrka i eigne

kvanngardar. Frostatingsloven nemner både lauk (*Allium*) og kvann (*Angelica archangelica*), og slår fast følgjande: *Om ein mann gjeng i annan manns laukgard eller kvanngard, er han rettlaus jamvel om menn slår og dengjer han og tek frå han alt han eig.*

Eit brev frå erkebiskop Sigurd til pave Gregor IX i 1237 (*Regesta Norvegica* 822-1263 nr. 669) gjev den eldste indikasjonen vi har på import av planteprodukt initiert av Erkebisperstolen. Erkebiskopen, som mellom mykje anna hadde ansvaret for at kyrkja sine sakrament vart handsama i følge kyrkja sitt regelverk, retta eit spørsmål til paven om tillating til å bruka lokale former for brød og drikke til altergangen. Ein kan godt forstå eit slik ønskje frå erkebiskopen som måtte sikre forsyningar av vin, olje og oblatar av kveite til alle delane av Nidaros erkebispedøme, som mellom anna omfatta både Grønland og Island. Paven ville likevel ikkje tillate alternative val av brød og drikke, og presiserte at det **skulle** vera vin og oblatar av kveite til altargangen.

I eit makeskifte frå Trondheim i 1311 finn ein den eldste omtalen av ein hage i Noreg, men ingenting om kva for planter ein dyrke i denne hagen (*Diplomatarium Norvegicum* bd. II, nr. 108). Dickson (1994) sine undersøkingar har påvist at dyrkinga av mange hageplanter kom i gang i Storbritannia i romertida, noko som kan tyde på at romerane førte med seg til landet planter frå Sør-Europa. Klostra har vore sett som innfallsporten som bringa mange nye planter inn i norsk flora, og det ser ut til at munkane fremja fruktdyrkinga i Trøndelag. Munkane i klostret på Tautra, ei lita øy som ligg i Trondheimsfjorden nordaust for Trondheim, var kjent for frukthagane sine der dei dyrka både eple (*Malus*) og kirsebær (*Prunus avium/cerasus*) (Nordhagen 1941). Kirsebær frå klostret på Tautra blir rekna som opphavet til Frostakirsebær, som blir dyrka i landsdelen i dag (Arne Røsvik pers. komm.). Det er gjort få eller ingen undersøkingar av sedimentprøver frå norske kloster. Fægri (1987) seier at når akeleie (*Aquilegia*) blir omtala som ei klosterplante i Noreg så er det basert på tru og ikkje på fysiske funn av planterestar.

Fruktdyrking vart vanleg i seinmellomalderen, og Hamar hadde såleis både mostpressar og podemeister ca. AD 1500 (Hamarkrøniken). Hamarkrøniken fortel at pilegrimar bringa med seg planter heim etter turar sørover i Europa, men utan å nemne plantene

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

med namn. Det er vanskeleg å vita sikkert kva deler av dagens flora som kom inn i floraen i mellomalderen, men skriftlege kjelder nemner nokre planter som vart utnytta og kan vera avsett i antropogene sediment.

Tilførselen av gode også i matvegen kunne skje på andre måtar enn gjennom handel. Eit brev datert 1338 til Arne Einarson Wade syner at ymse jordiske gode vart utveksla som gåver mellom dei geistlege. Biskop Håkon i Bergen skriv i brevet at biskop Jon av Skálholt på Island var innkalla til å møte erkebiskop Pål, som han vonar å treffa i Bergen. Erkebiskop Pål derimot var i Nidaros og då biskop Jon vart sjuk og ikkje kunne reisa til Nidaros sjølv, sendte han nordover presten Sira Runolv, som fekk med seg to esker kaker smaksett med ingefær (*Zingiber officinale*) som gåve til erkebiskop Pål (*Regesta Norvegica* 1337-1350, nr. 193).

Rekneskapsbøkene til erkebiskop Olav Engelbrektsson for 1532-1538 bringar oss rett inn i dagleglivet i Erkebispegården og på borga på Steinvikholmen, som ligg i Trondheimsfjorden i nærleiken av Tautra. Rekneskapa gjev oversyn over sveineløn, der maten utgjorde ein del av løna (Trygve Lysaker, pers. komm.), og mat til *skiibs behoff*. Matlista syner at sveinane til erkebiskopen hadde eit både variert, godt og solid kosthald med eit stort utval av rettar av både fisk og kjøt. Det var mange fastedagar i katolsk tid og dermed *fiske dage* med servering av *tørre flyndrer oc grødt* eller *karuser oc tørre gedder*. Utanom fastedagane baud ein til dømes på *Steicht twngher (tunge) met kriidder oc ein ret bagelsze* eller *oster oc løff*. Som ein ser var ein del av rettane som blir nemnt i rekneskapsbøkene basert på vegetabilske råvarer som korn og krydder.

I eit dokument som gjaldt førebuingane til riksmøtet i Bud i 1533 peikar erkebiskop Olav Engelbrektsson på at Noreg må styrke innanlandsk dyrking av humle (*Humulus lupulus*) og korn fordi den omfattande importen av desse varene gjer landet avhengig av Hanseatane (Fjellbu *et al.* 1955). Dette kan tyde på at tilgangen på korn og humle i Noreg i stor grad var basert på import. Ein kan merka seg at rekneskapsbøkene til erkebiskop Olav Engelbrektson (Olav Engelbriktssons rekneskapsbøker) i nokre tilfelle presiserar at matvare som malt og mjøl, som begge er kornvarer, humle (*Humulus lupulus*) og erter (*Pisum*) var av tysk opphav.

Hagebruket utvikla seg med tida og vart utan tvil årsak til introduksjonen av mange planter også på Nidarneset. I 1658 var det ein *Urtegårdsmann* hos lensherren i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok 15), og oppgåva hans var å halde hagen i stand. Frå same tid blir det også omtala *en fordums kålhage* i tilknytning til Erkebispegården (Koren 1903). På Anthony Coucheron sitt kart frå ca. 1680 er gardsrommet i Erkebispegården omtala som Kongsgårdshaven. Den første norske hageboka er forfatta i Trondheim av Christian Gartner (1694). I boka er det lister over planter som kan ha vore prøvd dyrka i Trondheim, men utan at vi veit om og i kva grad dyrkinga lukkast og plantene etablerte seg i den lokale floraen. Utover 1700-talet oppstår det ei generelt stigande interesse for naturvitskap, og *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab* blir etablert i Trondheim. Vitenskapsmuseet, NTNU, har i dag eit stort herbarium med røter attende i tid til 1700-talet, og som omfattar også planter som er samla innan Trondheim kommune og til dels på Nidarneset.

Som ein ser er det ikkje mange opplysningar i skriftlege kjelder om plantene som voks eller vart utnytta på Nidarneset i fortida, og dermed blir sedimenta den kjelda som kan gje kunnskap.

8.2. Plantene i sedimenta på Nidarneset

Dette kapitlet skal først og fremst handle om plantene som det er påvist fysiske restar etter i sedimenta frå Nidarneset. Det er i dag vanskeleg å slå sikkert fast om plantene var ein del av vegetasjonen på Nidarneset, om dei vart spreidd til neset med vind og vatn frå vegetasjonen i omliggjande område eller tilført gjennom menneska si hausting i utmarka og handel både med omlandet og meir fjerne strøk. Uansett kva opphav desse plantene hadde, så vart dei gjennom tidene delar av sedimenta på Nidarneset.

8.2.1. Analysar av sedimentprøver

Tabell 6.3 (Vedlegg) gjev oversyn over i kva grad sedimentprøver innsamla på 21 lokalitetar på Nidarneset er utnytta som kjelde til kunnskap om korleis menneska sine inngrep påverkar landskapsutviklinga. Tabell 7.2 syner innhaldet av botanisk, minerogent og zoologisk materiale påvist under makrofossilanalysar av sedimenta frå

Bolk 1-9. Tabell 8.1 syner omfanget av analysane av plantemakro- og mikrofossilar i sedimentprøver frå 18 av desse lokalitetane.

Det er utført **makrofossilanalysar** av 464 sedimentprøver frå 12 lokalitetar på Nidarneset. 343 av prøvene er frå lokalitetane Folkebiblioteket og Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 3 og 15), medan dei resterande 10 lokalitetane er representert med 1-32 prøver kvar (Figur 6.6: Lok. 1, 2, 4, 5, 14, 17, 18, 19, 20 og 21, Tabell 8.1).

Arkeologane som arbeidde med undersøkingane i Søndre gate, Erling Skakkes gate og Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 1, 2 og 3) samla inn prøver av ymse materiale som dei ønskte å få identifisert, og 275 av desse prøvene er vurdert og identifisert av Kerstin Griffin (Griffin & Sandvik 1989, Griffin, unpubl.). Resultatet er presentert i Tabell 2: Griffin (CD) og inkludert i Tabell 8.2 (Vedlegg).

Det er analysert **mikrofossilar**, dvs. pollen, sporar, mikroskopiske algar og trekolfragment i 114 sedimentprøver frå 14 lokalitetar på Nidarneset og ein lokalitet på Bakklandet (Figur 6.6: Lok. 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19 og 20, Figur 8.2, Tabell 8.1, Tabell 8.3 (Vedlegg), Tabell 3 (CD)). Som vist i Tabell 8.1 er kvar av lokalitetane representert av 1-34 prøver, og dermed er mikrofossilprøvene meir jamt fordelt i rommet, i alle fall når det gjeld tal på prøver, enn makrofossilprøvene.

Når anna ikkje er markert i tabellane eller presisert i teksten, er dei makroskopiske planterestane av høgare planter i form av diasporar. I tillegg er det påvist agnar, barnåler og trekol (Tabell 2 (CD)). Av mosar er det funne stenglar både med og utan blad og lause blad. Av kråkefotplanter er det funne makrosporar. Det er skilt ut makrofossilar av 235 artar, slekter eller familiar av høgare planter, kråkefotplanter, mose og sopp. Ca. 80 % av plantemakrofossilane er identifisert til art eller ein av to artar, 15 % til slekt, og resten, ca. 5%, til familie eller er ubestemte.

Det er skilt ut 109 typar av mikrofossilar av høgare planter, mose, sopp, bregnar og algar (Tabell 3 (CD)). Mikrofossilane er for det meste pollen og trekolfragment, og i tillegg er det ein del sporar og mikroskopiske algar. I samanlikning med makrofossilane er få mikrofossilar identifisert til art, medan flesteparten er identifisert til slekt og resten til familie eller er ubestemte.

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

Ved undersøkingane omtala i Kapittel 6 var det ikkje prioritert å utnytte avgrensa ressursar til å utføre både makro- og mikrofossilanalysar. Sidan det ikkje systematisk er utført analyse av både makro- og mikrofossilar frå ei og same sedimentprøve frå alle, men berre nokre av lokalitetane (Tabell 8.1), er mange av artane, slektene og familiane av planter påvist anten som makrofossilar eller mikrofossilar.

Resultata frå Nidarneset syner at ein oppnår høgare presisjon i identifisering av plantemakrofossilar enn av plantemikrofossilar, og dermed betre grunnlag for tolkingar, noko som også er omtala i Kapittel 5.

Tabell 8.1. Oversyn over lokalitetane der det er utført analysar av plantemakro- og mikrofossilar.

Sites where macro and microfossil plant remains have been analysed.

Bolk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Makrofossilanalysar									Mikrofossilanalysar									
Lokalitet (Figur 6.6)																			
1: Søndre gate			9	5															
2: Erling Skakkes gate					2														
3: Folkebiblioteket			5	31	30	5	2	2				6	3						
4: Televerket			3	5	10	1						1							
5: Royal Garden								1											
6: Britannia												3	19						
7: Mellageret													34						
8: Bersvendveita																	3		
10: Bispegata										2									
11: Bakklandet																		4	
13: Brattørveita													8						
14: Ytre Kongsgård	7									7									
15: Erkebispegården			11	3	5	22	133	15	79								4		
17: Bersvendveita							1										1		
18: Vestfrontplassen			2	5									2						
19: Statens hus	3	28							1	11									
20: Prinsens gate 49			2	23	2		2	1				1	2	1		2			
21: Prinsens gate 30-32				4	4														

Ei omfattande samling av tømmer, både bygningsdelar frå antropogene sediment i mellomalderbyen og prøver av treverk i ståande bygningar og ståande tre, er lagra ved NTNU. Som det går fram av Figur 5.3 (Hafsten 1987) fann det stad eit skifte frå furu (*Pinus sylvestris*) til gran (*Picea abies*) som dominerande bartreslag i skogane i områda kring indre Trondheimsfjorden i tida AD 200-1000. Tømmer funne under arkeologiske undersøkingar i Trondheim har danna mykje av grunnlaget for konstruksjonen av dendrokronologiske kurver for både furu (*Pinus sylvestris*) og gran (*Picea abies*) frå

Midt-Noreg (Thun 2002) som strekkjer seg attende til AD 552 og for gran (*Picea abies*) frå 1300-talet (Thun 2002).

8.2.2. Presentasjon av analyseresultata

Datamengden frå undersøkingane presentert i Kapittel 6 er stor og variert. Eg har ønskt å presentere resultata slik at ein kan finne opplysningar om den einskilde prøva, prøvene frå ein særleg lokalitet, og førekomsten av ulike planterestar i høve til lokalitet og Bolk 1-9.

Eg har valt å presentere data i tabellar i Excel-format og Word-format og figurar i Excel-format. Tabell 2 og 3 (CD), som inneheld resultata av analysane av kvar einskild prøve frå alle lokalitetane, er i Excel-format og er delt opp med eit rekneark som er merkt med lokalitetsnumret for kvar av lokalitetane. Kerstin Griffin si identifisering av utsortert plantemateriale er presentert i reknearket merkt **Griffin**. Også den omfattande datamengden frå analysane av makrofossilar frå Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) får plass nok i eit rekneark. Alternativet til tabellar i rekneark er utskrifter på papir. Eg ser det slik at presentasjonen i ei Excel-fil skaper betre grunnlag for oversyn enn papirutskrifter, som for dei fleste lokalitetane måtte delast opp på mange sider. Excel-tabellane kan lesast rimeleg greit når ein deler skjermbiletet slik at overskriftene på kolonnane og radene heile tida er synlege. Denne presentasjonsforma har dessutan den fordelan at ein kan søkje i fila og/eller sortere etter tal eller namn, noko som også lettar oversynet over store datamengder, slik som i dette tilfellet. Tabell 8.4 syner eit døme på korleis tabellane i reknearka er utforma.

Tabell 8.2 og 8.3 (Vedlegg) er i Word-format, og i forma av utskrifter på papir i Vedlegg. Desse tabellane gjev oversynet over funna av makro- og mikrofossilar frå alle undersøkte lokalitetar i Bolk 1-9. Grunnlaget for desse tabellane er einskildprøvene som er presentert i Tabell 2 og 3 (CD).

Rekkefølga til plantene i desse tabellane er sett opp slik at plantene påvist først i Bolk 1, fase a, kjem først og plantene påvist først i Bolk 9 til slutt. Innan kvar bolck er plantene ordna etter stigande gruppenummer frå Tabell 5.3: Sandvik, og deretter alfabetisk innan kvar gruppe. Tabellane 8.2 og 8.3 (Vedlegg) syner både når og kvar plantene først er påvist, i kva grad dei er vanlege i Bolk 1-9 og om dei forsvinn frå dei undersøkte lokalitetane.

Variasjonen frå prøve til prøve i konsentrasjonen av nokre av mikrofosiltypane er framstilt ved hjelp av Excel på grunnlag av verdiane vist i Tabell 3 (CD), og vist i Figur 8.3 og 8.4.

Planterestane blir omtala som planter og med namnet på arten, slekta eller familien. Namna på høgare planter og bregner er i følge Lid og Lid (1994). Ulike utgåver av Lid sin flora har vore og er standardverket for nomenklatur for plantenamn i Noreg. Dei eldste analyseresultata som eg har hatt tilgang til er frå Philip Tallantire sitt arbeid tidleg på 1970-talet (Tallantire 1979). Tallantire brukar nokre plantnamn som eg ikkje finn i noko utgåve av Lid sin flora, samstundes som han heller ikkje refererar til nokon anna flora når det gjeld nomenklaturen for plantenamna. Namna på mosar er i følge Frisvoll *et al.* (1995), og sopp er i følge Den norske soppnavnkomiteen av 1992 (1996).

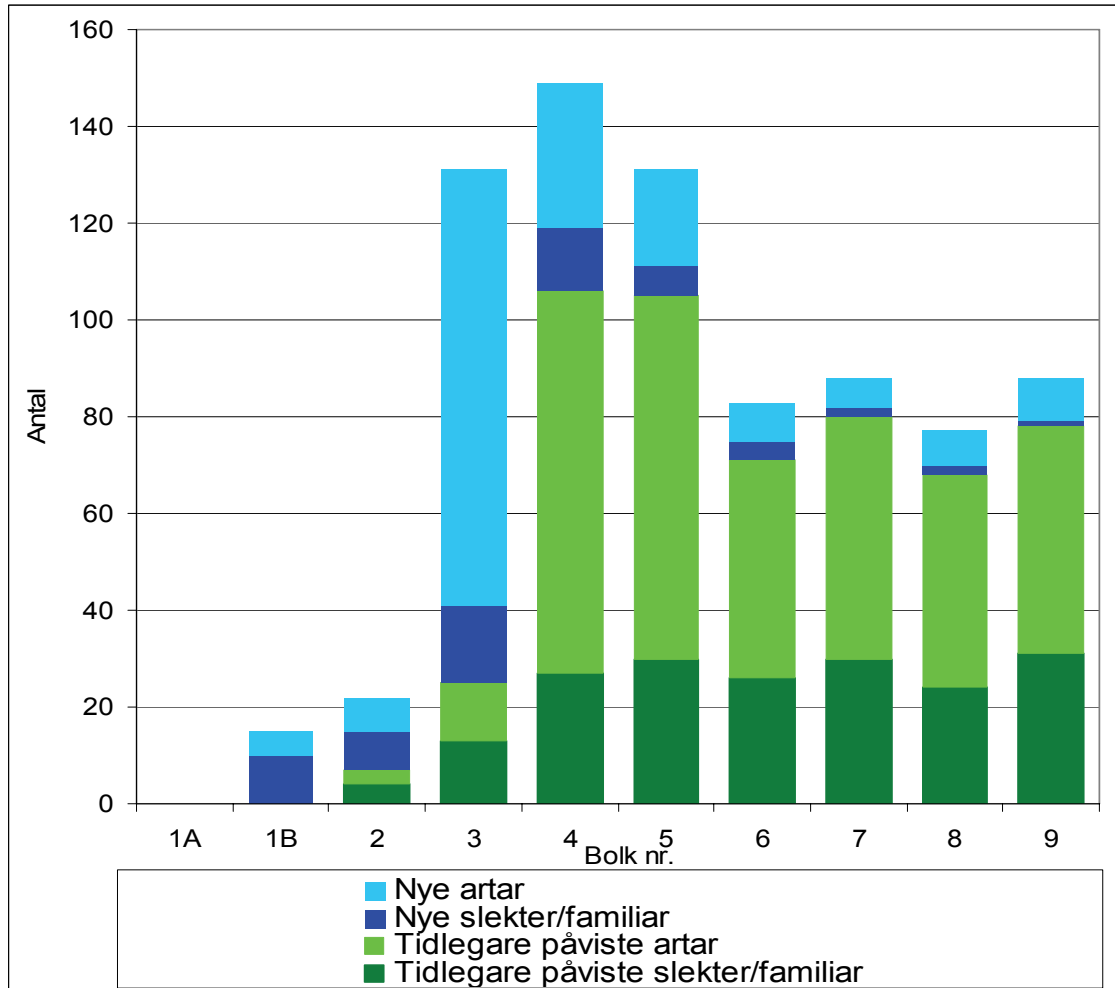
Plantene sine miljøkrav er vurdert på grunnlag av Lid og Lid (1994) og Fremstad (1997). Kartlegginga av plantene i dagens vegetasjon syner samanhengen mellom plantene og miljøet (Fremstad 1997), noko som dannar grunnlag for å samanlikna plantene frå fortida med dagens vegetasjon.

Historikken til kulturplantene i Noreg i høve til resten av Europa er vurdert på grunnlag av Hopf (1991), Jensen (1991), Knørzer (1991), Küster (1991), Wasylkova *et al.* (1991), Zohary og Hopf (2000) og andre publikasjonar som det er referert til i teksten i tilknytning til særlege planter eller tema.

8.3. Plantene gjennom tidene

Planterestane som er påvist er, som omtala i Kapittel 8.1, presentert i fleire tabellar og figurar. Figur 8.1 er basert på resultata av analysane av plantemakrofossilar presentert i

Tabell 8.2 (Vedlegg) og Tabell 2 (CD). Denne figuren syner talet på artar og slekt og/eller familie påvist i Bolk 1-9, kor mange som er nye for ein særleg Bolk, og kor mange av plantene som kom inn i, men etter kvart forsvann.

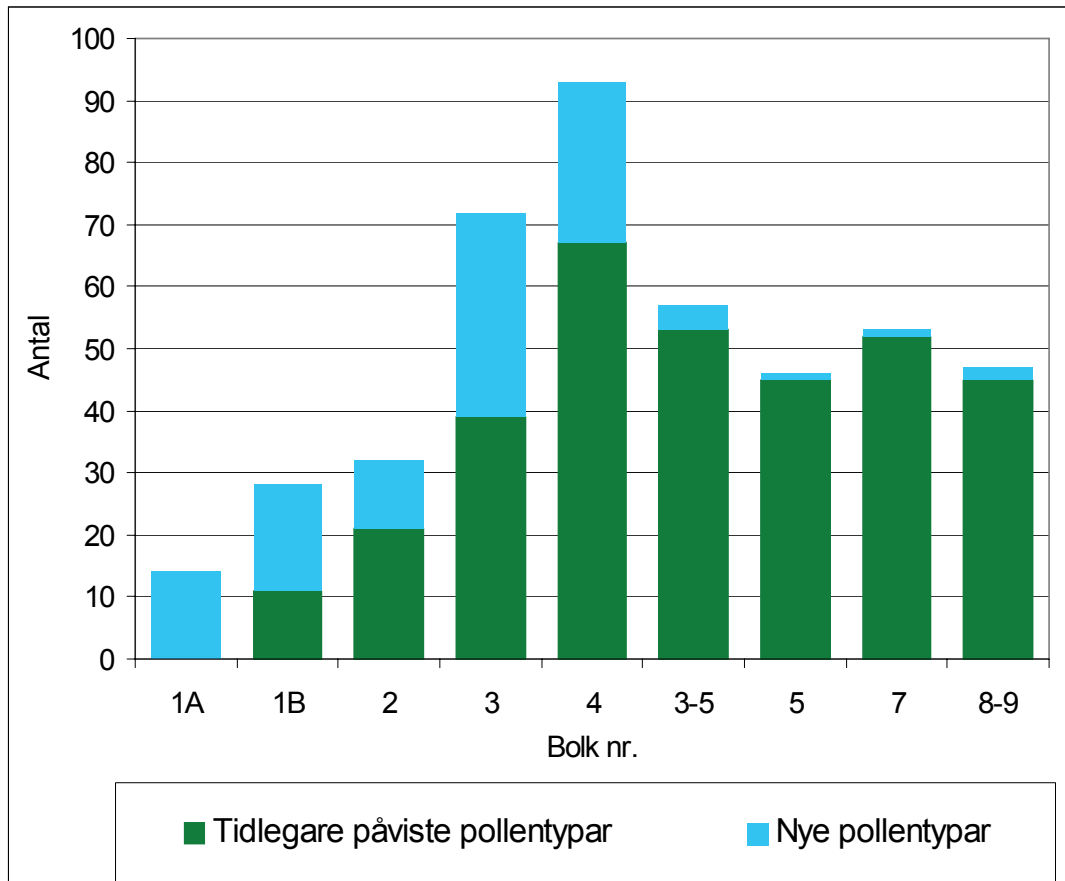


Figur 8.1. Talet på identifiserte artar og slekter/familiar i Bolk 1-9. Tabell 7.1 syner inndelinga av Bolk 1-9.

The number of identified plant taxa, genus and families in Bolks 1-9. The Bolks are defined in Table 7.1.

Tabell 8.3 (Vedlegg) syner korleis prøvene til mikrofossilanalyse fordeler seg på tid og lokalitet. Mange av prøvene til mikrofossilanalyse er samla inn frå profilveggar på lokalitetar der det er utført få ^{14}C -dateringar. Det har synt seg vanskeleg å plassere prøvene i ein særleg bolk, og prøvene er difor plassert i eit tidsintervall som omfattar fleire bolkar, t.d. Bolk 3-5., som det går fram av Tabell 8.1. Figur 8.2 syner talet på ulike typar av plantemikrofossilar i Bolk 1-9, og Tabell 3 (CD) syner korleis

plantemikrofossilane fordeler seg på sedimentprøve, lokalitet og Bolk 1-9. Vitskapleg namn for pollentypar er i følgje Fægri *et al.* (1989) og med nomenklatur for norske plantenamn i følgje Lid og Lid (1994. Pollentypane er prøvd plassert innan gruppene vist i Tabell 5.3: Sandvik (2005).



Figur 8.2. Talet på pollentypar og tilhøvet mellom nye typar og tidlegare påviste typar fordelt på bolkane 1-9.

The amount of different pollen types, distributed between Bolks 1-9

8.3.1. Bolk 1: Tida fram til ca. 2000 BP (0 BC/AD)

Bolk 1 går i tid fram til ca. 2000 BP, dvs. 0 BC/AD (Tabell 7.1), og er representert med sedimentprøver frå Bispegata, Ytre Kongsgård og Statens hus (Figur 6.6: Lok. 10,14 og 19). Bolk 1 er delt inn i to fasar, 1a og 1b, på grunnlag av dei stratigrafiske tilhøva som er påvist på søre delen av Nidarneset (Kapittel 6.3, Figur 6.6: Lok. 10, 14, og 19, Figur 6.12, Figur 8.3, Tabell 8.2 og 8.3 (Vedlegg)). Det er gjort analysar av makrofossilar

og/eller mikrofossilar frå Bolk 1, og dei analyserte prøvene fordeler seg som vist i Tabell 8.1.

Analysane av makrofossilar i 7 sedimentprøver frå Bolk 1, fase a, påviste berre minerogent materiale (Tabell 2: Lok. 10 og 14).

Mikrofossilanalysane av 9 sedimentprøver påviste pollen av både urter og treslag, sporar av bregner i små mengder og mikroskopiske fragment av trekol. Pollentypen gras (*Poaceae*) var vanlegast, og i tillegg pollen av malurt (*Artemisia*) og andre korgplanter, både av typane med og utan tungekroner (*Asteraceae* og *Cichoriaceae*), storr (*Carex*), krekling (*Empetrum*) og nesle/hamp/humle (*Urtica/Cannabis/Humulus*). Det var pollen av mange treslag, både furu (*Pinus sylvestris*), bjørk (*Betula*), or (*Alnus*) og tindved (*Hippophaë rhamnoides*). I tillegg til dette er det ein del sporar av bregnar (*Polypodiaceae*) og trekolfragment. Pollentypane som er påvist (Vedlegg: Tabell 8.3, Tabell 3: Lok. 10 og 14 (CD)) er utan unntak kjent frå andre paleoøkologiske undersøkingar i Trondheimsområdet av sediment frå same tid (Hafsten 1987, 1988a, 1990, Solem 1999a, 1999b) og indikerar ein lysopen vegetasjon. Pollen og sporar frå Bolk 1, fase a, var i generelt dårleg stand med ei klår overvekt av typar som er relativt motstandsdyktige mot korrosjon og/eller lette å identifisere sjølv når dei er i dårleg stand, så som pollen av korgplanter (*Asteraceae* og *Cichoriaceae*), gras (*Poaceae*), or (*Alnus*) og bregnesporar (*Polypodiaceae*).

Sedimenta frå Bolk 1, fase b, er påvist som 1-5 cm tjukke, brunsvarte lag som er vel avgrensa i stratigrafien av sedimenta i Bolk 1, fase a, som er minerogene og dominert av fluvial sand, og dei leirdominerte skredmassane frå Bolk 2 (Kapittel 8.2.2 og Figur 6.12).

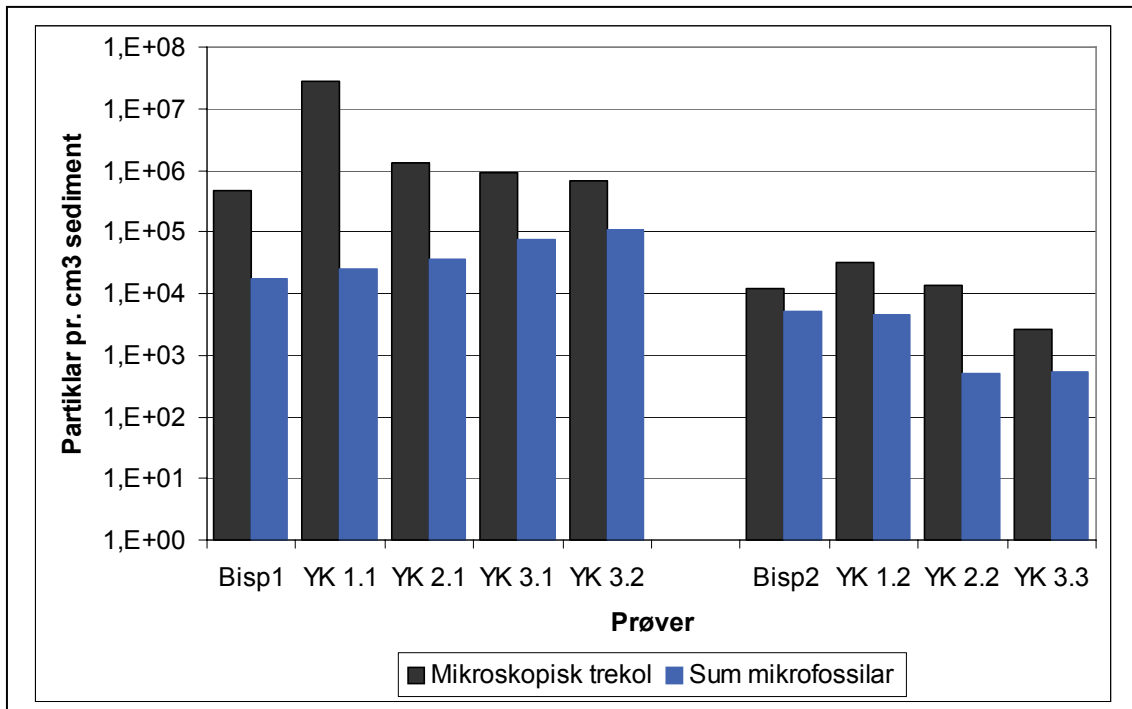
Det vart funne makrofossilar av både planter og dyr i sedimentprøvene frå Bolk 1, fase b. Diasporane er av den viltveksande matplanta bringebær (*Rubus idaeus*), ugrasa meldestokk (*Chenopodium album*) og engsoleie/krypsoleie (*Ranunculus acris/repens*), slektene marikåpe (*Alchemilla*), mjødukt (*Filipendula*), då (*Galeopsis*), siv (*Juncus*), storr (*Carex*) og frøstjerne (*Thalictrum*), noko som tyder på at vegetasjonen var open og antropoget påverka. Det er funne stenglar av furumose (*Pleurozium schreberii*),

sklerotier av soppen hagleskudd (*Cenococcum geophilum*), makrosporar av dvergjamne (*Selaginella selaginoides*) og trekol. Dyrerestane er i form av blåskjel (*Mytilus edulis*), flugepupper, insekt og brente bein (Tabell 8.2 (Vedlegg), Tabell 2: Lok. 10 og 14 (CD)).

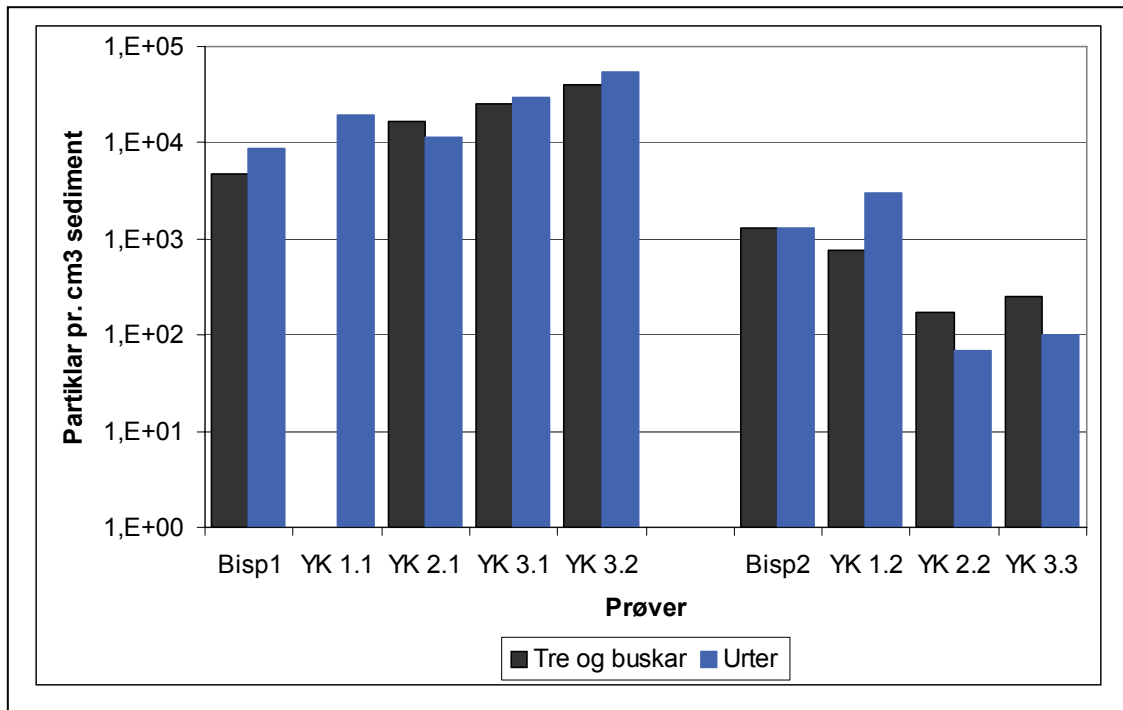
Det er påvist eit pollenkorn av *Hordeum* type (Kapittel 5.4), som kan vera av bygg (*Hordeum vulgare*) i Bolk 1, fase b, og pollen av hønsegras (*Polygonum aviculare*), frå nellikfamilien (*Caryophyllaceae*), skjermplantefamilien (*Apiaceae*), mjølkefamilien (*Onagraceae*), kardeborrefamilien (*Dipsacaceae*) og lyngfamilien (*Ericaceae*). Nye pollentypar av treslag er gran (*Picea abies*), lind (*Tilia*), eik (*Quercus*) og alm (*Ulmus*). Som Figur 5.3 og 6.4 viser var grana i ekspansjon i delar av Trøndelag i dette tidsrommet, og det kan vera spreidd granpollen til Nidarneset frå den lokale vegetasjonen. Pollen av eik og lind er mest truleg spreidd frå vegetasjonen utanom midt-Noreg. Vier (*Salix*), einer (*Juniperus communis*) og hassel/pors (*Corylus/Myrica*) kan også vera spreidd frå den lokale vegetasjonen. Figur 8.4 syner at det er generelt høg konsentrasjon av pollen av både treslag og urter i sedimenta frå Bolk 1b samanlikna med sedimenta frå Bolk 1a. Auka i førekomsten av trekolfragment er svært stor frå Bolk 1a til Bolk 1b.

Kornpollen saman med ugras som meldestokk (*Chenopodium album*), engsoleie/krypssoleie (*Ranunculus acris/repens*) og pollen av hønsegras (*Polygonum aviculare*), er saman indikasjonar på åkerbruk på eller nær Nidarneset. Sedimenta frå Bolk 1, fase b, er tolka som restane av ei fossil markoverflate danna under antropogen påverknad (Sandvik 1990a, 1990b).

Som Figur 8.3 viser er det klårt høgare konsentrasjonen av pollen og i særleg grad mikroskopiske fragment av trekol i sedimenta frå Bolk 1, fase b, enn i Bolk 1, fase a. Figur 8.2 og Tabell 8.3 (Vedlegg) viser at det er påvist fleire pollentypar i tillegg til dei som er påvist i sedimenta frå Bolk 1a.



Figur 8.3. Konsentrasjon pr. cm³ sediment av pollen og mikroskopiske trekolfragment i sediment frå søre Nidarneset framstilt langs ein logaritmisk skala, med vitenskapleg skrivemåte (eks.: 1,0E+06=1,0x10⁶). Dei eldste antropogene sedimenta frå Bolk 1b til venstre og yngste fluviale sedimenta frå Bolk 1a til høgre (Bisp= Figur 6.6: Lok. 10, YK= Figur 6.6: Lok. 14). *Concentration of pollen and microscopic charcoal fragments (particles/cm³) in sediments from the southern part of Nidarneset. A logarithmic scale and scientific notation has been used on the vertical axis (e.g.1.0E+06 = 1.0 x 10⁶). The horizontal axis is a time scale, with the oldest anthropogenic sediments (from Bolk 1b) to the left and the youngest fluvial sediments (from Bolk 1a) to the right (Bisp*



Figur 8.4. Konsentrasjonen av pollen frå treslag og buskar i høve til pollen frå lyng og urtar framstilt langs ein logaritmisk skala med vitskapeleg skrivemåte (eks.: $1.0E+06 = 1.0 \times 10^6$). Dei eldste antropogene sedimenta (til venstre i figuren) og dei yngste fluviale sedimenta (til høgre i figuren) på to lokalitetar på søre Nidarneset (Bisp= Figur 6.6: Lok. 10, YK= Figur 6.6: Lok. 14).

Concentrations of pollen from both trees and bushes, and heather and herbs in sediments from the southern part of Nidarneset. The oldest anthropogenic sediments to the left and the youngest fluvial sediments to the right. A logarithmic scale and scientific notation has been used on the vertical axis, (e.g. $1.0E+06 = 1,0 \times 10^6$).

Det er utført ^{14}C -dateringar av prøver frå Bolk 1, fase b, frå Ytre Kongsgård, Vestfrontplassen og Statens hus (CD: Tabell 1 del B: Lok. 14, 18 og 19). Det eldste påviste plantematerialet som er ^{14}C -datert til ca. 3300-3500 ^{14}C -år BP, medan fleire dateringar er 1700-2400 ^{14}C -år BP (Figur 6.6: Lok. 7 og 19, Figur 7.4, 7.6 og 7.7).

8.3.2. Bolk 2: Frå leirskredet ca. 2000 BP fram til ca. 1400 BP (0 BC/AD - 600 AD)

Bolk 2 er representert av lokaliteten Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19). Planteveksten på søraustre delen av Nidarneset vart mellombels avbroten då området vart ramma av skred knapt 2000 ¹⁴C-år BP (Figur 7.9). Det er korkje påvist makro- eller mikrofossilar under forsøka på å analysere prøver frå skredmassane, og resultatane av forsøka på analyser er ikkje med i nokon av tabellane (Tabell 8.1, 8.2 og 8.3 (Vedlegg) og Tabell 2 og 3 (CD)). Som omtala i kapittel 5.4 kan det bli avsett planterestar saman med mange typar av minerogent materiale. Skredmassane er mest truleg primært danna under siste delen av istida i eit arktisk miljø utan terrestrisk vegetasjon som kunne tilføre planterestar til sedimenta.

Skredmassane dannar eit tydeleg skilje i stratigrafien på søre delen av Nidarneset. Prøvene av sedimenta i Bolk 2 er avsett rett over skredmassane på Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19, Figur 6.17 og 6.18, Vedlegg: Tabell 8.2 og 8.3, CD: Tabell 2 og 3).

Det er analysert makrofossilar i 28 sedimentprøver. Dyrka planter er påvist i form av korn og meir spesifikt korn av bygg (*Hordeum vulgare*) av typen agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*). Hassel (*Corylus avellana*), som er ei nytteplante både til mat og bygningsformål, og rogn (*Sorbus aucuparia*) kom inn i Bolk 2. Det kom inn mange urter som er nye i høve til kva som er påvist i dei eldre bolkane og som er karakteristiske for dyrka mark: Linbendel (*Spergula arvensis* ssp. *arvensis*), smalkjempe (*Plantago lanceolata*), småsyre (*Rumex acetosella*), vassarve (*Stellaria media*), åkervortemjolk (*Euphorbia helioscopia*), kløver (*Trifolium*), kål eller sennep (*Brassica/Sinapis*), soleie (*Ranunculus*), syre (*Rumex*) og tvitann (*Lamium*). Vidare er det funne planterestar frå frytle (*Luzula*). Utvalet er dominert av eittårige planter (Vedlegg: Tabell 8.2, Tabell 2: Lok. 19 (CD)). Som i Bolk 1, fase a og b, er gras (*Poaceae*) den vanlegaste typen av urtepollen. Det er ingen nye typar av treslagspollen, men både furu (*Pinus*), bjørk (*Betula*), or (*Alnus*), tindved (*Hippophaë rhamnoides*), einer (*Juniperus communis*) og selje/vier (*Salix*) er til stades, og i tillegg er det få og spreidde restar av eik (*Quercus*), lind (*Tilia*), alm (*Ulmus*) og gran (*Picea abies*) (Vedlegg: Tabell 8.3, Tabell 3: Lok. 19 (CD)).

Når ein samanliknar resultatane av analysane av mikrofossilar i frå Bolk 1 og 2 av sediment som er danna for 1500-2000 år sidan på Nidarneset og i andre delar av Trøndelag kring indre Trondheimsfjorden (Hafsten 1987), ser ein at utvalet av treslag er likt, men fordelinga mellom dei ulike treslaga og fordelinga mellom skog og urtedominert, open vegetasjon er ulik. Det ser ut til at vegetasjonen på Nidarneset for 1500-2000 år sidan, i motsetnad til omlandet, var dominert av gras og urter av typar som er vanlege på åkrar og anna opa mark. Utvalet av treslagspollen omfattar både eik (*Quercus*) og lind (*Tilia*), noko som tyder på pollen spreidd som resultat av fjernflukt. Utvalet av planter i sedimenta på Nidarneset auka i Bolk 2 i høve til Bolk 1 (Figur 8.1 og 8.2), og auken kom i stor grad i form av planter som i dag veks som ugras i og kring åkrar (Figur 8.2 og 8.3 (Vedlegg), Korsmo *et al.* 2001). Dette tyder på ein auke i areala av antropogent påverka mark, som kan ha vore både dyrkamark og beite, på Nidarneset.

8.3.3. Bolk 3: Tidsrommet AD 600-1000 (1400-1000 BP)

Bolk 3 er representert av 9 lokalitetar spreidd innan *Mellomalderbyen Trondheim*, og makrofossilanalyse av 32 prøver og mikrofossilanalysar av 11 prøver frå Bolk 3. I tillegg kjem 42 mikrofossilanalysar av prøver som strekkjer seg i tid over Bolk 3-5. (Figur 6.6: Lok. 1, 2, 4, 6, 7, 13, 15, 18 og 20, Figur 8.1 og 8.2, Tabell 8.1, Tabell 8.2 og 8.3 (Vedlegg), Tabell 2 og 3 (CD)).

Som vist i Figur 8.1 og 8.2 er det svært stor auke i diversiteten av planter i Bolk 3 i høve til Bolk 1 og 2. Det er påvist makroskopiske restar av fleire planter som mest truleg er dyrka, så som havre (*Avena*), lin (*Linum usitatissimum*) og humle (*Humulus lupulus*), og i tillegg frukt i form av eple, som Griffin & Sandvik (1989) reknar med mest truleg er villeple (*Malus sylvestris*).

Innslaga av restar av matplantar i form av viltveksande bær auka sterkt i Bolk 3 i høve til Bolk 1-2 (Vedlegg: Tabell 8.2). Bærslaga molte (*Rubus chamaemorus*), tranebær (*Vaccinium oxycoccus*), blåbær (*Vaccinium myrtillus*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*) og tytebær (*Vaccinium vitis-idaea*) voks neppe på Nidarneset, men i omliggjande område. Krekling (*Empetrum*), nype (*Rosa*), jordbær (*Fragari*), hegg (*Prunus padus*), rogn (*Sorbus aucuparia*), og i tillegg bringebær (*Rubus idaeus*), som også er påvist i Bolk 1 og 2, kan ha vokse på staden. Desse funna tyder på tilførsel av

mat frå omlandet til Nidarneset. Funnet av vikke (*Vicia*) kan vera frå viltveksande eller dyrka planter (Tabell 2: Griffin (CD)).

Det er stor auke av artar som er eittårige og av typen åkerugras, så som klinte (*Agrostemma githago*), åkerkål (*Brassica rapa* ssp. *campestris*), hønsegras (*Persicaria maculosa*), raudt hønsegras (*Persicaria lapathifolia*), jordrøyk (*Fumaria officinalis*), smånesle (*Urtica urens*) og i tillegg pollen av kornblom (*Centaurea cyanus*). I tillegg er det innslag av mange artar som i dag blir karakterisert som skrotemarksplanter (Fremstad 1997), som er to- eller fleirårige og veks på antropogent påverka område med open vegetasjon der lausmassane sjeldan blir omrota av jordbruksreiskap som ard og plog eller gjennom andre inngrep. Døme på skrotemarksplante som kjem inn i Bolk 3 er engkall (*Rhinanthus minor/serotinus*), følblom (*Leontodon autumnalis*), krypsleie (*Ranunculus repens*), stornesle (*Urtica dioica*) og åkerdylle (*Sonchus arvensis*).

Det er funn av mange planter som veks på fuktmark, og mellom desse er det nokre planter som er påvist berre i Bolk 3 og anten i Søndre gate eller på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok 1 og 3, Tallantire 1979, Selvik 1986, Griffin & Sandvik 1989, 1991). Planter så som vasskjeks (*Berula erecta*), som er ein av raudlisteartane i Noreg i dag (Størkersen 2005) og sodaurt (*Salsola kali*) som ikkje er kjent frå dagens flora i landsdelen (Eli Fremstad, munnleg opplysning) eller dokumentert frå Trondheim kommune i herbariet ved Vitenskapsmuseet, NTNU (TRH) (Båtvik 1999). Kattehale (*Lythrum salicaria*), som det er funne pollen av i ei av sedimentprøvene frå Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3, Selvik 1986), er det einaste funnet hittil av planterestar av kattehale i sedimentprøver frå Trøndelag. På grunnlag av funna av planterestar på Folkebiblioteket og i Søndre gate, er det grunn til tru at det var våtmark nordaust på Nidarneset i Bolk 3 (Figur 6.6: Lok. 1 og 3, Tabell 8.4).

Innan *Mellomalderbyen Trondheim* er det funne konstruksjonar bygd av fleire treslag. Furu (*Pinus silvestris*) vart nytta som bygningstømmer, og greiner av einer (*Juniperus communis*) og hassel (*Corylus avellana*) vart nytta til konstruksjonar så som flettverksgjerder, som både danna grenseskilje mellom eigedommar og gjerder til avgrensing av beitemark og åkrar (Figur 6.9, Long 1971). Omfanget av utnyttinga av tømmer til konstruksjonar tyder på tilførsel av tømmer frå omlandet.

Som vist i Figur 8.1 og 8.2 var det svært stor auke i talet på plantemakrofossilar, og ei fordobling i typane av mikrofossila i Bolk 3 i høve til Bolk 1-2. Noko av årsaka til auken i diversiteten i plantematerialet er utan tvil at talet på undersøkte lokalitetar og analyserte sedimentprøver frå Bolk 3 er langt større enn i Bolk 1-2 (Figur 8.2, Tabell 8.1, Tabell 8.2 og 8.3 (Vedlegg)).

8.3.4. Bolk 4: Tidsrommet AD 1000 –1100 (900-1000 BP)

Bolk 4 er representert av 9 lokalitetar. Det er analysert plantemakrofossilar i 80 prøver og plantemikrofossilar i 26 prøver frå Bolk 4. Dei 42 prøvene som femner over bolk 3-5 kjem i tillegg. Mange av prøvene av utsortert materiale identifisert av Kerstin Griffin er frå denne bolken. Talet på typar av både makro- og mikrofossilar når eit maksimum i denne bolken, men tilveksten av nye artar og slekter er langt mindre enn kva som var tilfellet i Bolk 3 (Figur 8.1 og 8.2, Tabell 8.2 og 8.3 (Vedlegg), Tabell 2 og 3 (CD)). Det som i særleg grad skil Bolk 4 frå Bolk 1-3 er nokre særlege artar, og innhaldet av artar som er funne i ei og same sedimentprøve.

Nye dyrka planter er fiberplanta hamp (*Cannabis sativa*), som særleg vart nytta til reip, og humle (*Humulus lupulus*), som vart nytta i ølbrygging som smakstoff. Begge desse plantene kan vera dyrka lokalt eller importert. Det er funne kornpollen alt i Bolk 1 og korn i Bolk 2. På Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3) er det gjort eit rikt funn av forkola korn av bygg (*Hordeum vulgare*) og havre (*Avena*) i ein konstruksjon som er tolka som ei form for korntørke. På ein open plass mellom bygningane på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3) er det funne store mengder halm og agner av korn, noko som tyder på at det vart treskja korn på staden (Griffin & Sandvik 1989, Christophersen & Nordeide 1994). Funna av konstruksjonen saman med planterestane innan busetnaden i mellomalderbyen tyder på at livet i byen og på landet var to sider av same sak på 1000-talet.

Det er eit stort innslag av planter som veks på fuktig grunn, så som fleire typar av sivaks og siv, både rustsivaks (*Blysmus rufus*), sumpsivaks (*Eleocharis palustris*), småsivaks (*Eleocharis quinqueflora*), paddesiv (*Juncus cf. bufonis*), saltsiv (*Juncus cf. gerardii*), vasshår (*Callitriche*), trefeltsevjeblom (*Elatine cf. triandra*) og dunkjevle (*Typha*). Strandplanter som sodaurt (*Salsola kali*), gåsemure (*Potentilla anserina*),

kystbjønnekjeks (*Heracleum spondylium*) og hanekam (*Lychnis flos-cuculi*) er også til stades.

Ugrasartane som er nye for Bolk 4 er storbendel (*Spergula arvensis* ssp. *maxima*), burot (*Artemisia vulgaris*) og groblad (*Plantago major*). Av desse er storbendel sett i samanheng med lindyrrking (Griffin & Sandvik 1989, 1991) medan dei to andre går inn i ein meir generell ugrasflora. Enghumleblom (*Geum rivale*), firkantperikum (*Hypericum maculatum*), tepperot (*Potentilla erecta*), hundekjeks (*Anthriscus sylvestris*) og jonsokblom (*Silene dioica*) er alle planter nye for Bolk 4. I tillegg til furu (*Pinus sylvestris*) er også gran (*Picea abies*) nytta som bygningstømmer (Thun 2002), og never av bjørk (*Betula*) er brukt til taktekking (Christophersen & Nordeide 1994). Det er gjort rike funn av mosar både i latrinene der mosen vart nytta til hygieniske formål, og i tilknytning til lafta hus der mose vart nytta som isolasjon (Tabell 2: Lok. 3 (CD), Foldøy, upubl.).

Det er påvist ein del planter som var og er uvanlege både i Trondheim og resten av landsdelen (Båtvik 1999). Av desse er knollsoleie (*Ranunculus bulbosus*) kjent i notidsfloraen i Noreg på tørre stader kring Oslofjorden og nord til Bergen. Skogsvinerot (*Stachys* cf. *sylvatica*), ruststjerneblom (*Stellaria* cf. *longifolia*), heisiv (*Juncus* cf. *squarrosus*), cf. klengjemaure (*Galium* cf. *aparine*) og kvitveis (*Anemone nemorosa*) veks heller ikkje i dagens vegetasjonen på eit område som Nidarneset (Lid & Lid 1994).

8.3.5. Bolk 5: Tidsrommet AD 1100-1300 (700-900 BP)

Bolk 5 er representert av 6 lokalitetar med 53 makrofossilprøver og 1 mikrofossilprøve i tillegg til dei 42 som femner over Bolk 3-5. Bolk 5 omfattar eit tidsrom rikt på hendingar i Trondheim, ikkje minst som resultat av etableringa av erkebispesetet og ei vidare utvikling av busetnaden på Nidarneset. Nykomarane av planter er både matplantar, ugras og andre. Den nye matplanta er valnøtt (*Juglans regia*), som er identifisert av Kerstin Griffin i noko av materialet som arkeologane samla inn under utgravingane (CD: Tabell 2, Griffin). Urtene grasstjerneblom (*Stellaria graminea*) og knoppurt (*Centaurea*) er også nye i høve til tidlegare bolkar. Resultata av plantemakrofossilanalysane (Figur 8.2) syner ei minke i talet på både artar og slekter av planter i Bolk 5 i høve til Bolk 3 og 4. Mange av artane

som er påvist i sedimenta frå Bolk 1-4 er ikkje representert i Bolk 5, og dette gjeld i særleg grad våtmarksplanter (Vedlegg: Tabell 8.2 og 8.3).

8.2.6. Bolk 6: Tidsrommet AD 1300-1500

Bolk 6 er representert av 4 lokalitetar. Det er analysert makrofossilar i 28 prøver der 22 er frå Erkebispegården og resten frå Folkebiblioteket og Televerket. 3 mikrofossilprøver er frå Bersvendveita (Figur 6.6: Lok. 3, 4, 8 og 15). Som synt i Figur 8.1 og 8.2 og Tabell 8.2 og 8.3 (Vedlegg) er det mindre variasjon i utvalet av typar av planterestar og liten tilvekst av nye artar og slekter i Bolk 6 samanlikna med Bolk 3-5. Det er ein del særtrekk hos planterestar frå Bolk 6 i høve til dei eldre bolkane.

Funnet av fiken (*Ficus carica*) i sediment frå 1400-talet i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) er det eldste som hittil er gjort av planter som heilt sikkert er importert frå Sør-Europa til Trondheim. Det er funne fiken i sediment frå Oslo datert til 1200-talet (Griffin 1979, 1988).

Under analysane av sediment frå Erkebispegården frå Bolk 6 fann eg ein spira diaspore. Spørsmålet eg måtte stille meg var: Er denne spiredyktige diasporen av same alder som sedimentet, som er datert til 1400-talet (Olsson & Thun 2000) eller spreidd frå notidsvegetasjonen på Nidarneset eller andre område? Diasporen vart identifisert til slekta svineblom (*Senecio*), og kanskje arten landøyda (*Senecio jacobea*) (David Robinson, pers. medd.). Nokre av artane frå slekta *Senecio* er kjent frå notidsfloraen i Trondheimsområdet i følge Båtvik (1999), men landøyda (*Senecio jacobea*) er ikkje mellom dei. Det er lite truleg at denne diasporen er frå notidsvegetasjonen, men samstundes uråd å seia sikkert om diasporen er av same alder som resten av sedimentet. Ødum (1965) viser fleire døme på at artar som ikkje er kjent frå floraen i eit området, spirar etter ei arkeologisk utgraving. Ødum sine observasjonar tyder på at frø i sediment som er nær 2000 år gamle, har bevart spireevna. Det er vanskeleg å kontrollere om frøa som spirar og sedimentet verkeleg er av same alder.

