

KONSTANTINOVKA

Dokumentasjon av den russiske gradmålingsstasjonen i Hornsund



Rapport fra et dokumentasjonsprosjekt
støttet av Svalbards Miljøvernfond



SVALBARDS
MILJØVERN FOND

Endelig versjon



Trondheim/Tromsø 2020

Redaktører: Thor Bjørn Arlov & Per Kyrre Reymert

Arlov, Thor Bjørn og Per Kyrre Reymert (red.), Massimiliano Ditta, Sander Solnes, Arild Skjæveland Vivås:
Konstantinovka. Dokumentasjon av den russiske gradmålingsstasjonen i Hornsund.
Rapport fra et dokumentasjonsprosjekt støttet av Svalbards Miljøvernfond.
Trondheim/Tromsø/Stavanger, 2020.



Forsideillustrasjoner: Overvintringsstasjonen i 1900 (t.v.); Digital rekonstruksjon 2019 (t.h.) (MD/ASV).



SVALBARDS
MILJØVERN FOND

SMF prosjekt nr. 18/159



UNIS prosjektnr. 990041

RiS ID 6950

Innholdsfortegnelse

0	INNLEDNING.....	1
0.1	Forord.....	1
0.2	Summary in English.....	1
0.3	Oversiktskart.....	3
1	KULTURMINNER VED GÅSHAMNA, HORNSUND.....	5
1.1	Natur- og kulturlandskapet i Hornsund.....	5
1.2	Gåshamna og Konstantinovka.....	6
1.3	Kulturminner fra hvalfangsten.....	6
1.4	Kulturminner fra overvintringsfangsten.....	7
2	DOKUMENTASJONSPROSJEKTET	9
2.1	Prosjektets historie.....	9
2.2	Formål og problemstilling	9
2.3	Feltekspedisjonen til Hornsund i juli 2019.....	10
2.4	Kilder og dokumentasjon.....	11
3	HISTORISK BAKGRUNN	13
3.1	Jordens eksakte form.....	13
3.2	Moderne gradmåling.....	13
3.3	Den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen.....	15
3.4	Den russiske overvintringsstasjonen i Gåshamna	18
3.5	Det russiske bidraget til gradmålingsekspedisjonen.....	21
4	DOKUMENTASJONSMETODE	23
4.1	Innledning.....	23
4.2	Om bruk av drone til kulturhistorisk kartlegging	23
4.3	Prosessering av dronefoto med dokumentasjonsformål	24
4.4	Fotogrammetri og 3D-modellering.....	24
4.5	Overføring til QGIS-prosjekt og iPad for sjekking/verifisering av observasjoner i felt.....	25
4.6	Georefererte kart og GPS.....	25
4.7	Fotodokumentasjon og manuell oppmåling	26
4.8	Tekstlig beskrivelse og tolkning	26
5	DOKUMENTASJON AV KONSTANTINOVKA	27
5.1	Oversikt over kulturminneområdet	27
5.2	Liste over primære kulturminneobjekter	27
5.3	Oversiktskart og ortofoto.....	29
5.4	Lokaliserte objekter.....	31
5.5	Beskrivelse og dokumentasjon.....	32
6	ANDRE KULTURMINNER I OMRÅDET	55
6.1	Kulturminner relatert til gradmålingen.....	55
7	BRUK, GJENBRUK, FORBRUK.....	56
7.1	Bevaringsforhold og slitasje.....	56
7.2	Forvaltningsråd.....	57
7.3	Videre forskning og formidling.....	58

8	VEDLEGG	59
8.1	<i>Illustrasjonsliste</i>	<i>59</i>
8.2	<i>Kilder og litteratur</i>	<i>60</i>
8.3	<i>Økonomi</i>	<i>64</i>
8.4	<i>Oversikt over data til Syssekmannen.....</i>	<i>65</i>

0 INNLEDNING

0.1 Forord

Denne rapporten dokumenterer kulturminner knyttet til den russiske vitenskapelige stasjonen 'Konstantinovka' i Gåshamna på sørsiden av Hornsund i Sør-Spitsbergen nasjonalpark på Svalbard. Dokumentasjonen er ledd i vårt pågående forskningsprosjekt om den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen 1899-1901, og i første rekke et resultat av en kulturhistorisk feltekspedisjon i juli 2019. Feltarbeidet var mulig takket være en bevilgning fra Svalbards miljøvernfond, som vi med dette ønsker å takke.