8.3.7. Bolk 7: Tidsrommet AD1500-1600

Bolk 7 er representert av 5 lokalitetar. Det er analysert makrofossilar i 138 prøver og mikrofossilar 10 prøver frå Bolk 6 (Tabell 8.1). 133 av prøvene er frå Erkebispegården medan resten er frå Bersvendveita, Statens hus og Prinsens gate 49 (Figur 6.6: Lok 8, 15, 19 og 20). Makrofossilanalysane påviste restar av fleire nytteplanter som ikkje er påvist frå Bolk 1-6, og som utan unntak er dyrka. Drue (*Vitis vinifera*) kjem inn som ny art, medan fiken (*Ficus carica*), som vart introdusert i Bolk 6, blir eit meir vanleg innslag i sedimenta i Bolk 7. Begge desse artane må vera dyrke i Sør-Europa. Frukt som kirsebær (*Prunus cf. cerasus*) og pære (*Pyrus x communis*), krydder i form av karve (*Carum carvi*), medisiplanta opiumsvalmue (*Papaver somniferum*) og giftplanta slyngsøtvier (*Solanum dulcamara*), som alle er nye i Bolk 7, kan vera dyrka lokalt ut frå kjennskapen vi har til desse plantene i dagens vegetasjon i Trøndelag (Lid & Lid 1994). Pollen og sporar er av typar som er kjent frå undersøkingar av sediment frå Bolk 1-6 (Vedlegg: Tabell 8.3). Som vist i Tabell 8.2 (Vedlegg) er viltveksande matplantar framleis rikt representert.

Mange av prøvene frå Erkebispegården er frå fyllmassen i latriner og ein lafta konstruksjon der det var avsett store mengder matavfall. I sedimenta i botnen av konstruksjonen, som såg ut til å vera avsett før avfallsdeponeringa starta, låg skjelettet av ein karpefisk, som kunne identifiserast til slekta karuss (*Caprinus*), men ikkje til art (Nordeide & Hufthammer 1993). Andre restar av planter og dyr var kvileegg (Ephippium) av vasslopper (*Daphnia*) (Sandvik 1993, 2000a). Vassloppene er små krepsdyr som har heile livssyklusen sin knytt til vatn (Økland 1975), og funna av kvileegga tyda på at sedimenta i botnen av konstruksjonen var avsett i vatn. Konstruksjonen og funna i sedimenta tyda saman på at ein hadde funne ein kum for levande fisk.

Nokre av sedimentprøvene frå to av latrinene i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) vart preparert for analyser av egg av innvollsparasittar. Analysane synte at nokre av prøvene, men ikkje alle, inneheldt egg av piskeorm (*Trichuris*) i tillegg ein annan type egg av innvollsparasittar som ikkje er identifisert til slekt eller art (Hartvigsen 1997).

Ardspor i Bersvendveita (Figur 6.6: Lok. 17) tyda på at ein framleis dreiv åkerbruk på Nidarneset på AD 1500-1600 (Towle *et al.* 1995). Funna av planterestar syner at ein dyrka korn, og at åkerugrasa var dei same som i Bolk 1-2. (Vedlegg: Tabell 8.2 og 8.3).

8.3.8. Bolk 8: AD 1600-1700

Bolk 8 er representert av 5 lokalitetar og i alt 19 makrofossilprøver, der storparten er frå Erkebispegården og resten frå Folkebiblioteket, Royal Garden, og Prinsens gate 49 (Figur 6.6: Lok. 3, 5, 15 og 20), og 3 mikrofossilprøver, alle frå Bolk 8-9 frå Bakklandet (Figur 6.6: Lok. 11). Det er samla inn og analysert svært få prøver av sediment avsett i tida etter reformasjonen både ved undersøkingar på Nidarneset og i andre delar av landet. Som omtala i Kapittel 6 var undersøkinga også av sediment frå nyare tid i Erkebispegården eit unntak frå den generelle regelen.

Dei nye plantene som kjem inn på 1600-talet er av både urter og treslag, og både viltveksande og dyrka. Nye dyrka planter er plomme (*Prunus domestica* ssp. *domestica*) og krydderplanta koriander (*Coriandrum sativum*), som begge er funne i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15). Dyrking av plomme vart etter kvart vanleg i område der klimaet er godt nok. Koriander derimot, har, etter det eg veit, ikkje vore dyrka i noko særleg grad i Trøndelag. Slåpetorn (*Prunus spinosa*) er viltveksande i notidsvegetasjonen i Sør-Noreg, men ikkje i Trøndelag. Fruktene av slåpetorn er kjent nytta til mat, men funnet av slåpetorn frå 1600-talet i hamneområdet ved Nidelva er av ved (Marsden 1991). Løvetann (*Taraxacum*), som i dag er eit svært vanleg ugras på dyrkamark og skrotemark, er for første gong påvist på Nidarneset.

Erkebispegården var sete for danske lensherrar frå 1550-talet og utover 1600-talet, og dei bygde fjøs inne i garden. Sedimenta avsett inne i fjøsbygningane synte seg å vera svært rike på restar av forplantar for husdyra og i særleg grad stor (Carex). Ei av sedimentprøvene inneheldt ei blanding av fjør og fragmenterte diasporar som for det meste var av vassarve (*Stellaria media*). I følgje Høeg (1976) vart vassarve (*Stellaria media*) sett på som ei særleg god matplante for høns og gris. Fragmenterte diasporar er eit karakteristisk trekk for hønsegjødsel fordi høns hakkar i stykke maten (Körber-Grohne 1991). Bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og seter/tundrasoleie (*Ranunculus hyperboreus* type) kan ha kome inn saman med gras frå utmarka.

Undersøkinga etter brannen i ei brygge ved Nidelva rett nord for Bakke bru vart utført før hotellet Royal Garden vart bygd (Figur 6.6: Lok. 5). Det vart samla inn sedimentprøver, og nokre av dei vart stilt til disposisjon for Anthony Gouldwell, Universitetet i Leicester, England, som var rettleiar for studenten Peter Marsden. Kornet vart identifisert til bygg (*Hordeum vulgare*), og for ein stor del agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*), men med noko innblanding av naken bygg (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) og busthavre (*Avena strigosa*).

Marsden, under rettleiing av Graham C. Morgan, identifiserte ein del bitar av trekol til treslaga hassel (*Corylus avellana*), slåpetorn (*Prunus spinosa*), lønn (*Acer platanoides*), kristtorn (*Ilex aquifolium*) og "Unidentified gymnospermous" (probably *Pinus/Picea*) (Marsden 1991).

Gouldwell (1991) uttrykkjer i rapporten sin undring over funnet av kristtorn, som ikkje veks i Noreg så langt mot nord som Trøndelag (Lid & Lid 1994). Eg meiner at ein ikkje treng undre seg over at det vart tilført til Nidarneset treverk av treslag som ikkje veks i landsdelen. Ved ei undersøking i Nord-Trøndelag av ein lokalitet frå AD 200-600 (Farbregd 1980, Simonsen 1980) fann ein gjenstandar laga av barlind (*Taxus baccatus*), eik (*Quercus*) og lind (*Tilia*). Vegetasjonshistoriske undersøkingar tyder på at korkje barlind, eik eller lind voks i Trøndelag i tidlegare tider (Hafsten 1987, 1988b), og dermed må gjenstandane laga av desse treslaga vera produsert lengre sør enn Trøndelag eller vera produsert i landsdelen av importert treverk. For min eigen del vil eg uttrykkje større tvil om identifiseringa av busthavre (*Avena strigosa*) på grunnlag av funn av forkola korn. Professor Stephanie Jacomet ved Universitetet i Basel, som er spesialist på identifisering av forkola korn, seier at ein først kan identifisere artar i slekta havre (*Avena*) dersom ein finn aksfragment saman med korna (Stephanie Jacomet, pers. komm.).

8.3.9. Bolk 9: AD 1700-1800

Bolk 9 er representert av prøver frå Erling Skakkes gate, Bakklandet, Erkebispegården og Statens hus (Figur 6.6: Lok. 2, 11, 15 og 19, Tabell 8.2 og 8.3 (Vedlegg), Tabell 2: Lok. 2, 14 og Griffin (CD)). 79 av prøvene i dette materialet er frå Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15), og samla i og kring ei bygning som var i bruk i Bolk 9. Sedimenta

avsett inne i bygningen inneheldt forkola korn, noko som tyder på at det hadde vore brann i bygningen. I tilknytning til bygningen låg det ein tømmerkonstruksjon som ut frå funnmaterialet må ha vore ein kombinasjon av avfallsbinge og latrine. Planterestane og dyrerestane i fyllmassen var i særskild god stand, og det vart mellom anna funne ei heil høne med fjør, nebb og klør i avfallsbingen/latrina, og i tillegg store mengder koppar og glas. Det er introdusert få nye planter i Bolk 9. Det er funne pollen av rug (*Secale*) alt i Bolk 3, men først i Bolk 9 korn i form av forkola korn av rug (*Secale cereale*) og kveite (*Triticum*). Det er påvist makrofossilar av to nye artar av åkerugras. Kornblom (*Centaurea cyanus*) er påvist som pollen attende til Bolk 3 medan åkertistel (*Cirsium arvense*) ikkje er kjent frå Bolk 1-8. Plantene var av artar som er kjent særleg frå latriner, og ei blanding av importvarer som druer (*Vitis vinifera*) og fiken (*Ficus carica*) og viltveksande matplantar som molte (*Rubus chamaemorus*) og bringebær (*Rubus idaeus*).

8.3.10. Bolk 10: 1800-2005

Det er ikkje utført analysar av sediment frå tida etter 1800, og etter det eg kjenner til er det heller ikkje samla inn sedimentprøver frå dette tidsrommet.

8.4. Dyrking og planter

Det har lenge vore dyrka både matplantar og fiberplanter i Noreg. Plantene som først vart dyrke kom inn i floraen i Noreg for fleire tusen år sidan (Holmboe 1921, Sandvik & Selvik 1993, Soltvedt 2000, Bakkevig *et al.* 2002). Dei dyrka plantene høyrer til i gruppa innvandra, stabile artar i inndelinga av plantene hos Fremstad & Elven (1997) og Gruppe 2 hos Sandvik 2005 i Tabell 5.3. Tabell 8.4 syner når dei dyrka plantene først kom inn i sedimenta på Nidarneset.

8.4.1. Korn

Den hittil eldste påvisinga på Nidarneset av planterestar som kan vera av korn er pollen av *Hordeum*-type i sedimenta frå Bolk 1, fase b på Ytre Kongsgård (Figur 6.6: Lok. 14, Tabell 8.3 (Vedlegg), Tabell 3 (CD), Sandvik 1990b). Det eldste sikre funnet av korn er forkola korn av agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*) i sediment frå Statens hus, Bolk 2 (Figur 6.6: Lok. 19, Tabell 8.2 (Vedlegg), Sandvik 1999).

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

I sedimenta frå yngste delen av Bolk 3 og framover mot vår tid, dvs. frå 900-talet og yngre, er innhaldet av kornpollen i sedimenta svært høgt samanlikna med det ein har påvist på lokalitetar utanom Nidarneset (Hafsten 1988a, Sandvik 1986). Det er vanskeleg å seie kva som er årsaka til at ein finn så mykje pollen av korn i sedimenta frå Bolk 3-8 på Nidarneset. Som omtala i Kapittel 5 blir pollen frå kornslaga, med unntak av rug (*Secale*), ikkje spreidd særleg langt. På nokre av lokalitetane der det er påvist ardspor, kan forklaringa vera korndyrkinga på staden. Korntørking og treskinga på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3) kan også vera årsak til omfattande spreining av kornpollen.

Problema med å skilje mellom pollen av korn og andre gras er omtala i Kapittel 5.3. Etter det eg kjenner til er det eldste funnet frå Trøndelag av pollen som kan vera av korn (*Cerealia* type) frå eit sediment som ikkje er absolutt datert, men som stratigrafisk ligg rett under eit nivå som er ^{14}C -datert til 4450 ± 130 BP (Figur 6.1: Lok. 6, Figur 7.1, CD: Tabell 1, Hafsten & Mack 1990).

Pollenanalytiske undersøkingar og ^{14}C -dateringar som er oppsummert av Sandvik og Selvik (1993) tyder på at korndyrkinga var etablert kring Trondheimsfjorden 2000-2500 BP. Resultata frå nyare undersøkingar (Solem 1999a, 1999b, 2002) syner at korndyrkinga kan ha vore etablert i områda kring indre Trondheimsfjorden alt for 3000-3500 år sidan.

Det er elles gjort fleire funn av makroskopiske restar av bygg (*Hordeum vulgare*) i ardspora som er datert til AD 900-1000 (Bolk 3) vest for den eldste busetnaden i byen (Figur 6.6: Lok. 20, Sandvik 2000a). På Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3) er det funne restar av forkola korn av bygg (*Hordeum vulgare*) og havre (*Avena*) frå Bolk 4 (Griffin & Sandvik 1989, 1991). I sedimenta frå ei av latrinene i Erkebispegården frå Bolk 7, ca. AD 1500, er det påvist små fragment som ikkje er identifisert til art eller slekt, men som ser ut til å vera av ikkje-forkola korn (Dickson 1987, 1989, Sandvik 2000a).

Det er gjort få funn på Nidarneset av korn samanlikna med andre typar av makroskopiske restar. Dei vanlegaste kornslaga er bygg (*Hordeum*) og havre (*Avena*),

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

medan det er lite av kveite (*Triticum*) og rug (*Serale*). Storparten av funna av korn er gjort under dei store undersøkingane på Folkebiblioteket og i Erkebisppegården, og i tillegg er det spreidde funn frå Statens hus og Prinsens gate 49 (Figur 6.6: Lok. 3, 15, 19 og 20).

AMS ^{14}C -dateringar som er omtala i Kapittel 3.3.1 kan utførast på prøvemengder ned til 7 mg. Eit forkola korn veg vanlegvis 7-10 mg, slik at eit korn er nok til ei dateringsprøve. Etter det eg kjenner til er det enno ikkje utført andre ^{14}C -dateringar av korn frå Trøndelag enn av korn funne på Nidarneset. I andre delar av landet er det utført ^{14}C -dateringar av korn av både bygg (*Hordeum*), kveite (*Triticum*) og havre (*Avena*). I Rogaland er korn frå fleire lokalitetar ^{14}C -datert til 3500-3800 BP (Griffin & Sandvik 1999, Soltvedt 2000, Sandvik 2003). Desse dateringane syner at det er kunnskap å hente ved å datere kornet direkte heller enn sedimentet som korn eller kornpollen ligg i.

Vegetasjonen i området kring elvane Eufkrat og Tigris var opphavet til kornslaga. Menneska i desse områda tok til å samle inn og utnytte grasfrø som matemne for ca. 18.000 år sidan, og for ca. 10.000 år sidan var nokre av grasa domestisert, dvs. hadde gjennomgått ein transformasjon som gjorde dei egna til dyrking (Zohary & Hopf 2000). Menneska spreidde kornet frå områda aust for Middelhavet gjennom Europa. Store område som tidlegare hadde vore skogkledde vart omdanna til opne landskap med åkrar og beite. Ekspansjonen av åkerbruken gjennom fleire tusen år vart årsak til store endringar i landskapet. Korndyrkinga sin ekspansjon gjennom Europa har vore kartlagt på grunnlag av både makrofossil- og mikrofossilanalysar kombinert med ^{14}C -dateringar.

Kornvarer kan vera vanskeleg å identifisere fordi kornet blir fysisk fragmentert når det blir male til mjøl, og utsett for kjemisk nedbryting gjennom fordøyinga. Ein kan finne restar i form av fragment av hinnene i kornet, og identifikasjon til art er basert på nøye mikroskopering (Bell & Dickson 1989).

Rekneskapsbøkene til den siste norske erkebiskopen Olav Engelbrektsson nemner import av både erter, bønner og gryn, og både norsk og tysk mjøl på 1530-talet. Mellom funna av makroskopisk plantemateriale i sediment frå Bolk 7 i Erkebisppegården

er det korkje erter eller bønner, men litt korn som kan ha vore dyrka på Nidarneset eller vart tilført utanfrå.

8.4.2. Humle (*Humulus lupulus*)

Det er påvist både diasporar og pollen av humle (*Humulus lupulus*) i sedimenta frå Nidarneset. Humle (Figur 5.1), som er særbu, er påvist i form av pollen i sediment frå Folkebiblioteket datert til Bolk 3, AD 600-1000 (Figur 6.6: Lok. 3), noko som tyder på at i alle fall hannplantene voks på Nidarneset før byen vart grunnlagt (Selvik 1986). Dei eldste funna av diasporar av humle (Figur 8.5), som er frå hoplantene, er gjort i sediment frå Folkebiblioteket datert til yngste delen av Bolk 3, AD 900-1000.

Humle kom tidleg i dyrking og er omtala i Frostatingslova. Fruktene av hoplantene er svært aromatiske og nytta i ølbrygginga som smaksstoff. På 1600-talet var det påbod om at alle gardar måtte dyrke humle til bruk i ølbrygginga (Holck 1996). Bestøving av hoblomane hos humle og utviklinga av frø fører i følgje Lawrence (1990) til redusert kvalitet på smaksstoffa, noko som er årsaka til at det ikkje er gunstig å dyrke ho- og hannplanter av humle saman. Årsaka til at spreinga av diasporar av humle har eit avgrensa omfang kan anten vera at ein dyrka berre hopplanter, eller at ein hausta fruktene på hoplantene før diasporaen hadde fått utvikle seg.

8.4.3. Lin (*Linum usitatissimum*) og hamp (*Cannabis sativa*)

Det er funne diasporar og moglege fiber av fiberplantene lin (*Linum usitatissimum*) og hamp (*Cannabis sativa*) i sedimenta frå Nidarneset (Figur 8.5, Tabell 8.2 (Vedlegg)). Dei eldste funna av lin (*Linum usitatissimum*) er gjort i form av diasporar i sedimentprøver datert til "eldre enn 1025" og altså mest truleg Bolk 3 (Figur 8.5). Det eldste funnet av hamp (*Cannabis sativa*) er frå Bolk 4, nærare bestemt tidsrommet 1025-1075. Begge desse funna er gjort i sedimentprøver frå Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3, Christophersen *et al.* 1988, Griffin & Sandvik 1989, 1991). I sedimenta frå same tidsrom er det også gjort funn av ei samling av fragment på ca. 5-10 mm av *veden* som ligg kring fibrane i linstenglar, også datert til tidsrommet 1025-1075, dvs. Bolk 4.

Diasporane av lin er stort sett funne i sedimenta frå latriner der dei eldste er frå Bolk 3 på Folkebiblioteket og dei yngste er frå ca. 1750, Bolk 9, i Erkebispegården (Figur 6.6:

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

Lok. 3 og 15). Diasporar av lin i latriner tyder på at lin var ein del av kosthaldet.

Diasporane er rike på feitt, og ein kan pressa linolje av dei. Høeg (1976) fortel at suppe koka på linfrø vart brukt mot forkjøling, altså som medisin.

Tabell 8.4. Dyrka planter fordelt på Bolk. P=Pollen, M=Makrofossil

Cultivated plants as classified by Bolk. P=Pollen, M=Macrofossil

Vitskapleg namn iflg. Lid & Lid (1994).	Norske namn iflg. Lid & Lid (1994).	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Hordeum vulgare</i>	Bygg	P	P	P	M, P	M, P		M, P	M	M
<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>vulgare</i>	Bygg (Agnkledd)		M	M	M					
<i>Avena sativa</i>	Havre			M	M	M				
<i>Avena/Hordeum/Secale/Triticum</i>	Havre/bygg/kveite/rug			M	M	M	M	M	M	M
<i>Humulus lupulus</i>	Humle			M	M	M		M	M	M
<i>Linum usitatissimum</i>	Lin			M	M	M	M		M	M
<i>Malus sylvestris</i>	Villapal			M	M	M		M	M	M
<i>Secale</i>	Rug			P	P			P		M
<i>Avena</i>	Havre			P	M, P	P		M, P	M	M
<i>Cannabis sativa</i>	Hamp				M	M				
<i>Juglans regia</i>	Valnøtt					M		M	M	
<i>Ficus carica</i>	Fiken						M	M	M	M
<i>Prunus avium/ cerasus</i>	Morell/surkirsebær						M	M	M	M
<i>Vitis vinifera</i>	Vin							M	M	M
<i>Papaver somniferum</i>	Opiumsvalmue							M	M	
<i>Pyrus x communis</i>	Pære							M		
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander								M	M
<i>Prunus domestica</i> ssp. <i>domestica</i>	Plomme								M	
<i>Malus sylvestris/Malus x domestica</i>	Villapal/eple									M
<i>Triticum aestivum</i>	Kveite									M

Lin vart såleis dyrka både som fiberplante og oljeplante. Det er sett som vanskeleg å skilje mellom dei to typane av lin sjølv om ein finn både kapslane og diasporane, men Körber-Grohne (1967) meiner likevel at det skal vere mogeleg å identifisere typane dersom ein finn heile kapslar. Det er ikkje gjort funn som dannar grunnlag for å fastslå kor vidt begge typane av lin var tilstades i Trondheim i tidleg mellomalder. Funn av fiberbuntar eller buntar av plantestenglar av lin ville vera synlege bevis på utnytting av linfibrar, men slike funn er ikkje gjort på Nidarneset. Bråkinga av linet, som blir utført etter at linstenglane har lege i vatn til røyting og er tørka, skjer ved at ein slår på stenglane slik at linfibrane blir frigjort frå resten av stengeldelane. Avfallsproduktet frå bråkinga er fragmenta av den typen som vart funne på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok.3), noko som tyder på at i alle fall nokre av prosessane i arbeidet med lin fann stad i

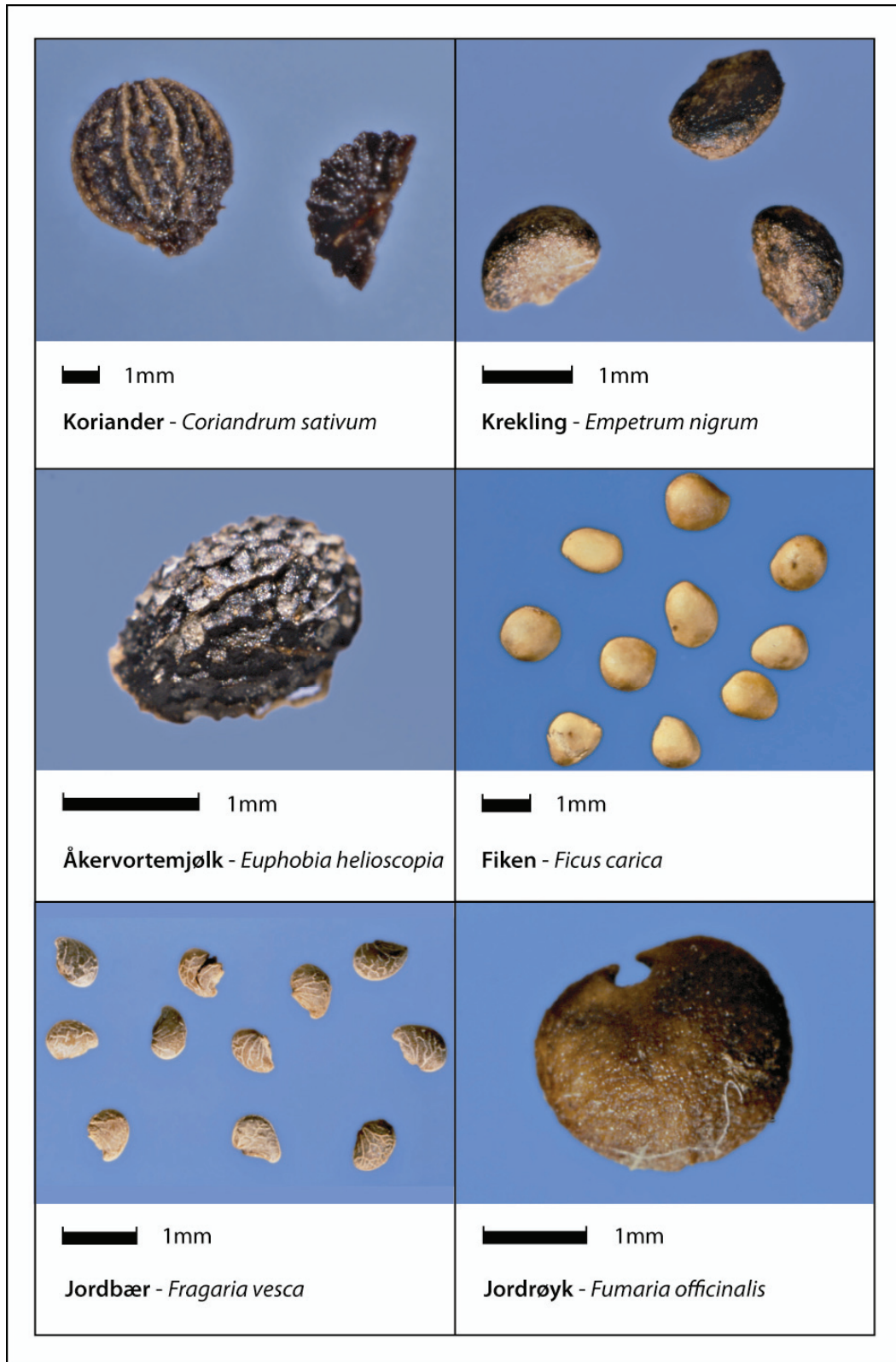
byen på 1000-talet (Griffin & Sandvik 1989, 1991). Pals og Dierendonck (1988) har påvist at kvar av prosessane i arbeidet med å frigjera linfibrane etterlet særprega avfall.

Det må nemnast at det er funne reip av hamp (*Cannabis sativa*), men ingen tekstilar av lin (*Linum usitatissimum*) på Folkebiblioteket (Hagen 1989), trass i at det organiske materialet i dei eldste sedimenta såg ut til å vera generelt godt bevart. Pals og Dierendonck (1988) omtalar eit funn av ymse restar av lin i sediment datert til mellomalderen frå eit våtmarksområde i Nederland. Linrestane såg ut til å vera avfall etter fleire av prosessane som må til for å skilje linfibrane frå dei andre stengeldelane. Saman med linrestane i Nederland fann ein også store mengder diasporar av storbendel (*Spergula arvensis* ssp. *maxima*), som ser ut til å vera eit ugras typisk i linåkrar. Funna av storbendel på Nidarneset er frå og med Bolk 4 (Tabell 8.2 (Vedlegg)). Lin går inn i mange stadnamn frå store deler av landet. Etter det eg kjenner til er det gjort funn av pollen av lin på ein lokalitet i Trøndelag, nemleg Asklundvatnet på Frosta, Nord-Trøndelag, i sediment datert til mellomalderen (Lillealter 1972). Frostatingslova nemner også lin i samband med arv, og seier at dottera skal ha alt lin og garn etter mor si.

8.4.4. Frukt

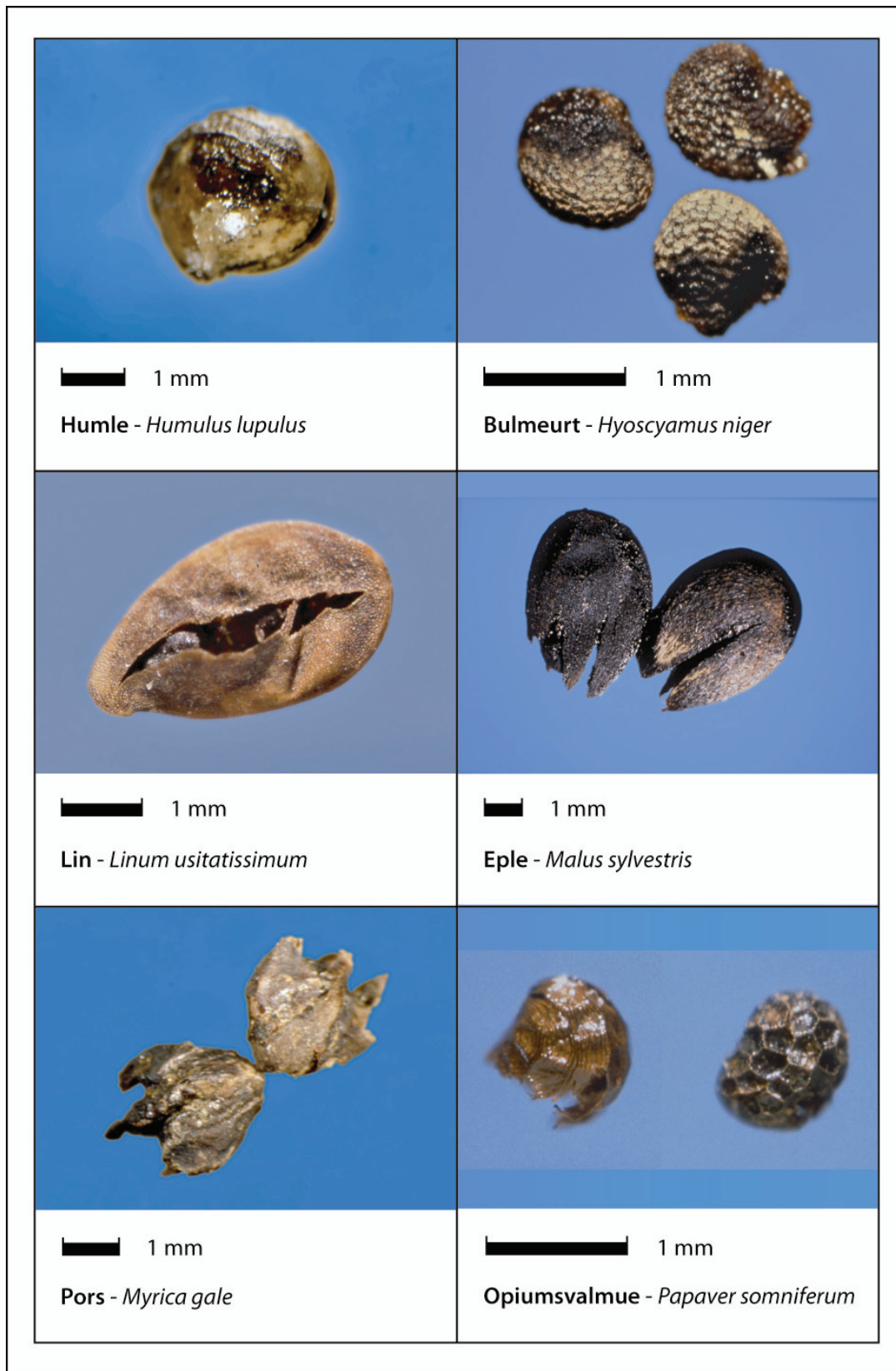
Det er påvist diasporar som kan vera av villapal (*Malus sylvestris*) eller dyrka eple (*Malus x domestica*) frå Bolk 3, AD 600-1000, på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3, Figur 8.5, Vedlegg: Tabell 8.2, Griffin & Sandvik 1989, 1991). Både augustinarane, benediktarane og cicerciensarane var aktive hagebrukarar (Øye 1998), og alle desse munkeordenane, som hadde kloster innan takmarka i Trondheim (Blom 1956), kan ha spreidd både frukt og kunnskapen om fruktdyrking i Trøndelag.

Pære (*Pyrus x communis*), morell/surkirsebær (*Prunus avium/cerasus*) og plomme (*Prunus domestica* ssp. *domestica*) er også påvist i sedimenta frå Nidarneset, men ser ut til å koma inn først kring reformasjonen, i Bolk 7. Dei eldste funna av pære, kirsebær og plomme er gjort i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15, Figur 8.5, Tabell 8.2 (Vedlegg), Tabell 8.4, Sandvik 1992a, 1994a, 1995, 2000a). Eple er det fruktslaget som ser ut til å ha lengst historie i Noreg. Eple var lagt ved som ein del av gravgodset i Osebergskipet, som er eit førkristent gravminne og datert til 800-talet (Holmboe 1921).

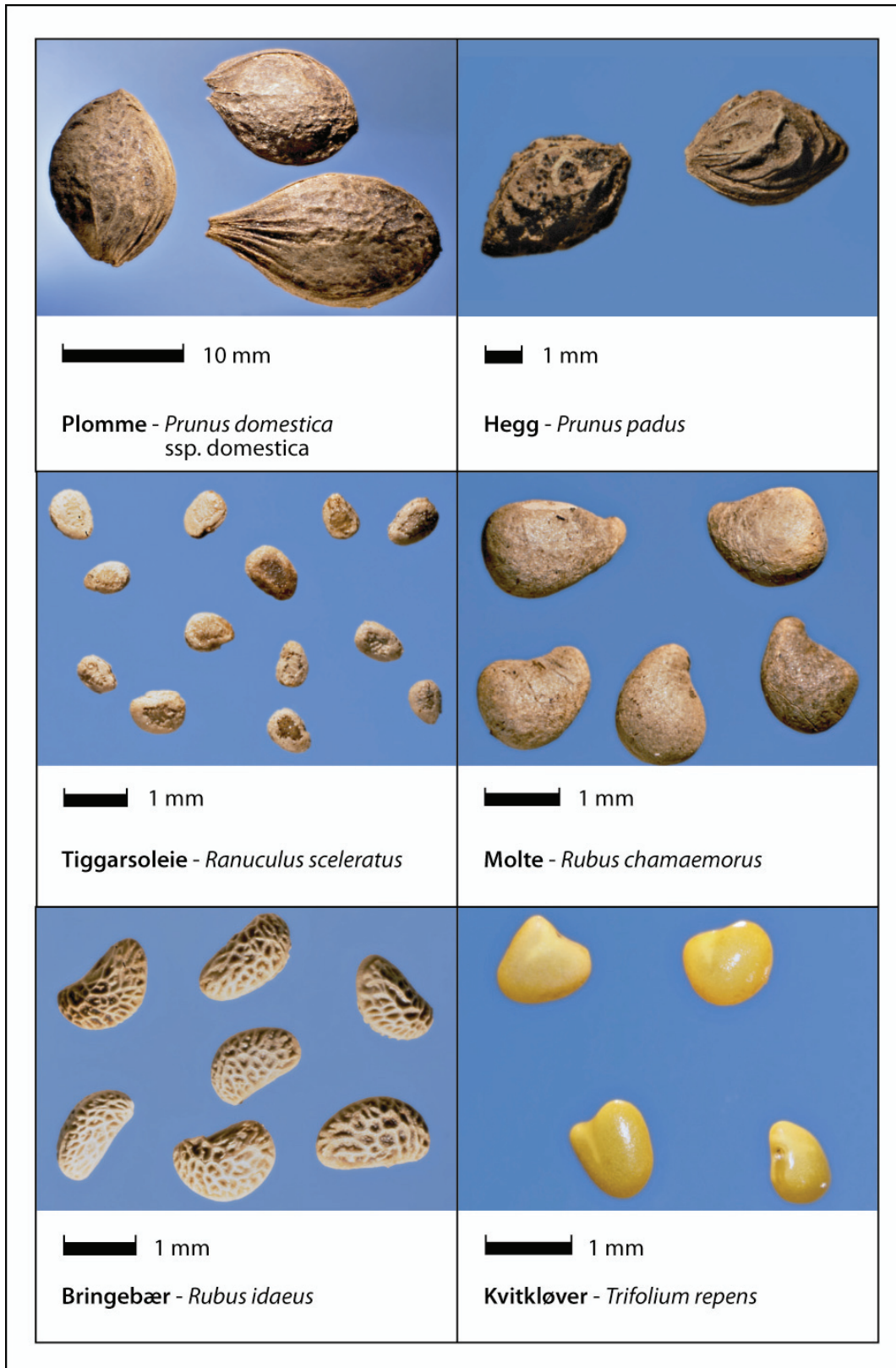


Figur 8.5. Eit utval av diasporar av planter frå bygrunnen i Trondheim.

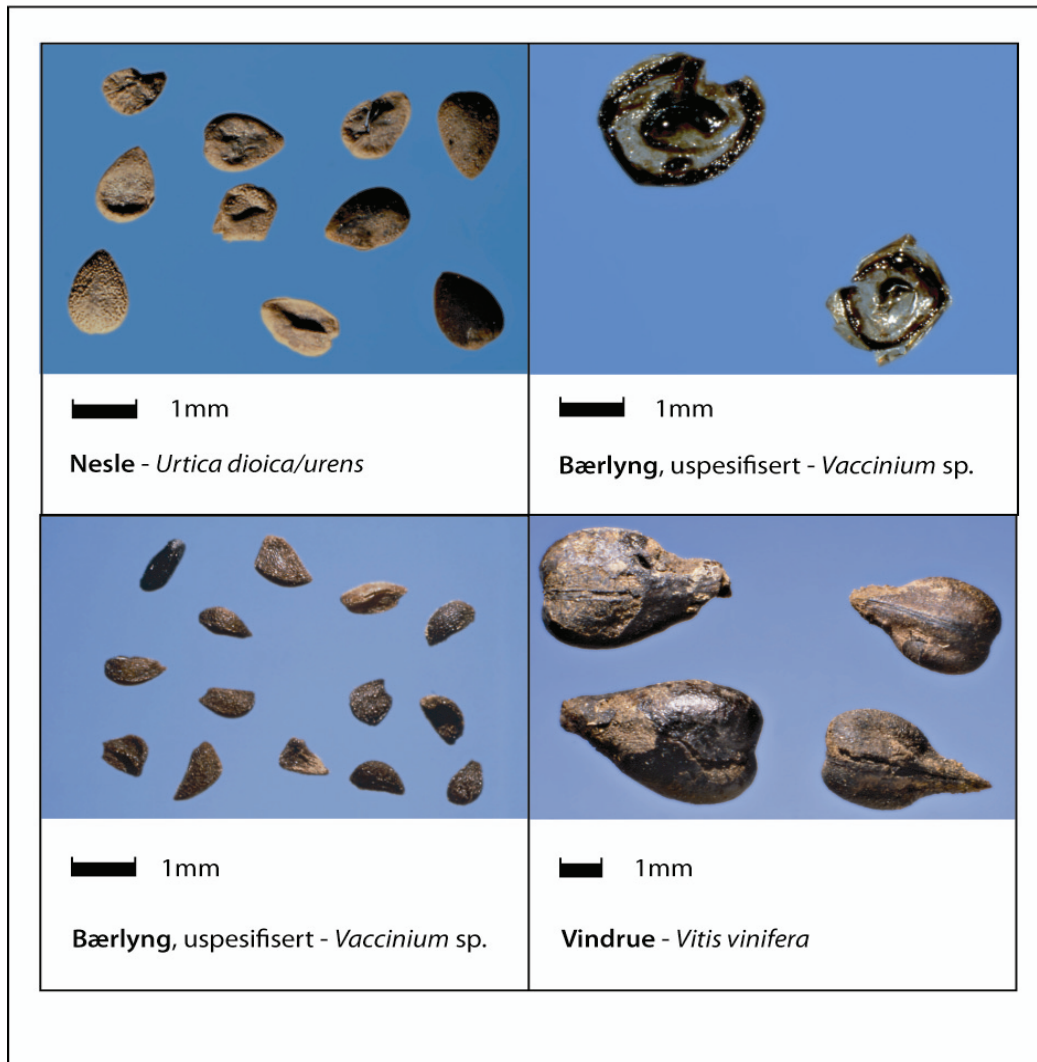
A selection of plant diaspores found in the anthropogenic deposits in Trondheim.



Fiaur 8.5. forts.



Figur 8.5, forts.



Figur 8.5, forts.

8.4.5. Grønsaker

Av årsaker som er nemnt i Kapittel 5.1 er det vanskeleg å etterspora grønnsaker gjennom makro- og mikrofossilanalysar fordi haustinga skjer før plantene blomstrar og set frø. I materialet frå Nidarneset er det påvist ein del diasporar som er identifisert til ei av slektene *Brassica* og *Sinapis* (Vedlegg: Tabell 8.2, CD: Tabell 2). Funn av diasporar åleine gjev ikkje grunnlag for å skilje sikkert korkje mellom slektene eller mellom artar innan desse to slektene (Terttu Lämpiainen, pers. komm.). Begge desse slektene inkluderer både nytteplanter, som kål (*Brassica oleracea*) og nepe (*Brassica rapa* ssp. *rapa*), og ein del ugras, som åkerkål (*Brassica rapa* ssp. *campestris*) og åkersennep (*Sinapis arvensis*).

8.4.6. Ugrasa på dyrkamark og skrotemark

Alt i sedimenta frå Bolk 1b er det påvist urter som meldestokk (*Chenopodium album*) og slekter så som då (*Galeopsis*) og soleie (*Ranunculus*), som inneheld mange artar som blir rekna som åkerugras (Tabell 5.3: Gruppe 4, Vedlegg: Tabell 8.2, CD: Tabell 2). Som vist i Tabell 8.2 er ugrasa frå Bolk 1 også representert i Bolk 2, 0 BC/AD - AD 600, i tillegg til fleire nye ugras, så som åkervortemjølke (*Euphorbia helioscopia*), småsyre (*Rumex acetosella*), linbendel (*Spergula arvensis* ssp. *arvensis*) og vassarve (*Stellaria media*), og diasporar av fleire urter som er identifisert til slekt, men ikkje art, så som soleie (*Ranunculus*), tvitann (*Lamium*) og kløver (*Trifolium*) (Figur 8.5, Vedlegg: Tabell 8.2).

Desse artane og slektene er framleis vanleg representert i ugrasfloraen både på dyrka mark og skrotemark i Trøndelag (Lid & Lid 1994). Lillealter (1972) omtala ca. 1970 t.d. meldestokk (*Chenopodium album*) som eit vanleg åkerugras på Frosta som ligg ved Trondheimsfjorden i Nord-Trøndelag.

Eg har ikkje godt grunnlag for å slå fast kor langt attende i tida desse og andre ugras har vokse i Trøndelag utanom Nidarneset. Nokre undersøkingar kan kaste lys over historia til ugrasa i landsdelen. Under ei undersøking på Kvenild i Trondheim kommune vart det funne restar av mange bygningar som er datert til ca. 500 BC (Grønnesby 1999, 2001). I sedimentprøver frå fyllmassen i nedgravingane for takberande stolpar i ei av bygningane fann Solem (1999a, 1999b) forkola korn av bygg (*Hordeum vulgare*) saman med diasporar av meldestokk (*Chenopodium album*), åkervortemjølke (*Euphorbia helioscopia*), småsyre (*Rumex acetosella*), linbendel (*Spergula arvensis* ssp. *arvensis*) og vassarve (*Stellaria media*), noko som tyder på at historia til desse ugrasa i Trondheim i alle fall går 2500 år attende i tida.

Nokre analysar frå ein lokalitet i Grong, Nord-Trøndelag (Griffin i Farbregd 1980) gjev også bidrag til ugrashistoria i Trøndelag.

Pollenanalytiske undersøkingar frå mange lokalitetar i Trøndelag (Sandvik & Selvik 1993) syner at kornpollen og pollentypar som malurt/burot (*Artemisia*), soleier

(*Ranunculus*), syre/høymole (*Rumex*), gras (*Poaceae*), korgplanter med og utan tungekroner (*Asteraceae* sect. *Aster/Chichoridae*), linbendel (*Spergula*) og smalkjempe (*Plantago lanceolata*) opptrer saman. Åkerbruken ser ut til å ha bringa inn mange urter som vi reknar som ugras og som vart vanlege innslag i vegetasjonen på Nidarneset fram til busetnaden ekspanderte på kostnad av åkrane. Plantene forsvann likevel ikkje heilt frå Nidarneset med åkrane, men er framleis å finne i dagens vegetasjon på opne område av typen skrotemark og i parkar (Sandvik og Solem, unpubl.).

Ugras og dyrka planter var lenge to sider av same sak. Etter kvart har dyrkingsmetodane og driftsformene i jordbruket endra seg. I dag blir ugrasa reinsa frå åkrane og ugrasfrøa fjerna frå såvarene. Mange artar har forsvunne frå floraen i åkrane som dermed er langt mindre rike på artar som indikerar åkerbruk no enn tidlegare, bortsett frå plantene som blir dyrka.

Ein bør merke seg at nokre planter som vi ser på som ugras i dag kan ha vore nytta til mat i tidlegare tider. Meldestokk (*Chenopodium album*) blir ikkje rekna som matplante i Noreg i dag, men under andre verdskrigen vart denne planta samla og nytta som matemne (Høeg 1976). Både smaken og næringsinnhaldet gjer planta godt brukbar som ein del av kosthaldet. Meldestokk og andre planter frå meldefamilien var nytta som matplante i Irland og omsett på torget i Dublin til opp mot vår tid (Geraghty 1996). Det er gjort funn i Danmark som tyder på at diasporane av meldestokk vart hausta og nytta til mat (Robinson 1998). Ymse artar av slekta syre (*Rumex*) har også vore nytta og truleg vore dyrka i Alpane (Dagfinn Moe, pers. komm.).

Åkervortemjølke (*Euphorbia helioscopia*) veks i dagens vegetasjon over store delar av landet (Lid & Lid 1994), men er ikkje vanleg i Trondheimsområdet (Båtvik 1999). Planta er først påvist i form av diasporar i sedimenta frå Bolk 2, AD 0-600, på Nidarneset (Figur 6.6: Lok. 19, Tabell 8.2 (Vedlegg)). Krzywinski *et al.* (1983) meiner at diasporane av åkervortemjølke som er funne i sediment frå mellomalderen i Bergen er ført til byen saman med korn importert frå Mellom-Europa og spreidd til lokal dyrkamark. Åkervortemjølke er karakterisert som innført, kulturspreidd av Lid og Lid (1994), men bør no reknast som innfødd i følgje Fremstad og Elven (1997).

Klinter (*Agrostemma githago*) er funne i form av heile diasporar i nokre få sedimentprøver, men funna er vanlegvis fragment av diasporar. Dei eldste funna på Nidarneset er gjort i sediment frå Bolk 3, ca. AD 900, på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3). (Figur 8.5, Tabell 8.2 (Vedlegg), Tabell 2 (CD), Griffin og Sandvik 1989, 1991). Årsaka til at diasporane av klinter oftast er fragmentert, er at dei er så store og tunge at dei følgde med kornet gjennom reinsingsprosessane som var i bruk tidlegare og dermed kom saman med kornet i malinga og vidare til mjølet og maten. Funna av fragment av diasporar av klinter tyder på at klinter vart tilført i mjøl. Klinter var tidlegare vanleg i både lin- og kornåkrar, men er no sett som ein trua art over heile Nord-Europa. Det same gjeld for kornblom som var særleg knytt til kornåkrar, og som det er funne pollen av på fleire lokalitetar frå Bolk 3 (Vedlegg: Tabell 8.3). Klinter og kornblom (*Centaurea cyanus*) er planter som i dag er heilt borte frå ugrasfloraen i åkrane i Trøndelag.

Som vist i Tabell 8.2 (Vedlegg) er linbendel (*Spergula arvensis* ssp. *arvensis*) og storbendel (*Spergula arvensis* ssp. *maxima*) begge påvist i sediment frå Nidarneset, linbendel attende til Bolk 2, AD 0-600, og storbendel til Bolk 3, AD 600-1000 (Vedlegg: Tabell 8.2). Førekomsten av storbendel i sedimenta frå Folkebiblioteket er av stort omfang, både fordi arten er påvist i 28 av 62 analyserte prøver, og fordi mengdene til dels er store (Griffin & Sandvik 1989). Funn av diasporar av storbendel (*Spergula arvensis* ssp. *maxima*) er heller uvanleg i arkeologiske kontekstar i Nord-Europa (Griffin & Sandvik 1989, 1991). I Noreg utanom Trondheim er det berre funne einiskilde diasporar av storbendel i sedimentprøver datert til mellomalderen frå Oslo og Tønsberg (Griffin 1988, Griffin & Foldøy 1985).

Linbendel (*Spergula arvensis* ssp. *arvensis*) og storbendel (*Spergula arvensis* ssp. *maxima*) har diasporar som er likt utforma, dvs. dei er om lag kulerunde, men diameteren på diasporane er ca. 1 mm hos linbendel og 1,5-2 mm hos storbendel. Begge artane er sett på som eit ugras nært knytt til linåkrar, men ein trur at storbendel også vart dyrka som for (Lid & Lid 1994).

Generelt sett kunne alle typene av diasporar som følgde med varer, som med handelen i byane, føre til spreining av planter frå opphavleg veksestad til nye område.

Funna av storbendel på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3) kan ha samanheng med lindyking (Griffin & Sandvik 1989, 1991). Dersom det skjedde ei omlegging av lindykinga i tidleg mellomalder som påverka tilførselen av såvarer til linåkrane, kan storbendel ha kome inn. Førekomsten av storbendel i Trondheim er noko ein må merka seg som interessant sett i europeisk perspektiv. Både Griffin (Griffin i Farbregd 1980) og Solem (1999, 2000) har funne diasporar av linbendel i sediment frå andre delar av Trøndelag datert til ca. 500 BC, medan alle funna av storbendel er gjort i sediment frå Nidarneset og saman med lin (*Linum usitatissimum*).

8.5. Strand- og våtmarksplanter

Tabell 8.5 syner planter som er påvist som plante mikro- eller makrofossilar i sedimenta på Nidarneset, og som veks på ymse typar av fuktmark. Funna er i særleg grad gjort på dei to lokalitetane Søndre gate og Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 1 og 3, Tallantire 1979, Selvik 1986, Griffin & Sandvik 1989, 1991).

Selvik (1986) sine pollenanalytiske undersøkingar av sedimenta frå overgangen mellom naturbakken og antropogene sediment på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3) tyder på at det var ein vegetasjon på Nidarneset for ca. 1000 år sidan som likna notidsvegetasjonen på Leinøra (Skogen 1972), der Gaula renn ut i Trondheimsfjorden sørvest for Trondheim. Det som særmerker denne vegetasjonen er kratt av tindved (*Hippophaë rhamnoides*) og or (*Alnus*) med rike innslag av humle (*Humulus lupulus*) og mjødukt (*Filipendula ulmaria*). Ei viktig årsak til likskapen i vegetasjonen er samsvaret i hydrologien, som er resultat av variasjonen mellom flo og fjøre i Trondheimsfjorden så vel som endringa i vasstanden i elvane Gaula og Nidelva. Kattehale (*Lythrum salicaria*), derimot, er ei av plantene som Selvik (1986) påviste på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3), men som ikkje er kjent frå Skogen (1972) si kartlegging på Leinøra. Funnet av pollen av kattehale vart gjort i sediment frå naturbakken på Folkebiblioteket og er datert til Bolk 3, ca. AD900-1000.

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

Tabell 8.5. Funn av planter knytt til vatn og fuktmark frå Nidarneset. M=makrofossilar, P=pollen. Nomenklatur frå Lid & Lid 1994 og Fægri *et al.* 1989 (Tallantire 1979, Selvik 1987, Griffin & Sandvik 1989, 1991).

Finds of plants on Nidarneset growing near water or in moist areas.

Norsk namn	Vitskapleg namn	M/P	Utbreiing iflg. Lid & Lid 1994	Vanlege veksestader
Cf. Vassskjeks	<i>Cf. Berula erecta</i>	M	Østfold-Rogaland, sjeldan	Bekkar, grøfter,
Rustsivaks	<i>Blysmus rufus</i>	M	Kysten til Troms	Strandeng
Vasshår	<i>Callitriche</i>	M		Vatn
Vasshår cf. Haustvasshår	<i>Callitriche cf. hermaphroditica</i>	M	Austleg, spreidd i heile landet	Vatn, stille elvar, leirstrender,
Evjebloom cf. Trefelt evjebloom	<i>Elatine cf. Triandra</i>	M	Østfold, Hedmark, Buskerud, sjeldan	Leirete vasskantar
Sumpsivaks	<i>Eleocharis palustris</i>	M	Spreidd-vanleg i heile landet	Grunt vatn, vasskantar, næringsrik leirgrunn
Småshivaks	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	M	Spreidd-vanleg i heile landet	Myr, kjelder, fuktig eng, havstrand
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	M, P	Heile landet	Fukteng, sump, sumpskog, vasskantar
Kystbjønnekjeks	<i>Heracleum sphondylium</i>	M	Akershus-Nordland	Ved kysten
Tindved	<i>Hippophaë rhamnoides</i>	P	S-Trøndelag-Troms, spreidde hannplanter i S.-Noreg	Strandeng, sandstrand,
Humle	<i>Humulus lupulus</i>	M	Spreidd til Nordland	Flaummarksk, skogkantar, urer
Siv cf. Paddesiv	<i>Juncus cf. bufonius ssp. bufonius</i>	M	Heile landet	Strand, fuktige stader
Siv cf. Saltsiv	<i>Juncus cf. gerardii</i>	M	Heile kysten	Strandeng, strandberg, grusstrand
Hanekam	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	M	Heile landet, vanleg-spreidd	Fuktig eng, sumpmark,
Kattehale	<i>Lythrum salicaria</i>	P	Østfold-S-Trøndelag	Våt eng, sump, vasskant, havstrand
Strandkjempe	<i>Plantago maritima</i>	P	Heile kysten	Strandeng, grusstrand
Gåsemure	<i>Potentilla anserina</i> <i>Ssp. anserina</i>	M	Kyststrøk i heile landet	Havstrand:tangvollar, ugras
Myrhatt	<i>Potentilla palustris</i>	M	Heile landet til snaufjellet	Myrer, grunt vatn
Tiggarsoleie	<i>Ranunculus sceleratus</i>	M	Kyststrøk i heile landet	Grøfter, leir-og sandstrender, tangvollar, åker
Islandskarse	<i>Rorippa islandica</i>	M	Nordland, ytterkysten spreidd	Fuglegjødsla dammar, tangvollar
Sodaurt	<i>Salsola kali</i>	M	Østfold-Sogn	Sandig havstrand
Dunkjevle, uspes.	<i>Typha</i>	M	Nord til Lurøy i Nordland	Vatn og grøfter,
Myrfiol	<i>Viola palustris</i>	M	Heile landet, vanleg	Myr, sumpskog, våt eng

Mikroskopiske algar lever for det meste i vatn. I delar av sedimenta frå Folkebiblioteket vart det påvist algar av slekta *Pediastrum*. Funna gav grunnlag for å fastslå at delar av sedimenta var avsett i vatn, noko som gjorde at ein kunne fastslå posisjonen til strandlina ca. AD1000 (Selvik 1986, Christophersen *et al.* 1989).

Tallantire (1979) analyserte plantemakrofossilar i sediment frå Bolk 3 og 4 frå Søndre gate (Figur 6.6: Lok. 1, Tabell 8.2 (Vedlegg), Tabell 2 (CD), og identifiserte mange artar av slekta sivaks (*Eleocharis*) og siv (*Juncus*). Ein del av plantene som Tallantire påviste veks ikkje i dagens vegetasjon korkje i Trondheimsområdet eller andre delar av Trøndelag. Sodaurt (*Salsola kali*), trefelt evjebloom (*Elatine cf. triandra*) og vasskjeks (*Berula erecta*) har alle utbreiinga si lengre sør i landet. Islandskarse (*Rorippa islandica*) veks i dag spreidd på ytterkysten av Nordland (Lid & Lid 1994). Ei annan plante frå om lag same tid som er påvist på Nidarneset av Tallantire (1979), men som er sjeldan i dagens vegetasjon i Trøndelag er haustvasshår (*Callitriche hermaphroditica*).

Både Tallantire (1979), Selvik (1986) og Griffin og Sandvik (1989, 1991) fann også restar av mange planter som framleis er vanlege i floraen kring Trondheimsfjorden, så som gåsemure (*Potentilla anserina*) og myrhatt (*Potentilla palustris*).

Diatoméar, som er mikroskopiske algar, vart påvist i nokre av sedimenta i eit menneskeskapte sedimentasjonsmiljø i Erkebispegården frå Bolk 7, ca. AD 1500-1600 (Figur 6.6: Lok. 15). Diatoméane var av mange typar og vanskelege å tolka på grunnlag av kunnskapen ein har om fordelinga av diatoméar i innsjøar i naturen (Björg Stabell pers. komm.). Artar av slekta *Nitzschia* var heilt dominerande, og i tillegg var det mange andre typar som lever i ferskvatn i næringsrikt miljø (Cleve-Euler 1951-55).

Diatoméane saman med restar av andre planter og dyr, la grunnlaget for forståinga av at ein lafta konstruksjon, som er dendrokronologisk datert til ca. 1550, var ein kum for levande fisk.

8.6. Plantene frå utmarka

Mykje av det påviste plantematerialet er av planter som veks i skog og på myr. Slike vegetasjonstypar fanst neppe på Nidarneset i fortida, men var vanleg i utmarka kring

byen. Jurisdiksjongrensene for byane omfatta område som var langt større enn den tette busetnaden. Grensene for *takmarka*, som er område der folket i byen både kunne hente ved og ha beite til dyra sine, er definert i den eldre *Bjarkøyretten* og kjent frå både Trondheim, Oslo, Bergen og Tønsberg (Blom 1956). Skilnaden mellom by og land kom såleis fram i lovverka, også Magnus Lagabøtar si bylov frå 1276. Truleg var det opphavleg slik at byfolket leigde takmarka av kongen, men at takmarka etter kvart gjekk over i privat eige (Blom 1956).

Det er innslag av viltveksande nytteplantene som bringebær (*Rubus idaeus*) alt frå Bolk 1, før ca. 0 BC/AD på Nidarneset (Vedlegg: Tabell 8.2 og 8.4), og i Bolk 3 (Tabell 8.2 (Vedlegg)) er det generelt sterk auke i talet på planter, også av artar som har vore og framleis er nytta av menneska i kosthaldet og som medisin (Griffin 1993), som dyrefor (Sandvik 2000a) eller er utnytta til hygieniske formål (Griffin & Sandvik 1989, Foldøy, unpubl.), til bygningstømmer (Thun 2002), flettverksgjerde og stolperekkjer (Christophersen & Nordeide 1993, Thun, pers. medd.).

8.6.1. Bær og andre matemne

Den lovfesta *allemannsretten* i Noreg har gjennom lange tider sikra alle rett til å hauste viltveksande matemne i skog og mark. Det har vore og er unntak i lovverket for haustinga av hasselnøtter (*Corylus avellana*) over heile landet, og i vår tid er det restriksjonar på haustinga av molte (*Rubus chamaemorus*) i dei nordlegaste fylka.

Dei vegetabilske ressursane i utmarka sikrar smaksvariasjon i kosten og gratis tilgang på viktige næringsemne, som C-vitamin og antioksidantar, som styrkar immunforsvaret og held folk friske. Griffin (1994) viser kor omfattande utnyttinga av viltveksande bær har vore i kosthaldet i Noreg både i mellomalderen og nyare tid. Botaniske undersøkingar i dei norske mellomalderbyane tyder på at viltveksande matplantar og i særleg grad bær vart bringa inn til byane frå omlandet (Griffin 1981b, Griffin & Foldøy 1985, Foldøy & Griffin 1986, Soltvedt 1982, Krzywinski *et al.* 1983, Griffin 1988, Krzywinski & Soltvedt 1988, Griffin & Sandvik 1989, 1991, Sandvik 1992a, 1994a, 1995, 1997a, 1998, 1999, Selvik & Sandvik 1999, Hjelle 2000, Sandvik 2000a, 2000b). Undersøkingane i vikingtidsbusetnaden i Kaupang, Vestfold fylke (Barrett *et al.* 2004, Kenward & Hall 2004) kan tyde på at det var mindre tilførsel og utnytting av

viltveksande matplantar i den eldste kjende byen i Noreg enn i mellomalderbyane. Årsaka kan vera at Kaupang ikkje var by i same forstand som mellomalderbyane.

Det har synt seg at sedimenta i latrinene i mellomalderbyene er verdfulle kjelder til kunnskap om det vegetabilske kosthaldet, fordi diasporar frå dei fleste typane av bær er så små at dei ikkje blir knust av tygging. Sidan dei heller ikkje blir destruert i magesekken og tarmen, kjem dei ut med avføringa og med karakteristiske kjenneteikn bevart. Nokre av diasporane av viltveksande matplantar funne på Nidarneset er vist i Figur 8.5. Tabell 8.6 syner kva viltveksande matplantar som er funne og når dei først kom inn.

Det er funne diasporar av bringebær (*Rubus idaeus*) og pollen av tindved attende i tid til Bolk 1, altså før 0 BC/AD, og fragment av nøtteskal av hasselnøtter (*Corylus avellana*) og diasporar av asal/rogn (*Sorbus*) frå Bolk 2 (Figur 8.5, Tabell 8.2 (Vedlegg), Sandvik 1990b, 1999). Bringebær veks i dag langs elvekanten på søraustre delen av Nidarneset, og kan godt ha vokse på områda som etter kvart vart tørrlagte på Nidarneset. Hassel derimot veks i dag i sørvendte lier eller andre skjerma lokalitetar i Trøndelag, og det er mindre truleg at det kunne vekse hassel på eit ope, vindeksponert område som Nidarneset for 1000 år sidan eller meir.

Tindved (*Hippophaë rhamnoides*) er påvist berre i form av pollen, og attende i tid til Bolk 1 og i til dels rikelege mengder i Bolk 3 og 4 (Tabell 8.3 (Vedlegg), Tabell 3 (CD), Selvik 1986, Sandvik 1990a). Gjennomgangen min av prøver av sedimenta der Selvik (1986) gjorde mange funn av tindvedpollen påviste ingen diasporar av tindved og heller ingen andre matplanter. Tindved er særbu, og årsaka til at vi finn pollen, men ingen diasporar av tindved, kan vera at det voks berre hannplanter av arten på Nidarneset for 1000-2000 år sidan. Lystilgangen på Nidarneset er god nok til at utplanta tindved veks og ber frukt i dag. Det kan sjå ut til at tindvedkratta måtte vike plassen for hamneanlegga og busetnaden i mellomalderen etter kvart som byen voks.

Pors (*Myrica gale*), som først er påvist i sediment frå Bolk 3, er ein annan av dei viltveksande ressursane som ein kunne hausta i vegetasjonen på myrane kring Trondheim. I hushaldet vart pors brukt på to ulike vis. Planta er aromatisk og vart brukt

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

som smakstilsetning i ølbrygging. Funnet av ein større konsentrasjon av diasporar av pors i sediment datert til Bolk 6, AD1300-1500 (CD: Tabell 2), tyder på at ein brygga porsøl i Erkebispegården (Figur 8.5, Tabell 8.2 (Vedlegg)). Funn frå Bryggen i Bergen syner at bruken av pors i ølbrygging hadde stort omfang (Krzywinski & Soltvedt 1988). Pors hadde også eit anna bruksområde. Blada inneheld eit pigment som gjev ei klår, gul farge på ull.

Pors er vanleg i vegetasjonen i utmarksområda nær byen i dag, og var truleg det for ca. tusen år sidan også. Pors veks gjerne på myr og ved vatn, og som omtala i Kapittel 8.4 var det nokre fuktige område på Nidarneset for 1000 år sidan.

Tabell 8.6. Viltveksande matplanter fordelt på Bolk.

M=makrofossil, P= pollen

Wild foodplants as classified by Bolk.

M=makrofossil, P= pollen.

Vitskapeleg namn iflg. Lid & Lid (1994)	Norske namn iflg. Lid & Lid (1994)	Bolk 1	Bolk 2	Bolk 3	Bolk 4	Bolk 5	Bolk 6	Bolk 7	Bolk 8	Bolk 9
<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<i>Empetrum nigrum</i>	Krekling	P		M, P	M, P	M, P	M	M	M, P	M, P
<i>Corylus/Myrica</i>	Hassel/pors	P								
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	Tindved	P	P	P	P	P		P	P	P
<i>Corylus avellana</i>	Hassel		M	M, P	M, P	M	M	M	M	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn		M	M, P	M, P	M		M		
<i>Cornus suecica</i>	Skrubb-bær			M	M				M	
<i>Fragaria vesca</i>	Markjordbær			M	M	M	M	M	M	M
<i>Myrica gale</i>	Pors			M, P	M, P	M, P	M	M, P	M, P	P
<i>Prunus padus</i>	Hegg			M	M	M	M	M		M
<i>Rosa</i>	Rose			M	M	M	M	M		M
<i>Rubus chamaemorus</i>	Molte			M, P	M, P	M, P	M	M, P	M	M
<i>Rubus saxatilis</i>	Tågebær			M, P	M, P	P		M	M	M
<i>Vaccinium</i>	Bærlyng			M	M, P	M	M	M	M	M
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blåbær			M	M	M	M			
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	Tranebær			M	M	M	M			
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Blokkebær			M	M					
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Tytebær			M	M	M		M	M	M
<i>Rubus</i>	Bjønnbær/bringebær				M			M	M	M
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Mjølbbær					M				
<i>Prunus domestica</i> ssp. <i>insititia</i>	Kreke						M			M
<i>Carum carvi</i>	Karve							M		
<i>Prunus spinosa</i>	Slåpetorn								M	
<i>Vaccinium myrtillus/uliginosum</i>	Blokkebær/blåbær									M

Det er ikkje alltid lett å skilje mellom pollentypene hassel (*Corylus*) og pors (*Myrica*). Både hassel og pors hadde fleire bruksområde m.a. i mat. Pollentypen hassel/pors treng ikkje vera spreidd frå den naturlege vegetasjonen på staden, men frå plantemateriale som er bringa inn til ymse bruk i busetnaden (Høeg 1989).

Ein finn restar av viltveksande bær spreidd i sedimenta over heile Nidarneset og avsett gjennom eit tidsrom på nær 2000 år. Funna frå latrinene i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15, Tabell 8.2 (Vedlegg), Tabell 2 CD) syner at dei som budde i garden i sein mellomalder åt dei same typene av viltveksande bær som dei som levde lengre nord på neset i den eldste regulerte busetnaden nokre hundreår tidlegare. Grøn (1927) hevda at viltveksande bær var lågt vurdert og av lita interesse som mat i Noreg i mellomalderen. Resultata av undersøkingar i Trondheim og andre norske mellomalderbyar syner at Grøn tok feil (Tabell 8.2 (Vedlegg), Foldøy og Griffin 1986, Griffin 1988, 1995, Griffin og Sandvik 1989, Krzywinski, Fjellidal & Soltvedt 1983, Hjelle 2000).

Bruk av viltveksande bær har ein ubrotten tradisjon i kosthaldet i Noreg, og alle typene vart utnytta (Griffin 1994). Truleg går bruken av viltveksande bær attende i tid til den tidlegaste busetnaden i landet og er ubrotten fram til i dag. Teoretisk sett kunne ein tru at dei som budde i Erkebispegården i mellomalderen hadde betre høve enn folk flest til å skaffe seg det dei likte best i matvegen, kanskje også importvarer som druer og fiken heller enn viltveksande bær.

Mange bærslag som er påviste som diasporar i sedimenta frå Nidarneset, voks mest truleg ikkje på neset, men i omlandet der dei vart hausta for så å bli bringa til neset til mat. Det er stor variasjon mellom sedimentprøvene i mengdene og fordelinga av ulike typar. I sedimenta frå Folkebiblioteket er til dømes krekling (*Empetrum*) blanda med skrubbær (*Cornus suecica*), medan det i andre tilfelle er berre nyper (*Rosa*) eller ei blanding av mange artar (CD: Tabell 2, Griffin & Sandvik 1989, 1991). Det kan vera fleire grunnar til at ein blanda saman fleire slags bær. Ein grunn kunne vera at ein dryge dei søtaste og mest velsmakande bæra, så som molte og bringebær, ved å blanda inn bær som ikkje er så saftige og søte, så som blokkebær og krekling. Ein annan grunn kunne vera at molte (*Rubus chamaemorus*) og tytebær (*Vaccinium vitis-idaea*), som begge er

rike på det gode konserveringsmiddelet benzosyre, kunne blandast med andre bær som dermed kunne lagrast til bruk ut over sjølve haustingssesongen.

8.6.2. Treverk

Dei best synlege makroskopiske restane frå antropogene sediment i Mellomalderbyen er av treslaga furu (*Pinus silvestris*) og gran (*Picea abies*). Makroskopiske restar av treslag er i form av bygningstømmer, anna treverk og trekol, og er mest truleg tilført frå omlandet.

I sedimenta frå Royal Garden (Figur 6.6: Lok. 5, Vedlegg: Tabell 8.2), som er datert til 1600-talet, er det funne treverk som Marsden (1991) identifiserte til kristtorn (*Ilex aquifolia*), spisslønn (*Acer platanoides*), slåpetorn (*Prunus spinosa*), og "Unidentified gymnospermous" (probably *Pinus/Picea*). Kerstin Griffin si identifisering av planterestar utsortert under utgravingane (Tabell 2: Griffin (CD)) syner at det ligg ein del kongler og nåler av bartre i sedimenta på Nidarneset (Figur 6.6: Lok. 1, 2, 3 og 4).

Innførselen av varer til Trøndelag var i gang i god tid før byen vart grunnlagt. Innhaldet i ei hellekiste datert til AD 200-600 frå Veiem, Grong kommune, Nord-Trøndelag synte seg å innehalde gjenstandar laga av mange treslag som ikkje voks i landsdelen, så som ein boge laga av barlind (*Taxus baccata*), ei sverdslire av eik (*Quercus*) og ei eske og eit skjoldbrett laga av lind (*Tilia*) (Farbregd 1980, Simonsen 1980).

Mesteparten av treverket som er funne på Nidarneset er bygningstømmer og delar av ymse konstruksjonar, og syner både kva for treslag som vart nytta til særlege formål og kva ein hadde tilgang til. Ymse buskvekstar så som einer (*Juniperus communis*) og hassel (*Corylus avellana*) vart nytta til flettverksgjerde, tunneband og liknande. Det er funne pollen av alle treslaga som er vanlege i landsdelen i dag i sedimenta frå Nidarneset (Vedlegg: Tabell 8.3, CD: Tabell 3). Eit karakteristisk trekk ved resultata av pollenanalysane av sedimenta frå Nidarneset er at det er låg andel av pollen av treslag i høve til pollen av urter, noko som tyder på at det var lite skog på Nidarneset, men at det er spreidd pollen frå vegetasjonen i omlandet.

8.6.3. Mose

Tabell 2 (CD) syner resultatane av analysane av mosar i ein del prøver frå *Mellomalderbyen Trondheim* (Figur 6.6: Lok. 1, 3 og 4). Analysane er utført av Tallantire (1979), Foldøy (Upublisert manus) og Størmer (Upublisert). I Trondheim er det påvist rikeleg med mose både i fyllmassen i latrinene, og mellom stokkane i lafta hus og i groper utan kjent funksjon. Mose har vore brukt både til hygieniske formål så som ”dopapir”, sanitetsbind, bleiar og bandasje, og til tetting mellom stokkane i og isolasjon av lafta bygningar. Ein kan tenkja seg at innsamlinga av mose var ein del av førebuingane før starten av husbygginga, og at det var viktig at mosen låg klar til bruk saman med treverket. Gropene med store mengder rein mose så som påvist på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3) kan difor vera lager av bygningsmateriale (Griffin & Sandvik 1989, 1991). Liknande funn av mose som i Trondheim er også gjort i Tønsberg (Griffin & Foldøy 1986), Bergen (Krzywinski *et al.* 1983) og Oslo (Griffin 1988).

Arten husmose (*Hylocomium splendens*) er funne i alle prøvene, medan andre artar er meir sjeldne.

Torvmose (*Sphagnum*), som også er funne, er kjent nytta som eit hjelpemiddel til lagring av rotfrukter så som neper, som vart lagra i groper fora med mose. Professor Terence Painter, NTNU, fekk på 1980-talet ideen til å prøve ut lagring av matvarer i torvmose, og metoden er vist stor interesse frå biokjemisk ekspertise dei siste åra. Konservering av matvarer i torvmose er prøvd ut gjennom seriøs forskning og med støtte frå Noregs Forskingsråd (NFR). Metoden kan representera eit interessant alternativ til fryselagring av mat. Vikingane la torvmose (*Sphagnum*-torv) i drikkevatnet dei tok om bord i båtane sine, for at det skulle holde seg friskt under lange båtferder (Painter 2003).

8.7. Tilførsel av plantemateriale til Nidarneset

Som nemnt i Kapittel 8.1 er det ikkje utan vidare lett å vita om planterestane i sedimenta frå Nidarneset er av planter som voks lokalt eller vart tilført. Klimaet i Trøndelag i dag høver dårleg eller ikkje i det heile for mange av plantene som er påvist i sedimenta, slik at i nokre tilfelle er det opplagt at plantene vi finn restar av må ha vokse andre stader

enn i Trondheimsområdet. Det har vore periodar med betre klima tidlegare, men det er ingen grunn til å rekna med at skilnaden i klima gjennom dei siste 2000 åra har vore stor nok til å påverke plantelivet i særleg grad.

Den mest trulege årsaka til variasjonen i plantematerialet i sediment avsett på ulike tider er tilførsel frå område utanfor Nidarneset. Kapittel 8 blir innleidd med Snorre sin omtale om torget i Nidaros der det vart omsett planter så som kvann (*Angelica archangelica*) på Olav Tryggvason si tid.

Erkebiskopane i Nidaros, som hadde gard og dreiv eigen handel i Bergen, måtte oppfylle kyrkja sine krav og bringe ymse varer til Trondheim frå Sør- og Mellom-Europa. Kapittel 8.1 nemner nokre døma på tilførsel av meir eksklusive planteprodukt initiert av Erkebispestolen. Det ligg nær å tru at hanseatane, som var si tids svar på daglegvarekjedene i dag, bringa mange typar av næringsemne både til Noreg og andre område i Nord-Europa, som dermed fekk eit felles multiplum i matvegen.

8.7.1. Valnøtt (*Juglans regia*)

Dei eldste funna av nøtteskal av valnøtt (*Juglans regia*) frå Trondheim er gjort i sediment frå Bolk 5, ca. AD 1100, frå Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3, Tabell 8.2 (Vedlegg), Tabell 2 (CD), Griffin & Sandvik 1989, 1991). Valnøtt er rekna som eit importert, eksotisk innslag i makrofossilfloraen på Nidarneset. Vekstvilkåra i Trondheimsområdet ligg vanlegvis ikkje til rette for dette treslaget sjølv om eit valnøttre som er plante på Leangen i Trondheim bar nøtter sommaren 1997. Lengre sør og sørvest i Noreg er veksttilhøva betre for valnøtt. Eg plukka sjølv mogne valnøtter i Stavanger hausten 2002, og det blir sagt at det vart hausta og selt fleire ti-tals kilo med valnøtter frå Baroniet i Rosendal i Sunnhordland i gode år.

Dei eldste funna som hittil er gjort av valnøtt i Noreg er frå Osebergskipet, som er datert til 800-talet (Holmboe 1921). Valnøtter funne under dei arkeologiske undersøkingane i Gamlebyen i Oslo er frå same tid som funna frå Trondheim (Griffin 1988), medan tilsvarande funn frå Bergen er datert til ca. AD 1000 (Krzywinski, pers. komm.). Ei årsak til at dei eldste funna av valnøttskal i desse tre byane ikkje er frå same tid kan vera at ein har nytta ulik leitemetodikk. Strategien for arbeidet under arkeologiske

undersøkingar har til tider vore lagt opp slik at ein korkje har prioritert å ta vare på nøtteskal og andre synlege planterestar eller samle inn sedimentprøver (Kerstin Griffin, pers. med.). Petter Molaug peikar på at det er ein tydeleg samanheng mellom omfanget av vassikting av sedimentprøver og funna av valnøtteskal under undersøkingane i Gamlebyen (Griffin 1988).

Som vist i Tabell 2 (CD) er funna av valnøtt på Nidarneset dels frå sedimentprøver, men dei fleste er oppdaga under gravearbeidet og i alle fall i nokon grad samla inn (CD: Tabell 2). Det er vanskeleg å vurdera om funna både på Nidarneset og i andre delar av landet er representative for spreinga av valnøtt eller representerar eit minimum.

8.7.2. Druer og fiken

Funna av diasporar av druer (*Vitis vinifera*) og fiken (*Ficus carica*) syner sikker tilførsel av plantemateriale til Nidarneset frå land lengre sør i Europa, anten gjennom erkebiskopen si eiga handelsverksemd eller Hanseatane sin handel. Dei hittil eldste restane av fiken i *Mellomalderbyen Trondheim* er Bolk 6, AD 1300-1500, frå Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15, Tabell 8.2 (Vedlegg)). Funna tyder på at fiken blir meir vanleg i Erkebispegården i første delen av 1500-talet (Sandvik 2000a), og det er funn av fiken frå lokalitetar utanom Erkebispegården frå 1700-talet (Figur 6.6: Lok. 19 og 20). Dei eldste funna av fiken frå Gamlebyen i Oslo er frå ca. AD 1200-1250 (Griffin 1988), og i Bergen er det fiken attende til 1300-talet (Krzywinski *et al.* 1983). Som Tabell 8.1 syner er det gjennomført få systematiske analysar av planterestar i sedimentprøver frå Trondheim frå tidsrommet ca. AD1250 til ca. AD1400, og dermed er grunnlaget skrint for å samanlikne starten på tilførselen av eksotisk frukt til dei andre norske byane.

Dei eldste diasporane av drue (*Vitis vinifera*) frå Nidarneset er frå Erkebispegården og frå bolk 7, ca. AD1500 (Figur 6.6: Lok. 15, Vedlegg: Tabell 8.2). Ut frå kjende opplysningar er drue elles berre påvist i ein avfallsbinge i Erling Skakkes gate (Figur 6.6: Lok. 2) saman med plomme (*Prunus domestica*), kirsebær (*Prunus avium/insititia*) og hegg (*Prunus padus*) (Griffin, unpubl). Bingen er datert til 1750-1780 (Ian W. Reed, pers. komm.), altså Bolk 9, og funnet er altså mellom 250 og 300 år yngre enn dei eldste funna i Erkebispegården (Sandvik 1992, 1995, 2000a).

Griffin (1979, 1988) har påvist diasporar av drue i sedimentprøver frå utgravingane i Gamlebyen i Oslo attende til AD 1200-1250, samtidig med dei eldste funna av fiken. Under utgravingane på Bryggen i Bergen gjorde ein til dels svært rike funn av diasporar av drue i sediment frå AD 1300-1400 (Herteig 1969). Det vart også gjort funn som kan tyde på at det vart transportert friske druer til Bergen (Herteig 1969, Knut Krzywinski pers. komm.).

Vanlegvis vart druene tørka til rosiner før dei vart transporterte over lange strekningar for sal (Griffin 1979). Grøn (1927) gjer greie for skriftlege kjelder som omtalar det norske kothaldet før 1500. Han omtalar også druer og fiken, og trekkjer den slutninga at druer vart importert i form av rosiner, som var ”*en luksusartikkel som kun kan kjøpes av de høyeste geistlige*” og vidare: ”*som et lite trekk illustrerer dette ogsaa den ganske vidtdrevne luksus i kotholdet til de høieste klassene*”. Funna av druer frå mellomalderen i Trondheim er hittil få og avgrensa til Erkebispegården, som opplagt var eit høgstatusmiljø i si tid. Dei rike funna frå Bryggen i Bergen som er omtala tidlegare, tyder på at druer, truleg i form av rosiner, var meir vanleg der tilgangen var god, slik som i Hansabyen Bergen (Griffin 1979). Druer kunne dyrkast nord for Alpane, og i elvedalane i Tyskland blir det framleis dyrka druer for vinproduksjon.

Fiken (*Ficus carica*) veks i landa kring Middelhavet og var eit importprodukt også i Tyskland. Tradisjonen for bruken av dette ettertrakta næringsmiddel går 9000-10.000 år attende i tida i Middelhavsområdet (Zohary & Hopf 2000). Gjennom funna av restar av fiken kan ein følgja handelsvegane frå Middelhavsområdet og nordover i Europa. Lübeck var transitthamn for denne handelen, men vi veit ikkje kvar områda som leverte fiken til eksport nordover i Europa eigentleg låg, bortsett frå at ein må sør til Middelhavet for å dyrka fiken. Apicius, som levde 400-500 e.Kr., har oppskrifter med skinke og fiken (Edwards 1984). Det er i alle fall registrert restar av fiken i materiale frå mange byar i Nord-Europa frå ca. AD 1200 (Knörzer 1975, Griffin 1979, 1988, Behre 1991, van Haaster 1991, Wietholdt & Schultz 1991, Sandvik 1992a, 1994a, 1995, Sillasoo 1996, Sandvik 1998, Hjelle 2000, Sandvik 2000a, 2000b).

Undersøkingar som er utført i Hansabyen Lübeck (van Haaster 1991), viser at det der var tilgang på både druer og fiken frå ca. AD 1200.

The Hansa Network, som er organisert frå Nationalmuseet i København, arbeider med å samanfatte resultatane av undersøkingar av sedimentprøver frå Hansatida. Dette nettverket, som har representantar frå alle land der Hanseatane dreiv handel, arbeider med å påvise likskap og skilnad i funna av planterestar i dei ulike landa som er med i prosjektet. Systematisering av desse funna kan gje grunnlag for å kartleggja dyrkinga, organiseringa av handelen og handelsvegane som er føresetnaden for at store område i Nord-Europa fekk tilgang på fiken og andre vegetabiliske matvarer innafor eit relativt avgrensa tidsrom. Samanliknar ein frekvensen for funn av fiken og druer, ser ein at trass i at fiken hadde lengre veg mellom produsent i Middelhavsområdet og forbrukarane i Trondheim, er det fleire funn av fiken enn druer, og funna går lengre attende i tid. Noko av årsaka kan vera at det er svært mange diasporar i ein fiken, medan det vanlegvis er få i kvar drue.

Dei som hadde økonomi til å kjøpa importert mat kan ha hatt både druer og fiken som ein vanleg del av kosthaldet kring 1500. Fruktdyrking og innførsel av druer og fiken ser ut til å koma inn som eit supplement, både næringsmessig og kulinarisk til dei lokale, viltveksande matressursar som framleis vart utnytta. Skilja i kosthaldet mellom ulike deler av nedslagsfeltet til Hanseatane oppstod først og fremst på grunn av variasjonen i lokal vegetasjon og dermed tilgangen på lokale matressursar. Til dømes førte ulik lokalflora til variasjon i utvalet av viltveksande bær brukt til mat. Lokale viltveksande næringssemne, som kunne haustast gratis i skog og mark, er ikkje omtala i rekneskapsbøkene eller i anna skriftleg materiale, i motsetnad til matvarer som fiken og druer, som måtte kjøpast.

8.7.3. Planter som kom med på lasset

Det er gjort funn i sedimentprøvene av restar av mange planter som var og er uvanlege i landsdelen. Det er tale om planter som ikkje har noko nytteverde. Knollsoleie (*Ranunculus bulbosus*), som i notida veks på tørre stader kring Oslofjorden og nord til Bergen, er funne i sediment frå ca. AD 1000, Bolk 3-4, i Søndre gate (Figur 6.6, Lok. 1) saman med skogsvinerot (*Stachys sylvatica*), ruststjerneblom (*Stellaria longifolia*), heisiv (*Juncus squarrosus*) og klengjemaure (*Galium aparine*). Ingen av desse plantene ser ut til å etablere seg i vegetasjonen på Nidarneset.

8.8. Planter med særlege eigenskapar og bruksområde

8.8.1. Krydderplanter

Det er identifisert to typar av krydderplanter: Koriander (*Coriandrum sativum*) og karve (*Carum carvi*). Ei årsak til at ein finn få restar av krydderplanter kan vera at krydder vanlegvis vart knust før bruk, noko som gjer det vanskeleg å identifisere eventuelle restar visuelt. Koriander (Figur 8.5), har tradisjon som krydderplante attende til det gamle India (Fægri 1996), og ser ut til å ha vore vanleg brukt i landa kring austre delen av Middelhavet frå eit par tusenår f. Kr. (Zohary & Hopf 2000), er påvist i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) på 1500-talet, Bolk 8. Koriander kan vekse i klimaet i Trøndelag, og har i vår tid nokre stader forvilla seg frå hagar. Karve opptretr som viltveksande i store delar av landet, og er og var i vanleg bruk i ymse matrettar. På 1530-talet fekk mannskapet til erkebiskop Olav Engelbrektsson servert kjørettane med krydder, men det er ikkje nemnt noko om kva krydder det var tale om (Olav Engelbriktssons rekneskapsbøker 1532-1538).

8.8.2. Giftplanter eller medisinerplanter?

Det er gjort funn av ein del planter som er svært giftige, og som alle kan vera skadelege eller endå til dødelege alt etter doseringa. Nokre av dei kan ha vore dyrka til medisinsk bruk. Ei av giftplantene er klinte (*Agrostemma githago*) som er omtala tidlegare saman med åkerugrasa. Det er funne fragment av diasporar av klinte i mange sedimentprøver frå Nidarneset, og dei eldste både frå Folkebiblioteket og Erkebispegården er datert til ca. AD 1000, Bolk 3-4. Klinte, som er eittårig og veks i kornåkrar, kan bli hausta saman med kornet. Diasporane er store, og dei som kom saman med kornet under treskinga, vart ikkje skilt ut frå kornet med reinsemetodane som var i bruk tidlegare for å skilje ut uønskte plante- og dyrerestar frå kornet. Diasporane av klinte kom difor saman med kornet gjennom malinga, noko som er årsaka til at klinte vanlegvis blir påvist som fragmenterte diasporar heller enn heile. Diasporane av klinte inneheld giftstoffet *githin*, og dei som åt mat med mjøl i risikerte å få i seg denne gifta som har negativ påverknad på den generelle helsetilstand. Ein meiner at tilførselen av klinte saman med matkorn

var årsak til at menneska lettare vart mottakelege for sjukdommar, som til dømes lepra (Høiland 1992). Problemet med klinte i matkornet var kjent, og er årsaka til at det oppsto eit uttrykk som vi nyttar også i vår tid, men utan å kjenne bakgrunnen: *Å skille klinten fra hveten*.

Villrot/bulmeurt (*Hyoscyamus niger*) er ei anna giftplante som er påvist i sediment datert til AD 1200-1500, Bolk 5-6, både i Erkebispegården og på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3 og 15, Figur 8.5). Planta, som inneheld giftstoffa *hyoscyamin* og *scopolamin*, kan gje rus og verka både roande og som afrodisiakum (Korsmo *et al.* 2001). Store dosar bulmeurt kan ta livet av både folk og fe, medan små dosar kan brukast som medisin mot ymse plager. Bulmeurt er rekna som kulturspreidd i Noreg og dukkar opp no og då på skrotemark også i Trøndelag, men var truleg vanlegare før enn no.

Tiggarsoleie (*Ranunculus sceleratus*) er funnen både i Erkebispegården og på Folkebiblioteket attende i tid til Bolk 3, AD600-1000, og er vanleg i sediment datert til tida fram mot 1500-talet, men er sjeldan i yngre sediment (Figur 8.5, Vedlegg: Tabell 8.2 og 8.4). Tiggarsoleie har plantesaft som ved hudkontakt skaper irritasjonar og sår. Denne eigenskapen var årsaka til at planta fekk eit særleg bruksområde, og også namnet sitt. Tiggarane smurde safta på huda, og oppnådde med det sår hud og ein ynkvendig utsjånad som påverka menneska dei møtte til å syna medkjensle og gje gåver. Tiggarsoleie, som veks i grøfter, på leir- og sandstrender, tangvollar, og meir sjeldan i åker, blir brukt som indikator på leirrik grunn, noko som var tilgjengeleg særleg på søre delen av Nidarneset. Tiggarsoleie veks i dag vanleg i kyststrøk nord til Trøndelag og vidare på ytterkysten nord til Steigen i Nordland (Lid & Lid 1994).

Opiumsvalmue (*Papaver somniferum*) er først påvist i Erkebispegården ca. AD 1500, Bolk 6 (Figur 6.6: Lok. 15, Tabell 8.2 (Vedlegg)). Opiumsvalmue er kjent frå Sentral-Europa attende til 2000 BC (Zohary & Hopf 2000). Diasporar av lin og opiumsvalmue er funne i ei grav frå ca. 2500 BP i Sverige, og ein trur at plantematerialet var lagt i grava som eit offer (Jensen *et al.* 1995). Opiumsvalmua er kjelda til opium som både var og er nytta som smertestillande medisin og rusmiddel, og diasporane er nytta i

matlaging. Opiumsvalmue vart og nytta reint dekorativt som prydplante i gamle hagar (von Essen 1997).

Det må også nemnast at molte (*Rubus chamaemorus*) har hatt ry som ein framifrå medisin mot skjørbuk. Eckblad (1988) gjer utførleg greie for innhaldet i ein latinsk tekst av *Clusius* som fortel om korleis det gjekk til at molta frå 1601 ikkje berre var eit velsmakande bær som alle fritt kunne hauste i naturen til mat og medisin, men endå til fekk plass i skolemedisinen under namnet *Chamæmorue norvegica*. Eckblad siterar frå *Clusius* som seier: *-og dog ville man ikke lett tro hvilke mirakler dette folk daglig bevirker med denne ene medisin.*

8.9. Tilhøvet mellom vegetasjonen på Nidarneset og i omlandet

Resultata av analysar av mikrofossilar, makrofossilar og ^{14}C -dateringar har danna grunnlaget for å samanlikna utviklinga av vegetasjonen på Nidarneset og i omlandet. Hafsten (1987, 1992) syner den generelle vegetasjonsutviklinga gjennom 10-12.000 år og etableringa av granskogen i Trøndelag (Figur 5.3 og 6.4). Arkeologiske, botaniske og geologiske undersøkingar og resultata av ^{14}C -dateringar syner saman utviklinga av vegetasjonen og landskapet på Nidarneset gjennom inntil 3500 år (Tallantire 1979, Selvik 1986, Griffin & Sandvik 1989, 1991, Sandvik 1990a, 1990b, 1990c, Griffin & Sandvik 1991, Sandvik 1992a, 1994b, 1995, Reed *et al.* 1997, Sandvik 1998, 1999, Selvik & Sandvik 1999, Olsson *et al.* 2000, Sandvik 2000a, 2000b, 2001a, 2001b).

Det skjedde store endringar i skogane i Trøndelag gjennom tidsrom då Nidarneset enno ikkje var tørt land. Endringane som i alle fall teoretisk sett kan sporast både på Nidarneset og i omlandet er korndyrkinga, som kom inn i vegetasjonen i landsdelen og introduserte nye artar, og granskogen, som medførte eit markant skifte frå ein lysopen skog dominert av furu og bjørk til tett, mørk granskog. Av desse to hendingane er det korndyrking som har sett spor etter seg på Nidarneset, men berre gjennom dei siste 2000 år, i motsetnad til i omlandet der dyrkinga ser ut til å ha starta lenge før (Hafsten & Mack 1990, Solem 1999).

Kapittel 8. Tilhøvet mellom plantene og Nidarneset

Mellomalderbyen som vart grunnlagt i 997 og Erkebispesetet i Nidaros i 1152/53 danna begge grunnlag for kontakt med omverda. Plantemateriale med opphav i andre deler av Europa som vart bringa til Trondheim kunne spire, slå rot og etablere seg i vegetasjonen. Ofte kom det ugrasfrø saman med matema, særleg i kornvarer som forureining. Dermed er det grunn til å anta at Nidarneset også vart ein innfallsport for planter til landsdelen og vidare utover landet.

9. Historia i landskapet

Widgren (2002) stiller spørsmålet: *Can landscapes be read?* Han peikar på at landskap er prosessar, dvs. resultatet av prosessar i fortidslandskapet så vel som i notidslandskapet.

Landskapet Nidarneset er i dag ei lita halvøy som heng saman med omlandet gjennom ei landbru over Ila mot Byåsen i vest, og er avgrensa av Nidelva og Trondheimsfjorden mot sør, aust og nord (Figur 1.1). Ved arkeologiske undersøkingar i Trondheim brukar ein Trondheim havnevesen sitt 0-merke for innmåling av høgder. 0-merket er sett ved havnivået ved middels lågvasstand og ligg 1,8 m under middels høgvasstand (Lunde 1977, Christophersen *et al.* 1989). Dette 0-merket ser ut til å samsvare med 0-nivået for Statens kartverk sitt kartblad *Trondheim* der hydrografien er frå sjøkart nr. 220 (Statens kartverk 1991). Landskapsutviklinga heng nøye saman med strandforskyvinga i postglasial tid (Figur 4.1 og 9.1: A-D).

Området er i dag dominert av bygningar for ulike formål og av ulik alder og storleik, og ferdselsårer med dekke av asfalt og stein. Innimellom er det parkar med tre og andre planter og parkeringsplassar med ugras. Kan ein lesa dette landskapet?

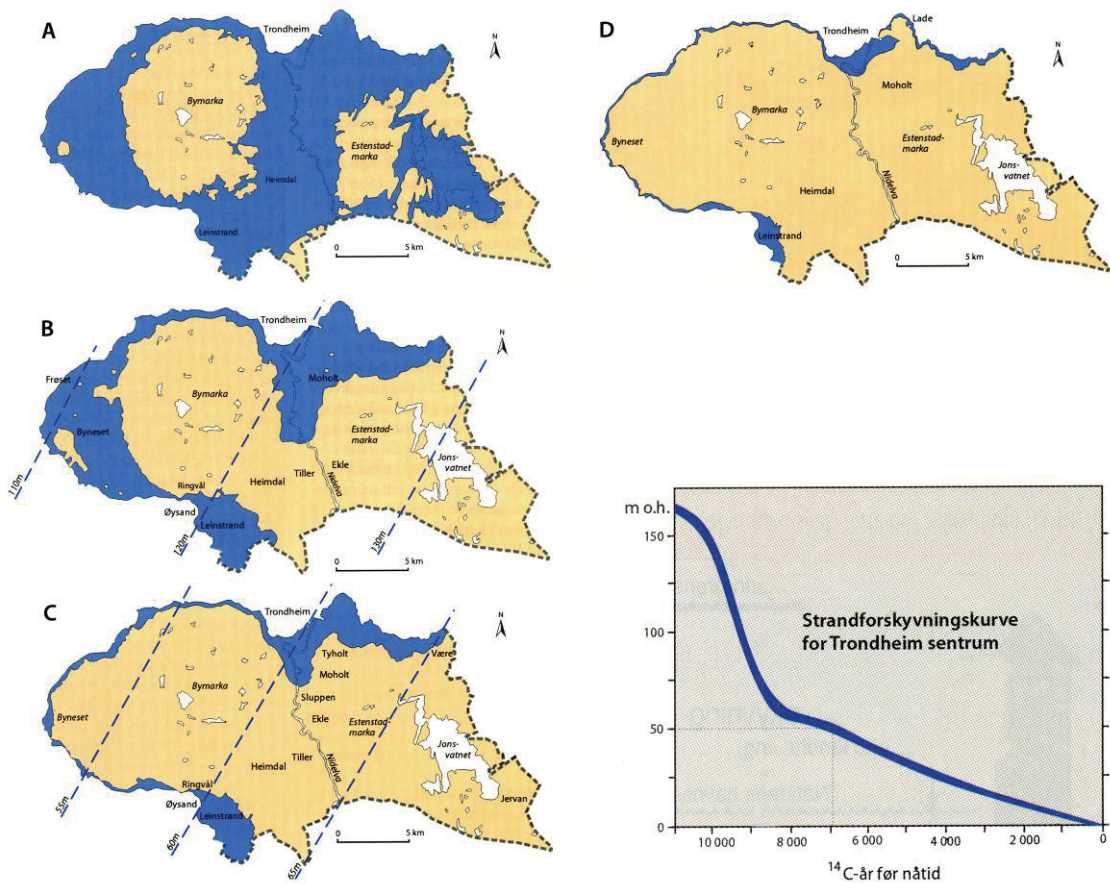
9.1. Bolk 1. Frå isavsmeltinga til tørt land på

Nidarneset

Utviklinga av livsformene og landskapet i Trondheimsområdet i postglasial tid saman med ¹⁴C-dateringane dannar grunnlaget for å dele utviklinga inn i bolkar slik som vist i Kapittel 7.4. Bolk 1 omfattar utviklinga i tidsrommet ca. 11.000-2000 ¹⁴C-år BP.

9.1.1. Is, hav og land

Spora etter strandlinene som vart danna kring Trondheimsfjorden rett etter isavsmeltinga (MG) ligg i dag 160-190 moh. og stig frå nordvest mot søraust i Trondheimsområdet (Reite *et al.* 1999).



Figur 9.1. Strandforyskyvingskurva for Trondheim sentrum og fordelinga mellom fjorden og tørt land i landskapet i Trondheimsområdet. A: 11500-10000 ^{14}C -år BP, B: 9600 ^{14}C -år BP (120 moh.), C: 8300 ^{14}C -år BP (60 moh.), D: 3600 ^{14}C -år BP (20 moh.) (Reite *et al.* 1999). Gul farge: Tørt land, blå farge: Fjord.

The changing relationship between the fjord (blue) and dry land (yellow) in the Trondheim area. A: 11500-10000 ^{14}C years BP, B: 9600 ^{14}C years BP (120 moh.), C: 8300 ^{14}C years BP (60 moh.), D: 3600 ^{14}C years BP (20 moh.).

Strandforyskyvingskurva for Trondheim (Reite *et al.* 1999) er basert på kurvene for Verdalsøra (Sveian & Olsen 1984) og Frosta (Kjemperud 1986). Kurvene syner at strandforyskyvinga har vore kontinuerleg regressiv både i Trondheimsområdet og kring indre Trondheimsfjorden i postglasial tid (Figur 4.1 og 9.1).

Figur 9.1: A-D syner endringa i arealet av tørt land i Trondheimsområdet gjennom Bolk 1. I Yngre Dryas, ca. 10.000-11000 ¹⁴C-år BP, var det periodar med stagnasjon i smeltinga av isen. Det vart då danna randmorenar som er synlege i landskapet i dag ved Reppe (Figur 6.1: Lok. 1) tidleg i Yngre Dryas, ca. 10700 BP, og noko seinare ved Ekle-Tiller (Figur 6.1: Lok.8, Reite *et al.* 1999). Resultata av undersøkingar av sediment frå Voll og Dragvoll (Figur 6.1: Lok. 4 og 5, Rokoengen *et al.* 1997) syner at den glasimarine, skjelførande leira som ligg under eller i morenemateriale på begge lokalitetane er overkonsolidert, og orienteringa av steinane indikerar at morenematerialet vart avsett ved ei rørsle i isen frå nordaust, altså frå fjorden og innover land (Feragen 1997, Rokoengen *et al.* 1997). Desse resultata kan tyde på at prosessane i landskapet under smeltinga av isen var meir komplisert enn framstilt av Reite *et al.* (1999).

9.1.2. Nidelva og Selbusjøen

Selbusjøen vart danna då den søraustre delen av Trondheimsfjorden vart avsnørt frå resten av fjorden. Havnivået ved nordvestenden av Selbusjøen låg då i høgde med utløpet i Trangfossen, dvs. 157 moh. (Sveian & Rø 2001). Selbusjøen ligg i eit vassdrag som i dag har eit nedslagsfelt på ca. 2930 km³ (Aschehoug og Gyldendals store norske konversasjonsleksikon 1982). Nidelva vart ein dynamisk faktor i utforminga av dalføret mellom Selbusjøen og Trondheimsfjorden, på same vis som elvar som Gaula og Orkla har påverka utforminga av landskapet i andre dalføre som var fjordarmar rett etter isavsmeltinga.

9.1.3. Sedimenta og livsformene

Sedimenta danna rett etter at isen forsvann var fattige på organisk innhald. Livsformene som kunne etablerte seg i området måtte tilpasse seg tilhøva på staden, men kom også til å påverke både sedimenta og landskapet kvar på sitt vis.

Plantene som danna pionervegetasjonen på dei isfrie områda var hardføre og hadde anten låge krav til tilgangen på organisk næring eller evna å ta opp nitrogen frå lufta. Tindved (*Hippophaë rhamnoides*) har evne til nitrogenfiksering, og kom tidleg inn i vegetasjonen (Figur 5.3 og 6.4). Tindved krev svært god tilgang på lys samanlikna med andre planter. Etter kvart som vegetasjonen tetna til og vart mindre lysopen, vart

tindveden i Trøndelag fortrenkt til elveosane og strandkantane ved Trondheimsfjorden der få andre planter konkurrerte om plassen. Figur 6.4 syner også at den opne pionervegetasjonen raskt vart erstatta av skog med treslaga furu (*Pinus sylvestris*) og bjørk (*Betula*). Or (*Alnus*), som både har evna til nitrogenfiksering og tåler skugge, kom inn i vegetasjonen ca. 8000 ¹⁴C-år BP.

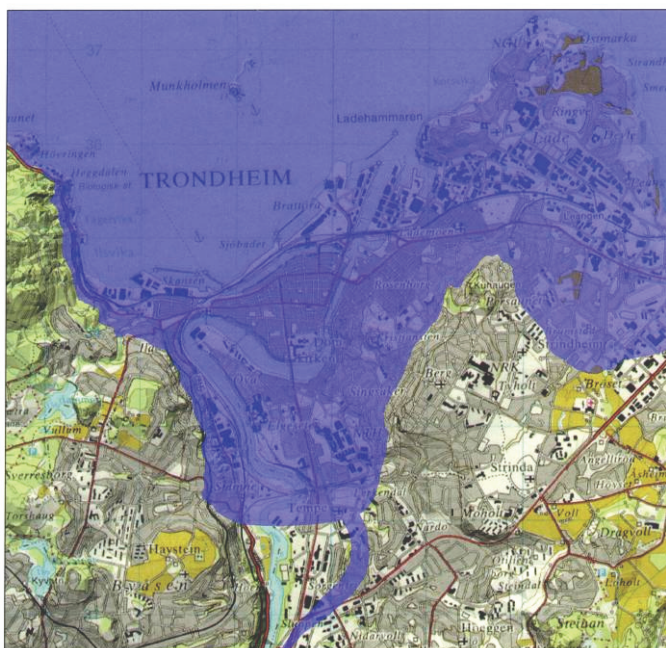
9.1.4. Gløshaugen

Elveosen flytta seg gjennom ca. 2000 år ca. 1 km mot nord frå Nardo til Gløshaugen, som er ei godt synleg landform i landskapet langs Nidelva der delar av NTNU er lokalisert i dag (Figur 1.1). Både Sand (1998, 1999a, 1999b) og Reite *et al.* (1999) meiner at Gløshaugen og nokre små terrassar ved Breidablikk på vestsida av elva er restane etter eit delta som Nidelva bygde ut tvers over dalføret (Figur 9.2b).

Restane etter deltaet ved Gløshaugen ligg i dag 48-55 moh., noko som er ei minimumshøgde for strandnivået då utbygginga vart avslutta. Figur 9.2a og 9.2b syner Reite *et al.* (1999) sitt forslag til korleis elvefaret utvikla seg i tida 8800-6800 ¹⁴C-år BP fram til danninga av deltaet ved Gløshaugen.

Det er gjort fleire stratigrafiske undersøkingar på Gløshaugen. Feyling-Hansen (1957) si undersøking av sedimenta på søre delen av Gløshaugen (Figur 6.1: Lok. 12) påviste ein fauna dominert av foraminiferar avsett under og like etter isavsmeltinga i området. Fordeling av foraminifertypene tydar på at sedimenta i delar av Gløshaugen er redeponert, og årsaka kan anten vera ei utgliding i sedimenta i skråninga mot sørvest (Feyling-Hansen 1957) eller tilførsel av alloktont materiale til sedimenta. Det er ikkje utført ¹⁴C-dateringar frå denne undersøkinga (Kapittel 6.1, Tabell 6.2).

Undersøkingar i seinare tid av sediment frå Gløshaugen har påvist ymse restar av organisk materiale som er nytta som prøvemateriale til ¹⁴C-dateringar (Rokoengen *et al.* 1998a, 1998b, Rokoengen 2004). Resultata av dateringane gjev grunnlag for å tidfeste nokre av trinna i utviklinga av Gløshaugen.



Figur 9.2a. Utbygging av deltaet søraust for Gløshaugen 8800 ¹⁴C-år BP. (Reite *et al.* 1999).
Formation of the delta southeast of Gløshaugen 8800 ¹⁴C-years BP.



Figur 9.2b. Gløshaugen – deltaet 6800 ¹⁴C-år BP. (Reite *et al.* 1999).
The Gløshaugen delta 6800 ¹⁴C-years BP

Ei undersøking av sedimenta i byggjegropa for Papirindustriens forskningsinstitutt (PFI) lengst aust på Gløshaugen (Figur 6.1: Lok. 13, Tabell 6.2: Lok. 13, Rokoengen *et al.* 1998b) påviste skjel som er identifisert til arten *Bathyrcha glacialis* av Øystein Stokland, som vurderar arten som vanleg i leirer avsett nær isfronten (Rokoengen *et al.* 1998b). Skjelet låg i grusig sandig leire 48,4 moh. og var komplett med begge halvdelane bevart, noko som tyder på at det ikkje har vore transportert, men er

autoktont. Denne arten er i følge Feyling-Hanssen (1957) ein karakterart for sediment avsett i fjorden under ein fase i isavsmeltinga med stor tilførsel av smeltevatn, noko som førte til minske i saliniteten og veksling i temperaturen i fjorden.

Yoldiella lenticula, som vart funnen noko lengre vest og 49,0 moh. i finkorna leire, er også ein arktisk art og lever på djupt vatn. Arten indikerar høgare salinitet i fjorden og meir stabil temperatur enn då *Bathyrarcha glacialis* levde i området, og årsaka til miljøendringa er reduksjon i tilførselen av smeltevatn til fjorden etter kvart som isen smelta ned (Rokoengen *et al.* 1998b). Ut frå resultatata av ¹⁴C-dateringar av begge typane av skjel og stratigrafien på staden vurderar Rokoengen *et al.* (1998b) sedimenta til å vera avsett i fjorden i tidleg Preboreal, 9900-9700 ¹⁴C-år BP (Figur 6.1 og Figur 7.1: Lok 13). Det ser ut til at tilførselen av ferskvatn til fjorden har påverka sedimentasjonsmiljøet ved Gløshaugen, men utan at danninga av deltaet enno var i gang.

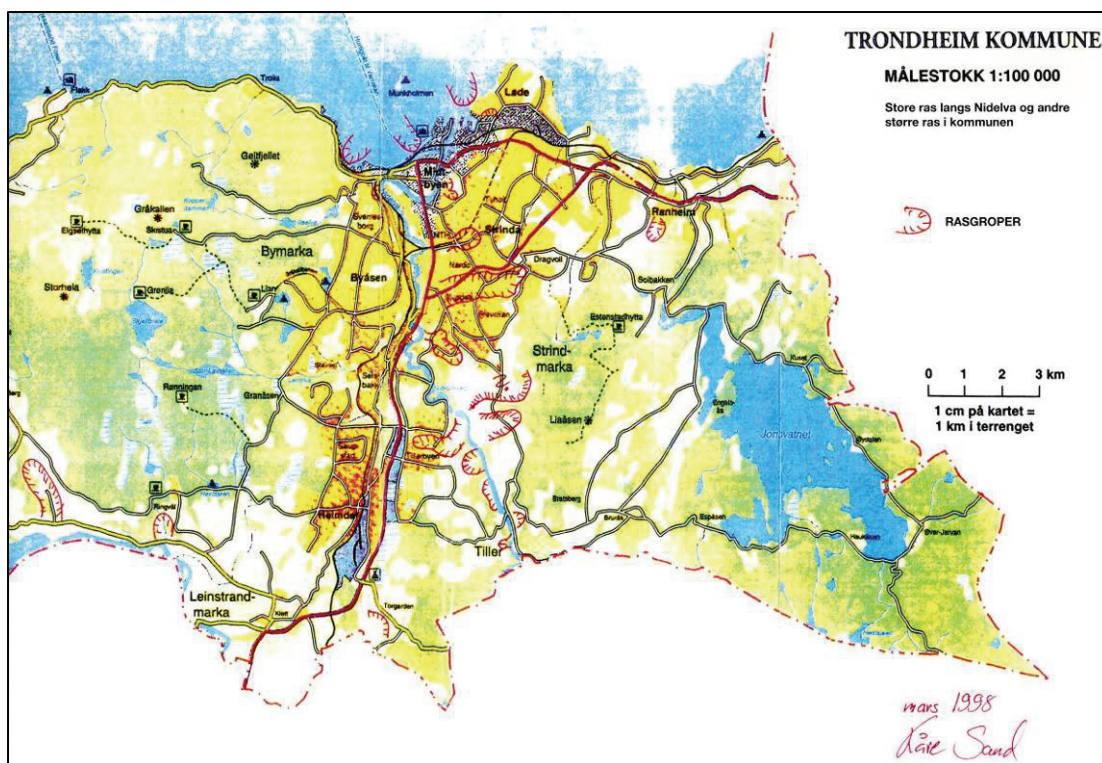
Rokoengen *et al.* (1998b) viser at berggrunnen skrånar frå aust mot vest under denne delen av Gløshaugen, og det same gjer laga med grusig sandig leire, som ligg rett over berggrunnen, og den finkorna leira over. Over leira rett vest for denne lokaliteten (Figur 6.1: 13) ligg det sand og grus som er delar av deltaet.

Undersøkingane som er gjort på nordre delen av Gløshaugen påviste ein stratigrafi med skråstilte, lagdelte sedimenta med fall mot nordaust som er tolka som deler av eit prograderande delta danna av Nidelva (Gilje & Larsen 1996, Rokoengen *et al.* 1998a). Funnet av orekongler ca. 25 moh. syner at sedimenta var avsett etter at treslaget or (*Alnus*) etablerte seg i vegetasjonen i Trøndelag ca. 8000 ¹⁴C-år BP (Figur 6.4, Hafsten 1987, Hafsten & Mack 1990). To ¹⁴C-dateringar, ei av skjel funne 20,5 moh og ei av uspesifiserte planterestar ca. 25 moh. tyder på at utbygginga av Gløshaugendeltaet held fram frå ca. 8100 BP til ca. 7600 ¹⁴C-år BP i Atlantikum (Figur 4.4, 6.1, 6.4 og 7.1: Lok. 14, Rokoengen *et al.* 1998b). Dette stemmer godt med strandforskyvingskurva for Trondheimsområdet (Reite *et al.* 1999) som tyder på at utbygginga av Gløshaugen vart avslutta seinast 7000 ¹⁴C-år BP.

Rokoengen (2004) si undersøking av stratigrafien i ei byggegrop mellom Vollabakken, Korsgata og Singsakerbakken påviste eit elvefar som i dag ligg 17,6 moh. og som kan vera danna av Nidelva. Etter at Nidelva skifta retning, vart det avsett organisk materiale ^{14}C -datert til ca. 3600 ^{14}C -år BP på staden (Figur 6.1 og 7.1, CD: Lok. 15).