Vi vil også takke Svalbard Museum som er en trofast støttespiller for vårt prosjekt, og spesielt konservator Sander Solnes, som deltok på feltekspedisjonen og har bidratt til denne rapporten. Vi takker også arkeologene Arild Skjæveland Vivås og Massimiliano Ditta fra Stavanger Maritime Museum som på samme måte var deltakere på feltarbeidet og har gitt verdifulle bidrag til denne rapporten, spesielt alle digitale kart og ortomosaikk.

Endelig takker vi Sysselmannen på Svalbard for godt samarbeid i forbindelse med ekspedisjonen, og skipper Philipp Grözinger som sammen med mannskapet på «Ulla Rinman» sørget for at vi kom trygt og godt frem og tilbake mellom Longyearbyen og Hornsund.

Trondheim/Tromsø, september 2020

Thor Bjørn Arlov og Per Kyrre Reymert

0.2 Summary in English

This report documents and discusses cultural heritage related to the Russian scientific station 'Konstantinovka' in Gåshamna on the southern shore of Hornsund in South-Spitsbergen National Park on Svalbard. The station was erected in the summer of 1899 as part of the great Swedish-Russian Arc-of-Meridian expedition, the object of which was to make accurate measurements of the figure of the earth in High North latitudes. The purpose of the station Konstantinovka was first and foremost to make astronomical and physical observations during the Polar night, when stars and planets are visible, and secondly to be present on Spitsbergen early in the season to make geodetic measurements when the atmosphere supposedly is clearer and visibility better.

In all, nineteen persons spent a full year at Konstantinovka 1899–1900 under the leadership of astronomer and geodesist Dmitry D. Sergievsky. There were six scientists of various specialities, a mechanic and twelve assistants. The wintering was a thorough success in the sense that the scientific observations went well, and everybody remained in good health. However, reaching the distant triangulation points on the south-east coast of Spitsbergen and making angular measurements during spring proved

immensely difficult. Consequently, the bulk of the measurements were made during the summer seasons of 1900 and 1901.

In Gåshamna, close to the shore, an impressive scientific compound was constructed. A large dwelling house was the centre of the station. This was a prefabricated, one storey panelled timber building measuring ca. 26 by 15,5 meters, divided into fifteen rooms. It was heated by fourteen coal-fired furnaces. West of the dwelling house there was a combined bath ('banya') and powerhouse, the latter containing a small petroleum fuelled power generator. East and south of the house there were three small observatory buildings and a number of covered scientific instruments. Also, in the vicinity of Konstantinovka, a number of geodetic cairns were built, and the expedition maintained a meteorological observatory on the mountain ridge Wurmbrandegga west of the station, 425 meters above sea level.

Today, Konstantinovka is a ruin. The only remaining standing building is a trapper hut of later origin, built on the site of the laboratory with materials from the station. During our field work 20–25 July 2019 we used non-destructive archaeological surveying methods combined with historical descriptions and photos to reconstruct the lay-out of the station and to locate and identify the various infrastructure that was used in 1899–1900. In total, we registered 25 primary objects of cultural heritage as well as a number of singular and possibly related objects. All of them have been mapped digitally, photographed, manually measured and described in this report. A digital elevation model of the site has been made based on orthophotographic measurements from a drone. Object positions are recorded by handheld GPS and measures may be obtained from the digital map and orthomosaic. The map itself is not accurately georeferenced due to lack of an GNSS-based fixed point, but this can easily be obtained at a later stage.