9.1.5. Frå Gløshaugen til Nidarneset

Det neste trinnet i utviklinga av landskapet kring Nidarosen er styrt av prosessar som heng nøye saman. Erosjonen i Nidelva nådde deltaet ved Gløshaugen 7600-7000 ^{14}C -år BP. Dette resulterte i sedimentasjon i fjorden lengre mot nord og danninga av eit nytt delta. Sand (1999) har kartlagt skredgropene langs Nidelva og stipulert voluma av skredmassane (Figur 9.3). Skreda er med få unntak ikkje datert. Skredmassane frå desse gropene kan for ein stor del vera transportert nedstrøms i elva, og dermed har ikkje berre erosjonen i Gløshaugen, men også skreda langs elva tilført materiale til utbygginga av Nidarneset.



Figur 9.3: Skredgropar i sedimenta langs Nidelva (Sand 1998).

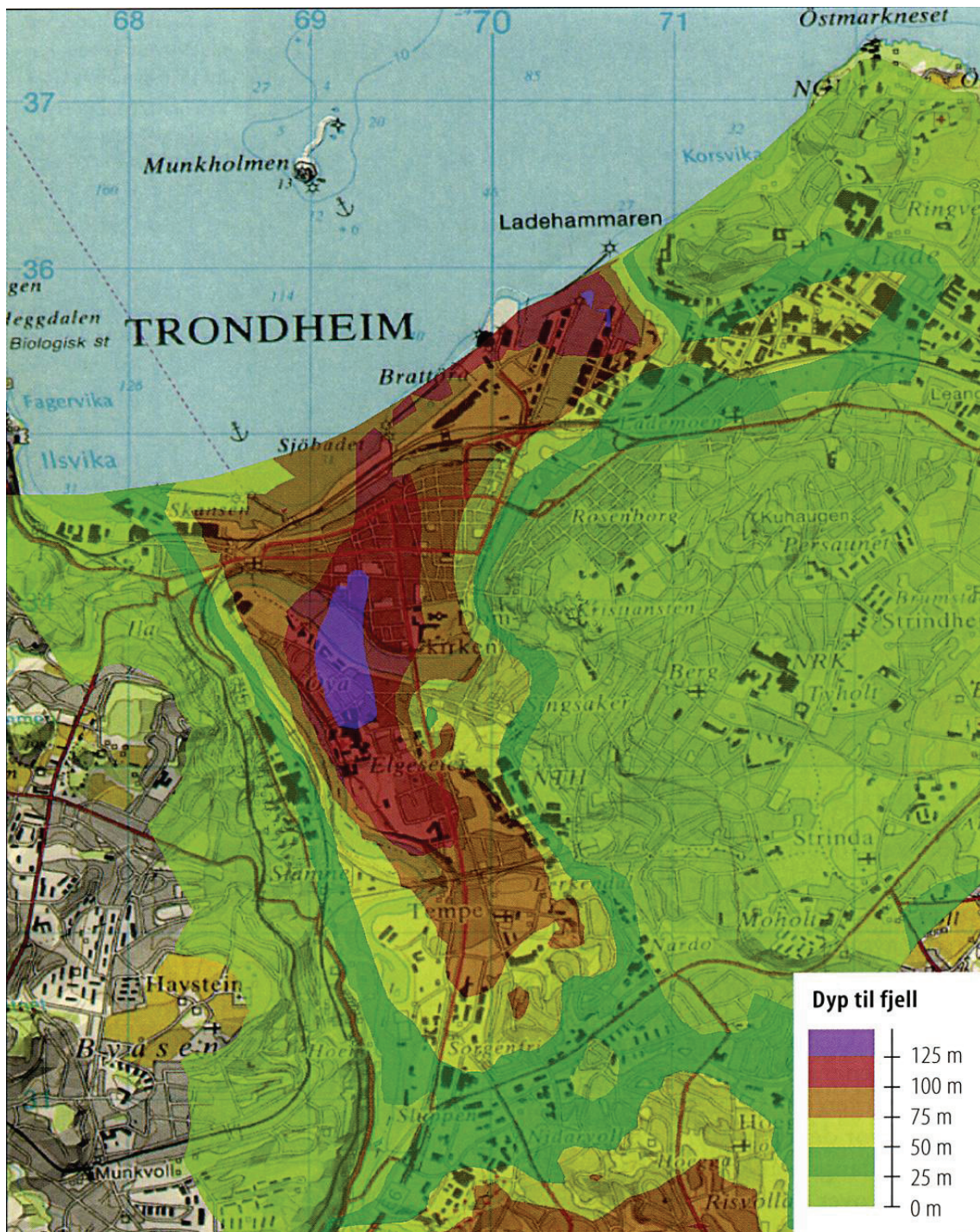
Evidence of slide scars in the sediments along Nidelva.

Strandforskyvingskurva for Trondheim (Reite *et al.* 1999) syner at regresjonen i strandnivået frå 7000 til 4000 ¹⁴C-år BP var ca. 30 m, noko som tilsvarar ei gjennomsnittleg endring i strandnivået på 1 m/100 år. Endringa i strandnivået påverka både elvefara og erosjonen i og kring elvane.

Bøe *et al.* (2003a, 2003b) viser at det også har vore mange og store undersjøiske skred i Trondheimsfjorden i postglasial tid. Det er påvist spor etter særleg store masseflyttingar for ca. 400, 3500 og 8000 år sidan, og stor skredaktivitet for 3000-4000, 5500-6000 og meir enn 9000 år sidan. Sidan skreda på land i liten grad er datert, er det vanskeleg å vurdere om det er nokon samheng mellom skredaktiviteten på land og ute i fjorden.

9.1.6. Nidarneset blir tørrlagt

Nidarneset er danna i møtet mellom Nidelva og Trondheimsfjorden. Det er utført både geotekniske, geologiske, gravimetrisk, arkeologiske og paleoøkologiske undersøkingar på Nidarneset og i omlandet. Undersøkingane er utført for å skaffe datagrunnlag til å kunne førebu grunnarbeidet for nye bygningar for ymse formål, ferdselsårer, utfylling i fjorden for å utvide areala av tørt land, og kartlegging av risikoen for skred. Dei fleste boringane er utført i samband med prosjektering av bygningstekniske inngrep, og omfanget av boringane er tilpassa krava til oversyn over tilstanden i sedimenta som kan ha konsekvensar for gjennomføringa av eit særleg tiltak (Tabell 6.4, Vedlegg: Tabell 6.1). Storparten av boringane er grunne og går ned til inntil 10 m under overflata, men i nokre få tilfelle er det bora ned til fast fjell. Kartlegging av variasjonen i det vertikale omfanget av sedimenta over fjordbotnen nord for Nidarneset syner at det er avsett store mengder sediment som er antatt å vera dominert av leirer og med noko innslag av morenemateriale utanfor munningen av Nidelva (Westgaard & Rokoengen 1986).



Figur 9.4. Vertikal fordeling av lausmassane under Nidarneset og det næraste omlandet. (Reite *et al.* 1999).

Thickness of the sediments under Nidarneset and the surrounding area.

Kapittel 9. Historia i landskapet

Stratigrafien syner eit generelt mønster med ein auke i kornstorleiken frå leire til silt, sand og grus opp mot overflata (Reite *et al.* 1999). Årsaka til stratigrafien er at vatnet utanfor elveosen etter kvart vart grunnare og sedimentasjonsmiljøet meir påverka av straumen i elva, slik at finkorna materiale vart ført vidare ut i fjorden og berre sand og grus vart avsett nær osen. Figur 9.4 er konstruert på grunnlag av Tønnesen (1996) si gravimetrisk undersøking av sedimenta under Nidarneset og Øya, og syner at omfanget av sedimenta som ligg mellom dagens overflate og berggrunnen varierar mellom 75 m og meir enn 125 m.

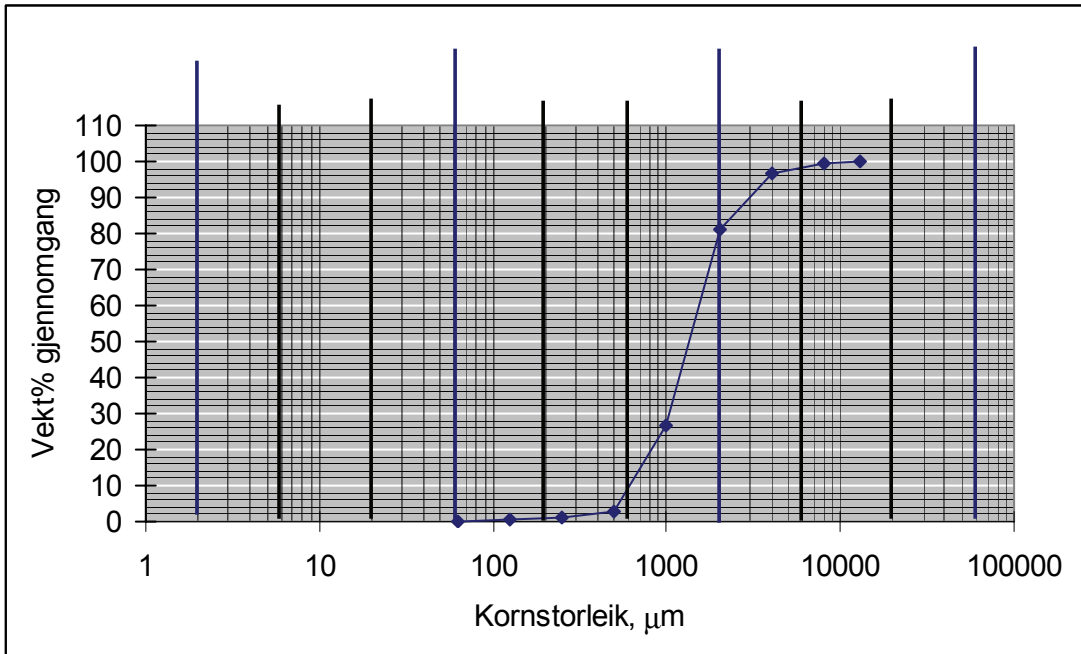
Figur 9.5 og Tabell 9.1 viser kornfordelingsanalysar av delar av dei yngste fluviale sedimenta frå Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19). Sedimenta er generelt godt sorterte og dominert av minerogent materiale med kornstorleik i sand- og grusfraksjonen (Prøve 1, 3 og 5). Prøve 4, som framsto som klårt avgrensa frå dei andre, godt sorterte sedimenta, er dårleg sortert. Glødetapet i sedimentprøvene viser generelt låge verdiar, men er høgare i prøve 4a enn i nokon av dei andre prøvene. Resultata vist i Figur 9.5 og Tabell 9.1 samsvarar godt med visuelle observasjonar gjort i felt, som tyda på at sedimenta generelt var fluviale, og med innslag av linser av resedimentert, alloktont materiale.

Tabell 9.1. Kornfordeling og glødetap i 5 prøver frå ein profil gjennom lagdelte, fluviale sediment frå Statens hus (Figur 6.6, lok. 19. x: -190,36, y: 271,93). Prøve 1 er øvst. Md, D25, D75 og So er i følge Selmer-Olsen (1954, 1977).

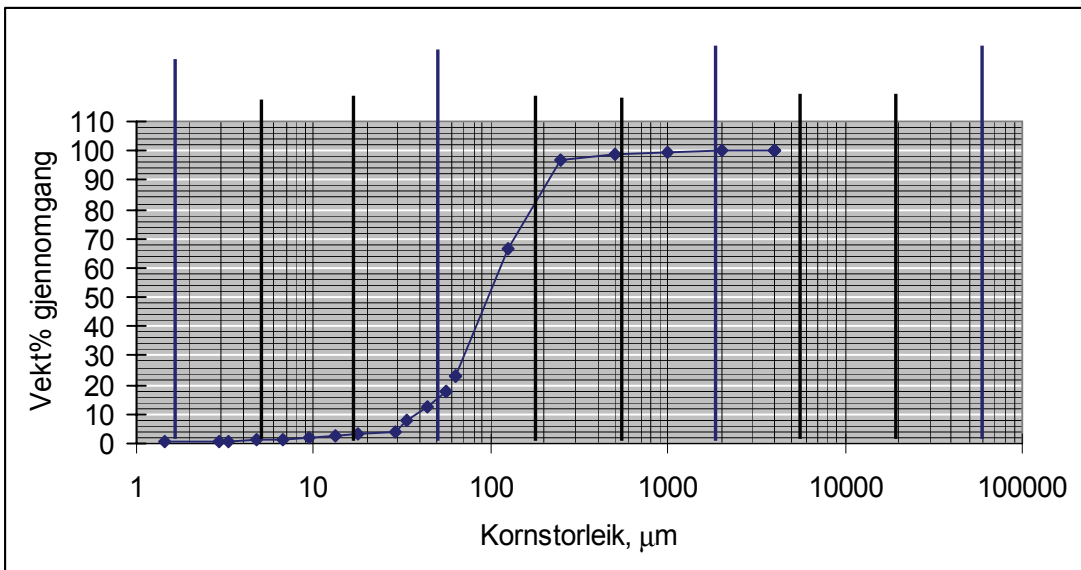
Grain size distribution and loss-on-ignition in 5 samples from a section through stratified, fluvial sediments at the Statens hus site.

Prøve nr.	1	2	3	4	4a	5
Laggrensar påvist i felt (moh.)	10.68-10,14	10.14--9,95	9,95-9,85	9,85-9,76		9,76-9,18
Prøve til sikting (moh.)	10,15-10,05	10,05-9,95	9,95-9,85	9,82-9,76	9,82-9,76	9,75-9,68
Md (mm)	1,4	0,7	0,095	0,068	0,013	0,36
D25 (mm)	0,9	0,35	0,065	0,023	0,0029	0,22
D75 (mm)	1,9	1,5	0,150	0,185	0,032	0,60
So (mm)	0,32	0,63	0,36	0,90	1,06	0,44
Materiale <2 µm (%)	-	-	0,6	4	21	-
Materialbetegnelse	Grusig, grov sand	Grusig sand	Siltig sand	Blandingsmateriale	Siltig leire	Sand
Glødetap (%)	1,56	1,2	0,98	2,23	-	1,05

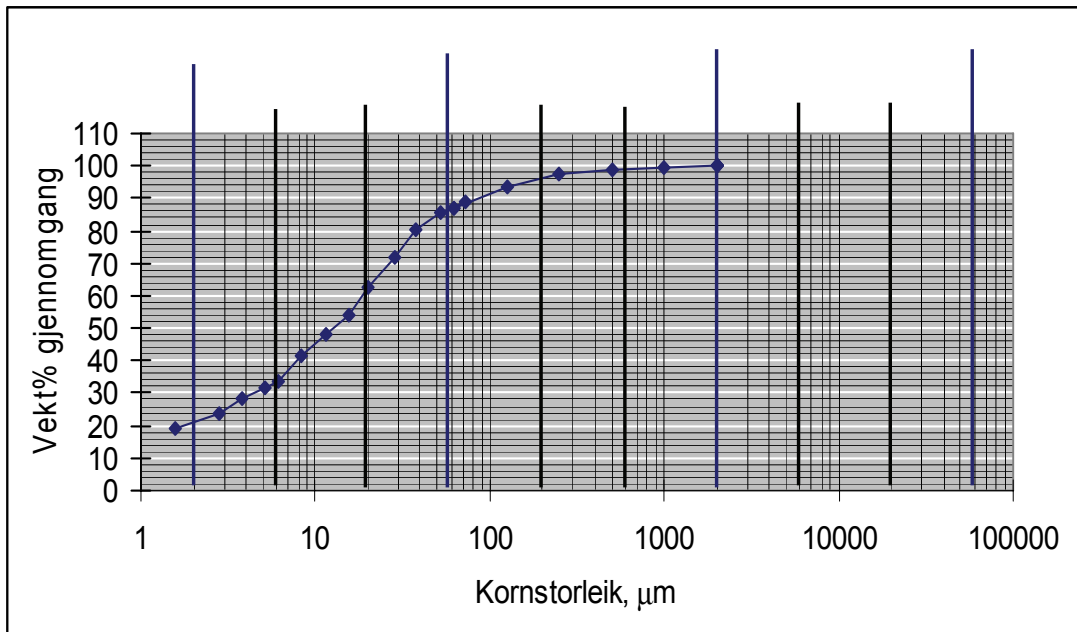
Kapittel 9. Historia i landskapet



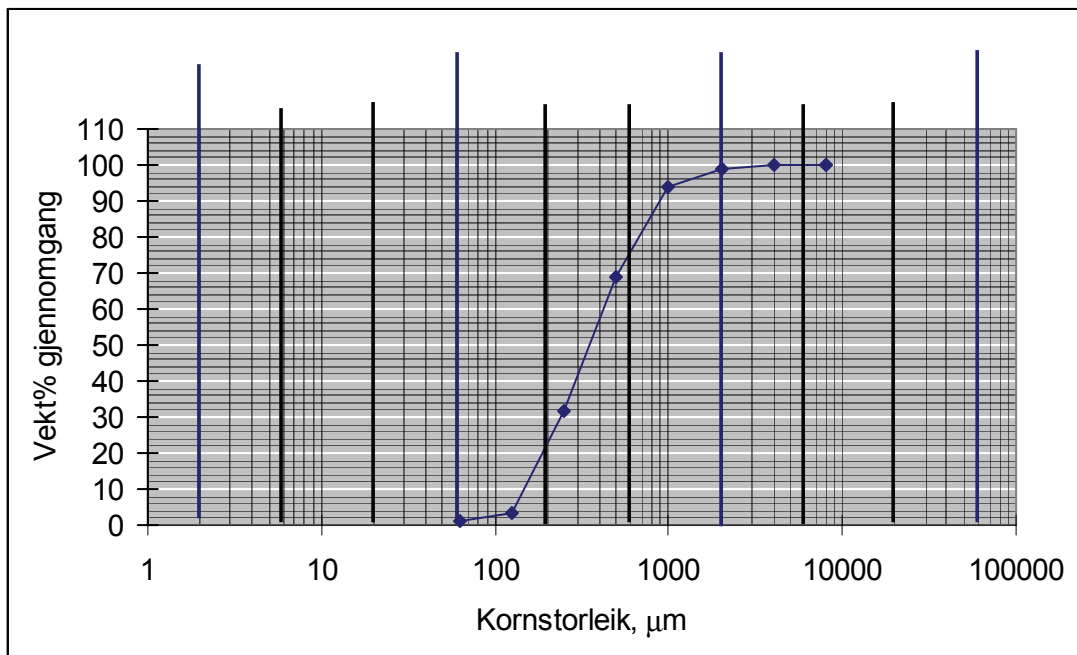
1



3



4a



5

Figur 9.5. Kornfordelingskurver frå dei øvste fluviale sedimenta frå Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19).

Jfr. Tabell 9.1.

Grain size distribution from the upper fluvial sediments at the Statens hus site.

Belgum (1998) sin gjennomgang av resultatene av grunnboringar frå Nidarneset syner også at det er ei klår lagdeling, med ei veksling mellom materiale med ulik kornstorleik frå overflata og ca. 30 m nedover i sedimenta, noko som speglar korleis variasjonen i straumstyrken i Nidelva gjennom tidene har påverka sedimentasjonen. Under silt-, sand- og gruslaga ligg det marine og glasimarine leirer. Langs eit profil på tvers av Nidarneset frå Ila i vest og austover mot dagens elveleie ligg det høgaste punktet i dag på ca. 12 moh., like vest for Torget og sør for Bersvendveita (Figur 6.6: Lok 8 og 17).

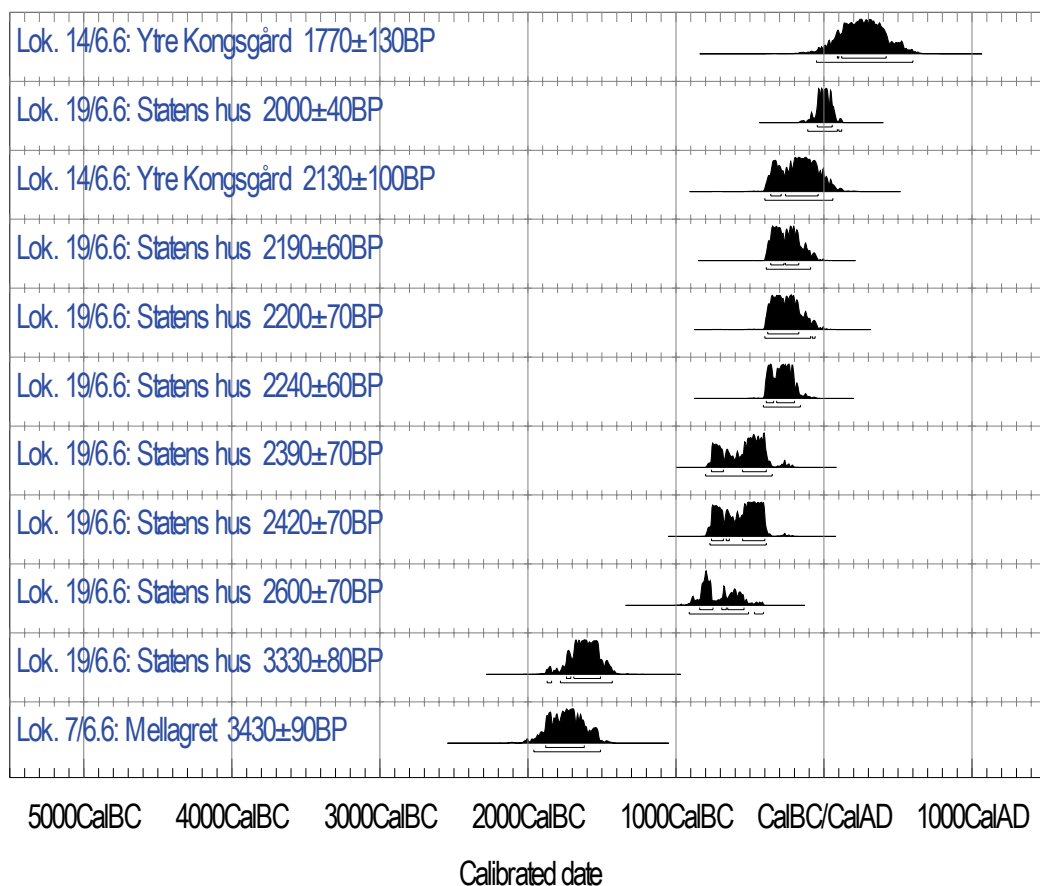
Dei terrestriske livsformene som etter kvart invaderte Nidarneset og etablerte seg på elvesletta vart årsak til danninga av organiske og, etter kvart, antropogene sediment som fekk påverknad på dei fluviale sedimenta. Sandkorna i dei yngste fluviale sedimenta er generelt lyse, men nokre stader går fargen over mot gulbrunt. Årsaka til skilnaden i fargen er truleg påverknaden av humussyrer som blir danna under nedbryting av organisk materiale i sedimenta over sanden. Humussyrene medfører selektiv kjemisk forvitring med utvasking av jarn i dei øvste minerogene laga og utfelling av jarn nedover i laga der verknaden av humussyrene minkar. Overgangen mellom dei yngste fluviale sedimenta, avsett i den siste fasen av oppbygginga av elveøyra, og dei eldste antropogene sedimenta kan vera uklår og vanskeleg å fastslå i felt.

Trekolet i dei organiske/antropogene sedimenta kan vera avsett som resultat av brann i vegetasjonen på staden, og i så fall tyder det på at det har vore ein spreidd, forveda vegetasjon over eit stort område på søre Nidarneset før området vart ramma av skredmassar. Det er funne restar av både ugras og korn (Vedlegg: Tabell 8.2 og 8.3), noko som tyder på ein antropogent påverka vegetasjon, og ein del groper som ser ut til å vera menneskeskapte, men har ukjent funksjon (Figur 6.6: Lok. 19, Tabell 8.2 og 8.3).

Resultata av ^{14}C -dateringane syner ein alder på ca. 3300-1700 ^{14}C -år BP på plantemateriale i terrestriske sediment som låg 10,6-12,0 moh. sør på neset (Figur 6.6, 7.4, 7.5 og 7.6: Lok. 14, 18 og 19), og ca. 3300 ^{14}C -år BP på delar av terrestriske sediment som låg 4,8-5,2 moh. nord på neset (Figur 6.6 og 7.4: Lok. 7). Alderen på dei eldste ^{14}C -dateringane frå antatte terrestriske sediment på Nidarneset er vist i Figur 9.6, og Figur 9.7 syner kvar desse sedimenta er påvist.

Strandforskyvingskurvene for Trondheim (Reite *et al.* 1999) er konstruert på grunnlag av kurvene for Verdal (Sveian & Olsen 1994) og Frosta (Kjemperud 1986), som ligg noko lengre innover i Trondheimsfjorden. Strandforskyvingskurva for Trondheim (Figur 9.1, Reite *et al.* 1999) tyder på at dei delane av Trondheim som i dag ligg lågare enn ca. 18 moh., vart tørt land etter 3300 ¹⁴C-år BP.

Avviket mellom strandforskyvingskurva og resultata av undersøkingane frå Nidarneset, som er bygd opp av tjukke sediment inkludert marine leirer, og med skredspor både på land og på sjøbotnen utanfor elvemunningen (Figur 9.4, Tønnesen 1996, Reite *et al.* 1999), tyder på at Nidarneset truleg har vore utsett for vertikale rørsler av eit anna omfang enn områda kring Nidarneset der lausmassane er tynnare og berggrunnen ligg meir opp i dagen.



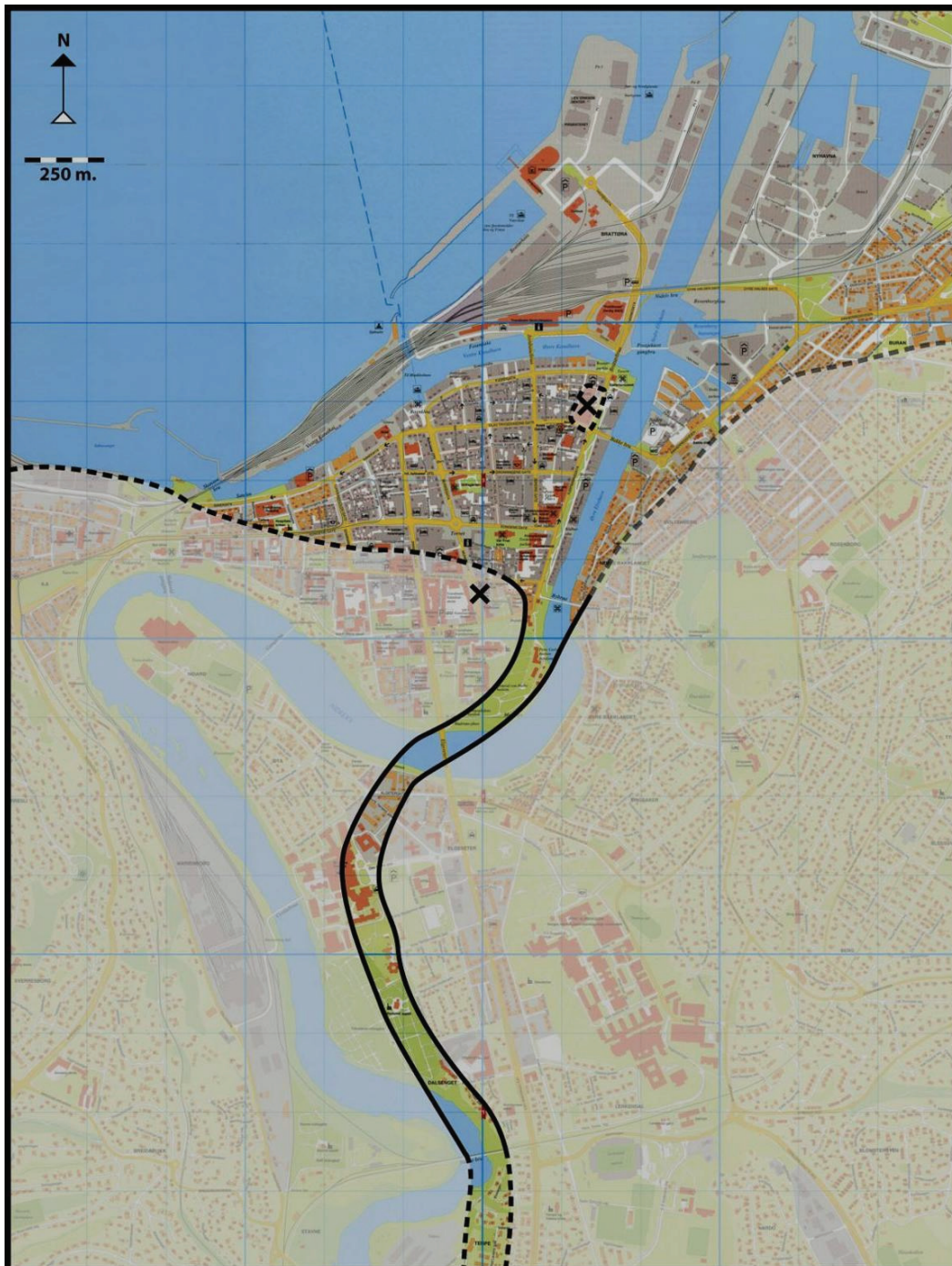
Figur 9.6. Dei eldste ¹⁴C-dateringane av organisk materiale frå terrestriske sediment på Nidarneset (Figur 6.6: Lok. 7 og 19).

The oldest ¹⁴C-dates of organic material from terrestrial sediments on Nidarneset.

Vurderingar av lausmassane som er gjort av geoteknisk ekspertise, gjev støtte til tanken om at det kan ha vore setjingar i sedimenta under Nidarneset (Nilmar Janbu og Kåre Rokoengen pers. medd.), og at ein difor ikkje ukritisk kan bruke strandforskyvingskurva til å finne ut kvar det var tørt land på Nidarneset på eit særleg tidspunkt. Dersom trekolet og dei brente beina som er funne ca. 5 moh. nord på Nidarneset (Figur 6.6 og 9.6: Lok. 7, Figur 9.7) og 10-12 moh. lengre sør (Figur 6.6, 7.4, 7.5 og 7.6: Lok. 14, 18 og 19) vart avsett terrestrisk, har setjingane hatt eit omfang på fleire meter etter ca. 3300 ¹⁴C-år BP.

Landskapet kring Nidarosen ca. 2000 ¹⁴C-år BP kan ha sett ut omlag som vist på Figur 9.7. Nidelva gjekk mykje lengre mot aust og nærare foten av Gløshaugen enn i dag og Øya var ikkje utbygd mot vest. Dermed var det rom for eit stort landområde på vestsida av Nidelva mellom Stavne og Ila (Figur 1.1) som har gått tapt etter kvart som elva har erodert i yttersvingen mot vest og bygd ut Øya i innersvingen mot aust. Elvefaret rett før utlaupet i fjorden gjekk noko lengre mot vest enn i dag og over den delen av Nidarneset som no ligg søraust for Nidarosdomen og Erkebispegården og som vi kjenner som Marinen (Figur 6.6: Lok. 15 og 18). Ei undersøking i krysset mellom Bispegata og St. Jørgensveita (Figur 6.6: Lok. 26, Hana 1996) påviste ein stratigrafi med lagdelte sediment der kornstorleiken minka oppover mot overflata, noko som tyder på at det var danna ein pyntbanke på staden i elvesvingen mot vest medan strandnivået var minimum 9,6 m høgare enn i dag.

Det er mange døme på at elvar gjennom tidene har trekt til seg menneska, både fordi elvane sikrar tilgang til ferskvatn og fordi mange elvar er gode ferdselsårer. Nokre av dei eldste sivilisasjonane som er kjende frå historia vart utvikla kring Nilen i Egypt og Eufrat og Tigris i Irak. Også i Noreg ser det ut til at særleg elveosane har vore attraktive område for lokalisering av busetnad. Nidarneset er såleis eit av fleire døme på eit landområde som er grunnlagt av ei elv, og som seinare er omforma av den same elva.



Figur 9.7. Landskapet kring Nidarosen ca. 2000 ¹⁴C-år BP. Lokaliseringa av dei eldste ¹⁴C-daterte terrestriske sedimenta er markert med kryss.

Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim. Grafikk: J.C.Sandvik.

The landscape around the mouth of Nidelva c. 2000 ¹⁴C-years BP. The location of the oldest ¹⁴C dated terrestrial sediments is marked by crosses.

9.2. Bolk 2: Nidarneset frå leirskredet og fram til ca. AD 600 (1400 ¹⁴C-år BP)

Undersøkingane i 1987-88 påviste skredmassar av stort omfang over dei fluviale sedimenta på delar av Nidarneset (Sandvik 1990a, 1999b). Dette førte til at ein måtte revurdere synet på danninga av landskapet, som på det kvartærgeologiske kartet over Trondheim (Reite 1983) var kartlagt som fluvial sand. Undersøkingane som seinare er utført har stadfesta søre delen av Nidarneset sin posisjon som Trondheims svar på Pompeii, riktignok under leire (Figur 6.6: Lok. 18 og 19, Reed *et al.* 1997, Sandvik 1999, Olsson *et al.* 2000). Bolk 2 startar med leirskredet som ramma Nidarneset noko etter 2000 ¹⁴C-år BP (Tabell 7.2) og strekkjer seg til ca. 1400 ¹⁴C-år BP.

9.2.1. Leirskredet

Sandvik (1990a, 1990b) synte at stratigrafien på søre delen av Nidarneset skil seg frå den generelle stratigrafien i området ved at det er avsett leirsediment over dei fluviale sedimenta. Geotekniske undersøkingar som vart gjennomført i Erkebispegården i 1991 støtta oppfatninga om at leirmassane er tilført som resultat av eit eller kanskje fleire skred (Sand 1991). Det har seinare synt seg at skredmassane kan ettersporast som eit avgrensa lag som dannar eit klårt stratigrafisk skilje i lausmassane over eit område på ca. 100.000 m² på den søraustre delen av Nidarneset, og har eit påvist vertikalt omfang på mellom 0,5 og 3,5 m.

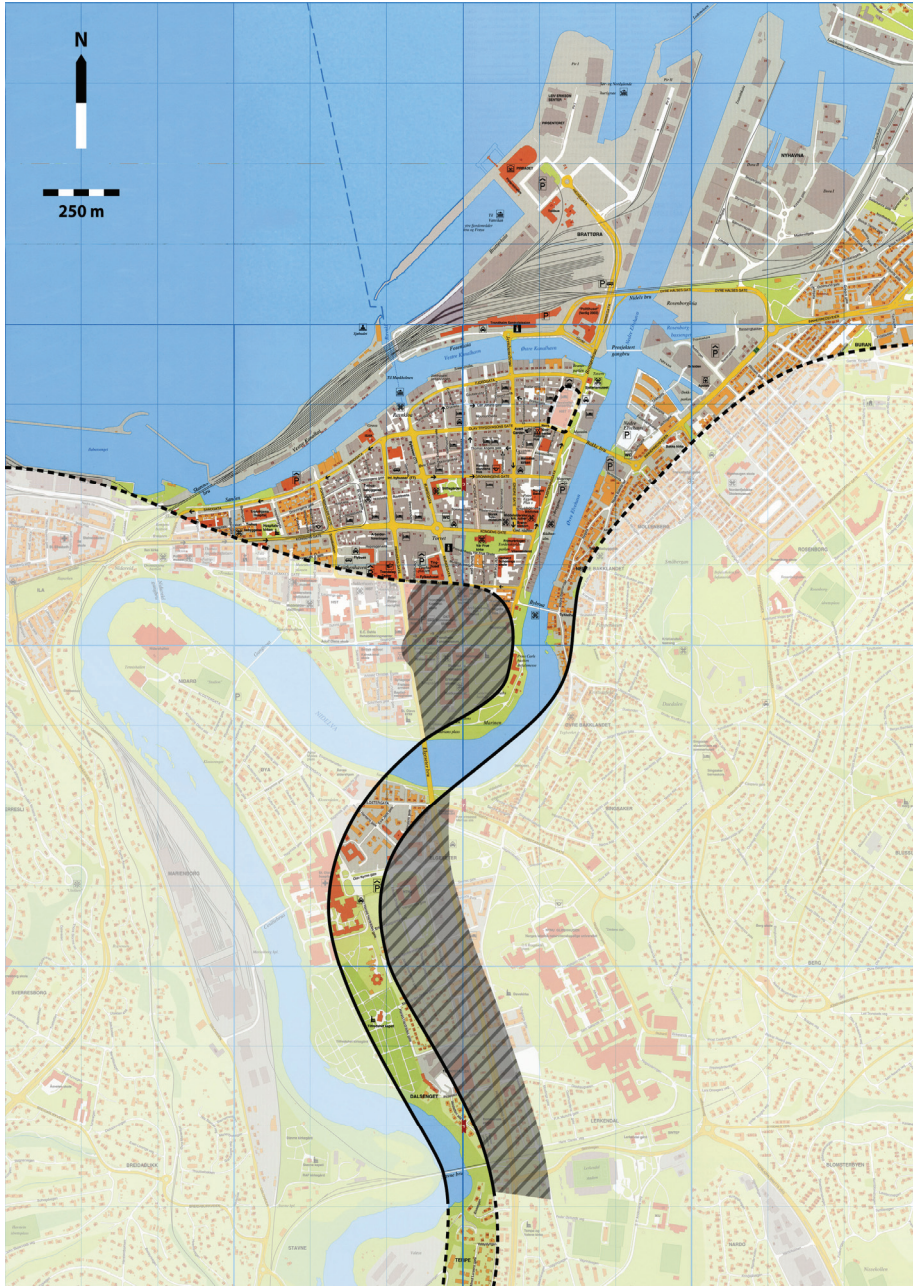
Skredmassane er påvist mot nord og aust til Munkegata - Erling Skakkes gate og Bispegata - St. Jørgensveit (Figur 6.6: Lok. 12 og 26, Andersen 1987, Hana 1996). ¹⁴C-dateringane av materiale avsett under skredmassane (Figur 7.9) syner at det er grunnlag for å bruka skredmassane også som eit kronologisk skilje, noko som er utnytta ved inndelinga av utviklinga av Nidarneset i bolkar (Kapittel 7, Tabell 7.2). Ein bør merke seg at sjølv om skredmassane er godt synlege i stratigrafien så er dei mest truleg avsett over kort tid.

Leirskred er vanlege hendingar i alle områda rike på marine leirsediment, og det har gått fleire store skred i dalføra i Trøndelag, så som i Gauldalen i 1345 (Rokoengen 2002a) og Verdalen i 1893 (Hartmann 1893, Sveian 1991). Årsaka til skreda var tidlegare ofte

ein kombinasjon av kvikkleiredanning og elveerosjon. I seinare tid er kvikkleir i kombinasjon med menneska sine inngrep ei vanleg årsak til utløyising av kvikkleireskred. Figur 9.3 viser skredgroper i dagens landskap. Figur 7.9 syner resultatane av ^{14}C -dateringane av organisk materiale funne under, i eller rett over skredmassar på Nidarneset og vest for Gløshaugen (Sandvik 1990b, Reed *et al.* 1997, Sand 1998, Sandvik 1999, Olsson *et al.* 2000, Rokoengen 2002b). ^{14}C -dateringane saman med kartleggjinga av grunntilhøva på Øya (Figur 1.1, Grøneng 1999) dannar grunnlaget for Figur 9.8, som syner utbreiinga av skredmassar på Nidarneset og mellom Gløshaugen og Øya i dagens landskap og elvefaret for knapt 2000 år sidan .

Ei samanlikning mellom Figur 1.1 og Figur 9.8 syner korleis elvefaret i nedre delen av Nidelva har endra seg dei siste ca. 2000 åra. Figur 9.8 som viser fordelinga av skredmassane vest for Gløshaugen og avgrensinga mot vest på Øya og lokaliseringa av elvefaret, er basert på opplysningane om stratigrafien på Øya hos Grøneng (1999), Sand (1999a, 1999b, 1999c) og Rokoengen (2002b). Figur 9.8 syner kor langt mot vest skredmassane ligg i dag, og kor langt mot aust elvefaret kan ha gått, anten då skredmassane vart avsett eller i ettertida og før elvefaret fekk ei meir utprega meanderande utforming under erosjon i Nidelva mot vest mellom Stavne og Trondheimsfjorden og utbygginga av Øya.

Skredmassane ligg over dei yngste fluviale og dei eldste antropogene sedimenta på søre Nidarneset, og har sikra bevaringa av underliggjande lag og i særleg grad organisk materiale, som er utsett for omdanning under eksponering i luft. Oppå skredmassane er det gjennom hundreåra akkumulert antropogene sediment som i dag er mellom 1 og 3 m tjukke, og dei mektigaste laga er påvist i søraustre delen av Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15). Tilstanden til organisk materiale i desse laga er til dels svært dårleg. Årsaka er at laga, som er rike på sand og grus og bygningsrestar som tegl og mørtel, er svært porøse og gjev gode livsvilkår for mikroorganismar som bryt ned organisk materiale.



Figur 9.8. Landskapet kring Nidarosen ca. 2000 ¹⁴C-år BP i høve til dagens landskap. Heil eller stipla line viser mogeleg grense mellom tørt land markert med lys grøn farge og fjorden. Skredmassar markert med skravering. Kartgrunnlag: Kartbok for Trondheim Grafikk: J.C.Sandvik.

The landscape around the mouth of Nidelva c. 2000 ¹⁴C-years BP compared to the present landscape. Solid or dotted lines indicate possible shorelines. Dry land is marked in light green, hatched areas indicate landslide deposits.

Både Nidarosdomen og Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15 og 18), som vart bygd på søre neset i mellomalderen, har fundament som går ned i og gjennom skredmassane. Det same gjeld fleire andre bygningar, som til dømes det nye Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19), som har garasjelegg med ei grunnflate på ca. 5000 m² i to etasjar under bakkenivå. Utgravinga av byggegropene for alle desse bygningane, grøfter for fjernvarme, vassleidningar og anna leidningsnett har ført til omfattande destruksjon av skredmassane.

9.2.2. Kvar kom skredmassane frå?

Det er ikkje påvist noko skredgrop som peikar seg ut som eit opplagt kjeldeområdet for skredmassane på Nidarneset. I det følgjande blir alternative kjeldeområde diskutert. Som vist på Figur 9.3 er det mange skredgroper i dagens landskap. Det er påvist skredmassar over torv og treverk av or (*Alnus*) i Holtermannsveg 2 og over ei markoverflate i Abels gate 2 (Figur 6.1: Lok. 10 og 11, Sand 1999a, 1999b, 1999c, Rokoengen 2002), og over sand og silt ved Klæbuvegen 150, som ligg noko sør for Lok. 10 på Figur 6.1 (Kowalik 1966: 16). Figur 7.9 syner ¹⁴C-dateringane som er utført på organisk materiale funne under skredmassane i Holtermannsveg 2, Abels gate og på Nidarneset. Samsvaret mellom dei fire yngste ¹⁴C-dateringane er så godt at det gjev god grunn til å hevde at skredmassane er resultatet av eit skred som kom frå ei av skredgropene sør eller søraust for Holtermannsveg 2 (Figur 6.1: Lok 10).

Som omtala i Kapittel 9.2.1 meiner Sand (1991) at det er mogeleg at det har gått fleire skred som har avsett skredmassar søraust på Nidarneset. Dersom ein ser Nidarneset isolert, er det alternative kjeldeområde for skredmassane. Skredmassane på Nidarneset ligg slik til at det kan tenkjast at "Dødens dal" på nordaustsida av Gløshaugen (Figur 1.1) er eit mogeleg kjeldeområde, men det er verre å kople Dødens dal til skredmassane som ligg mellom Gløshaugen og Øya. Sand (1998) meiner at Dødens dal er danna ved bekkeerosjon og dessutan er for liten til å kunne ha romma eit sedimentvolum som samsvarar med volumet av skredmassane som er avsett på Nidarneset.

Eit anna mogeleg alternativ er at skredmassane på Nidarneset er tilført frå Bakklandet, nærare bestemt i området ved Vollafallet (Figur 1.1). Nidelva sin erosjon i yttersvingen ved Vollafallet kan ha utløyst eit skred som ramma Nidarneset utan å påverka områda

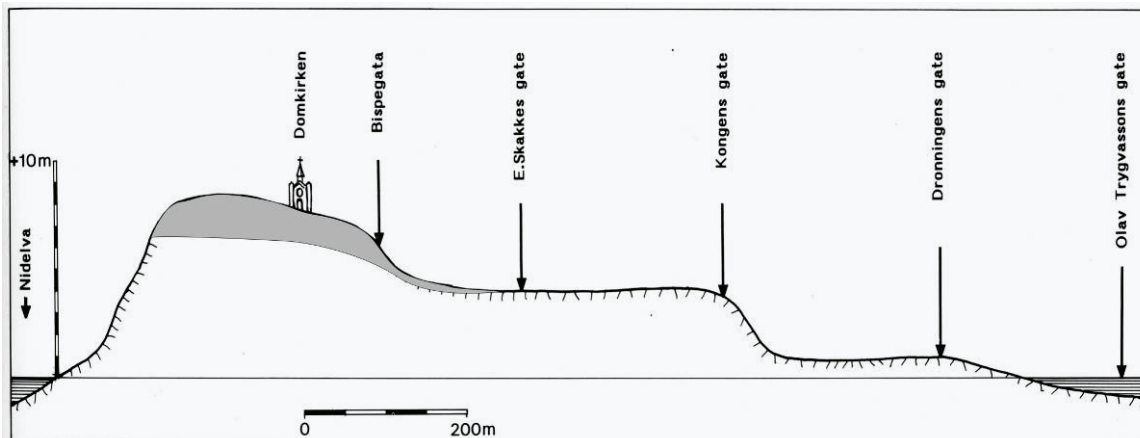
sør for Nidarneset. Rokoengen (2004) si undersøking i området ved Korsgata og Vollabakken (Figur 6.1: Lok. 15) påviste leire avsett over organiske sediment datert til ca. 3500 ¹⁴C-år BP, noko som syner skredaktivitet i området i tida etter 3500 ¹⁴C-år BP. Grunnboringane i området mellom Vollafallet og Gløshaugen (Gilje & Larsen 1996) og opplysningar hos Sand (1999a, 1999b, 1999c) syner spor etter mange skred, dei siste så seint som i 1892 og 1906.

Landformene på vestsida av Nidelva ved Marinen (Figur 1.1) syner at elvefaret gjekk lengre mot vest medan strandnivået låg ca. 2-5 m høgare enn i dag, dvs. for mindre enn 1000 år sidan. Erosjon i yttersvingen av elvefaret ved Vollafallet kan ha utløyst skred som har flytta elvefaret mot søraust, og kamuflert ein skredbane på austsida av elva.

9.2.3. Konsekvensane av leirskredet for Nidarneset og det næraste omlandet

Leirskredmassane på søre Nidarneset ser ut til å påverke grunntilhøva på fleire vis. Leira vart liggjande som ei tett kappe over sandøyra. Overflata av skredmassane rett etter skredet vart prega av tette, tunge og dårleg drenerte, leirrike sediment. Etter skredet var området lite egna til dyrka mark med reiskapen som var i bruk i yngre jernalder, men ardspora og ¹⁴C-dateringane (Kapittel 7) tyder på at det raskt vart danna eit jordsmonn over skredmassane som det vart dyrka i. Trekollaga som er avsett over skredmassane tyder på at vegetasjonen på staden vart utsett for brann.

Figur 9.9 syner korleis skredmassane endra topografien på delar av Nidarneset. Etter skredet oppsto det ei lagdeling der tette og tunge leirmassar låg over permeable sandlag. I slike tilfelle har ein observert at grunnvassnivået ligg i kontakten mellom sand og leire. Vekta av leira set vatnet og sanden under press, slik at vatnet stig over grunnvassnivået (Kowalik 1966: 10). Dette er truleg årsaka til at det spring vatn ut av skråninga mot elva ved Olavskjelda eller Hadrians brunn rett vest for Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15). Underetasjen i Vesthuset i Erkebispegården er utsett for innsig av vatn, noko som truleg er ein konsekvens av hydrologien på staden og det at golvet i underetasjen ligg under eller nær grunnvasspegelen.



Figur 9.9. Snitt fra nord til sør gjennom Nidarneset ca. 1000 ¹⁴C-år BP. Skredmassar markert med grått. Grafikk: J.C.Sandvik på grunnlag av figur hos Christophersen og Nordeide (1994).

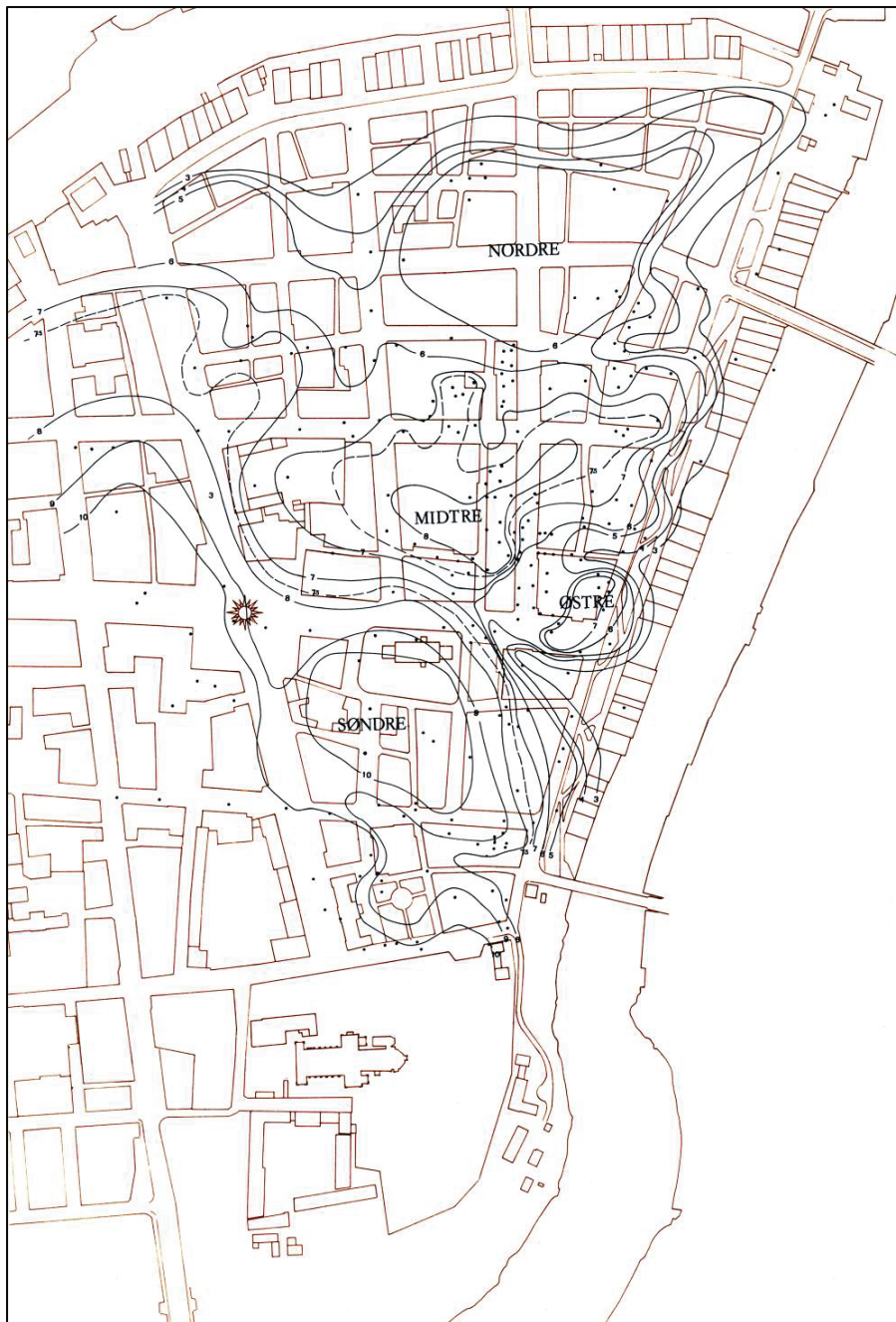
Section from north to south through Nidarneset c. 1000 ¹⁴C-years BP. The grey areas indicate landslide deposits.

9.2.4. Landskapet etter leirskredet

Det høgaste punktet i landskapet på Nidarneset ligg i dag knapt 16 moh. i området Ytre Kongsgård, Erkebispegården og Nidarosdomen (Figur 6.6: Lok. 14, 15 og 18). Figur 9.9 syner konsekvensen av skredmassane for topografien på søre Nidarneset. Høgden er målt ut frå strandlina AD 1000, som ligg på dagens kote 5,8 moh.

Høgda på overgangen mellom minerogene og antropogene sediment i dagens landskap er målt inn med noko varierende presisjon under arkeologiske undersøkingar gjennom tidene.

Både Lunde (1977) og Christophersen *et al.* (1989) har brukt innmålingane som grunnlag for å konstruere modellar av topografien på Nidarneset før danninga av antropogene sediment starta. Figur 9.10 syner Lunde (1977) sin modell av utforminga av naturbakken aust for Prinsens gate der mellomalderbyen vart lokalisert. Som ein ser, er det tydelege platå skilde av kanalar på nordaustre delen av neset. Då Lunde laga denne modellen i 1977, var det få data om tilhøva under overflata på søraustre delen av neset og Figur 9.10 framstiller naturbakken i området med ei jamn overflate.



Figur 9.10. Topografien under dei antropogene sedimenta på Nidarneset. Strandnivå AD 1000 (Lunde 1977). Det er ein klår skilnad mellom det jamne området kring Nidarosdomen og det meir kupert mot nordaust.

The topography under the antropogenic sediments on Nidarneset. Shoreline AD 1000. There is a marked difference between the relatively flat terrain around the Nidaros Cathedral and the more uneven ground towards the northeast.

Undersøkinga på Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19, Olsson *et al.* 2000) syner at områda lengre mot sørvest på Nidarneset for ca. 2000 år sidan var nokså flate, men med ei veksling mellom kanalar og låge ryggjar som låg i retning nord-sør, før området vart ramma av skred.

Christophersen *et al.* (1989) sin modell er basert på eit meir omfattande datagrunnlag enn kva Lunde hadde til rådvelde. Det er likevel ikkje vesentlege avvik mellom modellane, bortsett frå langs elva. Begge modellane syner strandnivået ca. AD 1000, som i Lunde (op. cit.) sin modell baserar seg på undersøkingar gjort av Anundsen (1977) og Tallantire (1977). Christophersen *et al.* (1989) har framstilt fleire detaljar i utforming av elvebredda, og har rekna ut strandnivået på grunnlag av undersøkinga av pollen og mikroalgar utført av Selvik (1985).

Blom (1956, 1997) meiner at det låg ein gard på søre Nidarneset før Nidarosdomen og Erkebispegården vart reist, men seier ikkje noko om alderen på garden. Sandvik (1990a, 1990b), Reed *et al.* (1997), Sandvik (1999) og Olsson *et al.* (2000) syner at det vart danna organiske sediment rike på trekol over elvesletta fleire stader på søre Nidarneset før området vart ramma av skred for nær 2000 år sidan (Figur 6.6: Lok. 8, 10, 14 og 19). Dei eldste spora av menneska sin påverknad på området etter leirskredet er fleire område med ardspor, eit kontinuerleg jordsmonn som er tolka som eit dyrkingslag og fleire kokegroper på Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19).