Chapter 1 is a short survey of the natural and cultural landscape of Hornsund, with references to heritage of other periods in the history of Svalbard.

Chapter 2 contains an overview of this fieldwork in the wider context of an ongoing research project connected to the Swedish-Russian Arc-of-Meridian expedition 1898–1902.

Chapter 3 recounts the historical context of arc measurements in general and specifically the Swedish-Russian Arc-of-Meridian expedition to Svalbard.

Chapter 4 describes the documentation methods employed during our field expedition in July 2019.

Chapter 5 is the main documentation part, containing detailed descriptions, measurements and photographs of the cultural heritage objects. Where appropriate, we have attempted to interpret the objects' original location and function during the operation of the station in 1899–1900. This is done by comparing their present appearance and situation with contemporary descriptions, sketches and photos. We have also made a preliminary, rough digital reconstruction of the station.

Chapter 6 is an overview of other known cultural monuments in the area, some of which are obviously related to the Arc-of-Meridian expedition, some are not.

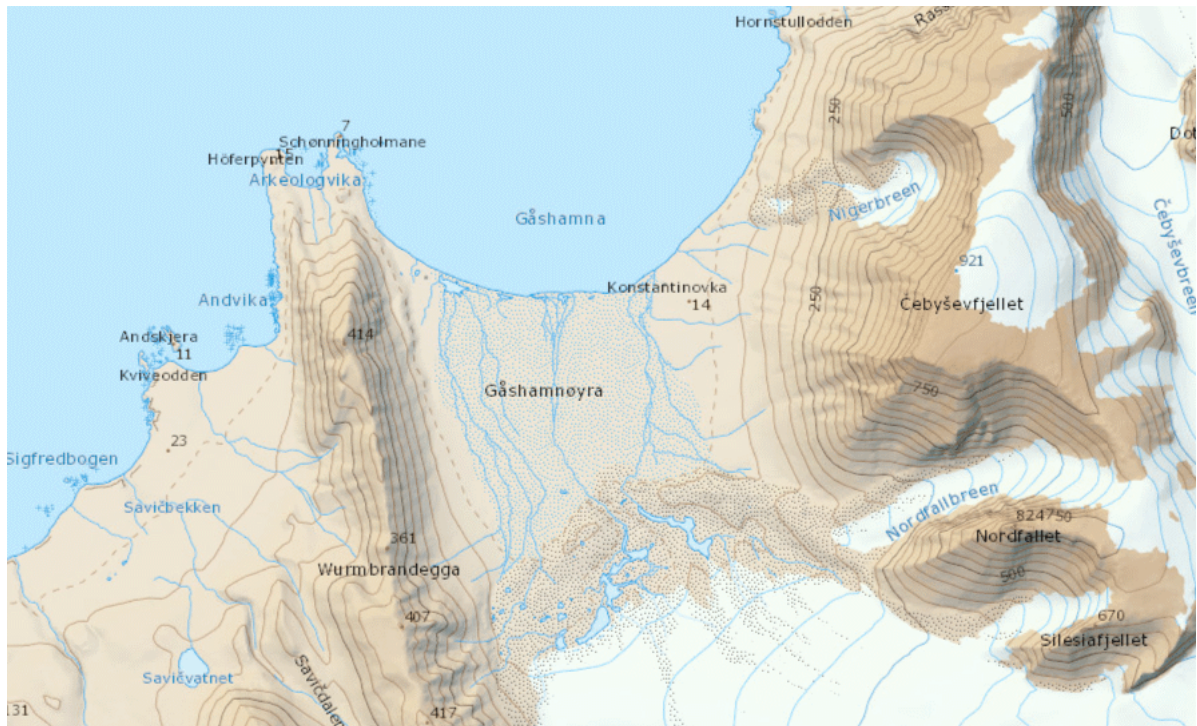
Chapter 7 discusses conservation and protection issues based on the current state of the heritage site, the threats resulting from natural wear and human interaction as well as the possibilities for further research and dissemination.

Chapter 8 contains additional information on sources, collected data and project economy.

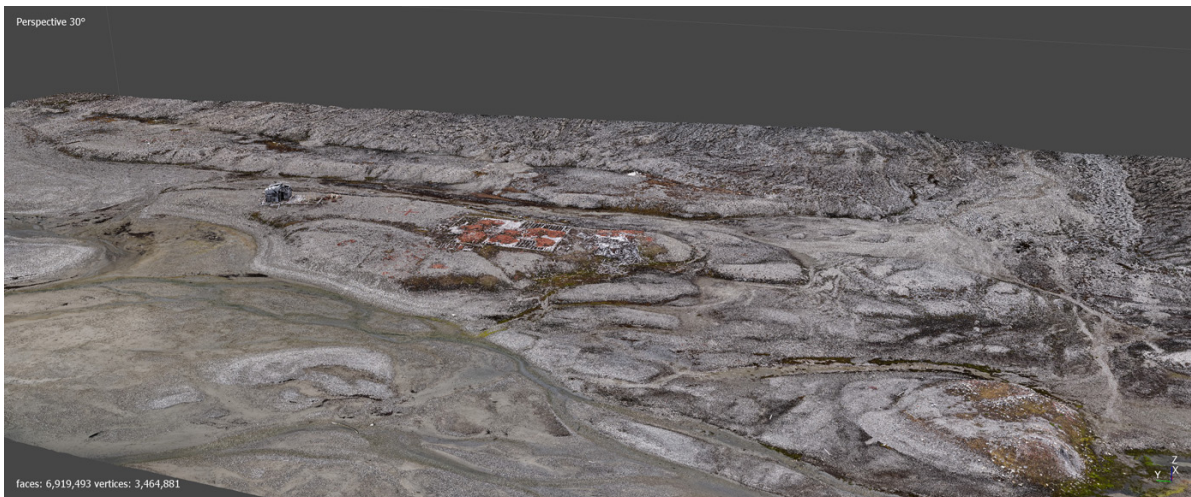
0.3 Oversiktskart



Figur 1: Hornsund (NP Svalbardkartet).



Figur 2: Gåshamna med Konstantinovka og Wurmbrandegga (NP Svalbardkartet).



Figur 3: Ortomosaikk av Konstantinovka, mot SØ (MD/ASV).

1 KULTURMINNER VED GÅSHAMNA, HORNSUND

1.1 Natur- og kulturlandskapet i Hornsund

Hornsund er den sørligste av de store fjordene som skjærer inn i Spitsbergen fra vest. Den er om lag 30 km lang fra munningen inn til brefrontene i øst, i det som heter Brepollen. Ved Gåshamna er fjorden nærmere 9 km bred, nord-sør. I fjordmunningen er det store strandflater, både på nord- og sørsiden. Landskapet lenger inn i fjorden er preget av breer og høye, alpine fjell, med den karakteristiske Hornsundtind (1429 m) som et naturlig blikkfang på sørsiden, halvveis inn fjorden. Geologien er kompleks med både gamle bergarter (500 mill. år) og yngre avsetninger. Med unntak av strandflatene i vest og under de mange fuglefjellene, er vegetasjonen sparsom. Tundraen gir likevel beiteforhold for rein og gås, noe som har gitt grunnlag for fangst. Det finnes store sjøfuglkolonier i Hornsund, og dermed også næring for rev. I fangstsammenheng var imidlertid Hornsund særlig kjent for å være et godt bjørneterreng; isbjørn fulgte gjerne med drivisstrømmen fra Storfjorden rundt Sørkapp og inn i fjorden. Ikke sjelden vandret de over breene til østkysten igjen, for så å gjenta ruten.

Hornsund har vært brukt til fangst og forskning fra 1600-tallet til i dag. Området ble også okkupert for mineralundersøkelse tidlig på 1900-tallet, men uten at bergverksdrift ble satt i gang.