Arkeologiske undersøkingar i 2004-2005 påviste spor etter bygningar rett nordvest for Vestfronten av Nidarosdomen (Figur 6.6: Lok. 18) som kan vera delar av ein gard (Ian W. Reed, pers. medd.).

Resultata av mange ¹⁴C-dateringar av trekol, forkola korn og andre planterestar i ardspor frå Midt-Noreg (Bjerck & Jansson 1988, Berglund 1993, Binns 1993, Ringstad 1993, Towle *et al.* 1996, Sandvik 1999, Jondell & Griffin, unpubl. manus) syner ei spreiding i alderen på ardspora frå 2000 BC (3600 ¹⁴C-år BP) (Berglund 1993) til sein mellomalder, ca. AD 1500 (Towle *et al.* 1996).

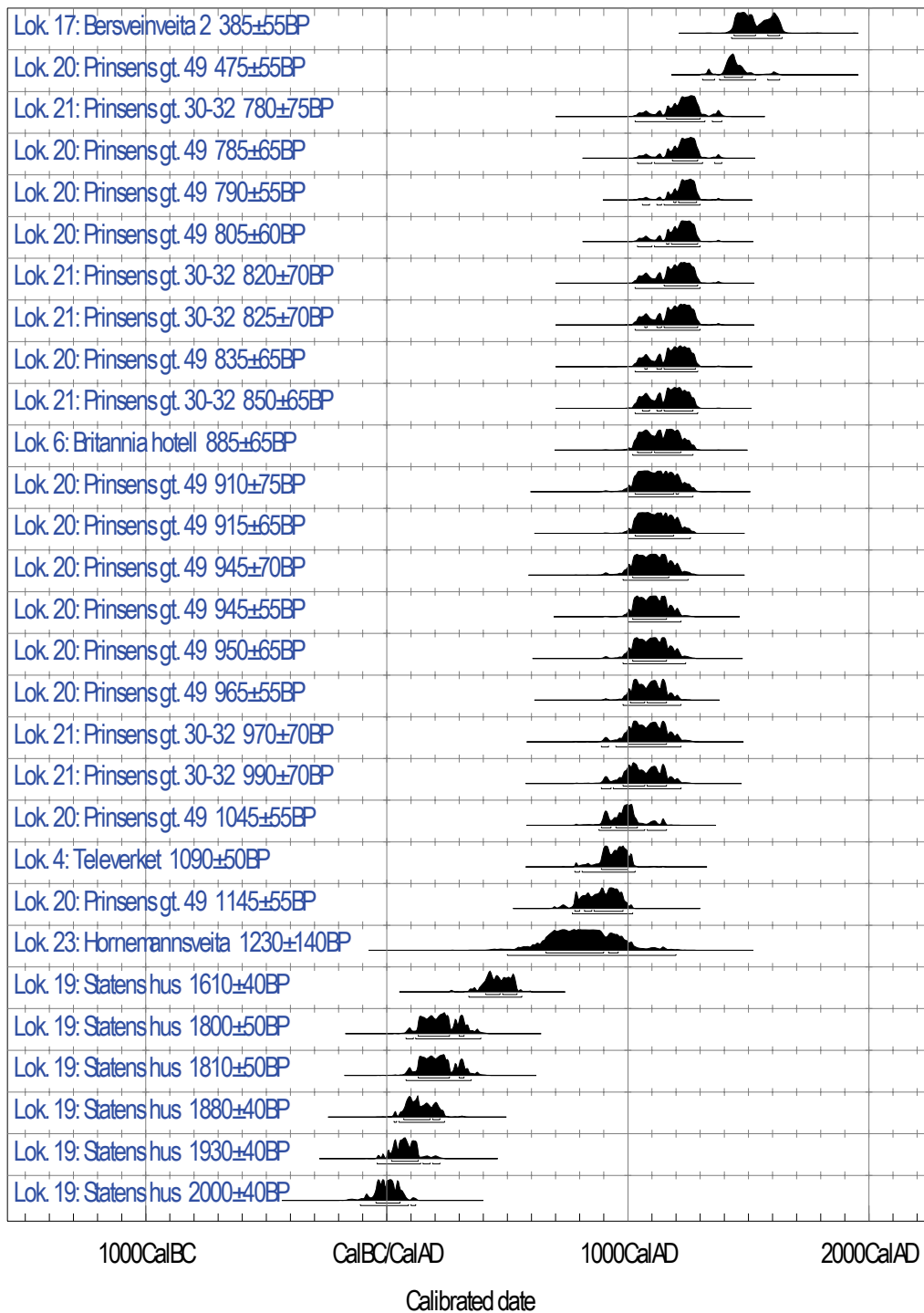
Figur 9.11 syner at dei eldste ardspora frå Nidarneset som hittil er ^{14}C -datert, er nær 2000 år gamle. Det er funne korn av agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*) og trekol av bjørk (*Betula*), vier (*Salix*) og rogn/asal (*Sorbus*) i sedimenta i ardspora, noko som tyder på at det var ein spreidd og lysopen vegetasjon og innslag av dyrkamark på staden rett etter skredet (Figur 7.9, Sandvik 1999, Olsson *et al.* 2000). Ardspor er mange stader dei eldste, synlege spora etter antropogen påverknad. ^{14}C -dateringane vist i Figur 9.11 tyder på at storparten av ardspora er yngre enn grunnlegginga av byen. Store delar av Nidarneset er ikkje undersøkt arkeologisk, og dermed manglar ein med få unntak data frå områda vest for *Mellomalderbyen Trondheim* og kan ikkje vurdere omfanget av jordbruket til ulike tider.

Nøkkelorda for forståinga av eldre jordbruk er ressursforvaltning og næringsstrategi. Føresetnaden for åkerbruk var at ein greidde å skape høvelege livsrom for planteslag som ein ønskte å dyrke. Dette skjedde ved fjerning av eventuell uønskt vegetasjon som alt voks på staden, fjerning av stein og utjamning av grunnen. Alle desse arbeidsoperasjonane resulterte i erosjon frå overflata og eit stykke ned i bakken.

Vi veit at det vart nytta ymse typar av reiskap til arbeidet med tilrettelegginga av åkrar. Både ard og plog fungerer slik at dei lagar furer i frå overflata og eit stykke ned i grunnen. Plogen har også eit skjær som vender jordsmonnet, noko arden manglar. Trass i dette er det, etter det eg kjenner til, ingen sikre karakterar for å skilje mellom ardspor og plogspor i fossil åkermark, og i det følgjande nyttar eg nemninga ardspor om alle dei sedimentære strukturane av denne særlege typen.

Ein kan samanlikne danninga av ardspor med det å skrive med penn og blekk på eit papir. Dei minerogene sedimenta i naturbakken er papiret og arden er pennen. Føresetnaden for at skrifta, dvs. ardspora skal synast er at det er tilgang på ei form for "blekk". Det må vera ein stratigrafi på staden som er slik at det er eit klårt skilje i farge og struktur mellom laget som arden arbeider i, dvs. åkerjorda, og laget som arden når ned i. Arden er eit reiskap som påverkar sedimentet frå overflata og ca. 10 cm ned, og har dermed ein avgrensa evne til vertikal omrøring innan lausmassane.

Kapittel 9. Historia i landskapet



Figur 9. 11. ¹⁴C-dateringane av ardspor frå over (Figur 6.6: Lok. 19) eller utanfor skredmassane på Nidarneset (Figur 6.6: Lok. 4, 6, 17, 20, 21,23).

¹⁴C-dates of ardmaks from above the landslide deposits or outside the deposit area.

Det er kjent fleire typar ard som lagar spor av noko ulik utforming frå både Noreg og Danmark (Bjørlykke & Buset 1946, Dybdahl 1993b, Nielsen 1993). Nielsen (1993) peikar på at eit typisk trekk ved ardsplor er at eitt og same spor kan følgjast over berre ei kort strekning og at det er vanskeleg å tolke det samla nettet av spor så som vist i Figur 6.19A-C.

Pollen påvist i ardsplor og åkerjord har synt seg å stamme frå planter som høyrer til i mange vegetasjonstypar (Bjerck & Jansson 1988). Tilførselen av pollen kan ha skjedd ved at mose frå skog og myr vart nytta som strø under dyra i fjøsa og av menneska til ymse hygieniske formål. Møkka frå fjøsane og latrinene vart spreidd som gjødsel på åkrane som slik fekk tilført plantemateriale med opphav i ymse vegetasjonstypar.

Ei anna årsak til tilførselen av pollen er danninga av *plaggen* som oppsto ved at torva vart skrella av beite og ymse utmark og nytta til strø i fjøs. Blandinga av organisk og minerogent materiale frå fjøs vart spreidd over dyrkamarka som gjødsel, noko som ifølgje Aaby og Wegger (1995) auka det vertikale omfanget av åkerjorda.

Mange stader i landet var det vanleg å spreie oske over snøen om våren slik at overflata vart mørk og sola fekk betre tak. Dette fremja snøsmeltinga og førte til at jorda vart varm og klargjort for såinga. Oske inneheld mange mineral og kan ha vore nytta som ei form for gjødning eller tilført rett og slett for å auke volumet av jordsmonnet.

Uansett kva som var grunnen til tilførselen av trekol eller anna organisk materiale til åkerjorda, vart resultatet eit sediment som både i farge, kjemisk innhald og struktur skil seg frå reint minerogene sediment. Planter som veks på eit område vil også føre til endringar i jordsmonnet, både gjennom tilførsel av organisk materiale og fordi røtene reint mekanisk vil påverke jordsmonnet. Resultata av ¹⁴C-dateringane av ardsplor på mange undersøkte lokalitetar på Nidarneset syner ei spreiding i alderen på ca. 1300 år (Figur 6.6 og 9.11: Lok. 4, 6, 17, 19, 20 og 21).

Det ser ut til at dei antropogene sediment, *Agrogenic soils* (Gencheva 2000), som først vart danna på Nidarneset etter skredet er avsett i ardsplor.

Analysane av plantemakro- og mikrofossilar i sedimentprøver frå ardspon syner at dei vanlegaste forkola planterestane i alle prøvene er trekol, og i tillegg er det varierende mengder av ymse anna organisk og uorganisk materiale. Dyrking fremjar nedbrytinga av organisk materiale i jordsmonnet fordi arbeidet med jorda og gjødslinga fører til god tilgang på oksygen og høg biologisk aktivitet. Konsekvensen av dette er at lagringstilhøve for organisk, ikkje forkola materiale er dårleg, og sjølv pollen og sporar, som har veggmaterialet med stor motstandsstyrke mot nedbryting i høve til anna organisk materiale, ofte blir destruert. Trass i effekten av ugunstige lagringstilhøve inneheld sedimenta i ardspon på Nidarneset pollen av korn (*Cerealia*) og mange typar av planter i kategorien åkerugras og innslag av plantar som veks i skog og på myrer.

9.3. Bolk 3: AD 600-1000 (1000-1400 ¹⁴C-år BP)

Det er mange ¹⁴C-dateringar særleg frå den nordre delen av Nidarneset, med middelveidi 1000-2000 ¹⁴C-år BP (Figur 7.10) som kan tyde på at store delar av Nidarneset var under antropogen påverknad før byen vart grunnlagt. Dateringsresultata er vurdert på grunnlag av kunnskapen ein har hatt om kvar strandnivået låg til ulike tider og kvar det var tørt land og fjordbotn. Det trur eg også har påverka dei tidlegare vurderingane av dateringane, er at ein oppfatta det slik at byen kom før anna aktivitet på Nidarneset, noko som vi no kan slå fast er feil. Ei samla revurdering av dateringsresultata kan difor vera på sin plass.

9.3.1. Utviklinga fram mot byen

Utviklinga mot tørt land på Nidarneset er omtala i Kapittel 9.1.6. På Televerkstomta vart det påvist lagdelte sediment rike på skjel av fleire typar ca. 7,8 moh. (Figur 6.6: Lok. 4, Figur 6.9a). Stokland (1983) påviste sikkert i alt åtte artar eller slekter av skjel som er typisk for utvalet i strandsonen kring Trondheimsfjorden i dag (Kapittel 6.3.4). Skjel av strandsneglar (*Littorina*) er ¹⁴C-datert til 1400 ¹⁴C-år BP (Figur 7.2: Lok. 4). Strandforskyvingskurvene for Trondheim (Reite *et al.* 1999) og Frosta (Kjemperud 1986) indikerar at strandkanten låg ca. 7,8 m høgare enn i dag ved middels høgvatn ca. AD 500, noko som samsvarar med ¹⁴C-dateringane og høgdenivået for skjellaget og kan tale mot at det har vore setningar i sedimenta under Nidarneset.

Trass i dateringa frå Televerket kan det likevel ha vore setningar i sedimenta på Nidarneset, og effekten kan ha vore størst i tida før AD 1000. Både Anundsen (1977) og Christophersen *et al.* (1989) reknar med ei strandforskyving i Trondheimsområdet på 4 m dei siste 1000 åra, og denne oppfatninga får støtte av Reite *et al.* (1999). Trondheim havnevesen sitt 0-merke ligg ved middels lågvasstand og 1,8 m under middels høgvasstand. Paleoøkologiske undersøkingar av sedimenta frå delar av Folkebiblioteket syner at algar som kunne leva i fersk- eller brakkvatn er svært vanlege i sedimenta som ligg lågare enn 5,8 moh., men er sjeldne i sediment over dette nivået (Selvik 1986). Dette tyder på at middels høgvasstand i Trondheimsfjorden kring Nidarneset låg ved dagens kote 5,8 AD 1000 (Christophersen *et al.* 1989).

Botaniske analysar av materiale frå AD 900-1000, før eller samstundes med etableringa av byen tyder på at det var krattskog med or (*Alnus*) og tindved (*Hippophaë rhamnoides*) og ymse våtmarksplanter i alle fall langs elvebreddene for 1000 år sidan (Figur 6.6: Lok. 3, Selvik 1986, Griffin & Sandvik 1989), og våtmark også lengre inne på neset ved Søndre gate (Figur 6.6: Lok. 1, Tallantire 1979). Saman tyder desse resultatane på eit større innslag av våtmark på Nidarneset på 900-talet enn i ettertida.

9.3.2. Jordbrukslandskapet

Ardspora på Televerkstomta og frå Hotell Britannia og både dei eldste antropogene sedimenta og sedimenta som vart rekna å høyre til naturbakken på Folkebiblioteket inneheldt pollen av korn og åkerugras (Figur 6.6: Lok. 3, 4 og 6, Vedlegg: Tabell 8.3, Selvik 1986, Bjerck & Jansson 1988, Hafsten & Solem, unpubl.). Undersøkinga på Erkebispegården og Vestfrontplassen tyder på at jordbrukslandskapet for tusen år sidan omfatta store deler av Nidarneset og også strekte seg inn over leirområda i søraust (Sandvik 2000a).

Under arbeidet med restaureringa av Nidarosdomen (Figur 6.6: Lok. 18) i 1880-90, vart det funne restar av eit skålforma spenne, eit vevsverd og ymse andre metallobjekt som kan tyde på kyrkja er bygd over ei eller fleire graver (Ekroll 1997). Spennet er av ei type som kan daterast til 900-talet. Delar av eit liknande spenne vart også funne under undersøkingane på Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19). Under dei arkeologiske undersøkingane i Erling Skakkes gate (Figur 6.6: Lok. 2) fann ein potteskår og skår av

kleberkar som Long (1977) meinte var eldre enn mellomalderen. Både på Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19) og ved undersøkingar i 2004 både under og like nordvest for Nidarosdomen (Figur 6.6, jfr. Lok. 18) er det gjort funn av delar av spenne med Urnesornamentikk og/eller myntar som er datert til 1000-talet, dvs. overgangen mellom sein vikingtid og tidleg mellomalder (Olsson *et al.* 2000, Petersén, pers. medd., Reed, pers. medd.).

Mellomalderbyane i Noreg er avgrensa område, der det har vore kontinuerleg busetnad gjennom meir enn 1000 år. Menneska organiserte område for husbygging, ferdsel og næringsverksemd (*Urbogenic soils*). Utviklinga i Bolk 3 er karakterisert av ein ekspansjon i utvalet av plantemateriale, som omtala i Kapittel 8 og vist på Figur 8.1 og Figur 8.2, som tyder på tilførsel av plantemateriale til Nidarneset frå omlandet. Samstundes var det høvelege veksestader for fleire typar av planter på Nidarneset i Bolk 3 enn i nokon annan bolck.

9.4. Bolk 4: AD 1000-1100 (900-1000 ¹⁴C-år BP):

Byen på Nidarneset

Det ser ut til at bydanninga starta med ei inndeling av området i tomter ved ei lita bukt i den vestre elvebredda, like sør for munningen av Nidelva (Figur 6.6: Lok. 3).

I tilknytning til busetnaden vart det bygd ut eit hamneområde med terrassar eller plattformar frå land og ut i bukta for å betre tilhøva for lastinga og lossinga av varer. Terrassane var avgrensa av flettverksgjerde (Figur 6.9). Konstruksjonar av denne typen er også påvist i Skien (Myrvoll 1998) og der, som i Trondheim, datert til AD 900-1000 (Christophersen & Nordeide 1994). Dette er den eldste kjente storskala omforminga av landskapet på Nidarneset som påverkar tilhøvet mellom tørt land, elva og fjorden.

Tomteinndelinga er vist på Figur 9.12. Det vart reist bygningar både på terrassane og lengre innpå land. Det vart sett opp gjerde som vist i Figur 6.9 til avgrensing mellom eigedomane, og i ferdselsårene mellom husa vart det lagt ut trebrulegging. Husa, som vart reist i lafteteknikk, kunne ha ulike funksjonar, og funna av restar av lin (*Linum usitatissimum*) og hamp (*Cannabis sativa*) kan tyde på at i alle fall eitt av husa var nytta

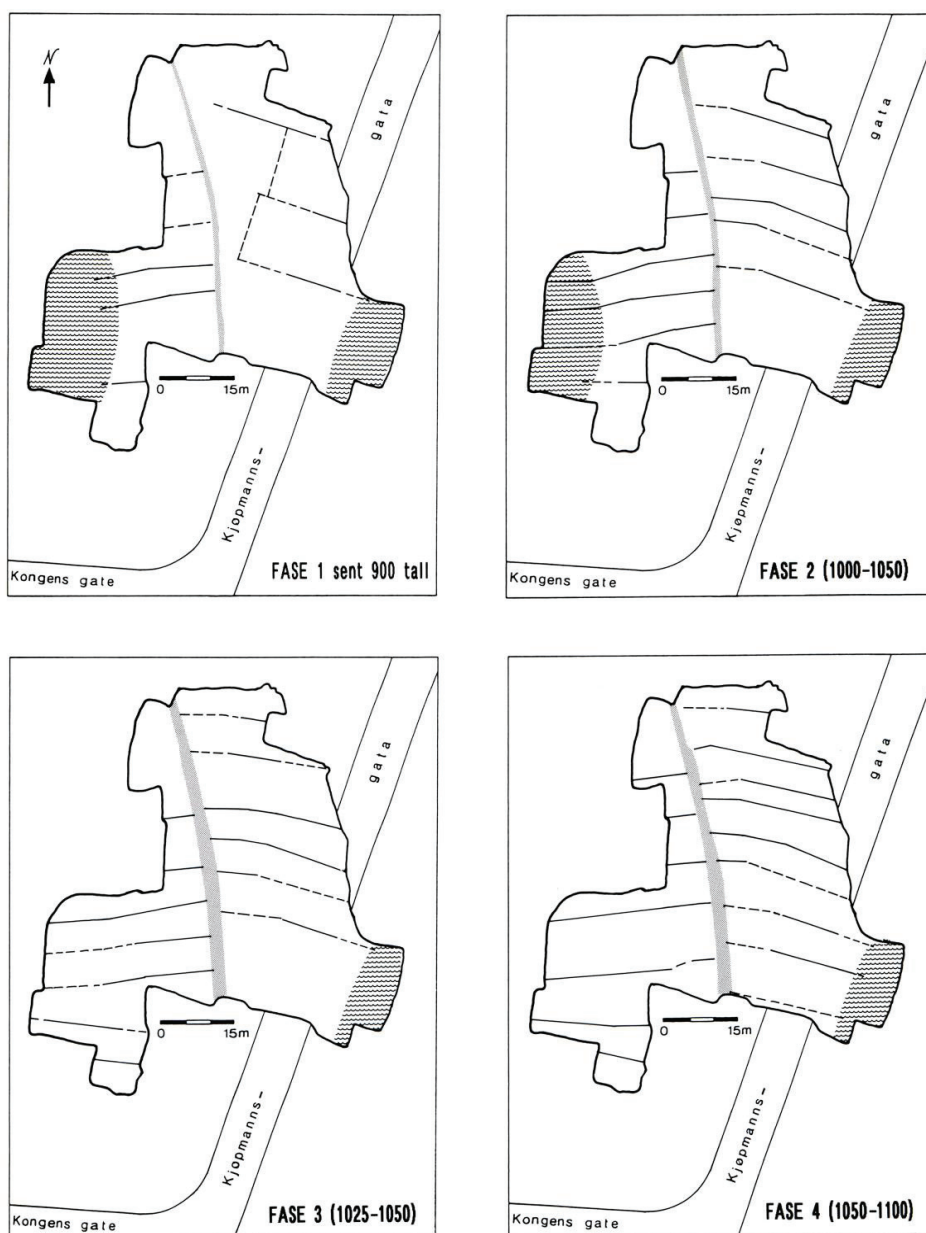
anten som varelager eller verkstad for tilverking av fiber (Griffin & Sandvik 1989, 1991).

9.4.1. Organiseringa av vasstilførsel, hygiene og renovasjon

Tett busetnad krev organisering, ikkje berre av eigedomsgrensar, men av vasstilførsel og renovasjon. Nidarneset ligg omkransa av vatn, men er ikkje dermed sikra god tilførsel av ferskvatn fordi floa fører saltvatn frå fjorden langt opp i Nidelva. Det er påvist svært mange brunnar som har sikra folk på Nidarneset forsyning av ferskvatn. Brunnane var bygd ved at ein sette ei lafta kasse ned i ei grop, og så seig vatn frå sedimenta kring gropa inn i kassa.

Christophersen og Nordeide (1994) viser at latrinene i mellomalderbyane låg mellom bygningane og ofte ikkje langt frå brunnane. Vasskvaliteten i brunnane måtte bli dårleg under slike tilhøve, og det syner seg at når ein brunn gjekk ut av bruk, så vart kassa brukt som latrinegrop. Undersøkingane i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15, Sandvik 1992, 2000a) syner døme på at ein sette i verk tiltak for å dempe lukta og halde flugene borte frå latrinene ved å fylle sand over ekskrementa. I denne særlege latrina var ekskrementlaga rike på fluepupper. Spor av liknande tiltak er påvist også i Bergen, og syner at ein nytta same strategi for å dempe lukta frå latrinene også der (Økland 1998).

Økland (1998), som har undersøkt avfallshandtering i Bergen i tida 1170-1750, hadde som mål å syne korleis avfallshandteringa var knytt til bruken av byrommet. Kva var skilnaden på avfall og ikkje-avfall, og var det slik at alt avfall vart handtert likt, eller var det avhengig av typen av avfall? Som eit døme kan ein sjå på ekskrement frå menneska. Det ser ut til å vera eit særtrekk for tett busetnad slik som i byar at ein hadde sanitæranlegg i form av latriner som kunne vera lokalisert nær eller i bygningar. Ein veit ikkje sikkert om byane hadde eit renovasjonssystem med avfallsplassar, og kvar i tilfellet avfallsplassane var lokalisert og kven og kva som avgjorde lokaliseringa. Truleg var det offentlege avfallsplassar som var lokalisert utanom busetnaden i Trondheim i mellomalderen (Blom 1956, Christophersen & Nordeide 1994).



Figur 9.12. Avgrensinga av tomta for Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3). Dei skraverte felta syner delar av området som ikkje var tørt land ca. AD 1000. Heil eller stipla strek syner tomtegrensene frå slutten på Bolk 3 til og med Bolk 4. Den grå stripa i retning nord-sør som deler feltet i to er gateløpet i mellomalderen (Christoffersen & Nordeide 1994).

The Folkebiblioteket site. The hatched areas show parts of the site that were not dry land c. AD 1000. Solid or dotted lines show plot boundaries from the end of Bolk 3 until the end of Bolk 4. The north-south aligned grey line marks a medieval road.

Det er påvist fleire opne område i Bergen som ser ut til å ha fungert som avfallsplassar, og det ser ut til å vera ein tendens utover i mellomalderen til å lokalisere avfallsplassane med større fråstand til busetnaden (Økland 1998).

Det er påvist mange latriner på fleire lokalitetar på Nidarneset og frå ulik tid, og sedimenta inneheld restar av planter og dyr som gjev innsyn i både kosthald, helsetilstand og hygiene (Griffin & Sandvik 1989, 1991, Sandvik 1992, 1994, 1995, Hartvigsen 1997, Sandvik 1999, 2000a, 2000b).

Bygningsrestar og avfall frå busetnaden utgjer den mest omfangsrrike delen av antropogene sediment i byane. Når bygningane måtte fornyast, som resultat av brannar eller andre destruktive prosessar, vart restane etter eldre bygningar berre jamna ut og i avgrensa grad fjerna slik at nye bygningar vart reist på toppen av restane etter dei eldre. Busetnaden i byen som voks fram var av i hovudsak lokalisert på austsida av neset mot elva. Åkrane låg nær inntil busetnaden i Trondheim, slik som i dei andre norske mellomalderbyane (Øye 1998).

Restar av treverk i form av pålar syner at utbygginga av hamneanlegga ved elva heldt fram, og at kaifronten vart flytta stadig lengre ut i elvefaret (Jondell & Hodkinson 1992, Gundersen 2000).

9.4.2. Åkrane og byen

Undersøkinga i 2000 av eit avgrensa område i Prinsens gate (Figur 6.6: Lok. 20) synte to ulike utformingar av ardsplor. Ardspora på ein del av området var smale og gjekk på kryss og tvers så som vist i Figur 6.10a og 6.19b, medan ardspora på ein annan del av området var breiare og gjekk parallelt med kvarandre (McLees 2001, Sandvik 2001a). Skilnaden i utforminga av ardspora kunne indikere eit skifte i dyrkingsteknologien slik at ardsplor som danna ulike mønster var av ulik alder, men ¹⁴C-dateringane gav ikkje støtte til denne tanken. Staurhola innimellom ardspora (Figur 6.19c) danna ikkje noko mønster som indikerar at dei var spor etter grensemarkeringar eller inngjerdingar slik som påvist på andre delar av Nidarneset (Figur 6.6: Lok. 1, Figur 6.9). Mest truleg er staurhola spor etter staur som ein sette kornbanda til tork på. Nedsetjing av staur fører

til ein vertikal transport nedover i sedimenta, og dersom det blir sett ned staur kvart år på nye stader, blir resultatet å samanlikne med bioturbasjon.

Innan busetnaden i byen ser det ut til at ein hadde både korntørke og plass for tresking av korn i tidleg mellomalder (Griffin og Sandvik 1989, 1991).

9.5. Bolk 5: AD 1100-1300 (700-900 ¹⁴C-år BP)

Frå ca. 1050 til 1150 vart kaifronten flytta ca. 14 m mot aust, utover i elvefaret (Figur 6.6: Lok. 3 og 16, Jondell & Hodkinson 1992, Gundersen 2000). Fleire av verksemdene ein finn spor etter i Bolk 5 har karakter av spesialisering, slik at ein kan tale om industri og danninga av sediment av typen *Technogenic soils*.

9.5.1. Industri og handverk

Mellageret (Figur 6.6: Lok. 7) ligg på ein del av Nidarneset der ein meiner Øretinget hadde samlingsstad i sein vikingtid og tidleg mellomalder, men der er lite eller ingen opplysningar om den metallurgiske verksemda på staden i mellomalderen (Kapittel 6.3.7, Blom 1997). Teknologihistorie er ein viktig del av kulturhistoria fordi alle samfunn har arbeidd for å utvikle teknologi til utnytting av særlege ressursar. Den som meistra tekniske prosessar kunne hauste både rikdom og ære. Det ser ut til at den eldste industriverksemda på Nidarneset vart etablert på 1100-talet på Ørene. Der er det funne restar etter seks generasjonar verkstader for metalltilverking, og med eldstader i form av groper som var grovne ned i bakken. Sedimenta kring bygningane og eldstadene var sterkt prega av den metallurgiske verksemda på staden. Slagg og irra kopparlegeringar, magnetiske partiklar og mikroskopiske metalldråpar i jordsmonnet og store mengder med trekol danna saman karakteristiske sediment av typen *Technogenic soils* (Espelund *et al.* 1989, McLees 1997, Gencheva 2000).

Steinarbeidet som har gått føre seg i samband med reisinga av Nidarosdomen og andre bygningar på Nidarneset utnytta geologiske ressursar som vart ført til byen frå store område. Det vart innført stein, i særleg grad kleberstein og i tillegg grønskifer og marmor frå steinbrot i nærleiken av byen, så som Kuhaugen, og frå så langt unna byen som Almenningen i Roan kommune, Sør-Trøndelag (Ekroll 1997, Storemyr 1997). Vi som lever i dag ser resultata av steinarbeidet i form av dei monumentale bygningane

Nidarosdomen, Erkebisppegården og Vår Frue kyrkje. Steinen utgjer også ein del av sedimenta under overflata i form av kontinuerlege lag av kleberflis, som er avfall etter utforminga av bygningselement og skulpturar i kleberstein (Reed *et al.* 1997, Sandvik 2000a).

9.5.2. Kyrkjegardar, graver og skjelett

Skjeletta er dei mest udiskutable spora etter menneska som levde før oss. Det er påvist mange skjelett, både frå mellomalderen og nyare tid på Nidarneset. Dei fleste skjeletta er frå graver på kyrkjegardar (Figur 6.16 og 9.13). Dei eldste kristne gravene på Nidarneset er frå ca. AD 1000 (Figur 6.6: Lok. 1, Ramstad 2002), men Ekroll (1997) omtalar også mogelege graver frå førkristen tid under og i nærleiken av Nidarosdomen. Skjeletta og gravene dannar grunnlag for å kartleggja lokalisering av kyrkjene og kyrkjegardane, endringane i gravskikkar og, ikkje minst, menneska sine levekår gjennom tidene (Anderson & Göthberg 1986, Hanson 1986, Hughes 1997).

Med kyrkjene kom større og tyngre bygningar, og under ei kyrkje i Søndre gate var det ein krypt (Figur 6.6: Lok. 1). I følge Ramstad (2002) synte stratigrafien på staden at før kyrkja vart reist, var det bygd opp etter måten tjukke antropogene sediment som ser ut til å stamme frå ein variert og truleg også langvarig aktivitet på staden. ¹⁴C-dateringar utført i samband med undersøkinga hennar tidfestar kyrkjebygget til 1100-talet (Figur 6.6 og 7.8: Lok. 1). Kring kyrkja var det kyrkjegard med mange graver orientert med lengdeaksen i retning aust-vest (Figur 9.13). Både kyrkja og gravene er døme på at menneska sine inngrep gjennom tidene har utsett eldre sediment for destruksjon ved å fjerne dei frå staden der dei primært var avsett og redeponere dei andre stader.

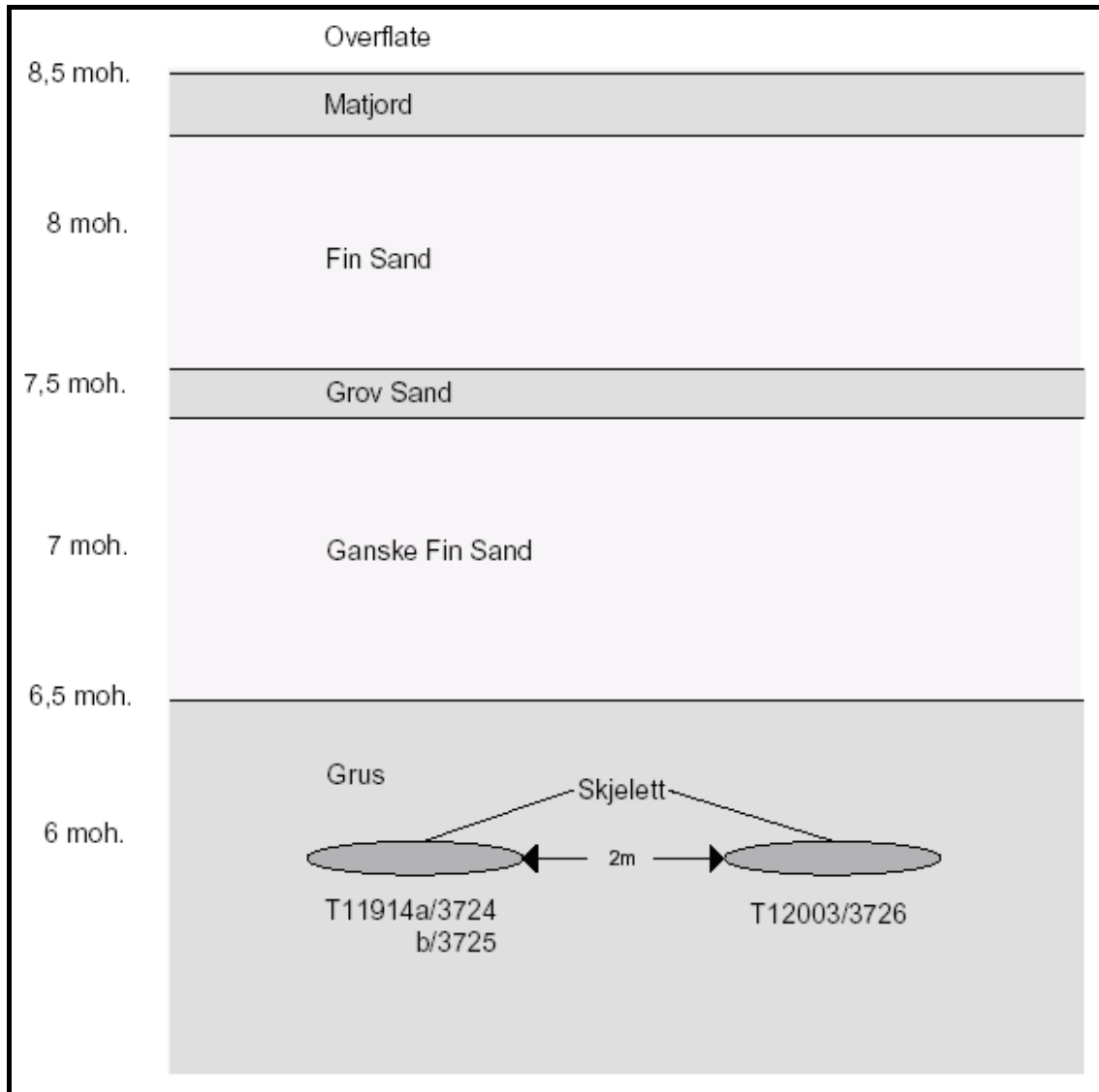
Nokre funn av skjelett har skapt større undring enn andre. Under anleggsarbeid ved Skansen i Trondheim i 1919 vart det funne skjelettdelar av tre individ som låg ca. 2,5 m under overflata på staden, og ca. 6 moh. (DKNVS, Tilveksten 1919). Dei som fann skjelettdelane vurderte stratigrafien på funnstaden til å vera lagdelte, fluviale sediment dominert av sand og grus og konkluderte med at skjeletta ikkje er gravlagt, men avsett saman med dei fluviale sedimenta. (Figur 9.14).



Figur 9.13. Søndregate 8 (Figur 6.6: Lok. 1). Delar av Gregoriuskyrkja i øvre kanten, dvs. mot vest omkransa av kyrkjegarden og gravene. Mot aust restar etter ymse bygningar. Foto: Riksantikvaren.

Søndre gate. Remains of the Gregorius church near the upper edge of the picture (i.e. towards the west) are surrounded by the churchyard and graves. Towards the east several buildings are visible.

I følge professor Per Holck (pers. medd.) er to av skjeletta av kvinner, den eine ca. 40 år (T11974a/3724) og den andre 25-30 år (T11974b/3725), og eit av ein mann på ca. 25 år (T12003/3726). ¹⁴C-dateringane syner at alle skjeletta er frå mellomalderen, men likevel av svært ulik alder (Figur 7.8 og 7.12: Lok. 24).



Figur 9.14. Skjeletta i stratigrafien på Skansen (Figur 6.6: Lok. 24). Grafikk: J.C.Sandvik.

A reconstruction of the skeletons position in the sediments at Skansen.

Endringane i strandnivået i Trondheim dei siste 1000 åra, alderen på skjeletta og lokaliseringa av skjeletta i høve til dagens strandnivå kan tyde på at dei vart avsett på tørt land. Alderen på skjeletta er no kjent, men det er framleis ei uløyst gåte kva hending som førte dei dit dei vart funne.

I boka *Norske Mindesmærker aftegnede paa en Reise igjennem en Deel af det Nordenfjeldske* nemner Klüwer (1823) opplysningar som han hadde fått frå Knud

Strand (1707-1815) om at det ofte vart grove opp menneskebein og våpen på Kalvskinnet i Trondheim. Ekroll (1997) omtalar funn som kan knytast til graver frå vikingtida, dvs. AD 800-1050, under Nidarosdomen og på Kalvskinnet (Figur 6.6: Lok. 18 og 22). Kalvskinnet ligg utanom *Mellomalderbyen Trondheim*, noko som kan vera årsaka til at det så å seie ikkje er gjort arkeologiske undersøkingar i området i samband med reisinga av fleire store bygningar på 1990-talet.

9.6. Bolk 6: AD 1300-1500 (700-500 ¹⁴C-år BP)

Som vist på Figur 9.12 vart busetnaden i byen regulert med gater og eigedomsgrenser. Buktene i elva vart fylt ut, dels som resultat av utbygginga av hamna med kaianlegg ut i elva, noko som auka arealet av tørt land. I eit av kaianlegga datert til slutten av 1100-talet er det påvist eit 0,75-1 m tjukt sedimentlag som inneheldt store mengder diasporar av åkerugras og skrotemarksplanter (Griffin & Sandvik 1989). Sedimentet er tolka som ei blanding av husdyrmøkk og kjøkkenavfall, og ville høve godt til gjødsel på åkrar. Årsaka til at ein finn møkka som fyllmasse i eit kaianlegg, kan vera at ein hadde overskot på gjødsel i høve til åkerarealet på Nidarneset og prøvde å bli kvitt møkka på anna vis.

Eit døme på regulering av deponeringa av lausmassar på Nidarneset er omtala i 1313 då det er rettarbøter frå kong Håkon Magnusson som gjeld fleire tilhøve i Nidaros. Det blir mellom anna lagt ned forbod mot å bæra avfall, bork eller stein i elva, og bøter for dei som gjer det (*Regesta Norvegica* III, nr. 859). Denne rettarbota syner at ein tidlegare hadde kvitta seg med ein del avfall ved å kasta det i Nidelva, der elvestraumen kunne føre det vidare ut i fjorden. Årsaka til rettarbota var truleg uroa for at avfallet som vart kasta i elva kunne bli årsak til oppgrunning i elvefaret, noko som ville skape problem for ferdselen med båt opp i elva og ramme hamnetilhøva i byen.

Det er gjort undersøkingar av sediment avsett i Bolk 6 frå mange lokalitetar (Tabell 8.1 og 8.2), og resultat tyder på at busetnaden vart vidareutvikla gjennom denne bolken. Samstundes som byen voks vart det gradvis eit skilje mellom stadene der plantene voks eller vart samla, og stadene der dei vart brukt i hushald eller som dyrefor. Fråstandane mellom mogeleg dyrkamark og bustadområda var framleis korte på Nidarneset på denne

tida. Dyrkingsområda vart i nokre tilfelle endra frå åkrar til hagar. Den eldste norske omtalen av ein hage er frå Nidaros, i eit diplom frå 1341 som nemner at korsbrørne i Nidaros hadde *grasgard* (hage) med humle (*Humulus lupulus*) (Høeg 1945). Eldre Frostatingslov har reglar for dyrking av humle, og det kan ha vore dyrka humle på Nidarneset. I Erkebispegården er det også påvist sediment dominert av pors (*Myrica gale*), mest frukter, men også frø og blad, noko som ber spor etter brygging av porsøl. Pors kunne haustast i den viltveksande vegetasjonen kring byen. Funna av fiken (*Ficus caria*) i sedimenta frå Erkebispegården frå 1400-talet, som er dei hittil eldste spora etter fiken på Nidarneset, viser at også importen av planter dyrka i Sør-Europa påverka danninga av antropogene sediment på Nidarneset.

9.7. Bolk 7: AD 1500-1600

Som omtala tidlegare gjev ikkje lovgjevinga automatisk vern til antropogene sediment yngre enn 1537, noko som rammar sedimenta frå delar av Bolk 7 og Bolk 8-10.

Sedimenta frå 1500-1600 talet kan likevel i nokon grad bli undersøkt rett og slett fordi det kan vera vanskeleg å fastslå kvar grensa mellom mellomalderen og etter-reformatorisk tid går i sedimenta.

Kunnskapen om tilhøva på Nidarneset i Bolk 7 er først og fremste tufta på resultata av undersøkingane i Erkebispegården (Figur 6.6, Lok. 15). Ein del av sedimenta frå dei første tiåra av bolk 7 fram til reformasjonen i 1537 skil seg ut ved å vera rike på restar etter særmerkte bygningar og ymse produksjonsavfall. Nissen (1998) har gått gjennom erkebiskop Olav Engelbrektsson sine rekneskapsbøker frå åra 1532-1538, som syner at det var tilsett mange typar av spesialiserte fagfolk hos erkebiskopen.

9.7.1. Mynt og våpen

Den mest spektakulære *industrien* på Nidarneset som har kome til syne i sedimenta frå Nidarneset, er myntproduksjonen som var lokalisert i verkstadbygningar inne i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15, Nordeide & Skaare 1992, Risvåg 1995, McLees 1998, Saunders 1998). Den eldste av i alt tre verkstader for myntproduksjon er teken vare på og kan studerast i *Museet i Erkebispegården*. Råmaterialet til myntproduksjonen var i alle fall for ein del ymse metallgjenstandar som vart smelta om. Mynten vart

produsert ved at ein laga høvelege legeringar av metall, som vart banka ut i plater og forma til runde metalleme som vart til mynt ved at ein slo erkebiskopen sitt stempel ned i metallet. Det såg ut til å ha vore svært god orden i myntverkstaden, og dei glaserte keramiske flisene på golvet både letta reinhaldet og minska brannfaren.

Det var avsett store mengder horn og bein kring myntverkstaden, og beina er for det meste knust (Bratbakk 1998). Beina var eit viktig råmateriale til produksjonen av diglar av beinoske, som vart nytta i den spesielle metallurgiske verksemda i myntverkstaden. Både bein, beinoskediglar og metallavfall er "fossilar" som er knytt til den særlege metallurgisk verksemda i Erkebispegården frå siste delen av 1400-talet og fram til reformasjonen i 1537.

Det vart spreidd store mengder med horn, gjenstandar av horn og produksjonsavfall frå hornarbeid både i og kring ei av bygningane i nærleiken av myntverkstaden. Horn vart nytta som råmateriale til vitale deler av armbrøstar. Funna av horn saman med kraftige pilespissar synte at det var verkstad også for produksjon og/eller reparasjon av våpen i Erkebispegården (Booth 1998). Armbrøstar var effektive skytevåpen og særleg nytta i tida før børsene vart utvikla og kom i bruk.

Store mengder læravfall og nokre skolestar som vart funne i og kring ei anna bygning syner at det var ein skomakarverkstad i drift.

Mellom myntverkstaden og våpenverkstaden fann ein konstruksjonar og sediment som ein hittil ikkje har skjønt opphavet til: Eit system av runde groper, truleg 18 i alt, som var ca. 1,5-2 m i diameter, minimum 0,6 m djupe og grovne ned i dei leirrike skredmassane. Analysane av sedimenta i gropene gav ingen indikasjon på kva formål gropene var meint for, men dei var frå tida då myntproduksjonen var i gang i Erkebispegården. Under den arkeologiske undersøkinga vart gropene ståande opne i periodar med nedbør, og det synte seg då at drenering frå gropene var dårleg, noko som tyder på at dei kunne nyttast ved arbeidsoperasjonar der ein trong å lagre væske. Funksjonen til desse gropene er framleis ei uløyst gåte. Utgravinga av gropene medførte fjerning og redeponering av store volum av sediment avsett i tida før ca. 1530, og er nok eit døme på menneska sine destruktive inngrep.

9.7.2. Vatn og renovasjon

Vassforsyninga er viktig til alle tider. Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) på 1500-talet fekk tilført vatn gjennom eit rennesystem bygd av uthola trestokkar som var pakka inn i neverflak, og lagt ned i ei grøft. Renna, som såg ut til å ha tilførsel av vatn frå vestsida av Erkebispegården, førte vatnet til ei cisterne inne på gardsplassen (McLees 1998b). Vatnet kan vera tilført frå sanden under skredmassane, som omtala i Kapittel 9.2.1. Nokre andre renner låg slik til at dei drenerte gardsplassen i Erkebispegården og leia vatn utom ringmuren som omkransa garden.

Dei beste kjeldene frå Bolk 7 til kunnskap om levekåra til menneska er sedimenta i latrinene som synte seg å innehalde både restar etter mange artar av frukt og bær (Sandvik 1992a, 1994a, 1995, 2000a, 2000b) og innvollsparasittar (Hartvigsen 1997). Kosthaldet på 1500-talet er omtala i Kapittel 8 og av Sandvik (1992; 1994a, 1995, 1997b, 1998, 2000a, 2000b). Hartvigsen (1997) sine analysar av egg av innvollsparasittar i sedimenta frå latrinene viser at menneska som nytta ei av latrinene var plaga med både piskeorm (*Trichuris*) og spolorm (*Ascaris*), medan brukarane av ei av dei andre latrinene ser ut til å ha unngått denne plaga. Både plante- og dyrerestane som vart funne i latrinene gjev innsyn i både kosthald og hygieniske tilhøve i Erkebispegården i seinmellomalderen.

Tilhøva i Erkebispegården var svært dynamiske i Bolk 7. Området skifta heilt eller delvis karakter fleire gonger gjennom endringar som omfatta riving og nybygging av bygningar. Kunnskapen om andre delar av Nidarneset derimot er avgrensa.

Erkebispedømet vart avvikla etter reformasjonen i 1537. Erkebispegården som hadde vore senter for verksemda for erkebispestolen i Nidaros i ca. fire hundre år, frå midt på 1100-talet (sjå Bolk 5), vart sete for lensherren i 1556 og fekk ein verdsleg funksjon. Lensherrane etterlet seg ein konstruksjon som skapte undring, og i alle fall i første omgang eit tolkingsproblem. Konstruksjonen var ein ei stor, rektangulær grop omkransa av ein lafta karm med ei intern inndeling, også i lafteteknikk. Ein fann store mengder matavfall i dei øvste sedimenta som var avsett i konstruksjonen. I eit av botnlaga, som såg ut til å vera avsett før avfallsdeponeringa starta, låg skjelettet av ein karpefisk, truleg ein karuss (*Caprinus*). Andre funn av restar av planter og dyr (Sandvik 1993, 2000a)

tyder på at konstruksjonen var ein kum som var fylt med vatn, og som kunne høve for levande fisk.

Jordbruket heldt fram. Towle *et al.* (1996) påviste ardspor og store mengder staurhol i Bersvendveita i nærleiken av Prinsens gt. 49 (Figur 6.6: Lok. 8, 17 og 20). Ei ¹⁴C-datering syner at diasporar av åkerugrasa meldestokk (*Chenopodium album*) og åkervortemjølke (*Euphorbia helioscopia*) frå sedimenta i ardspora var frå AD1445-1610 (Figur 7.5), noko som gjev støtte til oppfatninga om at dette området lenge låg utanfor eller heilt i utkanten av busetnaden i byen.

Verksemnda på Nidarneset på 1500-talet etterlet seg antropogene sediment frå både busetnad, jordbruk og industri, og av desse er det mynt og våpenproduksjonen som er mest særmerkt.

9.8. Bolk 8: AD 1600-1700

Som omtala tidlegare er kulturminne yngre enn reformasjonen i 1537 ikkje automatisk verna, og ein konsekvens av dette er at det er få data frå arkeologiske undersøkingar som fangar materielle spor frå tida etter reformasjonen.

9.8.1. Lensherrane sine bygningar i Erkebispegården

Lensherrane som hadde sete i Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 15) starta ei omfattande reising av nye bygningar for ymse formål på 1600-talet. Dei flytta gardsdrifta si innom murane og reiste fjøs og andre uthus i tømmer sør og aust på gardsplassen, og bygningar for busetnad og administrativ verksemd rett nord for uthusa. Desse to typane av bygningar etterlet seg svært ulike spor i sedimenta. Sedimenta som var avsett inne i fjøsbygningane var rike på husdyrmøkk og inneheldt restar av gras, storr og engplanter av fleire typar som alle er forplanter for husdyr. Det er også påvist sediment med eit innhald av plantemakrofossilar og særtrekk som tyder på at det var hønehald inne i garden (Kapittel 8.2.8). Dei osteologiske analysane har også påvist ein del høsebein i sedimenta frå Bolk 8 (Hufthammer 1999).

Treverket frå bygningane som låg i møkka, var i svært god stand og synte storleiken på bygningane og organiseringa av bygningane, og det gav godt grunnlag for

dendrokronologiske dateringar av bygningsfasane. Restane etter lensherren sine uthusbygningar og møkka frå husdyra har danna sediment som utgjer ein karakteristisk del av stratigrafien i høve til andre bolkar både i Erkebispegården og resten av byen. Sedimenta har ei vertikal utstrekning som på det meste er ca. 0,7 m, noko som syner svært rask sedimentasjon over eit tidsrom på ca. 40 år i første halvparten av 1600-talet (Nordeide *et al.* 2000).

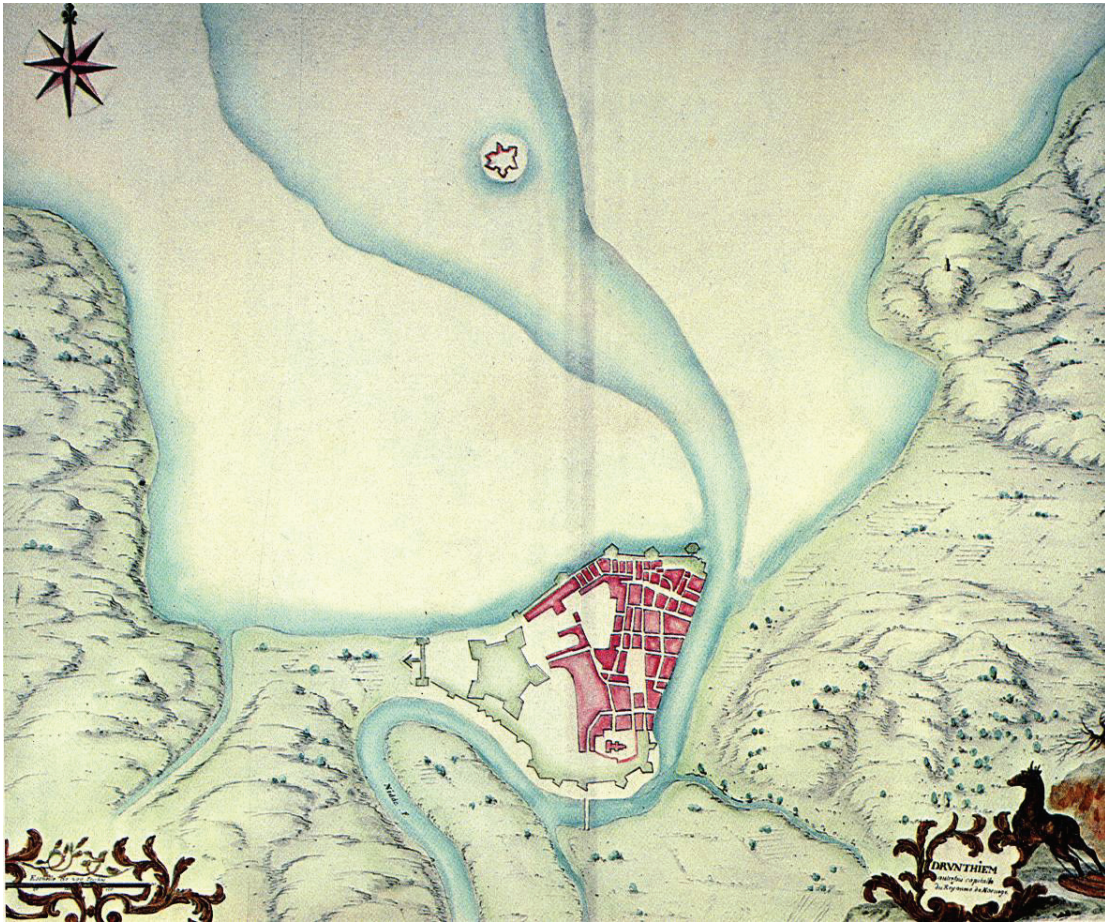
Blankettar, dvs. metallempne frå myntproduksjonen i Bolk 7 er funne i sedimenta frå fjøset i Bolk 8, noko som syner tydeleg korleis eldre sediment kan bli redeponert og avsett saman med yngre sediment.

Det kan synast rart at ein etablerte eit stort fjøsanlegg inne i Erkebispegarden på 1600-talet, men ein skal vera klår over at dyrehald og åkerbruk inne i byen ikkje var uvanleg (Berg 1951).

Sedimenta i bustaddelen av lensherren sine bygningar inneheldt store mengder bein av husdyr, i første rekkje storfe, sau og geit, men også høns og gris. Det var både katt og hund i garden. Av vilt og fisk i kosthaldet var hjort, fjellrype, grågås og hare, og av fisk gjedde, torsk og til og med hai (Hufthammer 1999).

Vasstilførselen vart sikra mellom anna frå ein brunn som vart etablert i Bolk 6, bygd om i Bolk 7 og endra på nytt i Bolk 8. Årsaka til den siste endringa var truleg at sedimentasjonen i området hadde heva overflata kring brunnen. Difor måtte ein leggje til nye omfar på toppen av laftekassa for å hindre materiale frå området kring brunnen i å ramle ned i vatnet og ureine det. Oftast blir brunnar som går ut av bruk fylt opp med latrine og anna avfall, men denne brunnen danna eit unntak. Det var lagt plankar over toppen på laftekassa og yngre lag var avsett over desse plankane. Laftekassa var tom bortsett frå litt fuktige sediment i botnen, og dermed etterlet denne brunnen "sediment" i form at eit tomrom, noko som er heller uvanleg.

Figur 9.15 syner eit kart over byen med næraste omland frå 1675. Slike skriftlege kjelder som kart reknar ein som pålitelege. Dette kartet syner korleis byen var regulert med ferdselsårer og bygningar.