De eldste kjente kulturminnene er fra Svalbards tidligste hvalfangst på 1600-tallet. Det var hovedsakelig britiske hvalfangere som utnyttet området. Det er spekkovner, hustuffer og graver fordelt på øst- og vestsiden av Gåshamna samt ved Höferpynten. Flere er registrert i Riksantikvarens kulturminnedatabase Askeladden (se nedenfor).

Svalbards første overvintringsfangst ble drevet av pomorer, russere fra Kvitsjøområdet, på 1700-tallet. Pomorene har etterlatt seg kulturminner i form av hustuffer og graver i området (se 1.4 nedenfor), både på nord- og sørsiden av Hornsund. På 1900-tallet var det også norsk overvintringsfangst i fjorden. Det var to fangstfelt i området, Søndre og Nordre Hornsund. I det førstnevnte ble Konstantinovka i Gåshamna benyttet som hovedstasjon i 1906–1907 og 1907–1908, og også på 1930-tallet var det flere fangstekspedisjoner som benyttet denne lokaliteten som hovedstasjon. I feltet Nordre Hornsund ble normalt Hyttevika eller Dunøyane lenger nord på vestkysten brukt som hovedstasjon, mens det ble anlagt bistasjoner inne i Hornsund, langs nordkysten – blant annet i isbjørnhamna og på Gnålodden. Det var i dette feltet den kjente norske fangstkvinne Wanny Woldstad virket i fem sesonger i 1930-årene.

Området rundt Hornsund ble okkupert av tre personer/selskaper i 1911, 1912 og 1917. Ingen av okkupasjonene førte til virksomhet eller tildeling av matrikkeleiemod. Det er registrert et anneksjonsskilt fra denne tiden (Askeladden ID 169952).

Den polske forskningsstasjonen i Isbjørnhamna i Hornsund ble etablert i 1957 i forbindelse med Det internasjonale geofysiske år (IGY), 1957-1958. Etter den første overvintringen under IGY ble stasjonen brukt sommerstid frem til 1978, og siden det har det vært helårsdrift. Den norske bistasjonen i Gåshamna som ble bygget i 1965 har vært brukt av forskere tilknyttet den polske forskningsstasjonen.

1.2 Gåshamna og Konstantinovka

Det er tidligere registrert i alt 22 kulturminner i Gåshamna med nærområde. Gåshamna øst med Konstantinovka har status som regionalt kulturmiljø KUL K343.

Konstantinovka (ID 138482) er betegnelsen på tuftene etter bygningene fra den russiske overvintringsekspedisjonen i 1899-1900. Overvintringen var en del av den svensk-russiske gradmålingen 1898-1902. Regionalt kulturmiljø KUL K343.

Stasjonen består i dag av synlige tufter etter tre større bygninger og det finnes spor av flere mindre. Bygningene var prefabrikkert i Finland og montert sommeren 1899. En av bygningene ble senere på 1900-tallet ombygd av fangstfolk og benyttet som hovedstasjon. Hovedhuset skal ha vært totalt nedrevet i 1935, mens observatoriet ble benyttet som lager av fangstfolkene. Fundamenter for måleinstrumenter finnes i tuftene og kan fortelle hvilke hus som ble brukt som observatorier. Ingen bygninger står i dag, men i 1965 ble det bygget en fangsthytte på tuften til en av bygningene. Trolig er materialer og bygningselementer fjernet eller forsvunnet gjennom årenes løp. Dette, kombinert med mange mer og mindre organiserte turistbesøk, gjør at det opprinnelige kulturmiljøet er blitt sterkt endret. Et hovedmål for dette prosjektet har vært å identifisere både originale elementer og endringer som har skjedd gjennom sammenligning med historiske bilder og andre kilder.