Figur 9.15. Kart over Trondheim med omland frå ca. 1675. Kartet syner eit stjerneforma forsvarsanlegg som truleg aldri vart bygd. I omlandet mot sør og aust er det bekkar eller elvar som no er lagt i røyr (Originalen i Gunnerusbiblioteket, NTNU).

Map showing Trondheim and the surrounding area. The map shows a star-shaped defensive construction that was probably never built. Outside the town streams and rivers that are now hidden in pipelines

Det storstilte, stjerneforma forsvarsanlegget derimot, er ikkje med på karta over tilsvarande område frå 1658 og 1681, og det er heller ikkje kjent frå andre skriftlege kjelder.

Det er ikkje gjort undersøkingar vestover på Nidarneset bortsett frå nokre få boringar (Kowalik 1966), og inntil vidare er det vanskeleg å påstå at det eine kartet er meir påliteleg enn det andre. Kartet syner trekk i landskapet kring Nidarneset som også er

vist på karta frå 1658 og 1681, så som det smale elvefaret som går nordover ved foten av Gløshaugen og munnar ut i Nidelva vest for Elgeseter bru.

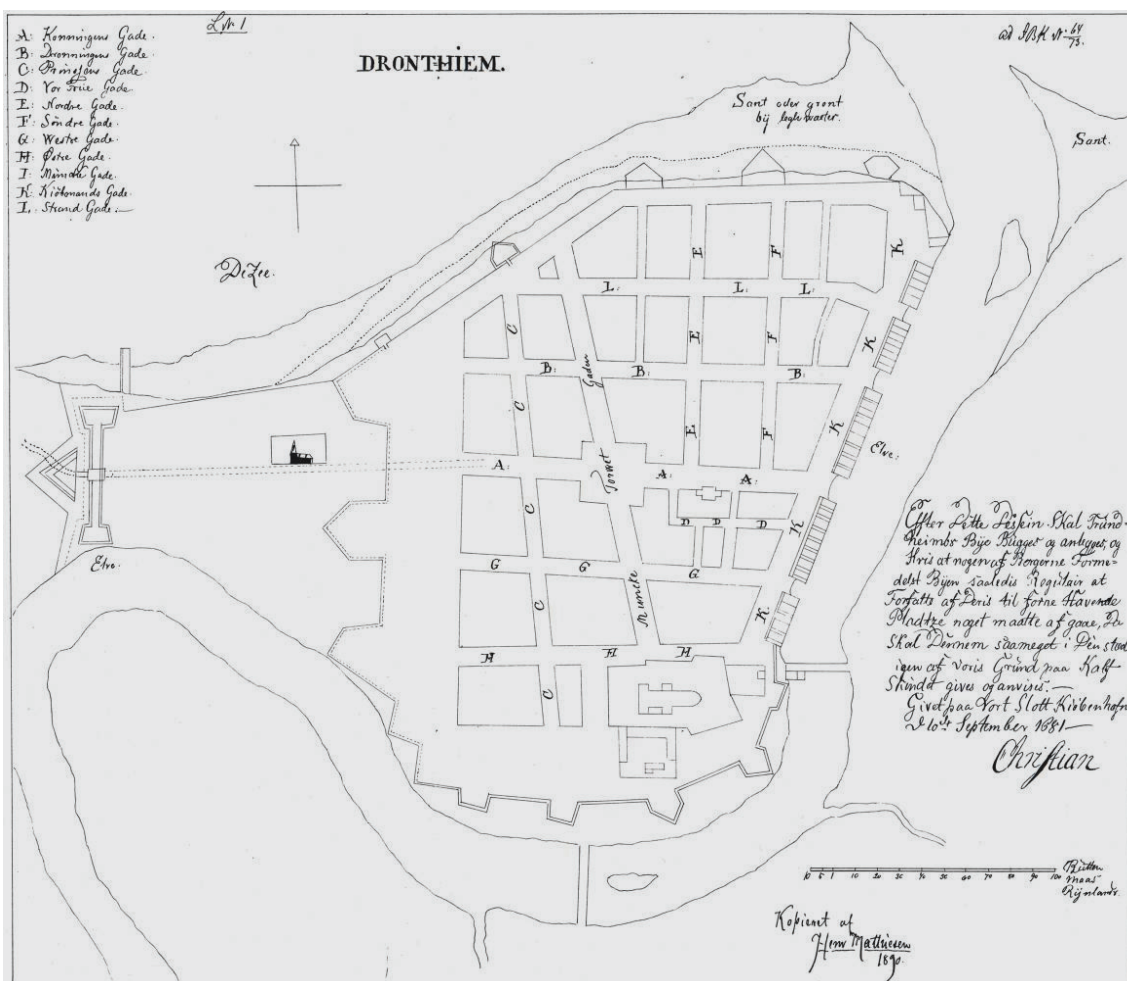
9.8.2. Brannar og omregulering

Det var omfattande brannar i Trondheim både i 1598, 1651 og 1681 (Kregnes 1981). Brannane var ulukker som ramma mange menneske som miste hus og heim.

Vegetasjonen og overjordiske konstruksjonar bygd av tre gjekk også tapt. Der er godt tenkjeleg at brannen førte til skader ikkje berre på bygningar og vegetasjon, men også på den øvste delen av sedimenta. Det er påvist brannlag som ein meiner er danna som følgje av bybrannen i 1681 fleire stader i byen (Ian W. Reed, pers. medd.).

Etter bybrannen i Trondheim i 1681 gav kong Christian V ordre om at byen skulle omregulerast. Caspar von Cicignon fekk ansvaret for å lage ei ny reguleringsplan. Vi veit ikkje korleis brannen og omreguleringa av byen etter Cicignon si plan påverka dei antropogene sedimenta som var avsett tidlegare. Det vart sett i verk mange tiltak for å skape orden i byen etter brannen, og det vart skaffa til vegs reiskap som skulle brukast til ryddinga og anleggsarbeid: *Spader, hacker, Kueføder og boorstenger*. Før kongen var venta på besøk i 1685, tok magistraten initiativet til å få soldatar til å fylle kjellarane på branntomtene med stein og jord, og rydde gatene for brannrestar. Magistratet i byen skreiv brev til kong Christian V med bøn om innrømmingar som kan fremje tiltak som kunne føre til at byen på nytt kunne *florere og til tage*. I brevet til kongen blir det fortalt at innan byporten er det løkker og åkerland nok til fleire tunner såkorn.

Utstikkinga av det nye gatenettet var raskt gjennomført, men ryddinga og planeringa gjekk over fleire år. Dei som miste eigedomane sine som resultat av omreguleringa av gatenettet skulle få erstatta tapet og få tildelt tomter på Kalvskinnet, der det framleis var dyrka mark så seint som på 1600-talet. Tilbodet om erstatning skapte lite glede fordi Kalvskinnet låg i ”den yderste ende” av byen og langt frå sjøen, og år om anna vart utsett for skade av elva (Kregnes 1981). Kalvskinnet vart vurdert som tenleg berre til kål- eller åkerjord, noko som burde høve bra for mange, fordi det var vanleg med husdyrhald inne i byen. Berg (1951) viser at det var fehus, kålhagar og stabbur i tilknytning til mange av eigedomane, og både før og etter brannen i 1681 var det hagar innimellom husa (Kregnes 1981).



Figur 9.16. Cicignon si byplan frå 1681 med dei rette, breie gateløpa som skulle hindre sprenging av brannar (Kregnes 1981).

Cicignon's city plan from 1681, with straight and broad streets to prevent fires from spreading.

Tidlegare hadde ein vanlegvis reist nye bygningar på restane etter eldre, og utan grunnarbeid som destruerte eldre sediment. Unntaka var bygningar som Nidarosdomen og Erkebispegården, som hadde ein kjellaretasje, og Gregoriuskyrkja som hadde krypt (Bolk 4). Gravearbeid med fjerning og redeponering av eldre sediment av slikt omfang som i Erkebispegården i Bolk 7 var ikkje vanleg. På 1600-1700-talet vart det vanleg å grave ut kjellar under bygningane, og dermed auka destruksjonen av eldre antropogene sediment (Kregnes 1976).

9.9. Bolk 9: AD 1700-1800

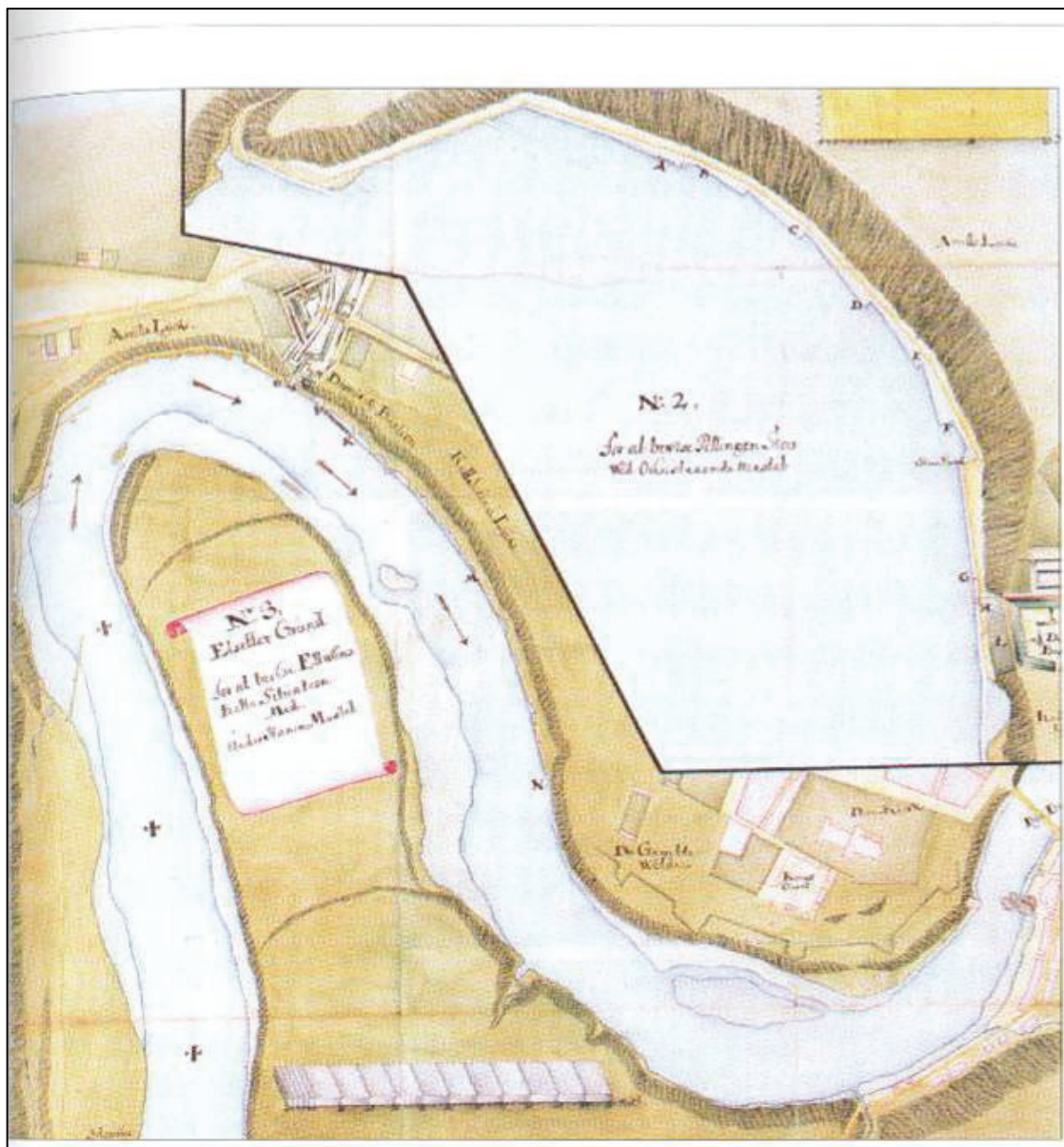
I 1711, etter brannen i 1708, klaga Christian Gartner over at grøftene langs gatene var øydelagt eller fylte med ”*urenheder*” og at det var spreidd så mykje avfall på torget at ein ikkje kunne ferdast der korkje til fots eller med hest og vogn (Kregnes 1981).

Christian Gartner var både forfattar av den første norske hageboka som kom ut i 1694, og dessutan planermeister i Trondheim. Det ser ut til bysamfunnet på 1600-1700-talet tolererer skikken med å spreie avfall i gatene. Store delar av Nidarneset utanom busetnaden var åker og eng fram til 1700-talet då store område mot vest vart lagt ut til nye bustadtomter.

Erosjonen i Nidelva stoppa ikkje. Dei som etter brannen i 1681 fekk tildelt tomter på Ila klaga over at området år om anna vart utsett for skade av elva (Kapittel 9.8.2, Kregnes 1981). Lensrekneskapa frå 1600-talet omtalar særlege gardar som hadde ansvar for å bringe til byen tømmerstokkar til forbygning i Nidelva (Koren 1903). På 1700-talet vart det sett i verk forbygning i elvefaret ved Arildsløkken på Ila (Figur 9.17).

9.9.1. Vatn og renovasjon.

I 1777 fekk byen, etter initiativ frå ”*byens fremste menn*” eit vassverk som skulle sikre tilførselen av godt drikkevatt og tilgang til vatn for slokking av brannar i byen. Vatnet vart ført frå ein dam i Ilabekken gjennom leidningar til vasskummar og sprøyter inne i sentrum (Berlin 1777, Molberg 1777). Berlin (1777) sitt kart syner kvar ein grov grøfter, la ned leidningar av uthola trestokkar og installerte vasspostar. Utbygginga av vassverket innleidde ein ny epoke i byen ved å sikra tilførsel av reint vatn, og var samstundes det første av mange liknande tiltak som utsett dei antropogene sediment på Nidarneset for erosjon og redeponering. Med utbygginga av vassverket starta gravinga i grunnen av grøfter for leidningar.



Figur 9.17. Sikring mot elveerosjon i yttersvingen i Nidelva kring Øya (Figur 1.1) ca. 1730 (Andersen 1996).

Revetments in Nidelva to prevent erosion, c. 1730.

Latrinene og avfallsgropene var framleis i bruk. Avfallsgroper og latriner frå Bolk 9 gjev glimt inn i kothaldet, og dermed dagleglivet, både i Erkebisppegården hos proviantforvaltaren og i eit handverksmiljø lengre nord i byen, ved Statens hus (Figur 6.6: Lok. 15 og 19). Funn av viltveksande bær som hegg, molte og bringebær syner at ein framleis hausta dei same bærslaga i naturen som i Bolk 3. Funnet av ein einsleg druestein syner at ein hadde tilgang på rosiner også i ein handtverkarheim.

Det er skilnad på innhaldet i latrina hos proviantforvaltaren og pottemakeren. Viltveksande bær av mange slag var tydelegvis del av kosten i begge hushalda, men variasjonen i plantekosten hos proviantforvaltaren har større innslag av importvarer som druer og fiken (Sandvik 2000a). Analysar av planterestane syner at inntaket av planteføde i dei to hushalda var ulikt, og tyder på at planterestane i sedimenta i dette tilfellet speglar ulike sosiale tilhøve.

9.9.2. Pottemakerar

På Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19) gjorde ein rike funn av potteskår og avfall frå pottemakerverkstadene som var lokalisert i området på 1700 og 1800-talet. Som tidlegare omtala vart området lagt ut til bustadtomter seint på 1600-talet og saman med bustadane vart det etablert fleire pottemakerverkstader (Olsson *et al.* 2000). Funna er interessante fordi det er tale om lokalproduserte keramiske produkt som utan tvil vil kasta nytt lys over pottemakeryrket, både sjølv handverket og utviklinga av Trønderkeramikken.

9.10. Bolk 10: AD 1800-

Det er, etter det eg kjenner til, ikkje samla inn sedimentprøver frå Nidarneset frå Bolk 10. Tilhøva i Bolk 10 må vurderast ut frå synlege element i landskapet på Nidarneset, gjenstandar anten i samlingar eller framleis i bruk, og skriftlege kjelder som tekst, foto og kart åleine. Ei samanlikning av resultata av analysane av planterestar i sediment frå før AD 1800 (Kapittel 8.3.1-8.3.9) og dagens vegetasjon (Båtvik 1999) tyder på at det har vore store endringar i vegetasjonen på Nidarneset etter AD 1800.

9.11. Sedimentfordelinga i notidslandskap på Nidarneset

NGU har laga kart som syner fordelinga av ulike sedimenttypar i dagens landskap på Nidarneset og delar av omlandet (Reite 1983, Tønnesen 1996, Reite *et al.* 1999). Karta skil mellom 13 typar av sediment på grunnlag av årsaka til danninga, og kvar type er markert med eiga farge. Ein av typane er *Fyllmasse* eller antropogene sediment.

9.11.1. Naturen og kulturen i sedimenta

Landskap slik vi ser det i dag er både resultatet av samverknaden gjennom tidene mellom geologiske prosesser og påverknad av menneska og andre livsformer, og grunnlaget for utviklinga av framtidslandskapet. Kort fortalt kan ein seia at Nidelva grunnla landskapet på Nidarneset og kong Olav Tryggvason grunnla byen. Data presentert i kapitla 6, 7, 8 og 9 syner at Nidarneset har vore mange landskap gjennom tidene. Det kan framleis liggje spor etter mange av landskapa under overflata, men framveksten av byen medfører stadig inngrep i sedimenta, i samband med utgraving av byggegroper, fundamentering av ferdselsårer og liknande.

9.11.2. Antropogene sediment

Antropogene sediment er på same tid både forureina lausmassar og kulturminne. Dei siste åra er det utført kjemiske analysar for å påvise innhaldet av tungmetall og ymse typar av organisk materiale i sediment frå byar. Resultata syner at både sedimenta nær overflata og på større djup er forureina i ein grad som gjer at dei kan samanliknast med spesialavfall (Langedal & Ottesen 2001, Tijhuis 2003). Trondheim kommune har arbeidd med å kartleggje næringsverksemdar og militære anlegg som kan ha generert forureining, og karta er tenkt brukt i arealplanlegging. Frå arkeologane si side blir sedimenta sett på meir som eit medium for oppbevaring av gjenstandar, så som potteskår, sko eller myntar, enn som ein eigen type kulturminne.

Nokre av dei antropogene sedimenta som er mellom 1000 og 2500 år gamle er av sterkt avgrensa vertikalt omfang, og såpass vagt utforma som stratigrafiske einingar at dei er vanskelege å oppdage og nok heller ikkje alltid har vore oppfatta som interessante eller i det heile å høyre til innan kategorien antropogene sediment. Det same gjeld for

sedimentære strukturar i form av fossile overflater og dyrkingsspor. Vernet mot destruksjon har nok vore svakare for desse typane av antropogene sedimenta enn for dei meir typiske mellomaldersedimenta. I sedimenta på Nidarneset er det påvist spor etter tilhald og ferdsel, konstruksjon og destruksjon av bygningar, grøfter, leidningsnett, graver og latriner. Den vertikale utbreiing av desse sedimenta varierar mellom ca. 8 m i austre delen av Kongens gate, rett sør for Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3, Lunde 1977) og meir generelt 1-2 m (Christophersen *et al.* 1989).

Larsson (2000) seier at forståinga av dei antropogene sediment krev innsyn i tre typar av prosesser:

Konstruksjonen, som omfattar alle prosessar og handlingar som har skapt den stratigrafiske sekvensen.

Destruksjonen, som omfattar alle inngrep, også geologiske og arkeologiske undersøkingar, som fjernar den stratigrafiske sekvensen med alt sitt innhald.

Rekonstruksjonen, som er arbeidet med og tolkinga av geologiske og arkeologiske data, og omforme den stratigrafiske sekvensen til skriftlege kjelder i form av tekst og biletlege framstillingar.

Dei yngste antropogene sedimenta på Nidarneset ligg nær overflata, og er i større grad enn eldre sediment utsett for påverknad av ytre faktorar som kan resultere i destruksjon i særleg grad av det organiske materialet. ¹⁴C-dateringane presentert i Kapittel 7 tyder på at dei eldste antropogene sedimenta på Nidarneset er 2000-3000 år gamle, men dei ligg likevel ikkje på så store djup at dei er sikra mot destruksjon under reisinga av bygningar slik dei blir konstruert i dag.

Mesteparten av dei antropogene sedimenta er avsett i terrestriske miljø der det er tilgang på luft, og har vore utsett for resedimentering og omroting, noko som fremjar omdanninga av alt organisk materiale. Resultatet kan variera frå korrosjon til total omdanning av det organiske materialet og tap av alle morfologiske strukturar som kan danne grunnlag for identifisering.

Som vist i Kapittel 8 har analysane av planterestar gjeve innsyn i dei naturlege tilhøva som var på Nidarneset og endringar som kom som følge av både geologiske prosessar

og menneskeleg påverknad. Jordbruksaktivitet og verknaden av ulike sider ved busetnad, handel og handverk er synleggjort gjennom resultata av analysane. Desse resultata syner at det vart drive åkerbruk på Nidarneset om lag 1000 år før byen vart grunnlagt, og at åkerbruket held fram lenge etter at byen var etablert. Det vart dyrka også i hagar (von Essen 1997), og det er omtale av både ein humlehage og ein urtehage på Nidarneset på 1600-talet (Berg 1951). Hagen til kordegnane låg visstnok i området der Statens hus og Nidarosdomen ligg i dag (Figur 6.6: Lok. 18 og 19), men det er hittil ikkje påvist planterestar i dette område som syner kvar hagen låg.

Dei eldste spora etter menneska på Nidarneset er funne på den høgaste delen av området ved Erkebispegården og Statens hus (Figur 6.6: Lok. 14, 15, 17 og 19, Sandvik 1990a, 1990b, Olsson *et al.* 2000). Ein har påvist makroskopiske planterestar som syner ein flora av ugras og planter typisk for opne område og jordbruk (Sandvik 1990a, 1990b), trass i at grunntilhøva i området ikkje høver så godt for åkerbruk som den sandige grunnen lengre mot vest og nord. Ein treng å ha i minnet at åkrane på søre Nidarneset for ca. 2000 år sidan låg i eit landskap som var annleis enn i dag (Figur 9.8, Sandvik 1993, 1997a, 1997b, Reite *et al.* 1999). Jordbrukslandskap kan ha strekte seg mot sør og vest, men gått tapt etter kvart som Nidelva eroderte i yttersvingen mot Ila. Det er ingen parallellar i dagens landskap, korkje på eller utanom Nidarneset til jordbrukslandskapet i fortida.

Regelen ved arkeologiske utgravingar er at ein undersøker dei antropogene sedimenta, dvs. kulturlaga. Under nokre av dei arkeologiske undersøkingane og mange geologiske undersøkingar på Nidarneset har ein kunna påvise overgangen mellom antropogene sediment og sediment avsett av ulike geologiske prosessar. På Statens hus (Figur 6.6: Lok. 19) har dei yngste fluviale sedimenta, avsett i den siste fasen av oppbygginga av elveøyra, og dei eldste antropogene laga det til felles at dei er dominert av sand.

Analysar av plantemakrofossilar, pollen og mikroskopisk trekol i sedimentprøver frå Trondheim har skapt grunnlag for å skilje mellom ulike typar av sediment.

Konsentrasjonen pr. volumening sediment av ulike typar av mikrofossilar syner seg å kunne påvise antropogen påverknad på sedimenta sjølv når anna funnmateriale manglar. Variasjonen i konsentrasjonen av mikroskopisk trekol og pollen har vist seg å gje

grunnlag for å påvise skiljet mellom antropogene sediment og fluviale sediment (Figur 8.3).

Nokre av dei antropogene sedimenta som er påvist på Nidarneset inneheld også sko og bein, tømmer og stein, pollen og midd, og ein kan undre seg over korleis denne blandinga vart avsett der vi finn det.

Taphonomi omfattar studiet av objekta, uansett type, medan dei går gjennom ein bane, eller *a trajectory* som er uttrykket nytta av Rapp & Hill (1998), frå å vera ein del av ein dynamisk samanheng (*context*) til å bli ein statisk del av eit akkumulert materiale, altså eit sediment. Ein ønskjer å finne ut kva for prosesser som omskaper organisk materiale frå ein ”levande kontekst” til fossilt materiale i ein daud geologisk kontekst. Uttrykket bioturbasjon blir vanlegvis nytta om handlingane til gravande livsformer som heilt eller delvis har tilhald i lausmassane, og set spor etter seg når dei rører seg. Mange former for menneskelege inngrep har karakter av bioturbasjon trass i at menneska ikkje lever i sedimenta, men over.

Korleis har til dømes gravemaskina, som kom i bruk på 1930-talet, påverka erosjonen i og omlagringa av lausmassane? Olaf Digre, som var den som fekk det arkeologiske ansvaret for oppsynet med grunnarbeidet i Trondheim midt på 1900-talet poengterte at han fekk problem då gravemaskina vart teken i bruk ca. 1950, fordi tempoet i gravearbeidet vart langt høgre enn tidlegare då ein grov med handmakt. Maskingravinga gjorde det vanskeleg å følgje med i kva som kom til syne i sedimenta undervegs i gravinga, og dokumentere eventuelle spor etter fortida (Lunde 1977). Antropogene sediment ligg nærare overflata enn andre sediment og blir difor i særleg grad ramma av graving, anten det er av maskiner eller meitemark.

Undersøkingane både ved Statens hus og Prinsens gate 49 (Figur 6.6: Lok. 19 og 20) syner at naturbakken er bygd opp av lagdelte sediment der partiklane generelt er godt runda, noko som syner at dette er lausmassar som er transportert av og avsett i vatn under vekslingar i straumstyrken. Kornfordelingsanalysane frå Statens hus (Figur 9.6) syner vekslinga i kornstorleiken i laga i den øvste ca. 1 m av naturbakken. Glødetapsanalysane av dei same sedimenta syner lite eller ikkje noko innhald av

organisk materiale. Det er logisk at det ikkje vart avsett planterestar så som pollen saman med sand og grus. Pollen frå floraen som er og har vore i Skandinavia i Holocene, har storleik mellom 10 og 60 mikron, som er i siltfraksjonen, bortsett frå pollen frå furu (*Pinus silvestris*) og gran (*Picea abies*) som har storleik på 100-200 mikron, altså i finsandfraksjonen. Planterestar, så som vanlege typar av diasporar, har kornstorleik i sandfraksjonen, men har langt mindre eigenvekt enn minerogent materiale. Sjølv om partiklane har same kornstorleik, blir dei skilt frå kvarandre under transport i vatn fordi dei har ulik vekt. Minerogene partiklar blir sedimentert først, medan organisk materiale av same storleik blir ført vidare og avsett der straumtilhøva er rolegare.

Som innleiing til dette kapitlet siterte eg Mads Widgren sitt spørsmålet: ”*Can landscapes be read?*” Svaret mitt er at det kan dei, men berre dersom ein både les det som er synleg frå overflata og det som ligg i sedimenta.

10. Notida og framtida for sedimenta

Treng vi kunnskap om fortida for å meistre notida og framtida, og kva del av fortida er i så fall av interesse? Trondheimsområdet med sin rikdom på sediment er ei kjelde til kunnskap om miljøtilhøva både på eit særleg tidspunkt og endringane i miljøet over tid. Menneska har både påverka nokre av prosessane som fører til danning av sediment og utført mange inngrep som har destruert sediment.

Som vist i Kapittel 6 er store volum av sediment alt fjerna frå landskapet gjennom arkeologiske undersøkingar etter 1970, og endå meir er fjerna ved ymse grunnarbeid. Sedimentprøvene og anna materiale som er samla inn under arkeologiske undersøkingar i bygrunnen i Trondheim, er lagra i magasinane ved Vitenskapsmuseet, NTNU, medan sediment som er fjerna under grunnarbeid har gått tapt for all framtid.

Sedimentprøvene i magasinane ved Vitenskapsmuseet saman med landskapet burde vera kjelder til undersøkingar i framtida i Trondheim. Diverre har det synt seg at mange av sedimentprøvene frå bygrunnen i Trondheim vart pakka og/eller merkt på eit vis som ikkje har tålt lagring over tid slik at ein har måtta kaste ein heil del sedimentprøver (Ole Bjørn Pedersen, pers. medd.). Eg har sjølv sett at ein del av sedimentprøvene frå Folkebiblioteket og Søndre gate (Figur 6.6: Lok. 1 og 3) vart kassert på 1990-talet.

Riksrevisjonen evaluerte tilstanden i magasinane ved fem norske museum i 2003. Rapporten frå evalueringa, *Bevaring og sikring av samlingene i fem statlige museer* (Bjørke 2003), konkluderte med at tilhøva i magasinane ved norske museum til dels er svært mangelfulle. Vitenskapsmuseet, NTNU, var ikkje mellom musea som vart evaluert, men direktør Axel Christophersen reknar ikkje med betre tilstand der enn ved dei andre norske musea. Han nyttar uttrykket *I støvets rike* om tilstanden i magasinane i musea (Christophersen 2003).

Arkeologisk museum i Stavanger har gode magasin for lagring av sediment, medan kvaliteten på magasinane for tilsvarende formål ved andre museum både i inn- og utland varierar. Sedimentprøver som funnkategori er i ein "gråsone" og har hatt og har i praksis framleis svakare vern enn anna funnmateriale frå arkeologiske undersøkingar.

Plassmangel kan vera grunn god nok til å kaste sedimentprøver utan at dei er utnytta til noko form for analyse.

Vi disponerar i dag metodane og utstyret som er omtala i Kapittel 3 til å utnytte sedimenta. Vi treng også å verne sedimenta slik at framtida, med sine nye metodar og idear, kan finne intakte sediment til undersøkingane sine og kanskje også kunnskap som inntil vidare ikkje er tilgjengeleg i vår tid. ”Levetida” for sediment som kunnskapskjelde er lang både fordi dei inneheld fossilar, så som pollen, sporar, disaporar, insekt og bein, og sedimentære strukturar, som har synt seg å kunne overleva tusenåra i god stand, og truleg vil ha evne til å overleva også inn i framtida.

10.1. Lovverket og kulturminna

Lovgjevinga vår, som er nemnt mange gonger før, skal sikre kulturminna som ein del av samfunnet sine arkiv til kunnskap om fortida.

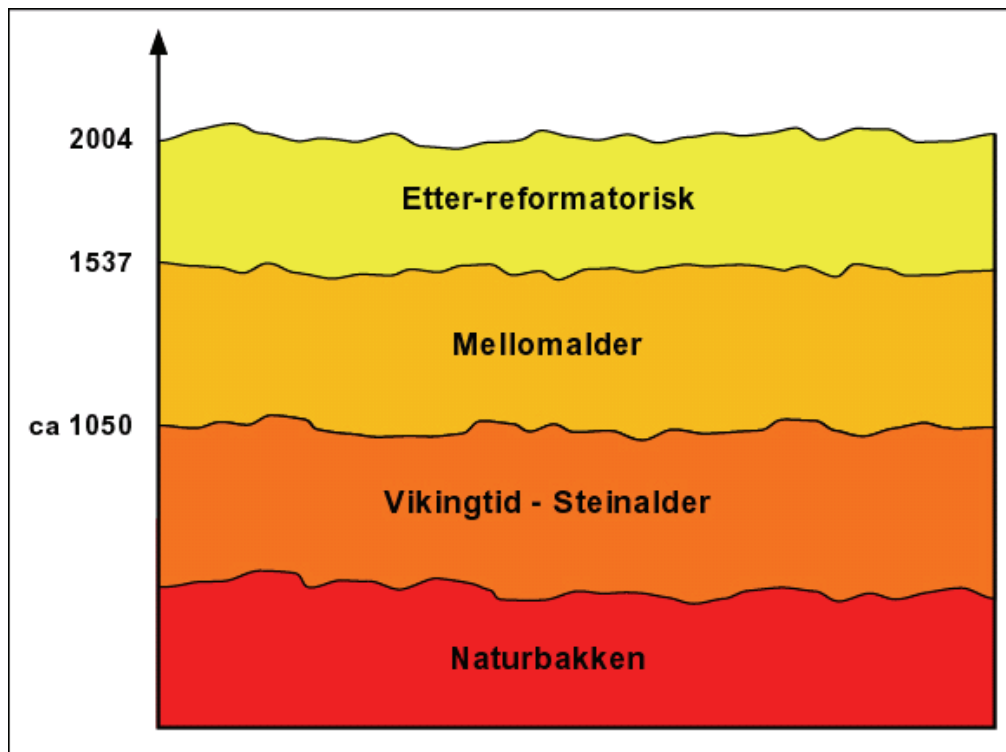
10.1.1. Mellomalderen og byane i Noreg

Innan Trondheim, Bergen, Stavanger, Skien, Tønsberg, Hamar, Oslo og Sarpsborg er avgrensa område freda som eit kulturminne: Mellomalderbyen. Det er att få ståande bygningar innan desse byane frå mellomalderen, men det er ein del andre synlege spor så som ferdselsårer som følgjer trasear som kan sporast attende til mellomalderen. Antropogene sediment frå mellomalderen finn ein først og fremst innan byane. Byane var lenge særprega ved at det var stor netto sedimentasjon og ein kontinuerleg vekst av antropogene sediment. Ein finn få eller ingen parallellar i dagens landskap til dei antropogent påverka sedimentasjonsmiljøa i byane i fortida.

Mellomalderbyane er avgrensa horisontalt mot omlandet og omgjevne av ein sikringssone (Figur 1.3). Avgrensinga er sett på grunnlag av påviste antropogene sediment med ymse typar av avfall og restar etter bygningar og ferdselsårer, som tyder på at busetnaden innan området var regulert annleis enn i omlandet. Byane er tidsdokument fordi historia både er nedfelt i fysiske element som framleis er synlege på overflata og i sedimenta under overflata som er ressursar som ikkje kan fornyast. Både i og utanom *Mellomalderbyane* er det slik at kvar gong eit kulturminne forsvinn, taper samfunnet delar av historia si.

Noko som ikkje går fram av Figur 1.3, men av Figur 3.2 og 10.1, er at mellomalderen er vertikalt avgrensa i sedimenta. Det går ei grensa i stratigrafien mellom sedimenta avsett fram til AD 1050, altså i vikingtida eller tidlegare tider, og mellomalderen og ei anna grense mellom sediment avsett fram til AD 1537, då mellomalderen slutta, og i ettertida.

Grensa mellom lag av ulik alder ser greie ut på Figur 10.1, men kan vera vanskelege å påvise i sedimenta. Det vertikale omfanget av sediment frå ulike tider kan variere sterkt over korte avstandar.



Figur 10.1. Stratigrafien og tida.
Stratigraphy and time.

Kulturminna *Mellomalderbyen* ligg sentralt plassert innan dagens byar, og det samla arealet er lite samanlikna med utbreiinga av dei respektive byane. I arbeidet med å utvikle og fornye byane, har det vore synt stor grad av pragmatisme i vurderingane av verdet av antropogene sediment. Det har vore vanleg praksis å la tiltakshavarane få dispensasjon frå lov om kulturminne under føresetnad av at dei betalar kostnadane for

nærare bestemte undersøkingar. Ei kvar undersøking gjev auka kunnskap om fortida, samstundes som dei arkeologiske undersøkingane, som til dømes dei 411 i *Mellomalderbyen Trondheim* (Tabell 6.5), skaper arbeidsplassar innan kulturminnevernet.

10.1.2. Mellomalderbyen Trondheim

Eg har nytta undersøkingane av sedimenta frå det automatisk freda kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim* (Figur 1.3 og 10.2) som døme på korleis loven om kulturminne blir praktisert, kva krav som blir sett til tiltakshavaren for at Riksantikvaren kan gje dispensasjon frå loven og løyve til å utføre inngrep i kulturminnet, kva omfang av destruksjon ein har godteke og kva ein har fått att i form av kunnskap gjennom analyse av sedimentprøver.



Figur 10.2. Frå utgravinga på Vestfrontplassen ved Nidarosdomen i 1996 (Figur 6.6: Lok. 18). I bakgrunnen bygningane i den eldste delen av Erkebispegården. Foto: J.C.Sandvik.
The excavations at the West Front of Nidaros Cathedral in 1996. The oldest part of Erkebispegården can be seen in the background.

Long (1971) peika på at dei antropogene sedimenta i Trondheim enno i 1971 hadde eit omfang til kunnskap om kulturhistoria vår som set byen i ei særstilling i Europa. Byen slapp rimeleg lett unna krigshandlingane under siste krig, då byen var okkupert av framande styrker for første gong sidan Sverige overtok byen utan kamphandlingar etter freda i Roskilde i 1658 (Supphellen 1997). Den kortvarige okkupasjonen i 1658 påførte heller ikkje store skadar på byen. Byen har derimot vore ramma av andre ulukker og i særleg grad av brannar som har etterlate seg markerte brannlag som er påvist i stratigrafien i sedimenta.

For vel 1000 år sidan då busetnadsforma *by* var unntaket og ikkje regelen slik som i dagens samfunn, var Olav Tryggvason ein politisk maktfaktor. Han bestemte at det skulle vera ein kjøpstad på Nidarneset, noko som ser ut til å ha resultert i ein ekspansjon i og regulering av busetnaden i høve til tidlegare.

Det inngrepet i byen som er best synleg også i dag vart gjennomført etter ein brann i 1681 som la storparten av bygningane på Nidarneset i oske. Omreguleringa, som vart utført etter ordre frå kong Christian V i åra rett etter brannen og under leiing av Caspar von Cicignon, førte til omfattande endring i fordelinga av ferdselsårer og bygningar, noko som kjem tydeleg fram ved ei samanlikning mellom Figur 9.15 og Figur 9.16. Reguleringa måtte medføre storstilte inngrep i grunnen, og har utan tvil påverka tilstanden i dei antropogene sedimenta eldre enn brannen, og danninga og lokaliseringa av antropogene sediment etter brannen. I desember 2003 vart delar av Trondheim sentrum på nytt ramma av ein stor brann. Då arkeologane frå NIKU undersøkte branntomta hausten 2004 kunne dei mellom anna påvise restane etter brannen som ramma staden i 1681 (Petersén, pers. medd.).

I 1730 vart det utført eit omfattande arbeid med erosjonssikring i Nidelva som skulle hindre ras og andre problem i elvesvingane kring Øya og ved Volla-fallet. Figur 9.17 syner korleis erosjonssikringa på vestsida av Nidelva ved Ila var konstruert (Figur 1.1, Sæterbø *et al.* 1998).

I 1777 fekk byen eit vassverk som skulle sikre vasstilførselen til byen. Utbygginga av vassverket var starten på ei type inngrep som har vorte meir og meir vanleg med tida:

Graving av grøfter. På midten av 1800-talet sette stadsingeniør Dahl i gang ei storstilt renovering av leidningsnett for både vasstilførsel og avløp (Supphellen 1997).

Alle desse inngrepa vart utført i tida før landet hadde lovverk og kulturstyresmakter som kunne stille krav til utbyggjarane om å ta vare på spora frå fortida. Tiltak har hatt som formål å betre tilhøva i byen, men har medført graving i grunnen og dermed destruksjon av sedimenta. Fram mot vår tid har tilgangen til fjernvarme, elektrisitet, telefon og kabelfjernsyn vore avhengig av ei omfattande utbygging av leidningsnett samstundes som det pågår ei kontiunerleg utskifting av leidningar for vatn, avløp og drenering. Gravinga av grøftene, som vanlegvis er 2-3 m djupe, rammar særleg dei antropogene sediment som ligg frå overflata og nedover.

Arkeologar som særleg arbeider med mellomalderen i Noreg og andre land har synt stor interesse for utviklinga av byrommet. Solli (1989) hevdar at akkumuleringa av antropogene sediment speglar byen sin organisatoriske evne og nivå. Christophersen (1997) seier at byrommet og andre rom er skapt som resultat av normer for sosial og kulturell åtferd. Andre mellomalderarkeologar, som har synt interesse for meir overordna inndeling av landområda til særlege formål og organisering av infrastruktur, seier at *maktlandskapet* i særleg grad kjem til uttrykk gjennom byar, kyrkjer og liknande (Andersson & Lagerroth 1994). Dermed er disponeringa av rommet både før og etter bydanninga av interesse.

10.1.3. Utbyttet av destruksjonen av antropogene sediment innan *Mellomalderbyen Trondheim*

Undersøkingane som er gjort av antropogene sediment i Trondheim har tilført oss viktig kunnskap om utviklinga av Nidarneset og bysamfunnet, byar generelt og utviklinga av landskap og busetnad på ei elveslette danna under regressiv strandforskyving spesielt. Resultata er oppnådd gjennom arkeologiske undersøkingar som etter beste evne er utført i samsvar med stratigrafiske prinsipp for arkeologi (Harris 1979). Det er også gjort bruk av fleire typar av analysemetodar som er utført først og fremst av naturvitskaplege spesialistar (Tabell 6.5).

Sjølv om analysane av plante- og dyrerestar er avgrensa til eit fåtal lokalitetar, har ein oppnådd resultat som har tilført omfattande kunnskap om landskapet, jordbruket og husdyra, byggeskikken, kosthaldet og helsa i fortida på Nidarneset (Kapittel 6-9).

I sedimenta avsett fram til ca. AD 600 (Figur 6.6: Lok. 4, 14, 17 og 19) er det så å seie ikkje påvist andre antropogene spor enn planterestar og sedimentære strukturar. Dette er i sterk motsetnad til dei fysiske spora frå Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3), som er frå ca. AD 900-1300, og omfattar mellom 250-300.000 gjenstandar og restar etter meir enn hundre bygningar (Christophersen & Nordeide 1994).

Alle funna bortsett frå beina er lagra i Arkeologisk magasin eller ved Seksjon for naturhistorie, Vitenskapsmuseet, NTNU. Beina er fordelt slik at det animalosteologiske materialet er lagra ved Zoologisk avdeling, Bergen museum, Universitetet i Bergen, og det humanosteologiske materialet ved Anatomisk institutt, Universitetet i Oslo.

Både utbyggjarane, anten dei er offentlege etatar som stat, fylke eller kommune eller private selskap, kulturminnevernet og resten av samfunnet har på ulike vis hatt utbyte av å kunne utføre inngrepa i kulturminnet *Mellomalderbyen Trondheim*. Byen har vorte modernisert ved at kablar av ulike typar er lagt i bakken. Gatene er dimensjonert for tung og kontinuerleg påverknad av bilar og andre framkomstmiddel. Utskifting av bygningsmassen har resultert i betra standard og funksjon.

Samlingane i magasinane i Vitenskapemuseet, NTNU, eller i utstillingane i *Museet i Erkebispegården* og *Middelaldermuseet* ved Vitenskapsmuseet syner at ein har hatt rikt utbyte av samverknaden mellom inngrep og undersøkingar. Det er skriva mange publikasjonar både på norsk og andre språk om stratigrafiske tilhøve og analysar av særlege typar av funnmateriale, og i særleg grad gjeld dette to av lokalitetane: Folkebiblioteket og Erkebispegården (Figur 6.6: Lok. 3 og 15).

10.2. Utviklinga av byar og tettstader i dagens samfunn

Det ser ut til at den største faren for sedimenta er fysiske inngrep ved fortetting og fornying av bygningsmassen og infrastrukturen innan byane, og omregulering av dyrka

mark og utmark til busetnad, industri og ferdselsårer i omlandet. Dette er endringar og inngrep som er uttrykk for politisk prioritering og styring i samfunnet vårt. Utviklinga i busetnaden i Noreg og mange andre land fører til auka press på areala i byar og tettstader. Årsaka er at styresmaktene ønskjer å spare samfunnet og den einskilde for transportutgifter og transporttid, redusere forureininga og unngå å byggje ut infrastruktur i form av leidningsnett for vatn og avløp, elektrisitet, gass og telekommunikasjon. Eller som det blir uttrykt i NOU 2001: 7:

Planleggingsfokus er i vesentlig grad blitt flyttet fra utbygging på jomfruelig mark til fortetting, forvaltning og omdisponering av allerede utbygde områder.

Risikoen for destruksjon av spora etter fortida er stor i byar og tettstader, både fordi slike område har vore antropogent påverka over lang tid og fordi det er lite utval av alternative område til lokalisering av bygningar og anna.

Alle område er til ei kvar tid i ein særleg tilstand. Ein kan skilje mellom ein aktiv og dynamisk tilstand så lenge som bygningar, ferdselsårer og liknande er i bruk, og ein passiv tilstand der det som har gått ut av bruk har gått inn som ein del av dei antropogene sedimenta. Det syner seg at ein ikkje alltid kan unngå inngrep som medfører destruksjon. Førhistoria skal ikkje hindre oss i å leva effektivt.

10.2.1. Politisk styring av by- og tettstadutviklinga

Både politikarar og planleggjarar spør etter heilskapstenking og heilskapelege løysingar på problem i samfunnet. Dei globale miljø- og utviklingsproblema vi møter i dag krev mobilisering og koordinering av all tilgjengeleg kunnskap og kompetanse. Også mange lokale og nasjonale samfunnsoppgåver let seg best løyse gjennom ein heilskapeleg, sektorovergripande tilnærming. Forskinga og forvaltinga må difor ta utfordringa på alvor og utvikle metodar som er tilpassa kompleksiteten i problemstillingane.

Styresmaktene og lovverket set rammene for korleis areala både i og utanom byane kan og bør nyttast i dag. Mange etatar med kvart sitt ansvar og avgrensa makt er med på ta avgjerdene og setja dei i verk. Slik var det korkje då Olav Tryggvason grunnla byen på Nidarneset og nedbygginga av dyrkamarka starta eller då Cicignon med kongemakta i ryggen omregulerte byen.

Kapittel 10. Notida og framtida for sedimenta

Utgreiinga frå planlovutvalet, oppnemnt ved kongeleg resolusjon 23. oktober 1998, kom i 2001 og har tittelen: *Bedre kommunal og regional planlegging etter plan- og bygningsloven* (NOU 2001:7). Denne utgreiinga tek for seg samordninga mellom Plan- og bygningsloven og Lov om kulturminne:

Kulturminneloven har som særlov et bredt definert formål, men har sitt fokus på fredning av kulturminner og kulturmiljøer samt automatisk fredete kulturminner. Kommunene er ikke gitt direkte ansvar og oppgaver etter loven. Plan- og bygningsloven er innrettet mot utvikling av de fysiske omgivelsene. Den gir kommunene en hovedrolle. Samlet sett kan en si at de to lovene supplerer hverandre på en god måte. Både ressursmessig, funksjonelt, lokalhistorisk, estetisk og opplevelsesmessig, kan kulturminner og tradisjonsrike bygningsmiljøer gi viktige premisser og føringer til planarbeid knyttet til stedsforming og - forståelse, og til utformingen av bygninger og offentlige rom. Kulturminner og kulturmiljøer er en ressurs for utviklingen av lokalsamfunnet.

Utvalet framhevar verdet av synlege kulturminne som ressursar i utviklinga av lokalsamfunnet, og ønskjer samstundes å utnytte areala på ein kostnadseffektiv måte:

Arbeidet med bedre arealutnytting har i flere år vært et viktig spørsmål i kommunene, og mange kommuner har lagt vekt på fortetting i kommuneplanene. Det har imidlertid vært lite fokus på hvilke spesielle utfordringer fortettingsstrategien gir når planene skal gjennomføres. Omsatt til praksis er gjennomføring av fortetting en sammensatt og krevende oppgave både for offentlige og private aktører. Samtidig viser erfaringene fra gjennomførte fortettingsprosjekter at fortetting med kvalitet kan gi en rekke samfunnsøkonomiske gevinster.

Røynslene frå gjennomførte fortettingsprosjekt der ein har lagt vekt på kvalitet syner, i følgje utvalet, at ein kan oppnå ei rekkje samfunnsøkonomiske gevinstar. Utvalet syner ikkje korleis dei reknar ut og talfestar den samfunnsøkonomisk gevinst av tiltak som inneber destruksjon av uerstattelege kulturminne eller naturminne, så som antropogene sediment i byane, som er sterkt avgrensa ressursar og utsett for stort press ved fortetting.

Mellomalderbyane er kompliserte å handsame i dispensasjonssaker fordi det er mange interesser å ta omsyn til og mange aktørar som har særlege rollar i saksgangen. Etter røyntslene mine er kulturminnevernet organisert slik at det er vanskeleg for folk flest å forstå kven som har ansvaret, kva ansvaret inneber og korleis saksgangen er organisert. Det er for mange aktørar å halde styr på. Innan kulturminnevernet ser det ut til å vera uklårt korleis ein skal oppfatte og ta konsekvensen av formuleringa i lovteksten: Kulturminne er alle spor etter menneske.

Utvalet seier vidare:

Det kulturminnefaglige og formelle ansvaret er i dag plassert på nasjonalt nivå (Riksantikvaren) og regionalt nivå (Fylkeskommunene, Sametinget, de arkeologiske landsdelsmuseene og sjøfartsmuseene). Utover oppgavene som plan- og bygningsmyndighet, utøves dermed kommunenes viktige rolle uten formell myndighet på saksfeltet, og behovet for kontakt med og vegledning fra faginstansene er stort.

Resultatet av dagens praksis i by- og tettstadsutviklinga fører til både degradering og destruksjon, og spørsmålet er om ekspansjonen i byane kan halde fram utan at sedimenta som kunnskapskjelde blir utarma.

10.2.2. Konsekvensen av byutviklinga for Trondheim

Undersøkingane som er utført i *Mellomalderbyen Trondheim* i tida 1970-2001 og presentert i Kapittel 6-9, syner at antropogene sediment frå mellomalderen har vore utsett for stor grad av destruksjon. Det er gjort få undersøkingar av sediment frå mellomalderen utanom i byane i Noreg. Undersøkingane og resultatane som har vore omtala tidlegare bør danne ein plattform for korleis ein utfører inngrep i antropogene sediment i framtida utan å halde fram med destruksjonen.

Binns (1998) har undersøkt endringane i status for automatisk freda kulturminne frå 1965 til 1997 i Trondheim utanom *Mellomalderbyen Trondheim*. 2/3 av i alt 200 kulturminna som vart registrerte i 1965 låg i innmark medan resten låg i utmark. Kulturminna som fekk status som automatisk freda i 1965 er synlege på overflata, og er først og fremst gravminne. I perioden 1965-97 vart 26 av desse kulturminne heilt fjerna

og 62 var påført skade. Fjerninga av kulturminna var, med eitt unntak, gjort utan søknad om dispensasjon frå loven, frigjeving og fagmessig undersøking. Som rimeleg kan vera var det større skader på kulturminna i innmark enn i utmark. Binns har ikkje gått inn på å kartleggje omfanget av inngrep som kan ha destruert kulturminne som ikkje er synlege på markoverflata.

10.3. Framtida for antropogene sediment på

Nidarneset

Framtida for antropogene sediment avheng av at vi finn ut kva vi vil med desse sedimenta både no og i framtida. Diverre ser det ikkje ut til at vi riktig veit kva vi vil! Dersom det likevel skulle syne seg at vi veit kva vi vil, må vi ha ein strategi for å oppnå det. Det vi først og fremst treng er kunnskap om tilstanden i sedimenta innan *Mellomalderbyane*.

Riksantikvaren har prøvd å kartleggja område innan *Mellomalderbyane* der ein kan rekne med å finne intakte sediment frå mellomalderen (Riksantikvaren 1993). For meg ser det ikkje ut til at kartlegging omfattar noko vurdering av det vertikale omfanget av dei antropogene sedimenta, alderen på sedimenta og graden av nedbrytingar av organiske restar. Ein kan slå fast at ein av konsekvensane av 411 arkeologiske undersøkingar sidan 1970 er eit omfattande tap av antropogene sediment, så som 8000 m³ på Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 3, Christophersen & Nordeide 1994).

Riksantikvaren i samarbeid med NIKU er no i gang med eit prosjekt som har som mål å kartleggje omfanget av og tilstanden i antropogene sediment innan *Mellomalderbyane* (Ann Christensson og Anna Petersén, munnleg opplysning). Dermed kan kulturminnevernet få eit betre oversyn enn i dag over tilstanden i dei antropogene sedimenta og betre grunnlag for å ta avgjerder.

10.3.1. Destruerte og intakte antropogene sediment på Nidarneset

Dei antropogene sedimenta frå busetnaden i mellomalderbyen har lokalt stort vertikalt omfang, men er avsett på ein avgrensa del av Nidarneset der det har vore og stadig pågår store destruktive inngrep. Arkeologiske undersøkingar, som er destruktive på

same vis som alle andre typar av utsjaktning, fører til at store volum av antropogene sediment går direkte tapt for ettertida. I tillegg er det stor risiko for at dei antropogene sediment som grensar til område som er arkeologisk undersøkt, utsjakta eller utsett for anna påverknad som endrar dreneringstilhøva, kan bli uttørka og dermed utsett for auka nedbryting av organisk materiale.

10.3.2. Aldersfordelinga og lokaliseringa av antropogene sediment

Vi som i dag arbeider med materiale frå arkeologiske, geologiske og paleoøkologiske undersøkingar kan knapt tenkja oss å utføre arbeidet vårt utan å ha tilgang til ^{14}C -dateringar. Føresetnaden for at ein kan gjera seg nytte av ^{14}C -dateringar er at ein har tilgang til organisk materiale så som i sedimentprøver, som ikkje er preparert eller konservert i karbonhaldige kjemikaliar. Utsorterte plantemakrofossilar frå analyserte sedimentprøver frå mange undersøkte lokalitetar i Trondheim er i dag lagra under forsvarlege tilhøve i herbariet ved Seksjon for naturhistorie, Vitenskapsmuseet, NTNU. Materialet er tilgjengeleg til vidare undersøkingar, men ikkje som prøver til ^{14}C -dateringar fordi det er lagra i ei væske som inneheld karbon.

Den eldste typen av mogelege antropogene sediment som er påvist på Nidarneset er ei markoverflate som vart danna før den søraustre delen av neset vart ramma av skred. Desse sedimenta er verna av skredmassane (Kapittel 9.1.6).

Dyrkinga over og utanom skredmassane har etterlate seg ardspor og eit jordsmonn som er tolka som matjord og har eit vertikalt omfang på 0,3-0,5 m mange stader på Nidarneset (Kapittel 9.2-9.7). Figur 9.11 viser at ardspora frå ulike delar av Nidarneset varierar sterkt i alder. Undersøkingar som er gjort (Figur 6.6: Lok. 8, 17, 20 og 21) syner at denne typen av antropogene sediment, *agrogenic soils*, vart avsett frå Bolk 2-8, AD 0-1600. Sidan dyrkinga var den første utnyttinga av store delar av Nidarneset, ligg åkerjorda under yngre antropogene sediment, og lengre unna dagens overflate enn andre typar av antropogene sediment.

Busetnad og handverk etterlet seg antropogene sediment av typar som har det til felles at dei er rike på restar av organisk opphav, samstundes som dei har så sterke særdrag at det dannar grunnlag for å dela dei inn i undergrupper.

Undersøkingane på Nidarneset tyder generelt sett på at tjukke antropogene sediment avsett over kort tid byr på langt betre lagringstilhøve for organisk materiale enn tynne sediment avsett over lang tid. Hagen (1988) sine undersøkingar av tekstilrestar i sedimenta på Folkebiblioteket frå tidsrommet AD 1000-1300 syner at tilstanden til tekstilane, som var laga av ull og i nokre tilfelle med innslag av metalltråd, etter nær 1000 års opphald i sedimenta var så god at det gav grunnlag for å vurdere både kvaliteten av tekstilane og handverksteknikken som vart nytta under produksjonen. Funna av reip av hamp (*Cannabis sativa*) og eit rikt utval av plantemakrofossilar syner også at mange av sedimenta var i svært god stand (Griffin & Sandvik 1989, 1991).

I tilknytning til busetnad frå mellomalderen er det påvist mange lafta tømmerkasser som er restar av brunnar eller latriner. Ei slik laftekassa dannar ei fysisk avgrensing mellom ekskrementa i latrina og sediment med anna opphav og hindrar samanblanding. Bruken av latrinene medfører dessutan ein styrt sedimentasjon innan eit fysisk avgrensa rom, noko som utan tvil har skjerma sedimenta mot omdanning og redeponering etter at latrina har gått ut av bruk. Mesteparten av sedimenta som er avsett i latrinene er ekskrement, og skil seg frå andre antropogene sediment ved å ha sterk lukt, høgt innhald av organisk materiale og særleg mose, som var det ein vanlegvis tørka seg med i tida før dopapiret kom i bruk. Busetnaden har sett sikre spor frå Bolk 3, og meir industriprega verksemd frå Bolk 5.

10.3.3. Kven bestemmer over sedimenta på Nidarneset?

Menneska har gjennom tidene påverka landskapet rett og slett ved å vera til stades, ferdast, fjerne vegetasjon, og utføre ymse andre inngrep som kvar for seg ikkje var store, men som pågjekk støtt. Dermed er det slik at alle som brukar eit særleg område, utan å vite det er med på å bestemme over sedimenta. Nokre av hendingane har hatt tidsavgrensa verknad medan andre skjedde til alle tider, men i ulikt omfang. Det som ein gong var gater, bygningar og liknande har gått inn i ein passiv tilstand som del av sedimenta, i motsetnad til då dei var i bruk og var i ein aktiv og dynamisk tilstand.

10.3.4. Tiltak for å sikre sedimenta mot destruksjon.

Riksantikvaren avgjer i siste instans rammene for ressursar som skal gå med til sikring *in situ* eller undersøking og fjerning av antropogene sediment. Dei seinare åra er det

gjort forsøk på å finne byggetekniske løysingar slik at det går an å utnytte ledige tomter innan mellomalderbyane utan å sjakte ut tomtene og destruere antropogene sediment (Reed 1995). Riksantikvaren har prøvd ut ulike typar av utstyr for overvaking av tilstanden i sedimenta. Universitetet i York i England har tidlegare samla røynsler med overvaking av antropogene sediment, noko som dannar grunnlaget for organiseringa av tiltak for overvaking av nedbrytinga i antropogene sediment etter krav frå Riksantikvaren. Det er sett i verk ei slik overvaking i Schultz gate 3-7, som ligg sentralt innan *Mellomalderbyen Trondheim* mellom Erling Skakkes gate og Folkebiblioteket (Figur 6.6: Lok. 2 og 3). Arkeologiske undersøkingar på tomtene som grensar til Schultz gate 3-7 hadde påvist at området vart intensivt utnytta i mellomalderen, og at det framleis ligg att antropogene sediment som er inntil 3 m tjukke (Peacock 2002).

Reguleringsplanen for området tillet likevel bygging av bustader på tomtene. Sidan ei full arkeologisk undersøking ville bli både kostbar og tidkrevjande, og dessutan medføre omfattande destruksjon av dei antropogene sedimenta, ønskte ein å byggja oppå dagens overflate. Ein gjekk inn for ei bygningsteknisk løysing som innebar at ein fundamenterte bygningane på bankettar. Dei nye bygningane, som er bygd av tre og i to høgder med loft, er ikkje rekna å vera tyngre enn murbygningane som sto på staden tidlegare. Dermed blir ikkje dei antropogene sedimenta utsett for større last enn tidlegare og auka risiko for komprimering og nedbyting av organisk materiale.

Riksantikvaren gav løyve til å reise nybygga på tomtene i Schultz gate på vilkår av at utbyggjaren dekkjer utgiftene med å overvake tilstanden i sedimenta under bygningane i eit tidsrom på 10-20 år. Overvakinga vart sett i gang i 1996 med sikte på å skaffe fram data som gav grunnlag for å vurdere omfanget av eventuell skade på sedimenta. Rapporten frå prosjektet syner korleis overvakinga er organisert og kva resultat ein har oppnådd etter fem år (Peacock 2002). Peacock seier at resultata ikkje er lette å tolke, men at det førebels ikkje er påvist noko auke i nedbrytinga av organisk materiale i sedimenta under bygningane. Resultata etter fem års målingar er eit spinkelt grunnlag for å trekkje sikre konklusjonar om kor vellukka denne løysinga er, og det skal bli interessant å følgje overvakinga vidare.

I samband med reisinga av eit nybygg i Nedre Langgate i Tønsberg valt ein ei bygningsteknisk løysing av liknande type som i Schultz gate i Trondheim, men med den skilnaden at ein utførte ei arkeologisk undersøking av sedimenta frå overflata og ca. 2 m ned, medan resten ligg urørt under nybygget (Sandvik 2000c).

Både desse og andre overvåkingsprosjekt som er sett i gang seinare, kan danne grunnlaget for å utvikle alternativ fundamentering av nye bygningar på tomter der ein veit at det ligg antropogene sediment under overflata. Målet er å sikre kulturminna samstundes som byane kan utvikle seg vidare. Det kan synast som om bygningstekniske løysingane av typene som mellom anna er prøvd ut nokre år i Trondheim og Tønsberg er framtidsretta og sikrar at ein kan utnytte ledige tomteareal også innan freda område.

Det er ei stor ulempa med denne strategien. Dersom ein påviser auka nedbryting i antropogene sediment under overvakinga, kan ein korkje reversere eller stoppe destruksjonen. Nedbrytinga av organisk materiale fører vanlegvis til at volumet av sedimentet minkar, og dette kan skape problem både for bygningar og antropogene sediment, noko som er påvist ved fleire høve.

Sommaren 1971 måtte trappa framfor hovudinngangen i Frimurerlogen i Trondheim rivast fordi grunnen svikta (Moen 1971). Bygget var reist først på 1900-talet på ei tomt vi no veit låg sentralt i mellomalderbyen. Dei siste åra har det synt seg å vera store problem med setningsskadar på delar av bygningane på Bryggen i Bergen, som er eit av dei få norske *Verdskulturminna*. Setningsskadane har oppstått fordi endringane i dreneringstilhøva i området har ført til auka nedbryting av dei organisk rike antropogene sedimenta (Ann Christensen, Riksantikvaren i intervju med *Kulturnytt*, P2, 12.11.2002).

Det er ingen strategi for korleis ein skal bremse eller stoppe nedbrytinga, eller kven som skal ta ansvaret for kostnaden dersom overvakinga syner eit auka tempo i nedbrytinga. Løysingane som vart nytta i Schultz gate og Nedre Langgate høver uansett ikkje som fundamentering for alle typar av bygningar.

Konklusjonen min er at vi veit for lite om langtidsverknaden av å byggje over antropogene sediment. Det ligg ei stor utfordring for kulturminnevernet, byplanleggjarar

og entreprenørar i å samarbeide om tekniske løysingar som tek vare på alle interessene både under planlegginga og gjennomføringa av inngrep i kulturminna.

10.3.5. Val av strategi for utnytting av sedimenta i framtida

Det er ingen norsk standard for kva strategi ein skal arbeide etter under arkeologiske undersøkingar eller kva type av materiale ein skal ta vare på. Lovverket vernar alle spor etter menneska som kulturminne, men likevel tek ein først og fremst vare på det ein ser. Gjennom å arbeide seg gjennom dei antropogene laga samlar ein eit utval leiefossilar som dannar bakgrunn for tolkinga av tilhøva på staden i ulike periodar av fortida.

Rapp & Hill (1998) legg vekt på at forståinga av samanhengen i landskapet dannar grunnlaget for rekonstruksjonen av handlingane som har danna landskapet. Kvar stratigrafisk eining i eit sediment er resultat av deponering, og representerar hendingar som startar, pågår og sluttar. Kva hender når menneska og naturen verkar saman slik at delar av fortida i form av ymse avfall blir transformert til sediment gjennom akkumulering, medan rydding og reinhald fjernar materiale og skaper brot i lagfølja og det ein kan kalle ”*negative rom*”.

Sjølv om det er rike utbyte av undersøkingane som er gjort både i Trondheim og dei andre norske mellomalderbyane, har ein innsett at kostnadene er store. Etter mi meining inneber arkeologisk praksis ei delvis heller enn ei total utnytting av antropogene sediment, og det er arkeologane som avgjer kva delar som skal utnyttast. Framtida sine forskarar kjem truleg til å rå over fleire metodar enn vi gjer, og difor er det ansvaret vårt å sikre at dei kan få tilgang til materiale som vi ikkje forstår å utnytte i dag.

Kunnskapsutbytet i framtida avheng av undersøkingar som tek ansvaret for innsamling av restar av ulikt opphav og type. Bakgrunnen for ei kvar innsamling av data er ei vurdering av både det absolute og relative verdet av ulike typar restar. Dersom ein må rangere verdet av kjeldene, må ein måle verdet, og til det treng ein målestokk som er brukbar i ei slik oppmålingsprosess, men som vi manglar i dag.

Alt som blir skapt som resultat av menneska sine handlingar burde vera viktig, ikkje berre visse typar av gjenstandar, seier Larsson (2000). Kan vi rekne med at ettertida vil vera samd med oss om resultatata av prioriteringane som vi gjer i dag? Er noko så lite

verd at vi kan kaste det utan at det først blir nærare undersøkt? Kva med kunnskapstapet som kan oppstå når mange typar av restar blir avskrivne som kjelder?

Eg trur at kulturminnestyresmaktene framleis manglar kompetanse til å stille spørsmål som aukar verde av ulike typar kjeldemateriale nok til at det vinn fram i konkurransen med potteskår og myntar. Larsson (2000) har undersøkt kva spor som til ulike tider blir sett å ha slik kvalitet at dei er *leselige* og dermed brukbare til å fortelja om fortida. Han seier at vi les det vi meiner vi forstår, men at det vi ikkje forstår blir heller ikkje lese! Spørsmålet om det leselige kontra det uleselige er lite diskutert. Larsson (2000) nyttar uttrykket *ideologisk tystnad* om mangelen på diskusjonen om metodar for undersøkingar i mellomalderbyane.

Ved å godta utnytting av berre delar av potensialet i dei antropogene sedimenta som går tapt under arkeologiske undersøkingar, sparar vi utlegg i notida. Framtida sine forskarar innan miljø- og kulturhistorie derimot risikerar å få overlevert ein amputert arv, som kunne vore langt rikare med andre prioriteringar enn dei som blir gjort i dag.

Kva så med framtida for *Mellomalderbyen Trondheim* og andre kulturminne av same type? Korkje natur- eller kulturhistorisk særinteresse er i utgangspunktet grunnlaget for valet av lokaliteten som blir undersøkt i medhald av Lov om kulturminnevern.

Lokaliteten er ikkje særleg interessant samanlikna med andre delar av landskapet, men staden der ein tiltakshavar skal gjennomføre eit inngrep.

Arkeologiske undersøkingar blir avgrensa på grunnlag av arkeologiske problemstillingar. Naturhistoriske undersøkingar risikerar av fleire grunnar å bli utelate frå undersøkinga. Årsaka er oftast at naturhistoriske problemstillingar i det heile ikkje blir vurdert fordi den eller dei som planlegg prosjektet ikkje har kunnskap nok til å vurdere potensialet for og utbyttet av naturhistoriske undersøkingar på lokaliteten. Tilgangen til kompetanse innan naturvitskap kan vera avgrensa og må kjøpast der det er tilgang (Vedlegg: Tabellane 3.1 og 3.2). Prisen blir høg, og ved prioritering innan eit avgrensa budsjett er det lett å stryke det dyraste.

Eg ser det slik at for å kvalitetssikre undersøkingane, må ein stille krav som sikrar utnyttinga av historiske miljødata i sediment i byar og tettstader, noko som føreset tilgang på og utnytting av kompetanse ut over arkeologi.

Kan vi lære bort strategiar for tverrfagleg samhandling? Då arkeologistudiet vart starta opp, inneheldt studieplana for arkeologstudiet ved NTNU to obligatoriske emne for hovudfagsstudiet (Fakultet for arkeologi og kulturhistorie 1993). Halvparten av emnet ARK501 hadde tittelen *Arkeologi og tverrvitenskap*, og blir omtala som følgjer:

Emnet tydeliggjør arkeologiens muligheter til å samvirke med fleire andre forskningsdisipliner, og det særlege ansvaret som dermed hviler på arkeologen.

Dette er tankar som kunne gje håp for framtida, men dette kurset er diverre fjerna frå siste utgåva av studieplanen.

Tverrfaglege forskingsprosjekt retta inn mot sentrale samfunnsområde vil utan tvil ha allmenn interesse og eit stort potensial for formidling i framtida. NTNU har som mål å vera eit universitet "*i samfunnet, i tida*" og har eit program for formidling av forskingsresultat som ikkje minst gjeld allmennretta forskingsformidling. Formidling på tvers av faggrensene er komplisert fordi vi har å gjere med ulike tradisjonar innan dei ulike faga, men eg trur vi har mykje å hente ved ei satsing på tvers av faggrensene.

10.3.6. Kulturminne eller miljøbombe?

Trondheim kommune og NGU har samarbeidd om å utføre ei kartlegging av innhaldet av tungmetall i sedimenta i sentrale deler av Trondheim. Denne og andre kartleggingar syner at dei antropogene sedimenta til dels er så rike på tungmetall og ymse andre stoff at det kan bli tale om å utføre tiltak for å betre tilstanden i sedimenta (Langedal & Ottesen 2000, Tjuhis 2003). Sedimenta er også kulturminne, og korleis kan ein kombinere krava om fjerning av tungmetall og anna forureining med omsynet til kulturminna? Det kan oppstå interessekonfliktar også mellom dagens miljøkrav og kulturminna. Etter det eg veit er det enno heller ingen regelverk som pålegg ein å ta særlege omsyn til eventuell forureiningsfare under arkeologiske undersøkingar.

10.3.7. Dagens landskap som sedimentasjonsmiljø – kontinuitet eller endringar

Eit kvart sedimentasjonsmiljø er påverka av mange typar av prosessar. Eg vil trekkje fram to faktorar som i særleg grad har påverka og framleis påverkar sedimentasjonen på Nidarneset med omland: Nidelva og menneska.

Nidelva er årsak til fluviale prosessar som erosjon, resedimentasjon og deponering i og kring elvefaret og i Trondheimsfjorden, men er påverka av kraftverka i Nea-vassdraget som medfører at vassføringa i Nidelva er regulert og at flaumtoppane i elva er flata ut. Erosjonsvern som vist i Figur 9.17 er bygd opp langs elvefaret fleire stader og er med på å *fikse* landformene slik dei ligg i dag, men utan å stoppe dei fluviale prosessane som vil halde fram og forme landskapet så lenge Nidelva renn.

Kulturminner er spor etter folk som levde før oss, skreiv professor Arne B. Johansen, NTNU i ein kronikk i Dagbladet 24.03.1995. Miljøpleia i vår tid går ut på å fjerne avfallet frå produksjonsstaden. Menneska har ordna byen slik at ferdselsårer og opne plassar i sentrale delar av byen har overflater av asfalt og stein, noko som lettar reinhaldet og hindrar deponering av avfall på lengre sikt. Latrinene og avfallsgropene i bustadområda har gått ut av bruk.

Frå 1920 til 1970 vart avfallet frå Trondheim i hovudsak deponert på Sluppen som ligg ved Nidelva aust for Stavne (Figur 1.1, Langedal & Ottesen 2000). Etter 1970 er avfallet i Trondheim bringa til Hegstaddalen på Heimdal, ca. 1 mil sør for Trondheim sentrum. Der blir avfallet sortert i materialkategoriar fordi vi i dag ser avfallet både frå hushald og andre verksemder som ressursar som kan og skal utnyttast. Noko av avfallet blir brent i eit anlegg som produserar varme som blir distribuert mellom anna gjennom leidningane omtala i Kapittel 6.3.14, medan andre typar avfall blir resirkulert og gjenoppstår i andre former enn dei opphavlege.

Effektiviteten i renovasjonen er så god at vi truleg kan avskrive byane i vår tid som potensiell produsent av og deponi for sediment som speglar meir enn ein svært liten del av miljøet vi lever i. Menneska som dør blir oftast kremert slik at til og med skjeletta går tapt. Det blir att få spor etter menneska, og det som blir att og skal representere liva

våre, er asfalt og kablar. Dette er i sterk motsetnad til dei antropogene sediment innan Mellomalderbyen Trondheim som vart avsett då renovasjonen i Trondheim var mindre effektiv enn i dag, og som kan vera fleire meter tjukke.

10.3.8. Sluttord

Eg har prøvd å vise korleis kulturminnevernet har fått høve til å utnytte antropogene sediment som kjelde til kunnskap om tilhøva på særlege tidspunkt og utviklinga gjennom tidene. Utvalet av lokalitetar som er undersøkt er bestemt av tiltakshavaren sine interesser og ikkje fordi lokaliteten er særleg interessant samanlikna med andre delar av landskapet. Tilgangen til å nytte sedimenta heng saman med at samfunnet er i stadig utvikling, noko som særleg rammar dei antropogene sedimenta slik at det til slutt ikkje blir att fleire stader der ein kan møte fortida, så som vist i Figur 10.3.

Undersøkingane blir i stor grad planlagt og gjennomført av arkeologar som får ansvaret for å sørgje for at potensialet i dei antropogene sedimenta blir utnytta. Arkeologane har vanlegvis lite eller inga undervisning i naturvitskaplege metodar i utdanninga si. Det er liten tilgang på spesialkompetanse som kan utføre botaniske, geologiske, kjemiske og zoologiske undersøkingane av antropogene sediment ved universitetsmusea i Noreg og NIKU. Difor kjem det heller ikkje innspel frå specialistane innan desse faga som kan påverke strategien for arkeologiske undersøkingar.

Konsekvenen av vernepolitikken som styresmaktene fører, er at store mengder sediment innan mellomalderbyane blir destruert, men utan at det blir stilt spesifikke krav som sikrar utnyttinga av denne verdfulle ressursen. Solli (1989) seier at nye typar spørsmål krev nye former for kjeldemateriale.



Figur 10.3. Notida møter fortida i 1996 ved Vestfronten av Nidarosdomen. Foto: J.C.Sandvik.
The present meets the past in 1996.

Eg meiner at ein også kan og bør stille nye spørsmål til kjeldematerialet ein alt har. Kulturminnevernet treng ein strategi for arkeologiske undersøkingar som betrar utnyttinga av antropogene sediment generelt og spesielt i byane, og for å få til dette må riksantikvaren samarbeide med landsdelsmusea og NIKU. Eg trur at tida er inne til å lage eit rekneskap over inngrepa og kunnskapsutbyttet slik at vi finn ut om destruksjonane, *den humane erosjonen* kan halde fram på same vis og i same tempo i framtida som no. Før dette er gjort, bør vi sjå John Oxley sin tittel i *Meta* (1993/2) ikkje som eit spørsmål, men som ei oppmoding: *Leave it in the Ground*.

11. Referansar

Adresseavisen 10.12.02.

Ahlström, U. & Hodkinson, B.I. 1986. Stratigrafisk analyse delfelt FA, FT og FU.

Folkebibliotekstomten. Meddelelser nr. 4.

Anderberg A-L. 1994. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species* : Part 4. Resedaceae-Umbelliferaea. 281 s. Swedish Museum of Natural History. Stockholm.

Andersen, B. 1996. *Flomsikring i 200 år*. Norges vassdrags- og energiverk 1996.

Andersen, B. G. & Karlsen, M. 1986. Glacialkronologi – isfrontens tilbaketrekning.

Nasjonalatles for Norge. Hovedtema 2: Landformer, berggrunn og løsmasser. Kartblad 2.3.4.

Andersen, S. T. 1978. Identification of wild grass and cereal pollen. *Danmarks*

Geologiske Unders. Årbog 1978, 69-92.

Andersen, T. 1987. *Indberetning - Prinsens gate 1 C/Bispegaten 8, TA1987/3a-c.*

Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.

Andersen, T. 1988. *Indberetning – Munkegata 3, TA-1988/8.* Arkivrapport.

Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.

Andersson, H & Lagerroth, U-B. (red.). 1994. *Roller och rötter*. Lund University Press,

Anderson, T. og Gøthberg, H. 1986. Olavskirkens kirkegård. Humanosteologisk analyse og faseinndeling. *Folkebibliotekstomten: Meddelelser* nr. 2.

Anundsen, K. 1977. Litt om landhevningen av Trondheimsområdet siden 900 A.D. I Ø.

Lunde. Trondheims fortid i bygrunnen. *Riksantikvarens skrifter* nr. 2, 272 - 274.

Aschehoug og Gyldendals store norske konversasjonsleksikon. 1982.

Bakkevig, S. 1998. Ny flotasjonsmaskin finner de minste spor etter fortiden. *Frå haug*

ok heidni 1998/4, 21-24.

Bakkevig, S., Griffin, K., Prøsch-Danielsen, L., Sandvik, P.U., Simonsen, A., Soltvedt,

E-C & Virnovskaia, T. 2002. Archaeobotany in Norway: Investigations and methodological advances at the Museum of Archaeology, Stavanger. I (red.):

K.Viklund. *Nordic Archaeobotany. NAG 2000 Umeå*, 23-48.

Balvoll, G. & Weisæth, G. 1994. *Horticultura. Norsk hagebok frå 1694 av Christian*

Gartner. Landbruksforlaget.

- Bang, R. E., Otternes, P. O., & Wold Hagen, A. 1997. Kvartærgeologisk utvikling: Ottilienborgskredet. Prosjektoppgave. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Barrett, B., Hall, A., Johnstone, C., Kenward, H., O'Connor, T. & Ashby, T. 2004. Plant and animal remains from Viking Age deposits at Kaupang, Norway. *Report from the Centre for Human Palaeoecology, University of York: Report 2004/10.*
- Bazely, R., McLees, D. & Nordeide, S.W. 1993. Excavations in Erkebispegården 1991: Areas 1A and 1B: Stratigrafi and Phasing. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim* no. 7.
- Behre, K.-E. 1981. The interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams. *Pollen et spores* 23 (2), 225-245.
- Behre, K-E. 1991. The ecological interpretation of archaeobotanical data. I (red.): W. van Zeist, K. Wasylkowska & K-E. Behre: *Progress in Old Worlds Palaeoethnobotany*: 81-108. A.A. Balkema.
- Beijerinck, W. 1947. *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.
- Belgum, M. 1998. *Kvartærgeologisk utvikling i Trondheim: Midtbyen*. Prosjektoppgave. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Berg, H. 1951. *Trondheim før Cicignon*. Gater og gårder før reguleringen 1681. J. Holbæk Eriksen & Co A.S. Forlag.
- Berggren, G. 1969. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 2. Cyperaceae*. Swedish Natural Science Research Council. Stockholm. Lund.
- Berggren, G. 1981. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 3. Salicaceae - Cruciferae*. Swedish Natural Science Research Council. Stockholm.
- Berglund, B. 1985. Early Agriculture in Scandinavia: Research Problems related to Pollenanalytical Studies. *Norwegian Archaeological Review* 18, 77-88.
- Berglund, B.(red.). 1986. *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. John Wiley & Sons. .
- Berglund, B. 1993. Gamle spor etter åkerbruk i Midt-Norge. *Spor* 1993/2, 12-14.
- Bergquist, U. 1987. *Innberetning TA 1987/4 - Erkebispegården*. Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontorett for Trondheim.
- Berlin, D. 1777. *Kart over vandanlegget i Trondhiem*. Original i Statens Kartverk.

- Bertsch, K. 1941. *Früchte und Samen: ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit. Handbücher der praktischen vorgeschichtsforschung.* Stuttgart. F. Enke. .
- Binns, K. S.1993. Fra horn til korn. *Spor* 1993/2, 8-10.
- Binns, K. S.1998. Fortidens minner i dagens landskap. Status for automatisk fredete kulturminner i Trondheim kommune, Sør-Trøndelag 1997- *NIKU Oppdragsmelding* 064, 1-25.
- Bjarkøyretten.* Omsett av Jan Ragnar Hagland og Jørn Sandnes. Oslo 1997.
- Bjerck, L. B. & Jansson, K. 1988. Fra åkerlapp til palmehave. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim* 1.
- Bjørke, A. 2003. Bevaring av samlingane i fem statlege musear: Undersøkingar utført for Riksrevisjonen. *NIKU tema* nr. 6.
- Bjørlykke, O. & Buset, R. 1946. *Plog og horv frå Sunnmøre.* Sunnmøre Museum.
- Blom, G. A. 1956. St. Olavs by : ca. 1000-1537. I (red.) Johan Schreiner: *Trondheim bys historie* bd. 1. Utgitt av Trondheim kommune.
- Blom, G. A. 1997. Hellig Olavs by. Middelalderen 997-1537. I Sandnes, J., Grankvist, R. Kirkhus, A. & M. Aase: *Trondheims historie 997-1997.* Bind 1. Universitetsforlaget.
- Blytt, A. 1876. *Forsøg til en Theori om Indvandringen av Norges flora under vekslede regnfulde og tørre Tider.* Christiania.
- Bonde, N. & Christensen, A.E. 1993. Dendrochronological dating of the Viking Age ship burials at Oseberg, Gokstad and Tune, Norway. *Antiquity* 67, 575-583.
- Booth, A.H. 1998. Erkebiskopens armbrøstproduksjon. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte* nr. 16.
- Bratbak, O.F. 1998. *Spesialprøver fra utgravningen av Erkebispegården.* Upublisert rapport fra Bergen Museum, Zoologisk avdeling, Universitetet i Bergen.
- Bridges, E.M., Batjes, N.B. & Nachtergaele, F.O. (red.). 1998. World reference base for soil resources. *International Society of Soil Science, International Soil Reference and Information Centre, Food and Agricultural Organization of the United Nations.*
- Bronk Ramsey, C. 2002. *OxCal* 3.8.

- Bøe, R., Lyså, A., Longva, O., Måring, E., Olsen, H.A., Rise, L. & Totland, O. 2003a. Avsetningsmiljø og sedimentære prosesser i Trondheimsfjorden og Trondheimsleia. I (red.) H.A. Nakrem: Den 18. Vinterkonferansen, Oslo 6-8 januar 2003, *NGF Abstracts and Proceedings*, no. 1 2003, 14.
- Bøe, R., Rise, L., Blikra, L.H., Longva, O. & Eide, A.. 2003b. Holocene mass-movement processes in Trondheimsfjorden, Central Norway. *Norwegian journal of Geology* 83, 3-22.
- Båtvik, S. T. 1999. Liste for karplanter i Trondheim kommune. I (red.) E. Fremstad: *Planter i Trondheim gjennom tusen år*, 73-88. Tapir forlag.
- Chilton, T. 1987. Stratigrafisk analyse delfelt FG-ø, FP, FS og FX. *Folkebibliotekstomten. Meddelelser* nr. 11.
- Christian Gartner. 1694. *Horticultura*. Faksimile-utgave Trondheim 1959. NTH-Trykk.
- Christophersen, A. 1985. Prosjektprogram. *Folkebibliotekstomten: Meddelelser* nr. 1.
- Christophersen, A. 1987. *Trondheim- en by i middelalderen*. Katalog til utstillingen "Byen under gaten" i Nordenfjeldske kunstindustrimuseum.
- Christophersen, A. 2002. Byhistorien på museum. *Adresseavisen: Kronikk* 16.04.2002.
- Christophersen, A. 2003. I støvets rike. *Adresseavisen: På sidelinjen* 03.07.2003.
- Christophersen, A. & Nordeide, S. W. 1986. Stratigrafisk analyse. Delfelt FG-v, FM og FK. *Folkebibliotekstomten. Meddelelser* nr. 5.
- Christophersen, A., Jondell, E., Marstein, O., Nordeide, S.W. & Reed, I. 1988. Utgravning, kronologi og bebyggelsesutvikling. *Folkebibliotekstomten: Meddelelser* nr. 13.
- Christophersen, A., Cramer, W. & Jones, M. 1989. Naturlandskapet på Nidarnes i yngre jernalder. En terrengmodell. *Folkebibliotekstomten: Meddelelser* nr. 21.
- Christophersen, A. & Nordeide, S. W. 1994. Kaupangen ved Nidelva: 1000 års byhistorie belyst gjennom de arkeologiske undersøkelsene på folkebibliotekstomten i Trondheim 1973-1985. *Riksantikvarens skrifter* Nr. 7.
- Corneliuson, J. 2003. *Växternas namn. Vetenskapliga växtnamns etymologi. språkligt ursprung och kulturell bakgrund*. Wahlström & Widstrand.
- Dahl, E. 1989. Nunatakkteorien – hvilket grunnlag har den? *Blyttia* 47, 125-133.

- Darwin, C. The formation of vegetable mould through the action of worms with observations on their habits. I (red.) Paul H. Barrett & R. B. Freeman: *The works of Charles Darwin*. Bind nr: 28. Trykt: 1989.
- Den norske soppnavnkomiteen av 1992. 1996. *Norske soppnavn*.
- Det sentrale forskningsutvalget NTNU. 1998. Et foregangsuniversitet for samspill og samarbeid? *Rapport fra delprosjekt C i NTNUs strategiprosess*.
- Dickson, C. 1987. The identification of cereals from ancient bran fragments. *Circaea* 4/2, 95-102.
- Dickson, C. 1989. The Roman army diet in Britain and Germany. *Archäobotanik. Dissertationes Botanicae* 133, 135-154.
- Dickson, C. 1994. Macroscopic Fossils of Garden Plants from British Roman and Medieval Deposits. I (red.) D. Moe, J. H. Dickson & P. M. Jørgensen: *Garden History: Garden Plants, Species, Forms and Varieties from Pompeii to 1800. PACT* 42, 47-72.
- Diplomatarium Norvegicum 1-20*. Samla og utgitt av C.C.A. Lange & C. R. Unger. Christiania (Oslo) 1849-1874. Malling.
- DKNVS*. 1919. Tilveksten arkeologisk magasin 1919.
- Dombrovskaja, A. V., Korenyeva, M. M. & Turemnov, S. N. 1959. *Atlas of the Plant Remains Occurring in Peat*. Leningrad & Moskva.
- Dybdahl, A. 1993a. Det manglende mellomledd. *Spor* 1993/2, 15.
- Dybdahl, A. 1993b. Redskap fra åkerbruket. *Spor* 1993/2, 22-25.
- Eckblad, F-E. 1988. Molter som skjørbuksmiddel i skriftelige kilder. *Blyttia* 46, 177-181.
- Eggen, M. 2002. *KULTURLANDSKAP - Gamle hager : Undersøkelse og restaurering*. 423 Riksantikvaren.
- Ekroll, Øystein. 1997. Vikinggrav under Nidarosdomen. *Spor* 1997/1, 27-29.
- Elfwendahl, M. & Pålsson, I. 1991. Palaeoecological/archaeological correlation – an example from Gävle, Sweden. I (red.) B. Arrhenius: *The 5th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology*". *Laborativ arkeologi* 5, 55-59.

Referansar

- Espelund, A. 1989. Metallurgiske undersøkelser. I A.Espelund, C. McLees, M. Pagoldh & P.U. Sandvik: Smedene på Ørene. Metallverksteder i middelalder-Trondheim - Rapport fra utgravningen i Mellager-kvartalet 1987. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim* nr. 2, 195-219.
- Espelund, A. 1992. The Mellager site in Trondheim – a complex of metal workshops, and its role in medieval iron metallurgy. In (red.) A. Espelund: *Bloomery ironmaking during 2000 years*. Vol. II, 93-114.
- Espelund, A., McLees, C., Pagoldh, M. & Sandvik, P.U. 1989. Smedene på Ørene. Metallverksteder i middelalder-Trondheim - Rapport fra utgravningen i Mellager-kvartalet 1987. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim* nr. 2.
- Essen, M.von. 1997. *Hager til lyst og hygge. Hagekunst gjennom tusen år*. Schibsted.
- European Science Foundation (ESF) 1989. *Handbook for archaeologists No. 4: Archaeobotany*.
- FAO (UNESCO). 1986. *Carte mondiale des sols*. 1-.5.000.000: Legende Revisse.
- Farbregd, O. 1980. Perspektiv på Namdalens jernalder. Undersøkingar på Veiem, Sem, Værem og Bertnem. *Viking XLIII*, 1979 (1980), 20-80.
- Feragen, H. 1997. Yngre Dryas isframstøt i Trondheimsfjordområdet. *Hovedoppgava NTNU*. 135 s.
- Feyling-Hanssen, R.W. 1957. Micropaleontology applied to soil mechanics in Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse* Nr. 197.
- Fischer, G. & D. 1977. Erkebispegården i Trondheim. *Fortidsminner* LXIV, Oslo.
- Fjellbu, A., Petersen, t., Bergsgård, A., Andersen, Th. M., Schmidt, O. & Godal, T. (red). 1955. *Nidaros erkebispestol og bispesete 1153-1953*. Forlaget Land og Kirke. Oslo.
- Flodin, L. 1986. Stratigrafisk analyse. Delfelt FH og FL *Folkebibliotekstomten*. *Meddelelser* nr. 9.
- Flodin, L., Hodkinson, B.I., Horrel, G.S. & Nordeide, S. W. 1986. Stratigrafisk analyse. Delfelt FO, FY-v, FY-ø og FZ. *Folkebibliotekstomten*. *Meddelelser* nr. 10.
- Foldøy, O. Moser fra middelalderutgravninger i norske byer. *Upublisert manus*.
- Foldøy, O. & Griffin, K. 1986. Botaniske analyser av jordprøver fra Øvre Langgate 65/67. *Innberetning*. Riksantikvarens utgravningskontor Tønsberg.

- Forsåker, A-L. & Göthberg, H. 1986. Stratigrafisk analyse. Delfelt FJ, FN og FW. *Folkebibliotekstomten. Meddelelser nr. 7.*
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. *NINA Temahefte 12*, 1-279.
- Fremstad, E. 2000. Naturalisering av hageplanter. I (red) D. Moe, P. H. Salvesen & D. O. Øvstedal: *Historiske hager. En nordisk hagehistorisk artikkelsamling ved 100-årsfeiringen av Muséhagen i Bergen, mai 1999*, 32-39.
- Fremstad, E. (red.). 1999. *Planter i Trondheim gjennom tusen år*. Tapir forlag.
- Fremstad, E. & Elven, R. 1997. Alien plants in Norway and dynamic in the flora: a review. *Norsk geografisk Tidsskrift 51*, 199-218.
- Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I., Økland, R.H. 1995. Sjekkliste over norske mosar. *NINA Temahefte 4*, 1-104.
- Frostatingslova*. Omsett av Jan Ragnar Hagland og Jørn Sandnes. Oslo 1994.
- Frydenberg, H.S. 2005. *Fra mark til magasin. Problemstillinger ved arkeologiske massematerialer*. Masteroppgave i arkeologi IAKH, Det humanistiske fakultet Universitetet i Oslo.
- Fulks, K. 1988. *Innberetning. Baklandet TA 1988/3A-C*. Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.
- Fulks, K. & Sandvik, P.U. 1987. *Innberetning TA 1987/6. Bersvendsveita. Paleoøkologiske undersøkingar*. Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.
- Fægri, K. 1987. Klostersvesenets bidrag til Norges flora og vegetasjon. *Foreningen til norske Fortidsminnesmerkers Bevaring Arbok 1987*: 225-238.
- Fægri, K. 1996. *Krydder – På kjøkkenet og i verdenshistorien*. 2. utgåve. Cappelen forlag.
- Fægri, K., Kaland, P.E. & Krzywinski, K. 1989. *Textbook of Pollen Analysis, IV Edition*. John Wiley & Sons Ltd.
- Gencheva, S. 2000. Classification of Anthropogenic (Man-Made) Soils And Substrata. *First International Conference on Soils of Urban, Industrial, Traffic and Mining areas, University of Essen. Proceedings, Vol I*: 211-215.
- Geraghty, S. 1996. Viking Dublin: Botanical Evidence from Fishamble Street. National Museum of Ireland. *Ser. C, vol. 2. Royal Irish Academy*. Dublin 1996.

- Gilje, A-M. & Larsen, S. 1996. *Kvartærgeologisk utvikling Gløshaugen-Singsaker-Festningen*. Prosjektoppgave. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Gjessing, J. 1978. *Norges landformer*. Universitetsforlaget.
- Golembnik, A. 1991. Modelling the processes of stratification in medieval urban deposits. I (red.) B. Arrhenius: The 5th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology. *Laborativ arkeologi* 5, 37-45.
- Gouldwell, A. J. 1991. *Carbonised cereal grains from the Hotel site, Kjøpmannsgate. Trondheim 1980*. Arkivrapport, Riksantikvaren i Trondheim.
- Greig, J. 1982. The interpretation of pollen spectra from urban archaeological deposits. I (red.) A. R. Hall & H. K. Kenward: Environmental archaeology in the urban context. *CBA Report* no. 43, 47-65.
- Greig, J. 1996. Archaeobotanical and historical records compared - a new look at taphonomy of edible and other useful plants from the 11th to the 18th centuries A.D. *Circaea, The Journal of the Association for Environmental Archaeology* 12 (2), (1996 for 1995): 211-247.
- Greve, M.H., Sperstad, R. & Nyborg, Å. 1999. Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil. Versjon 1.0. Norsk institutt for Jord- og Skogkartlegging. *NIJOS rapport* 37/99.
- Griffin, K. 1979. Fossil Records of Fig, Grape and Walnut in Norway from Medieval time. *Archaeo-Physika* 8, 57-67.
- Griffin, K. 1981b. Plant remains from Archaeological Sites in Norway: a Review. *ZAM (Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters)* 15, 163-176.
- Griffin, K. 1985. Stratigraphic studies in farm mounds in North Norway. *ISKOS* 5, 191-204.
- Griffin, K. 1988. Plant remains. E. Schia (Ed). *De arkeologiske utgravningene i Gamlebyen, Oslo*. Bd. 5; 15-108.
- Griffin, K. 1994. The Usage of Wild Berries and Other Fruits in the Mediaeval and Post-mediaeval Households in Norway. *Botanical Journal of Scotland* Vol 46/4, 521-526. Edinburgh University Press LDT. Edinburgh.
- Griffin, K. 1997. The Usefulness of Fossil Plant Remains in the Reconstruction of Environment and Interpretation of Early Town. *Pact* 52. *Birka Studies 4-II.2*, 123-136.

- Griffin, K. *Analyser av plantemakrofossiler fra Televerkstomta*, Trondheim (Upublisert utkast til manus.).
- Griffin, K. & Foldøy, O. 1985. *Botaniske analyser av jordprøver fra Baglergaten 2/4*. Innberetning. Riksantikvarens utgravningskontor Tønsberg.
- Griffin, K. & Sandvik, P. U. 1989. Frukter, frø og andre makrofossiler. Funksjoner og aktiviteter belyst gjennom analyser av jordprøver. *Folkebibliotekstomten: Meddelelser 19*.
- Griffin, K. & Sandvik, P.U. 1991. Plant remains from medieval Trondheim, Norway. *Acta Interdisciplinaria Archaeologica* Tomus VII, 111-115.
- Grimm, E. 1991-92. *Tilia Version 1.12*. Illinois State Museum, Springfield, Illinois. Unpublished dataprogram.
- Groven, G. 1968. *Overhalla bygdebok*, bind 5.
- Grøn, F. 1927. Om kostholdet i Norge indtil aar 1500. *Det Norske Videnskabs-Akademi i Oslo ll. Hist.-Filos. Klasse 1926*. No. 5. Oslo.
- Grøneng, G. 1999. Kwartærgeologisk utvikling i Trondheim: Øya-området. Prosjektoppgave. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Grønnesby, G. 1999. Fortidens hus på Kvenild. *Spor 1999/1*, 10-11.
- Grønnesby, G. 2001. *Utgravning av hustomter fra bronsealder og førromersk jernalder på Kvenild 313/1, Trondheim kommune 1998-* Rapport topografisk arkiv ved Institutt for arkeologi og kulturhistorie, Vitenskapsmuseet, Trondheim.
- Gulliksen, S. 2005. ¹⁴C-metoden, hvordan virker det? Seksjon for arkeometri, Vitenskapsmuseet, NTNU.
- Gundersen, J. 2000. *Hav og sjøfart på Nidarneset 700-1681. Forskningsstatus og kunnskapsbehov fra et maritimt perspektiv*. Hovedoppgave i arkeolog. Institutt for arkeologi og kulturhistorie, Vitenskapsmuseet, NTNU.
- Gunnerus, J. E. 1766-1772. *Flora Norvegica : observationibus praesertim oeconomicis, panosque norvegici locupletata*. Nidrosiae: Typis Vindingianis. 2 bind. : ill.
- Haaster, H. van, 1991. Umwelt und Nahrungswirtschaft in der Hansastadt Lübeck vom 12. Jahrhundert bis in die Neuzeit. *Lübecker Schriften zur Archäologie und kulturgeschichte (LSAK)*, Bd. 21, 203-222.
- Hackens, T. & Miller, U. (red.). 1989. Geology and Palaeoecology for Archaeologists. *PACT 24*, 161-177.

- Hafsten, U. 1987. Vegetasjon, klima og landsskapsutvikling i Trøndelag etter siste istid. *Norsk geografisk Tidsskrift* 41, 101-120.
- Hafsten, U. 1988a. Naturvitenskap og kulturhistorie - trøndergården Tømmerholts historie. *Blyttia* 46, 185-189.
- Hafsten, U. 1988b. Vegetation, climate and early land use in Trøndelag, Central Norway, traced by biostratigraphical methods and radiocarbon datering - present status. *Riksantikvarens rapporter* 17, 6-9.
- Hafsten, U. 1992. The immigration and spread of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in Norway. *Norsk geogr. Tidsskr.* Vol. 46, 121-158.
- Hafsten, U. & Solem, T. 1976. Age, origin and palaeo- ecological evidence of blanket bogs in Nord-Trøndelag, Norway. *Boreas*, 119-141.
- Hafsten, U. & Mack, G. 1990. Den postglaciale landskapsutviklingen på Dragvoll universitetsområde, Trondheim. The postglacial landscape history of the University Campus at Dragvoll, Trondheim. *Norsk geografisk tidsskrift* 44, 131-148.
- Hagen, K.G. 1989. *Profesjonalisme og urbanisering. Profesjonalismeproblemet i håndtverket belyst ved et tekstil- og vevloddsmateriale fra middelalderens Trondheim, fra 1000-tallet frem til slutten på 1300-tallet.* Doktorgradsavhandling, Universitetet i Oslo.
- Halvorsen, A.M. 1977. Pollen analysis. I Salvesen, H., Sandnes, J., Farbregd, O. & Halvorsen, A.M.: The Hoset project. An interdisciplinary study of a marginal settlement. *Norwegian Archaeological Review* 10, 107-154.
- Hamarkrøniken.* Ny utgåve ved Egil Pettersen. 1986.
- Hana, K. 1996. *Nidelvas utvikling i Kjøpmannsgata.* Hovedoppgave NTH. Institutt for geologi og bergteknikk.
- Hanson, C. 1986. *Biological distance in medieval Western Scandinavia based on craniometrics.* PhD Thesies. Arizona State University.
- Hansson, A-M. 1997, On Plant Food in the Scandinavian Peninsula in Early Medieval Times. *Theses and Papers in Archaeology B:5.* Published by the Archaeological Research Laboratory Stockholms Universitet 1997.
- Harris, C. 1970. *Innberetningen i Søndre gate, Trondheim 1st- 8^{nde} juli 1970.* Rapport. Riksantikvarens arkiv Trondheim.
- Harris, E.C. 1979. *Principles of Archaeological Stratigrafi.* London. Academic Press.

- Hartmann, O. 1893. *Beskrivelse over Ulykken i Værdalen Nat til Fredag den 19de mai 1893, da et stort Jordskred overgik Bygden og ødelagde ca. 11000 Maal Jord og hvorved 111 Mennesker paa en sørgelig Maade mistede Livet: samlet ved et længre Ophold ved Ulykkesstedet hos Øienvidner og Deltagere*. Optrykk Verdal Bok og Offsettrykkeri 1975.
- Hartvigsen, R. 1997. Parasittologisk undersøkelser av latriner. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte* nr. 15: 1-21.
- Hatlehol, L. 1998. Glimt frå Hildrestranda i farne tider. *Mørenot*. 64 s.
- Heimdal, J. 2003. Den urbana naturen. *Meta* 3/2003, 3-19.
- Herteig, A. 1969. *Kongers havn og handels sete*.
- Hjelle, K.L. 1998. *Relationships between modern pollen deposition and the vegetation in mown and grazed communities in western Norway and their application to the interpretation of past cultural activity*. Doktorgradsavhandling, Universitetet i Bergen.
- Hjelle, K.L. 2000. Eksisterte det et tettsted i Bergen i Vikingtiden? Bosetningsutvikling basert på botanisk materiale. *Årbok for Bergen museum* 2000, 58-63.
- Hodkinson, B.J. 1986. Excavations for Norges Bank Trondheim 1980. *Riksantikvarens rapporter 13*. Alvheim og Eide Akademisk forlag.
- Hodkinson, B.I. 1986. Stratigrafisk analyse delfelt FE og FF. *Folkebibliotekstomten. Meddelelser* nr. 3.
- Holck, P. 1996. *Norsk folkemedisin. Kloke koner, urtekurer og magi*. J.W.Cappelens Forlag a.s.
- Holmboe, J. 1921. Nyttplanter og ugress i Osebergfundet. *Osebergfundet* 5. Christiania.
- Hommedal, A.T. 1989. *Budsjettforslag med bakgrunnsnotat frå Forprosjektet fur arkeologiske utgravningar*. Arkivrapport. Riksantikvarens arkiv, Trondheim
- Hommedal, A.T. 1998. *Erkebispegården i Trondheim. Rapport over dei bygningsarkeologiske undersøkingane til Dorothea og Gerhard Fischer 1952-1972*. Upublisert arkivrapport. Riksantikvarens arkiv, Trondheim.
- Hopf, M. 1991. South and Southwest Europe. I (red.): W. van Zeist, K. Wasylikowa & K-E. Behre: *Progress in Old Worlds Palaeoethnobotany*: 241-278. Balkema.

- Hufthammer, A.K. 1999. Kosthold og erverv i Erkebispegården. En osteologisk analyse. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte* nr. 17. 1-47 s.
- Hughes, K. 1997. The skeletal assemblage. I Reed, I., Kockum, J., Hughes, K. & Sandvik, P. U. 1997. Utgravningene ved vestfronten av Nidaros domkirke. (Excavations outside the west front of Nidaros Cathedral in Trondheim). *NIKU Oppdragsmelding* 055, 59-76.
- Huntly, J. 1991. The interpretation of botanical data from archaeological sites. I (red.) B. Arrhenius: The 5th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology. *Laborativ arkeologi* 5, 61-64.
- Høeg, H. I. 1977. En pollenanalytisk undersøkelse på "Mindets tomt", Gamlebyen, Oslo. *De arkeologiske utgravninger i Gamlebyen, Oslo* 1, 225-232.
- Høeg, H. I. 1979. Pollenanalyse. *De arkeologiske utgravninger i Gamlebyen, Oslo* 2, 140-148.
- Høeg, O.A. 1945. Planteveksten i Strinda. *Strinda bygdebok* bd. II, 451-470.
- Høeg, O.A. 1976. *Planter og tradisjon*.
- Høgseth, H. B. 1998. *Middelalderske bygningslevninger som kunnskapsformidler: tømmerhus i Nidaros som material- og kulturhistoriske dokument i tiden ca. 1025 til 1475 e.Kr.* Hovedoppgave i arkeologi NTNU.
- Høiland, K. 1992. Å skille klinten fra hveten. *Norsk hagetidende*. 108 årgang, Nr. 6, 358-360.
- Høiland, K. 2004. To riker, tre riker fem riker – rock`n roll! *Blyttia* 62, 3/2004, 174-182.
- Håpnes, R. Å. 2003. En branntomt til besvær-Søkelys på brannen i Trondheim i desember 2002. *Årbok for Foreningen til norske fortidsminnesmærkers bevaring* 2003, 151-165.
- ICOM s museumsetiske regelverk*. Norsk museumsutvikling 2002.
- IGCP (International Geological Correlation Program)*.
- Jensen, B.L., Lagerås, P. & Regnell, M. 1995. A deposition of Bark Vessels, Flax and Opium Poppy from 2500 BP in Sallerup, southern Sweden. I (red.) A-M. Robertsson, T. Hackens, S. Hicks, J. Risberg & A. Åkerlund: *Landscape and Life. Pact* 50, 303-318.
- Jensen, J.A. 1991. The Nordic Countries. I (red.) W. Van Zeist, K. Wasylikowa and K-E. Behre, *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, 335-350. A.A.Balkema.

- Jevne, O.E. 1982. *Vegetasjons-, klima- og jordbrukshistorie i Beitstad, Nord-Trøndelag*. Hovedfagsoppgave. Universitetet i Trondheim.
- Johansen, A.B. 1995. Under miljøvernets kvelende omsorg. *Dagbladet: Kronikk* 24.03.1995.
- Johansen, H.M. 2003. Arkeologisk påvisningsundersøkelse i forbindelse med søknad om rammetillatelse for nybygg bygård, samt riving av basseng i bakgården, Arkitekt Christies gate 9, Trondheim. *Arkeologisk rapport*. Sør-Trøndelag fylkeskommune, Kulturavdeling.
- Jondell, E. 1976. Folkebibliotekstomten, Trondheim. *Nicolay* 23/1976 , 17-25.
- Jondell, E. 1987. Notat TA 1987/14. *Arkivrapport*. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.
- Jondell, E. *Rapport frå utgravningen på Televerkstomten, Trondheim*. Upublisert manus.
- Jondell, E. & Hodkinson.B.J. 1992. Rådhusalmenningen. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim* nr. 6. *Kartbok for Trondheim*.
- Katz, N. Ya., Katz, S.V. & Kipiani, M.G. 1965. *Atlas and keys of fruits and seeds occuring in the Quaternary deposits of the USSR*. Nauka, Moskva. (Russisk tekst).
- Katz, N. Ya., Katz, S.V. & Skobeyeva, E.I. 1977. *Atlas of Plant Remains in Peat*. Nedra, Moskva & Leningrad. (Russisk tekst).
- Kenward, H.& Hall, A.. 2004. Plant and invertebrat remains from Viking Age deposits at Kaupang, Norway 2002. I (red.) B. Barrett, A. Hall, C. Johnstone, H. Kenward, T. O'Connor, & T. Ashby. Plant and animal remains from Viking Age deposits at Kaupang, Norway. *Report from the Centre for Human Palaeoecology, University of York: Report 2004/10*, 1-81.
- Kjemperud, A. 1978. Strandforskyvning på Frosta, Nord-Trøndelag, belyst ved hjelp av palaeoøkologiske metoder. *Hovedoppgave i botanikk - Universitetet i Trondheim*.
- Kjemperud, A. 1981. A shoreline displacement investigation from Frosta in Trondheimsfjorden, Nord-Trøndelag, Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 61, 1-15.
- Kjemperud, A. 1986. Late Weichselian and Holocene shoreline displacement in the Trondheimsfjord area, central Norway. *Boreas* 15, 61-82.

- Klüwer, L. D. 1823. Norske Mindesmærker samlede 1815-1817. Norske Mindesmærker / aftegnede paa en Reise igjennem en Deel af det Nordenfjeldske, og beskrevne af Lorentz Diderich Klüwer ; udgivne af det Kongelige norske Videnskabers Selskab i Trondhjem: Selskabet 1823 (Christiania : Wulfsberg).
- Knudsen, K.V. 1969. Postglacial vegetasjons- og klimahistorie i Trondheimsområdet. Utarbeidelse av normaldiagram. *Hovedfagsoppgave*. Universitetet i Trondheim.
- Knörzer, K-H. 1975. Mittelalterliche und jungere Pflanzenfunde aus Neuss am Rhein. *ZAM (Zeitschrift für Archäologi des Mittelalters)* 3, 129-181.
- Knörzer, K-H. 1991. Deutschland nordlich der Donau. I (red.): W. van Zeist, K. Wasylikowa & K-E. Behre: *Progress in Old Worlds Palaeoethnobotany*: 189-207. A.A. Balkema.
- Koren, K. 1903. Af den svenske kommisær Lorentz Kreutz' arkiv 1658. *Trondhjemske Samlinger* andet hefte 1903 (Utgivet for 1902): 40-48.
- Korsmo, E. 1934. *Ugressfrø*. (Explication des planches des mauvaises herbes par E. Korsmo, docteur ès sciences, professeur à l'Institut national agronomique de Norvège / Édité par la Société norvégienne de l'Azote). Oslo 1934-1938
- Korsmo, E., Videm, T. & Fykse, H. 2001. *Korsmos ugrasplansjer*. 3 opplag. Landbruksforlaget.
- Kowalik, K. 1966. Report of the geology and geology-engineering investigation of the Trondheim area. *Rapport Norges geologiske undersøkelse*.
- Kregnes, J. 1976. *Profane hvelvkjellere i Trondhjem fra før 1807*. Diplomoppgave. Institutt for arkitekturhistorie, NTH.
- Kregnes, J. 1981. Bybrannen av 1681-oppfølgingen gjennom de første årtier. I (red.): R. Grankvist, H. Hals, G. Houen, H. O. Christiansen, K. Gjesdahl Noach & W. Støren: 300 år med Cicignon. *Skrifter utgitt av Trondhjems historiske forening*, 97-108.
- Krovoll, A. & Nettelbladt, M. 1985. Catalogue of the J. E. Gunnerus herbarium. *Gunneria* 52.
- Krzywinski, K. 1998. Deposit Analysis. Fingerprints of Former Town Activities. The case of Vetterlidsalmenningen, Vågsbunnen, Bergen, Norway. *hikuin* 25, 35-44.
- Krzywinski, K., Fjellidal, K. & Soltvedt, E-C. 1983. Recent Paleoethnobotanical work at the Medieval excavations at Bryggen, Bergen, Norway. I (red.) B. Proudfoot): Site, environment and economy. *BAR International series* 173, 145-169.

- Krzywinski, K. & Soltvedt, E-C. 1988. A medieval Brewery (1200-1450) at Bryggen, Bergen. *The Bryggen Papers. Supplementary Series* NO 3: 1-67.
- Küster, H. 1991. Mitteleuropa südlich der Donau, einschliesslich Alpenraum. I (red.): W. van Zeist, K. Wasylikowa & K-E. Behre: *Progress in Old Worlds Palaeoethnobotany*, 179-188. A.A. Balkema.
- Königsson, L-K. 1989. Pollen Analysis in Archaeogeology and Geoarchaeology. I (red.): T. Hackens & U. Miller: *Geology and Palaeoecology for Archaeologists. PACT 24*, 81-104.
- Körber-Grohne, U. 1967. *Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wierde*. Wiesbaden.
- Körber-Grohne, U. 1991. Identification Methods. I (red.): W. van Zeist, K. Wasylikowa & K-E. Behre: *Progress in Old Worlds Palaeoethnobotany*, 2-24. A.A. Balkema.
- Langbrekken Nilsen, R. H. 2003. *Resultat av ¹⁴C-dateringer fra Arkitekt Christies gate 9, Trondheim*. Dateringsrapport fra Beta til Sør-Trøndelag fylkeskommune, Kulturavdeling.
- Langedal, M. & Ottesen, R. 2001. Plan for forurenset grunn og sedimenter i Trondheim kommune: Status- og erfaringsrapport. *Rapport Trondheim kommune, miljøavdelingen..*
- Larsen, K.E. 1954. Pollenanalytiske dateringer fra Trøndelag. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Forhandlinger* 26 1953, 94-101.
- Larsson, S. 2000. Stadens dolda kulturskikt. Lundarkeologiens förutsättningar ock förståelseshorisonter uttryckt genom praxix för källmaterialsproduktion 1890-1990. *Archaeologica Lundensis* IX.
- Lawrence, M. 1990. *The Encircling Hop: A History of Hops and Brewing*. SAWD England.
- Libby, W.F. 1955. *Radiocarbon Dating*.
- Lid, J. & Lid, D. T. 1994. *Norsk flora*. 6. utgåve ved Reidar Elven. Det norske samlaget, 1014 s.
- Lie, R. 1989. Dyr i byen – en osteologisk analyse. *Folkebibliotekstomten: Meddelelser* 18.
- Lillealter, J. 1972. *Vegetasjons-, klima- og jordbrukshistorie på Frosta, Nord-Trøndelag*. Hovedfagsoppgave. Universitetet i Trondheim. 107 s.

- Long, C. 1971. Internasjonalt arkeologteam avdekker Trondheim bys historie. *Kommunal kontakt* Nr. 3/1971, 4-6.
- Long, C. 1973. Excavations in Trondheim 1970-72. *Nicolay* 13/1973, 30-35.
- Long, C. 1974. Utgravningen av en kirke i Trondheim 1971-73. *Nicolay* 17/1974, 30-35.
- Long, C. 1976. Søndre gate, Trondheim. *Nicolay* 23/1976, 26-28.
- Long, C. 1977. Trondheims middelalderlige topografi. *hikuin* Nr. 3/1977, 81-90.
- Lov av 9 juni 1978 nr. 50 om Kulturminne.*
- Lov om universiteter og høyskoler. 1994-1995. Innstilling nr. 40.*
- Lov bevaring av natur, landskap og biologisk mangfold (Naturmangfoldsloven). 2004. *NOU. Norges offentlige utredninger. 2004: 28.*
- Lunde, Ø. 1970. *Intern rapport om Søndre gt. 1970 og den arkeologiske situasjonen i Trondheim.* Rapport, Topografisk arkiv, Riksantikvaren, Trondheim.
- Lunde, Ø. 1977. Trondheims fortid i bygrunnen. *Riksantikvarens skrifter nr. 2.* Trondheim.
- Madsen, P.K. 1997. Byarkæologi – en prioriteret forskning. *Arkæologiske udgravninger i Danmark 1997*, 21-27.
- Macphail, R.I. & Cruise, G.M. 2000. Rescuing our urban archaeological soil heritage: a multidisciplinary microstratigraphical approach. *First International Conference on Soils of Urban, Industrial, Traffic and Mining Areas. Proceedings Vol. I*, 9-14.
- Mangerud, J., Andersen, S. T., Berglund, B. & Donner, J. J. 1974. Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas* 3(3), 109-128.
- Marsden, P. 1991. *Analysis of carbonised seed remains from Kjøpmannsgate. Trondheim, Norway.* Environmental report. Post-excavation skills Leicester University.
- Marthinussen, K. L. 1992. *Et osteologisk materiale fra Televerkstomten. Undersøkelse av et utgravd beinmateriale fra middelalderens Trondheim (Nordre gt. 1).* Upublisert hovedfagsoppgave i systematisk zoologi, Zoologisk museum, Universitetet i Bergen 1992. .
- Martin, G. 1997. *Level III. Excavation report-Kjøpmannsgata, Waterfront project TA1993/2.* Arkivrapport. NIKU. Trondheim.

- McLees, C. 1988. *Brattørveita 7-9, Ta 1988/7. Report. Arkivrapport*. Riksantikvaren Utgravningskontoret for Trondheim.
- McLees, C. 1989. Conclusion: a survey of human activity on Mellager Quarter. I A.Espelund, C. McLees, M. Pagoldh & P.U. Sandvik: Smedene på Ørene. Metallverksteder i middelalder-Trondheim - Rapport fra utgravningen i Mellagerkvartalet 1987. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim nr. 2*, 236-250.
- McLees, C. 1997. Metallhåndtverk i middelalderens Trondheim. *Spor* 1997/1, 21-22.
- McLees, C. 1998a. Stratigraphic analysis: Area C. Revised stratigraphic analysis: Areas A, B and K. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte nr. 5*.
- McLees, C. 1998b. Stratigraphic analysis: Area H. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte nr. 10*.
- McLees, C. 2001. *Rapport fra utgravningen i Prinsens gate 49 i Trondheim, TA 2000/14*. Arkivrapport. NIKU, Trondheim
- McLees, C. 2003. Nidarnes før Nidaros – bosetningen på Nidarnes-halvøya i jernalderen. *Spor* 2003/2, 14-17.
- McLees, C., Petersén, A., Sandvik, P.U. & Saunders, T. 2000. The sequence of site development. I (red.) S.W.Nordeide: Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. Excavations in the Archbishop's Palace: Methods, Chronology and Site Development. *NIKU Temahefte nr. 12*, 38-188.
- Miller, U. & Florin, M-B. 1989. Diatom Analysis. Introduction to Methods and Application. I (red.): Tony Hackens & Urve Miller: Geology and Palaeoecology for Archaeologists. *PACT* 24, 133-157.
- Moen, U. 1971. *Byen under gaten*. Adressavisens forlag, Trondheim.
- Molaug, P. 1994. Review Siri Myrvoll: Handelstorget in Skien – a Study of Activity on an Early Medieval Site. NUB. Nytt fra Utgravningskontoret I Bergen. Nr. 2. *NAR Norwegian Archaeological Review* 27 (1), 57-62.
- Molaug, P.(red.). 2002. Strategisk instituttprogram 1996-2001. Norske middelalderbyer. *NIKU Publikasjoner* 117, 1-91.
- Molberg, Christian Gran. 1777. Taksigelses tale i Anledning af Det nye og lykkelig fuldførte Vand-Spring i Tronhiem. *Facsimilia Scientia et Technica Norvegica* 24. NTH-Trykk Trondheim 1966.
- Mork, E. 1966. *Vedanatomy*. Forlagt av Johan Grundt Tanum.

- Myrvoll, S. 1998. Pre-urban Settlement: the Example of Skien. *hikuin* 25, 23-34.
- Neeb, P-R. 1992. *Byggeråstoffer. Kartlegging, undersøkelse og bruk*. Tapir forlag 1992.
- Nasjonallaboratoriet for ¹⁴C-dateringer. 2003. *Veiledning for dokumentasjon av dateringsprøver*.
- Natvik, Ø. & Kaland, P.E. 1994. *CORE 2.0*. Program. Upublisert.
- Nielsen, V. 1993. *Jernalderens pløyning. Store Vildmose*. Vendsyssel Historiske Museum.
- Nissen, H.A. 1998. Arbeidsstyrke og lønnsforhold ved erkebispestet i 1530-årene. *NIKU Temahefte* nr. 14.
- Nordeide, S.W. 1988. Folkebibliotekstomten: *Meddelelser* nr. 13, del 2: Faseplaner.
- Nordeide, S.W. 1991. *Notat frå 19/2-91*. Arkivet, Riksantikvaren, Trondheim.
- Nordeide, S. W. (red). 2000. Excavations in the Archbishop`s Palace: Methods, Chronology and Site Development. *NIKU Temahefte* nr. 12, vol. 1 & 2.
- Nordeide, S.W. 2003a. *Erkebispegården i Trondheim: beste tomte i by'n*. Oslo: Norsk institutt for kulturminneforskning 2003. 379 s.
- Nordeide, S.W. 2003b. Maktens sete – bispegård og festningsanlegg. I (red.) Steinar Imsen: *Ecclesia Nidarosensis 1153-1537. Søkelys på Nidaroskirkens og Nidarosprovinsens historie*. *Skrifter Senter for middelalderstudier NTNU*; nr. 15, 401-423.
- Nordeide, S. W. & Skaare, K. 1992. Erkebiskopens myntverksted. *Småskriftserien* no. 5, Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider, Trondheim.
- Nordeide, S. W. og Hufthammer, A. K. 1993. Fiskedam i Erkebispegården i Trondheim. *Spor* 1993/1, 44-45.
- Nordhagen, R. 1941. De gamle klosterhager. *Foreningen til Norske Fortidsminnesmerkers Bevaring, Årsberetning* 1939: 55-94.
- NOU. *Norges offentlige utredninger* 2001:7. Bedre kommunal og regional planlegging etter plan- og bygningsloven.
- Nystuen, J.P. (red.). 1986. Regler og råd for navnsetting av geologiske enheter i Norge. Av Norsk stratigrafisk komité. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 66 (Suppl 1), 1-96.
- Olav Engelbriktssons rekneskapsbøker 1532-1538*. Utgjeven av J.A.Seip 1936.
- Olsson, A. & Petersén, A. 1998. Stratigrafisk analys: Delfält G. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte* nr. 9.

- Olsson, A. & Thun, T. 2000. Chronology. I (red.) S.W.Nordeide: Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. Excavations in the Archbishop's Palace: Methods, Chronology and Site Development. *NIKU Temahefte* nr. 12, 189-218.
- Olsson, A., Reed, I., Sandvik, P.U. & Tangen Eriksen, H. 2000. Nye Statens hus, Trondheim. Kvartalet Prinsens gt./Tinghusgt./Bispegt./Erling Skakkes gt. TA1998/16a-Fase 1 og TA1998/16b-Fase 2. *Arkeologisk rapport*. NIKU, Distriktskontoret for Trondheim.
- Olsson, I. 1989. The ¹⁴C Method. Its Possibilities and Some Pitfalls. An introduction. In (eds.): Tony Hackens & Urve Miller: Geology and Palaeoecology for Archaeologists. *PACT* 24, 161-177.
- Onnela, J. 2003. Crop plants in Häme Castle in the 16th and 17th century. In (eds.). Mikkola, T. & Vilkkuna, A-M. At home with stone walls. *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* VIII, 151-164.
- Oxley, J. 1993. Leave it in the ground! Preserving Archaeological Deposits in York. *Meta* 1993/2, 58-68.
- Painter, T. J. 2003. Concerning the wound-healing properties of Sphagnum holocellulose: the Maillard reaction in pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology* 88, 145-148.
- Pals, J.P. & van Dierendonck, M.C. 1988. Between Flax and Fabric: Cultivation and Processing of Flax in a Mediaeval Peat Reclamation Settlement Near Midwoud (Prov. Noord Holland). *Journal of Archaeological Science* 1988,15, 237-251.
- Paus, Aa. 1982. *Paleo-økologiske undersøkelser på Frøya, Sør-Trøndelag : den vegetasjonshistoriske utviklingen fra senistiden og fram til i dag*. Hovedoppgave i botanikk - Universitetet i Trondheim.
- Peacock, E.E. 2002. Monitoring the In Situ Archaeological Deposits at Schultzgt. 3-7, Trondheim, Norway (1996-2001). *NTNU, Vitenskapsmuseet. Rapport Arkeologisk serie* 2002-1, 121 s.
- Petersén, A. 1989. *Ytre Kongsgård TA 1988/10*. Arkivrapport. Riksantikvarens arkiv, Trondheim
- Petersén, A. 1998. Stratigrafisk analys: Delfält D. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte* nr. 6, Trondheim.

- Petersén, A. & Sandvik, P.U. 2006. "Evig eies kun det tapte"? Middelalderbyenes kulturlag som kilde til kunnskap om bevaring, nedbrytning og kulturhistorie *NIKU-TEMA (I trykk)*.
- Pettersen, K. 1997. 1000-årsjubileum, 900-årsjubileum og 9000-årsjubileum-noen tanker om tid og mennesker i Trondheims historie. *Spor* 1997/1, 46-47
- Populär arkeologi*. 1995. Årgang 13, nr. 1.
- Post, L. von. 1916. Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. *Forhandlinger ved de skandinaviske naturforskeres 16. Møte i Kristiania den 10-15 juli 1916*, 432-468. Kristiania.
- Radiocarbon web-info*. 2005
- Ramfjord, H. 1979. *Vegetasjons -og klimahistorie gjennom de siste 9000 år i Nærøy, Nord-Trøndelag*. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Trondheim.
- Ramstad, S. 2002. "Gregoriuskirka" *Rekonstruksjon og funksjonell analyse*. Hovedoppgave i arkeologi, Institutt for arkeologi og kulturhistorie, Vitenskapsmuseet, NTNU.
- Rapp, G.(Rip) & Hill, C. L. 1998. *Geoarchaeology. The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*. Yale University Press. New Haven and London.
- Reading, H. G. 1991. *Sedimentary Environment and Facies*. Blackwell Scientific Publication.
- Reed, I. W. 2001. *Utbygging av bakgården til eiendommene Prinsens gate 30 og 32, TA 2001/2*. Arkivrapport. Riksantikvarens topografiske arkiv Trondheim.
- Reed, I., Kockum, J., Hughes, K. & Sandvik, P. U. 1997. Utgravningene ved vestfronten av Nidaros domkirke. (Excavations outside the west front of Nidaros Cathedral in Trondheim). *NIKU Oppdragsmelding 055*, 1-130 (Part I) + 41 figures (Part II).
- Regesta Norvegica I-V*. Kronologisk Fortegnelse over Dokumenter vedkommende Norge, Nordmænd og den norske Kirkeprovins. Trykt Christiania 1898.
- Reiersen, M. 1999. *Mat i yngre jernalder og middelalder. Mattilberedning og måltid langs kysten av Nordland og Troms*. Upubl. hovedoppgave i arkeologi. Universitetet i Tromsø.
- Reite, A. 1983. Trondheim. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 1621 IV, M 1:50000. *Nor.geol. unders.* 391.

- Reite, A. 1990. Sør-Trøndelag fylke. Kvartærgeologisk kart M 1:250.000. Veiledning til kartet. *Nor.geol. unders. Skrifter* 96, 39 s.
- Reite, A. 1994. Weichselian and holocene geology of Sør-Trøndelag and adjacent parts of Nord-Trøndelag county, Central Norway. *Nor.geol. unders. Bull* 426,1-30.
- Reite, A. J., Sveian, H. og Erichsen, E. 1999. Trondheim fra istid til nåtid - landskapshistorie og løsmasser. *Gråsteinen* 5, Norges geologiske undersøkelse.
- Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim. 1993. *Hva er det du trækker på?* Riksantikvaren. 1999. *Lokal Agenda 21: Miljødugnad for bærekraftige lokalsamfunn*.
- Riksantikvaren. 2002. Automatisk fredete arkeologiske kulturminner. Middelalderbyer - informasjon til grunneiere. *Riksantikvarens informasjon om kulturminner* 7.3.8, 8.s.
- Riksantikvaren. 1970. *Notat om tilhøva i Søndre gate*. Riksantikvaren, Trondheim.
Riksantikvarens arkiv, Trondheim
- Ringstad, B. 1993. Spor etter tidlig bearbeiding etter åkrer i Møre og Romsdal. *Spor* 1993/2, 16-19.
- Risvaag, J. A. 1995. *Erkebiskopen I Nidaros' utmynting i middelalderen: Med særleg vekt på erkebiskopens myntrett*. Upubl. hovedoppgave i historie, Universitetet i Oslo.
- Robertsson, A-M. 1989. Pollen Analysis. Background, Laboratory Techniques and Identification. I (red.) Tony Hackens & Urve Miller: *Geology and Palaeoecology for Archaeologists. Pact* 24, 69-80.
- Robinson, D.E. 1998. Archaeobotanical investigations at Danish urban sites: Planning and priorities. *hikuin* 25, 45-54.
- Rokoengen, K. 2002a. Flomkatastrofen i 1345. *GEO* 2002/2, 30-32, .
- Rokoengen, K. 2002b. *Kvartærgeologisk utvikling i Trondheim: Byggegropp i Abelsgate på Øya*. Rapport for prosjekt B13067 Kvartær utvikling. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Rokoengen, K. 2004. *Kvartærgeologisk utvikling i Trondheim: Byggegropp i Korsgata på nedre Singsaker*. Rapport for prosjekt B13067 Kvartær utvikling. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Rokoengen, K., Brattli, B., Hov, A., Gulliksen, S., Sand, K. & Stokland, Ø. 1997. *Kvartærgeologisk utvikling i Trondheim: Dannelse og alder av løsmassene ved Voll*

- og Dragvoll. Rapport for prosjekt B13067 Kvartær utvikling. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Rokoengen, K., Sand, K., Brattli, B., Hov, A., Gulliksen, S., Sandvik, P. & Stokland, Ø. 1998a. *Kvartærgeologisk utvikling i Trondheim: Stratigrafisk boring i Høgskoleveien - Jordartsegenskaper, alder og dannelse*. Rapport for prosjekt B13067 Kvartær utvikling. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Rokoengen, K., Gulliksen, S., Hov, A & Stokland, Ø. 1998b. *Kvartærgeologisk utvikling i Trondheim: Stratigrafi og jordartsegenskaper fra PFI's byggegrop på Gløshaugen*. Rapport for prosjekt B13067 Kvartær utvikling. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Rokoengen, K., Hov, A. & Sand, K. 1998c. *Kvartærgeologisk utvikling i Trondheim: Stratigrafi og jordartsegenskaper fra byggegrop i Vollabakken 16*. Rapport for prosjekt B13067 Kvartær utvikling. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Sageidet, B.M. 1992: *Die Entstehung der Heiden auf Smøla (Westnorwegen) vor dem Hintergrund der regionalen Vegetationsgeschichte der Nacheiszeit*. Diplomarbeid der Fakultät II, Institut für Botanik, Universität Hohenheim (upublisert).
- Sand, K. 1991. Erkebispegården. *Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering. Geotekniskseksjon*. Oppdrag R.832. Plankontoret i Trondheim kommune.
- Sand, K. 1998. *Trondheim kvartærgeologiske utvikling, Ytre Kongsgård-Nidarneset*. Rapport fra Geoteknisk faggruppe, Oppdrag R.997-1.
- Sand, K. 1999a. Fra istid til Nidarnes. 10.000 år med landheving, rasaktivitet og deltautvikling i Trondheim. I (red.): Torjus Altern, Steinar Hermansen, Geir Hafsaas & Knut H. Berg: *Fjellsprengningskonferansen 1999*, Norsk jord-og fjellteknisk forbund, Oslo, 19.1-19.5.
- Sand, K. 1999b. *Fra istid til Nidarnes*. Rapport, NGF-stipend 1998, Norsk geoteknisk forening.
- Sand, K. 1999c. *Rasaktivitet langs Nidelva*. Forelesningskompendium for fag 21561/63 Ingeniørgeologi løsmasser videregående kurs. Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU.
- Sandvik, P.U. 1986. *Paleoøkologisk undersøkning i Nord-Trøndelag med hovedvekt på innvandringa og etableringa av granskogen*. Hovudoppgåve. Universitetet i Trondheim, AVH.

Referansar

- Sandvik, P. U. 1990a. *Prinsens gate 1c/Bispegata 8, TA-1987/8A-B og Bispegata 1, TA-1987/14. Paleøkologiske undersøkingar*. Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.
- Sandvik, P. U. 1990b. *Ytre Kongsgård. TA-1988/10*. Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.
- Sandvik, P.U. 1990c. *Bakklandet. TA-1988/3A - C*. Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim
- Sandvik, P.U. 1990d. *Brattørveita. TA-1988/7*. Arkivrapport. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim
- Sandvik, P.U. 1992a. Utgravingane i Erkebispegården 1991. Delfelta 1A og 1B: Botaniske analyser. *Arkeologiske undersøkelser i Trondheim* nr. 8.
- Sandvik, P. U. 1992b. Naturvitskaplege metodar i mellomalderutgravingar. *Museumsnytt* 1992/4, 11-13.
- Sandvik, P.U. 1993. Nidarneset gjennom tusenåra. I (red.) A. Krovoll & A. Moen: Fagmøte i vegetasjonsøkologi på Kongsvold 1993. *Univ. Trondheim Vitenskapsmuseets Rapport Botanisk serie* 1993/2, 62-67.
- Sandvik, P. U. 1994a. Erkebispegården, The Archbishop's Palace, Trondheim, Norway, through late medieval and postmedieval time. *Botanical Journal of Scotland Vol* 46/4, 527-532.
- Sandvik, P.U. 1994b. *Nidelva- "ikkje berre stille og vakker" og "ei utmerka elv te å spøtt i", men også grunnleggjaren av Trondheim*. Oppgåve i dr. ing faget 99991 Kwartærgeologi, Institutt for geologi og bergteknikk, NTH.
- Sandvik, P. U. 1995. The Archbishop's Palace, Trondheim, Norway - Results from the archaeobotanical investigations in 1991. I (red.) H. Kroll & R. Pasternak: *Res archaeobotanicae - 9th Symposium IWGP*, 267-279.
- Sandvik, P. U. 1997a. Botaniske analyser. I: Reed, I., Kockum, J., Hughes, K. & Sandvik, P. U. 1997. Utgravingene ved vestfronten av Nidaros domkirke. (Excavations outside the west front of Nidaros Cathedral in Trondheim). *NIKU Oppdragsmelding* 055, 77-80.
- Sandvik, P. U. 1997b. *Nidarneset gjennom tusenåra*. DKNVS: Byen, elven og kunnskapen. Upublisert foredrag.
- Sandvik, P. U. 1998. Når plantene fortel historia. *Spor* 1998/1, 48-49.

- Sandvik, P.U. 1999. Analysar av makro-og mikrofossilar i jordprøver frå tomte for Statens hus, Trondheim kommune, Sør-Trøndelag. *AmS Oppdragsrapport* 1999/7.
- Sandvik, P. U. 2000a. Aktivitet og plantebruk belyst ved botaniske analyser. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim. *NIKU Temahefte nr. 13*.
- Sandvik, P.U. 2000b. The vegetarian part of a late medieval diet. An example from Erkebispegården - The Archbishops Palace - in Trondheim, Norway. In (ed.) L. Selsing. *Norwegian Quaternary Botany 2000. AmS-Skrifter* 16, 85-92.
- Sandvik, P.U. 2000c. Analysar av plantemakrofossilar i jordprøver frå Nedre Langgate 40, Tønsberg kommune, Vestfold. *AmS Oppdragsrapport* 2000/5.
- Sandvik, P.U. 2001a. Analysar av plantemakrofossilar og pollen og ¹⁴C-dateringar frå Prinsens gate 49, "Lille Stiftsgården", Trondheim kommune, Sør-Trøndelag. *AmS Oppdragsrapport* 2001/4.
- Sandvik, P.U. 2001b. Uttak av botanisk prøvemateriale til ¹⁴C-datering Prinsens gate 30-32, Trondheim kommune, Sør-Trøndelag. *AmS Oppdragsrapport* 2001/6.
- Sandvik, P.U. & Ramstad, S. 2002. Undersøkingane i Byparken og Breiavatnet, Eiganes gnr. 58, Stavanger kommune 2002. *AmS Oppdragsrapport* 2002/10.
- Sandvik, P.U. & Selvik, S.F. 1993. Korndyrking i vegetasjonshistoria. *Spor* 1993/2, 26-29.
- Sandvik, P.U. & Selvik, S.F. 1999. Frå Nidarnes til Nidaros- Plantene fortel historia. I (red.) G. Lillehammer & L. Selsing. *Museumslandskap. Artikkelsamling til Kerstin Griffin på 60-årsdagen. AmS-Rapport* 12A, 79-88.
- Saunders, T. 1997. Stratigraphic Analysis: Area E. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim -*NIKU Temahefte* nr. 7.
- Saunders, T. 1998. Stratigraphic Analysis: Area F. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim -*NIKU Temahefte* nr. 8.
- Saunders, T. 2000. Erkebispegården i Trondheim -*NIKU Temahefte* nr.??.
- Schia, E. 1991. *Oslo innerst i Viken*. Aschehoug & Co. 218 s.
- Schoch, W. H., Pawlik, B. & Schweingruber, F. H. 1988. *Botanical macro-remains*. Paul Haupt Publisher, Bern & Stuttgart. 227 s.
- Schweingruber, F. H. 1978. *Mikroskopische Holzanatomie*. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm-und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material. Kommissionsverlag Zürcher AG

- Selmer-Olsen, R. 1954. Om norske jordarters variasjon i korngradering og plastisitet. *Norges geologiske undersøkelse* 186, 1-102.
- Selmer-Olsen, R. 1977. *Ingeniørgeologi. Del II: De løse jordlag*. Tapir forlag. .
- Selnes, H. 1982. *Paleoøkologisk undersøkelse omkring israndavsetningen på Fosenhalvøya, Midt-Norge*. Hovedoppgave i spesiell botanikk. Universitetet i Trondheim, AVH.
- Selvik, S. F. 1985. *Paleoøkologiske undersøkelser i Nord-Trøndelag, med hovedvekt på granskogens innvandring og etablering*. Hovedoppgave. Universitetet i Trondheim, AVH.
- Selvik, S. F. 1986. Naturforhold på Nidarneset. En vegetasjonshistorisk rekonstruksjon. *Folkebibliotekstomten: Meddelelser* 6.
- Selvik, S. F. & Sandvik, P.U. 1999. Botanikk i byen. I (red.) E. Fremstad: *Planter i Trondheim gjennom tusen år*, 13-20. Tapir forlag.
- Sillasoo, Ü. 1996. *Daily Food and Meal Traditions in Late Medieval Tartu, Estonia (14th and 15th centuries)*. M.A. Thesies in Medieval studies. The Central European University, Budapest.
- Simonsen, A. 1980. Identifisering av treverk. I: O. Farbrege 1980.
- Skjervheim, Hans. 2002. Mennesket. I (red.) Jon Hellesnes og Gunnar Skirbekk: *Filosofisk esseytikk på nynorsk*.
- Skogen, A. 1972. The *Hippophaë rhamnoides* alluvial forest at Leinøra, Central Norway. A phytosociological and ecological study. *Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr.* 4.
- Snorres kongesoger*. Omsetjarar: Finn Hødnebo og Hallvar Magerøy. Samlaget 1996.
- Solem, T. 1974. Klima- og vegetasjonshistorie i Forradalsområdet, Nord-Trøndelag. *Hovedoppgave i botanikk - Universitetet i Trondheim*. 56 s.
- Solem, T. 1999a. Makrofossilene på Kvenild. *Spor* 1999/1, 12-13.
- Solem, T. 1999b. *Makrofossilundersøkelse. Kvenild, Trondheim, Sør-Trøndelag*. I: Grønnesby, G. 2001. Utgravning av hustomter fra bronsealder og førromersk jernalder på Kvenild 313/1, Trondheim kommune 1998. Rapport topografisk arkiv ved Institutt for arkeologi og kulturhistorie, Vitenskapsmuseet, Trondheim.

- Solem, T. 2002. *Makrofossilundersøkelser og pollenanalyse Egge, Steinkjer, Nord-Trøndelag*. Rapport til Seksjon for arkeologi og kulturhistorie, Vitenskapsmuseet, NTNU.
- Solli, B. 1989. Norske middelalderbyer og bydannelse : et arkeologisk utsyn. *Viking* Vol. 52, 133-143 + kart.
- Soltvedt, E-C. 1982. *Forkullede planterester fra tre påfølgende middelalderbranner på Bryggen i Bergen. En etnobotanisk analyse*. Unpubl. Cand. Scient-oppgave, Universitetet I Bergen.
- Stabrowska, D., Choloniewski, J. & Lewartowski, K. 1991. Statistical analysis of the inventory of layers descriptions from the archaeological site of Oslogate 6 in Oslo. In (red) Birgit Arrhenius: The 5th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology. *Laborativ arkeologi* 5, 47-54.
- Stang, G. 1981. Reguleringsplanen av 1681 i lys av samtidig europeisk byplanlegging. I (red.): R. Grankvist, Harald Hals, Gunnar Houen, Haakon Odd Christiansen, Kersti Gjesdahl Noach & Willian Støren: 300 år med Cicignon. *Skrifter utgitt av Trondhjems historiske forening*, 45-66.
- Steenstrup, J. 1851. Beretning om geologisk-antiquariske Undersøgelser ved Isefjorden og i Jylland. *Oversigt over Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeide i Aaret 1851*, 1-31. København.
- Stene, K. 1998. *Arkeologen og avisa : en studie av de arkeologiske undersøkelsene på Erkebispegården (1952-72 og 1991-1998) og avisartiklene tilknyttet disse projektene*. Hovedoppgave i arkeologi, Universitetet i Oslo.
- Stockmarr, J. 1971. Tablets with spores used in absolut pollen analysis. *Pollen et spores* 13, 621-651.
- Stokland, Ø. 1983. *Om innholdet i skjellsandprøvene fra Apotekerveita*. Notat i Arkivet hos Riksantikvaren, Trondheim.
- Storemyr, P. 1997. De middelalderske steinbruddene på Øysanden. *Spor* 1997/1, 24-26. *Stuebers Online Library* 2004.
- Stuiver, M. & Pearson, G.W. 1986. High precision calibration of the radiocarbon time-scale AD 1950-500 BC. *Radiocarbon* 28 (2B)
- Stuiver, M. & Reimer, D.J.1993. A computer program for radiocarbon calibration. *Radiocarbon* 35, 215-230.

- Stuiver, M., Reimer, P. J., Bard, E., Beck, J. W., Burr, G. S., Hughen, K. A., Kromer, B., McCormac, G., van der Plicht, J. & Spurk, J. 1998. INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, 24,000-0 cal BP. *Radiocarbon* 40(3): 1041-1083.
- Størkersen, Ø. 2006. Fredete planter i Norge. *Norsk hagetidend* 1/2006, 26-27.
- Størmer, P. *Moser fra Televerkstomten i Trondheim*. Brev til Erik Jondell frå Ulf Hafsten. Riksantikvarens arkiv. Trondheim.
- Supphellen, S. 1997. Innvandernes by 1537-1800. I Sandnes, J., Grankvist, R. & Kirkhus, A. *Trondheims historie 997-1997*. Bind 2. Universitetsforlaget
- Sveian, H. 1991. Kvartærgeologien ved Verdalsraset : et sammendrag til prosjektet: Verdalsraset, dynamisk geo-data simulering og visualisering, 14. mai 1991. *NGU-rapport*; 91.
- Sveian, H. 1995. Sandsletten blir til: Stjørdal fra fjordbunn til strandsted. *Norges geologiske undersøkelse Skrifter* 117, 15-44.
- Sveian, H. & Olsen, L. 1984. En strandforskyvingskurve for Verdalsøra, Nord-Trøndelag. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 64, 27-38.
- Sveian, H. & Rø, G. 2001. Kvartærgeologi i Selbu og Tydal. I G. Rø (red): *Selbu og Tydal: geologi, gruvedrift og kulturminner: turbok*, 11-52. Selbu og Tydal historielag 2001.
- Sæterbø, E., Syvertsen, L. & Tesaker, E. (red.) 1998. Vassdragshåndboken. Tapir forlag, Trondheim. 409 s.
- Sølvberg, I. Ø. 1976. *Driftsmåter i vestnorsk jordbruk ca. 600-1350*. Universitetsforlaget.
- Sørbø, J. I. 2002. *Hans Skjervheim-ein intell aktuell biografi*. Det norske samlaget.
- Tallantire, P.M 1977. Vannstands nivået i Trondheims ca. 950AD. I Ø. Lunde. *Trondheims fortid i bygrunnen. Riksantikvarens skrifter nr. 2*, 274-275.
- Tallantire, P.M. 1979. Late Viking and Early Medieval Plant Material from Trondheim - a Problem in Interpretation. *Archaeo-Physika* 8, 295-302.
- Tangen, J. E. 1989. *Paleo-økologiske undersøkelser i Trøndelag - med hovedvekt på granskogens etablering og migrasjon i områdene vest for Trondheimsfjorden*. Hovedoppgave i spesiell botanikk. Botanisk Institutt, Universitetet i Trondheim, AVH.

- The Committee of the Nordic Humanities research Councils. 1978. Natural Science in Archaeology. *A report to The European Science Foundation Committee for Archaeology. Copenhagen*
- Thun, T. 2000. Dendrochronological investigations. In (ed) Sæbjørg Walaker Nordeide: Excavations in the Archbishops Palace: Methods, Chronology and Site Development. Utgravningene i Erkebispegården i Trondheim *NIKU Temahefte* 24 nr. 12, 192-194.
- Thun, T. 2002. *Dendrochronological investigations*. Doktorgradsavhandling. NTNU.
- Tijhuis, L. 2003. *The Geochemistry of the Topsoil in Oslo, Norway*. Dr. ing. Thesis NTNU 2003: 33. .
- Towle, A., Booth, A. H. & Sandvik, P. U. 1996. Archaeological excavation at 3-5 Bersvendveita, Trondheim, 1995-1996. *NIKU Oppdragsmelding 014*, 1-36.
- Trillerud, P.O. 1983. *Paleoøkologisk undersøkelse i Sør-Trøndelag. Granskogens innvandring og etablering*. Hovedoppgåve. Universitetet i Trondheim, AVH.
- Troels-Smith, J. 1955. Karakterisering af løse jordarter. *Danmarks Geologiske Undersøgelse, IV. række* Bd. 3: 10, 73 s, 14 pl.
- Tønnesen, J.F. 1996. Gravimetri for kartlegging av løsmassemektheten i Trondheim. *Norges Geologiske Undersøkelse Rapport nr. 95.078*, 1-48.
- Underdalutvalget 1995. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) : forslag til framtidig faglig organisasjon : *Innstilling fra Underdalutvalget oppnevnt ved kongelig resolusjon av 27.04.1995: avgitt til Kirke utdannings og forskningsdepartementet 18. oktober 1995*.
- Veen, M. van der. 1983. Sampling for seeds. I (red.) W. van Zeist & W.A. Caspari: *Plants and Ancient Man*, 193-199.
- Vilkuna, A-M. 2003. Financial management at Häme Castle in the mid-sixteenth century (1539-about 1570. I (red.). Mikkola, T.& Vilkuna, A-M. At home with stone walls. *Archaeologia Medii Aevi Finlandiae* VIII, 15-132.
- Vorren, B. 1969. *Jordbrukshistorie, vegetasjons-og klimahistorie i Skage i Overhalla, Namdalen*. Hovudoppgåve, Universitetet i Trondheim. .
- Vorren, K.D. 1986: The impact of early agriculture on the vegetation of northern Norway. A discussion of antropogenic indicators in Pollen diagrams. I (red.) K.-E. Behre: *Anthropogenic Indicators in Pollen diagrams*, 1-18. A.A.Balkema.

- Vuorela, I. 1973. Relativ pollen rain around cultivated fields. *Acta Botanica Fennica* 102, 1-27.
- Wasylikowa, K. 1984. Fossil evidence for ancient food plants in Polan. I (red.): W. van Zeist & W. A. Caspari: *Plants and Ancient Man*: 257-266.
- Wasylikowa, K. 1986. Analysis of fossil fruits and seeds. I (red.) B. Berglund: *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, 571-590.
- Wasylikowa, K., Carciumaru, M., Hajnalov, E., Hartyányi, B.P., Pashkevich, A. & Yanusevich, Z. 1991. East-Central Europe. I (red.): W. van Zeist, K. Wasylikowa & K-E. Behre: *Progress in Old Worlds Palaeoethnobotany*: 207-240. Balkema.
- Westgaard, D.A. & Rokoengen, K. 1986. Vurderinger av de geologiske forholdene for en eventuell tunnel under Trondheimsfjorden. *IKU Rapport* 86.062.
- Widgren, M. 2002. Can landscapes be read? Abstract. I (red.) G. Swensen: Cultural Heritage on the Urban Fringe. Nannestad workshop report March 2002. *NIKU publikasjoner* 126, 28.
- Willeding, U. 1978. Die Paläo-Ethnobotanik und ihre Stellung im System der Wissenschaften. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 91. 331-350.
- Wietholdt, J. & Schultz, F. 1991. Pflanzlich Grossreste aus einer Kloak des 16. Jahrhunderts der Grabung Kiel-Klosterkirchhof/Hasstrasse (LA23). *Mitteilung der Archäologischen Gesellschaft Schleswig-Holstein e. V.*, Heft 2, 44-77.
- Wolff, F.C. 1979. Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Østersund 1:250000. (Med fargetrykt kart). *Norges geologiske Undersøkelse* 353, 1-76.
- www.Skrednett.no.
- Ziegler, R. 1872. Indberetning til filialforeningens direktion. *Foreningen til norske fortidsmindermerkens bevaring. Aarsberetning for 1871*, 6-11.
- Zeist, W. van, Woldring, H. & Neef, R. 1994. Plant husbandry and vegetation of early medieval Douai, northern France. *Veg Hist Archaeobot* (1994) 3, 191-218.
- Zohary, D. & Hopf, M. 2000. *Domestication of plants in the old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. 3rd ed. Oxford University Press.

Referansar

- Ødum, S. 1965. Germination of Ancient Seeds. Floristic Observations and Experiments with Archaeologically dated Soli Samples. *Dansk Botanisk Arkiv* Bd. 24, Nr. 2, 7-70.
- Økland, B.G. 1998. *Det ureine avfallet. Ei analyse av avfallshandtering i Bergen 1170-1700*. Hovudoppgåve. Universitetet i Bergen.
- Økland, J. 1975. *Ferskvannøkologi*. Universitetsforlaget.
- Øye, I. 1998. *Middelalderbyens agrare trekk*. Bergen: Bryggen museum.
- Aaby, B. & Wegger, P.B. 1995. Tykke muldlag fortæller om brug av tørvegjødning. *Arkeologi i Danmark* 1995, 30-35.

Vedlegg

Tabellar

Forklaring til tabellane:

x=til stades, xx= vanleg, xxx= rikeleg, xxxx=dominerande

a= agne, b= blad, f=fragment, tk=trekol

Tabell 3.1. Resultata av ei kartlegging i 1978 ved dei norske universiteta, landsdelsmusea og nokre andre institusjonar av kompetansen innan naturvitskap med relevanse for arkeologiske undersøkingar.

Tabell 3.2. Forsøk på oversyn over tilgangen på naturvitskapleg ekspertise med relevanse for arkeologiske undersøkingar i 2003 ved universiteta, landsdelsmusea og nokre andre institusjonar som var med i oversynet frå 1978 og NIKU.

Tabell 6.1. Publikasjonar som samanstillar resultata av geologiske undersøkingar i Trondheim.

Tabell 6.2. Plante- og dyrerestar påvist i sedimenta frå lokalitetar i omlandet kring Nidarneset.

Tabell 6.3. Oversyn over paleoøkologiske undersøkingar i Mellomalderbyen Trondheim 1970- - 2001.

Tabell 8.2. Plantemakrofossilar fordelt på Bolk og lokalitet

Tabell 8.3. Mikrofossiltypane fordelt på Bolk og lokalitet

CD:

Tabell 1. ¹⁴C-dateringar

Tabell 2. Makrofossilar

Tabell 3. Mikrofossilar

Tabell 6.1

Tabell 6.1. Publikasjoner som samantstiller resultatane av geologiske undersøkingar i Trondheim.

Publications synthesising results from geological studies in Trondheim.

Forfattar	År	Område	Metodikk
Feyling-Hanssen, R.W.	1957	Gløshaugen	Biostratigrafi - foraminiferar
Kowalik, K.	1966	Trondheim kommune	Stratigrafi
Reite, A.	1983	Kartblad Trondheim	Stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Westgaard, D.A. & Rokoengen, K.	1986	Trondheimsfjorden frå Flakk-	Seismikk
Sandvik, P. U.	1990a	Søre Nidarneset	Stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Gilje, A-M. & Larsen, S.	1996	Gløshaugen-Singsaker-Bakklandet	Stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Hana, K.	1996	Kjøpmannsgata	Stratigrafi, ¹⁴ C-dateringar og kjemiske analysar
Feragen, H.	1997	Trondheimsområdet	Stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Belgum, M.	1998.	Trondheim: Midtbyen	Stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Reite, A. J., Sveian, H. og Erichsen	1999	Trondheim kommune	Stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Sand, K.	1999	Trondheim kommune	Stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Tønnesen, J.F. 1996.	1996	Trondheim kommune	Gravimetri
Bøe, R., Rise, L., Blikra, L.H., Longva, O. & Eide, A.	2003	Trondheimsfjorden	Seismikk, stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar
Bøe, R., Lyså, A., Longva, O., Muring, E., Olsen, H.A., Rise, L & Totland, O	2003	Trondheimsfjorden	Seismikk, stratigrafi og ¹⁴ C-dateringar

Tabell 6.2

Tabell 6.2. Plante-og dyrerestar påvist i sediment frå lokalitetar i omlandet kring Nidarneset.

Plant and animal remains from sites around Nidarneset.

Lokalitet nr (Figur 6.1)	Lokalitet namn	Restar av planter og dyr påvist	Prøve til ¹⁴ C-datering	Sedimenttype	Moh. (meter)	Ref.
1	Reppe	Kvalskjelett, uspes.	1	Glasimarin leire	Ca. 180	Reite 1994
2	Osbakken	Skjel	1	Glasimarin leire	Ca. 180	Reite 1983
3	Tømmerholt	Pollen og sporar	3	Torv	200	Hafsten 1988
4	Voll	Skjel	1	Glasimarin leire	125	Rokoengen et al. 1997
5	Dragvoll	Skjel	1	Glasimarin leire	160	Rokoengen et al. 1997
6	Dragvoll	Pollen og sporar	8	Gytje og torv	159	Hafsten & Mack 1990
7	Steinan	Skjel: <i>Hiatella artica</i> , <i>Chlamys islandica</i> og <i>Balanus</i>	1	Glasimarin leire med stein og blokk	Ca. 165	Reite 1983
8	Ekle-Tiller	Kvalskjelett, uspes. Skjel: <i>Mya truncata</i> og <i>Balanus</i>	3	Glasiofluvial sand og leire		Reite 1983
9	Sørbogan	Skjel: <i>Balanus</i>	1	Havavsetningar	Ca 160	Reite 1983
10	Holtermannsvegen 2 /Klæbuvegen	Uspes. Plantemateriale	1	Organiske sediment under skredmassar	20	Sand 1999
11	Abels gate	Ved, rogn (<i>Sorbus</i>)	1	Organiske materiale	20	Rokoengen 2002
12	Gløshaugen sør 1	Foraminiferar		Leire		Feyling-Hansen 1957
13	PFI	<i>Yoldiella lenticula</i> og <i>Bathyrcha glacialis</i>	2	Glasimarin leire	48,4-49,0	Rokoengen et al. 1998b
14	Høgskolebakken	Boresnegl, orekonge og uspes. plantemateriale	2	Leire	20,5-26,0	Rokoengen et al. 1998a
15	Korsgata- Vollabakken	Uspes. plantemateriale	1	Silt	17,6	Rokoengen 2004
16	Studentersamfundet	Ved, furu (<i>Pinus silvestris</i>)	1		16-17	Belgum 1998

Tabell 6.3

Tabell 6.3. Oversyn over paleøkologiske undersøkingar i Mellomalderbyen Trondheim 1970-2001.
Paleo-ecological investigations in the medieval town of Trondheim, 1970-2001.

Kartreferanse (Figur 3.1)	Lokalitet	Tid for undersøkinga	Areal m ²	Djup antropogene sedimentMaksimalt	Makro	Mikro	Skjel	Animal osteologi	Human osteologi	Dendrokronologi	Ved	¹⁴ C-datering	Referanse Naturvitskaplege undersøkingar
1	Søndre gate	1970-75	1500	3,3	+							+	Tallantire 1979
2	Erling Skakkes gate	1972-73	400	2,0	+							+	Tallantire 1979, Griffin (upubl.)
3	Folkebiblioteket	1973-85	3200	4,0	+	+		+	+		+	+	Selvik 1986, Griffin & Sandvik 1989, 1991, Lie 1989, Thun 2002
4	Televerkstoma,ta	1977	485	2,0	+	+		+				+	Martinussen 1992, Griffin (upubl.), Hafsten (upubl.), Stokkland (upubl.), Marsden 1991, Gouldwell 1991
5	Royal Garden.	1980	450	2,0	+						+		Marsden 1991, Gouldwell 1991
6	Britannia	1986	250	2,0		+						+	Bjerck & Jansson 1988
7	Mellageret	1987	2500/360	2,0		+						+	Espelund <i>et al.</i> 1989
8	Bersvendveita	1987	10	1,8		+							Fulks & Sandvik 1987
9	Prinsens gate-Bispegata.	1987	15	1,5		+							Sandvik 1990a.
10	Bispegata	1987	6	1,5/0,03		+							Sandvik 1990a.
11	Baklandet	1988		1,5		+							Sandvik 1990c
12	Brattørveita	1988	60	2,0		+						+	Sandvik 1990d.
13	Munkegata	1988		2,0									
14	Ytre Kongsgård	1988	450	2,0/0,05	+	+						+	Sandvik 1990b
15	Erkebispegården	1991-95	2200	4	+	+		+	+			+	Brattbakk 1998, Hartvigsen 1997, Hufthammer 1997, Sandvik 1992, 1994, 1995, 2000, Thun 2002
16	Kjøpmannsgata, Bryggegata	1992-1993		2,0								+	
17	Bersvendveita	1995-96	480	1,5	+	+						+	Towle <i>et al.</i> 1996
18	Vestfrontplassen	1996	250		+	+		+				+	Reed <i>et al.</i> 1997
19	Statens hus	1998-99	5300	2,0	+	+						+	Sandvik 1999
20	Prinsens gate. 49	2000		1,8	+	+						+	Sandvik 2001
21	Prinsens gate 30-32	2001	400	1,8	+	+						+	Sandvik 2001

Tabell 8.3

Tabell 8.3. Mikrofossiltypane fordelt på bolk og lokalitet.

Microfossils as classified by Bolk and locality

		Bolk	1	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
		Lokalitet nr. (Figur 6.6)	10	14	10	14	19	3	4	6	20	3	6	18	20	7	13	20	8	15	17	20	11
Plantegruppe (Sandvik: Tabell 5.3)	Bolk	Lokalitet namn	Bispegata	Ytre Kongsgård	Bispegata	Ytre Kongsgård	Statens Hus	Folkebiblioteket	Televerket	Britannia	Prinsens gate 49	Folkebiblioteket	Britannia	Vestfrontplassen	Prinsens gate 49	Mellagret	Brattørveita	Prinsens gate 49	Bersvendveita	Erkebispegården	Bersvendveita	Prinsens gate 49	Bakklandet
		Pollentype (Fægri et al. 1989)																					
3	1	<i>Empetrum</i>		1a				3				4	4			3-5		5					8-9
4	1	<i>Artemisia</i>		1a			2	3				4	4	4		3-5	3-5			7	7		
4	1	<i>Urtica/Humulus/Cannabis</i>	1a		1b	1b	2	3			3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
5	1	<i>Asteraceae</i> sect. <i>Aster</i>		1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
5	1	<i>Asteraceae</i> sect. <i>Cichi.</i>	1a	1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
5	1	<i>Cyperaceae</i>		1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5		7	7	7	8-9
5	1	<i>Poaceae</i>	1a	1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
5	1	<i>Unidentifisert</i>	1a	1a	1b	1b	2	3			3	4		4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
6	1	<i>Alnus</i>		1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
6	1	<i>Betula</i>	1a	1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
6	1	<i>Hippophaë</i>	1a	1a			2	3				4	4	4		3-5		5			7		8-9
6	1	<i>Pinus</i>		1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
7	1	<i>Polyodiaceae</i>	1a	1a	1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
8	1	Mikroskopisk trekol	1a	1a	1b	1b	2	3		3		4	4	4		3-5	3-5	5	7	7	7		8-9
2	1	<i>Hordeum</i>				1b	2		3		3				4			5		7		7	
3	1	<i>Corylus/Myrica</i>			1b		2				3					3-5	3-5	5	7	7	7		8-9
4	1	<i>Polygonum aviculare</i>				1b		3				4	4			3-5					7		8-9
4	1	<i>Ranunculus acris</i>			1b	1b	2	3		3	3	4	4	4	4			5		7		7	8-9
5	1	<i>Apiaceae</i>			1b	1b	2	3		3		4	4			3-5		5		7	7	7	8-9
5	1	<i>Caryophyllaceae</i>			1b	1b		3			3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
5	1	<i>Dipsacaceae</i>				1b						4	4						7	7			
5	1	<i>Ericaceae</i>				1b		3		3		4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
5	1	<i>Filipendula</i>			1b	1b		3		3		4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7		8-9
5	1	<i>Onagraceae</i>				1b		3										5			7	7	
6	1	<i>Juniperus</i>				1b	2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5		7	7	7	8-9
6	1	<i>Picea</i>				1b	2	3		3		4	4		4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9
6	1	<i>Quercus</i>				1b							4			3-5	3-5		7	7	7		
6	1	<i>Salix</i>				1b	2	3				4	4	4		3-5	3-5	5		7	7	7	8-9
6	1	<i>Tilia</i>				1b		3					4										
6	1	<i>Ulmus</i>				1b		3					4	4	4	3-5		5		7		7	8-9
7	1	<i>Lycopodium annotium</i>			1b	1b	2	3		3		4	4		4	3-5		5		7	7		8-9
2	2	<i>Cerealia</i>					2	3	3	3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9

Tabell 8.3

Tabell 8.3. Mikrofosiltypane fordelt på bolk og lokalitet.

Microfossils as classified by Bolk and locality

Bolk		1	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9	
Lokalitet nr. (Figur 6.6)		10	14	10	14	19	3	4	6	20	3	6	18	20	7	13	20	8	15	17	20	11	
Plantegruppe (Sandvik: Tabell 5.3)	Bolk	Lokalitet namn																					
		Pollentype (Fægri et al. 1989)																					
4	2	Brassicaceae				2	3		3		4	4	4	4	3-5	3-5	5						8-9
4	2	Rumex				2	3	3			4		4	4	3-5	3-5	5	7	7		7		8-9
4	2	Spergula				2		3	3	3	4	4	4	4	3-5		5		7		7		
5	2	Melampyrum				2	3		3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7		8-9
5	2	Potentilla				2	3				4	4											8-9
5	2	Rosaceae				2	3				4		4		3-5	3-5			7	7			8-9
5	2	Stachys				2			3			4					5				7		
7	2	Sphagnum				2	3		3		4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7		8-9
7	2	Polypodium vulgare				2					4	4			3-5	3-5	5	7		7	7		
7	2	Selaginell				2			3		4	4	4	4	3-5	3-5	5			7	7		
2	3	Secale					3				4		4					7	7				
3	3	Corylus					3		3		4	4											
3	3	Myrica					3					4		4	3-5		5				7		8-9
4	3	Centaurea cyanus					3		3		4	4			3-5	3-5	5	7	7	7			8-9
4	3	Chenopodiaceae					3	3	3		4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7		8-9
4	3	Plantago major					3				4		4										
4	3	Polygonum convolvulus							3														
4	3	Rumex acetocella type							3			4											
4	3	Trifolium							3			4											
4	3	Urtica					3				4												
5	3	Calluna					3		3		4	4		4	3-5		5		7	7	7		8-9
5	3	Campanula					3				4	4				3-5		7					
5	3	Cerastium								3				4		3-5	5						8-9
5	3	Elymus								3				4	3-5		5						8-9
5	3	Fabaceae					3				4	4	4	4	3-5	3-5	5		7	7			8-9
5	3	Hypericum					3		3		4	4											
5	3	Korroderte					3				4												
5	3	Lychnis-Dianthus type						3	3			4											
5	3	Plantago maritima					3				4	4											
5	3	Potamogeton					3				4									7			8-9
5	3	Ranunculus					3				4		4		3-5	3-5		7	7	7			8-9
5	3	Rhinantus					3					4											

Tabell 8.3

Tabell 8.3. Mikrofossiltypane fordelt på bolk og lokalitet.

Microfossils as classified by Bolk and locality

Bolk		1	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9	
Lokalitet nr. (Figur 6.6)		10	14	10	14	19	3	4	6	20	3	6	18	20	7	13	20	8	15	17	20	11	
Plantegruppe (Sandvik: Tabell 5.3)	Bolk	Lokalitet namn																					
		Pollentype (Fægri et al. 1989)																					
5	3	<i>Rubiaceae</i>								3					3-5		5				7		
5	3	<i>Succisa</i>					3				4	4											
5	3	<i>Thalictrum</i>					3		3		4	4											
6	3	<i>Rhamnus</i>							3		4	4											
7	3	<i>Botryococcus</i>					3					4											
7	3	<i>Hysterix</i>					3																
7	3	<i>Isoetes</i>					3																
7	3	<i>Lycopodium selago</i>					3					4			3-5					7	7		8-9
7	3	<i>Pediastrum</i>					3				4				3-5								8-9
7	3	<i>Pteridium</i>					3		3		4	4			3-5								
7	3	<i>Scenedesmus</i>					3																
2	4	<i>Vicia faba</i>										4											
2	4	<i>Humulus/Cannabis</i>									4												
3	4	<i>Rubus chamaemorus</i>										4			3-5						7		
3	4	<i>Vaccinium</i>										4											
4	4	<i>Plantago lanceolata</i>										4	4		3-5								
5	4	<i>Anemone type</i>										4											
5	4	<i>Caltha</i>										4											
5	4	<i>Comus</i>										4											
5	4	<i>Digitalis</i>										4											
5	4	<i>Epilobium</i>										4											
5	4	<i>Galium</i>										4											
5	3	<i>Iris</i>												4	3-5		5						
5	4	<i>Linnea</i>										4											
5	4	<i>Lythrum</i>									4												
5	4	<i>Maianthemum</i>										4											
5	4	<i>Nartheceium</i>										4											
5	4	<i>Papaver</i>										4											
5	4	<i>Polygonum bistorta</i>									4	4				3-5							
5	4	<i>Schropulariaceae</i>										4											
5	4	<i>Solanum</i>										4											
5	4	<i>Solidago</i>										4				3-5							8-9

Tabell 8.3

Tabell 8.3. Mikrofossiltypane fordelt på bolk og lokalitet.

Microfossils as classified by Bolk and locality

		Bolk	1	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3-5	3-5	5	7	7	7	7	8-9	
		Lokalitet nr. (Figur 6.6)	10	14	10	14	19	3	4	6	20	3	6	18	20	7	13	20	8	15	17	20	11	
Plantegruppe (Sandvik: Tabell 5.3)	Bolk	Lokalitet namn																						
		Pollentype (Fægri et al. 1989)																						
5	4	<i>Spergularia</i>											4											
5	4	<i>Stellaria type</i>											4											
5	4	<i>Valeriana</i>											4											
6	4	<i>Sorbus</i>											4			3-5								
7	4	<i>Dryopteris</i>											4					5				7		
3	3-5	<i>Rubus saxatilis</i>														3-5								
5	3-5	<i>Lamiaceae</i>														3-5	3-5							
6	3-5	<i>Populus</i>														3-5								
2	3-5	<i>Avena</i>															3-5				7			
5	5	<i>Drosera</i>																5				7	8-9	
5	7	<i>Geranium</i>																			7			
5	8-9	<i>Myriophyllum</i>																						8-9
7	8-9	Soppsporar																						8-9