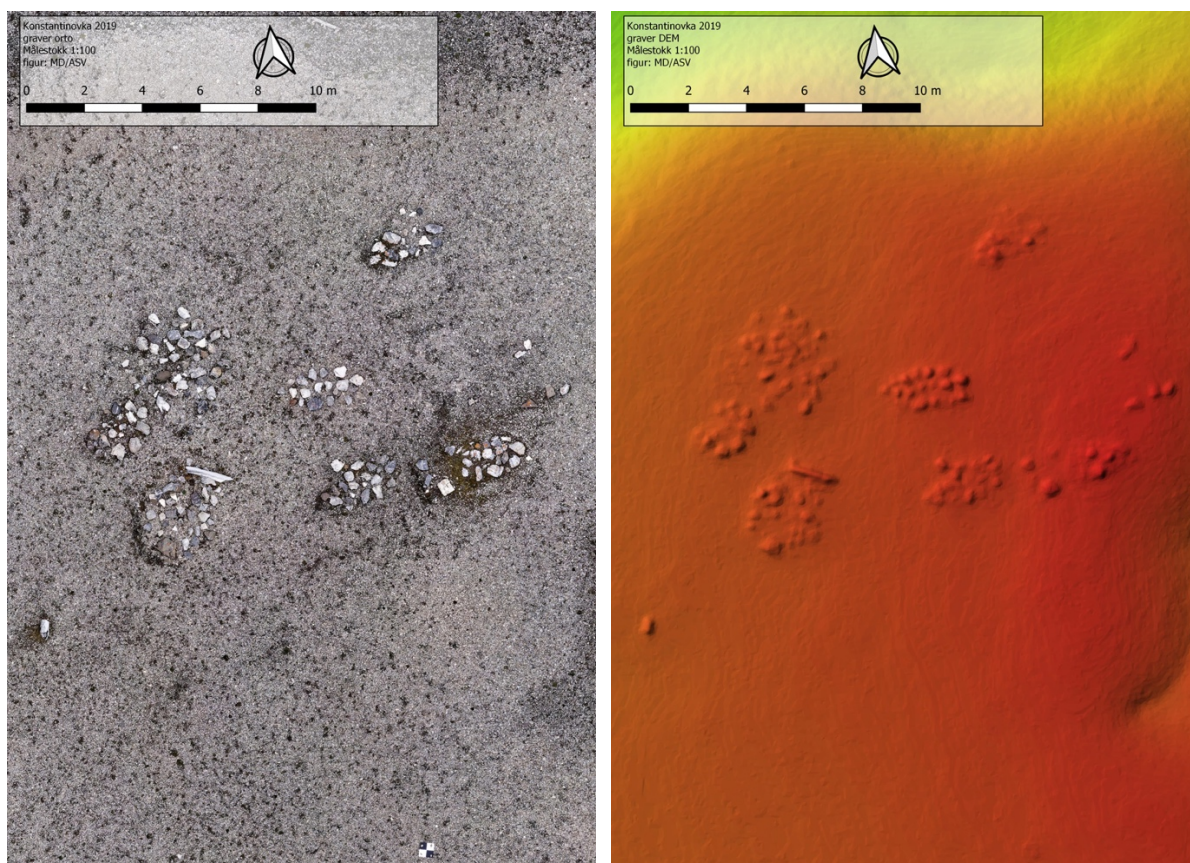
I tilknytning til selve stasjonen ble det etablert et meteorologisk observatorium på fjellet Wurmbrandegga vest for Gåshamna. Det ble også bygget topografiske varder på flere fjell på sørsiden av Hornsund for å knytte stasjonen til det trianguleringsnett som etter hvert ble etablert i Storfjorden.

Det er registrert en grav (ID 93150) i Gåshamna vest, av ubestemt alder. Se også kapittel 6.

1.3 Kulturminner fra hvalfangsten

Gåshamna og Höferpynten i vest er utmerkete havner med brede, flate strender. Det er kort vei til ferskvann og vest for Gåshamna er det fjell for utkikk etter hval. Dette er et ideelt landskap for hvalfangst. Gåshamnas eldste kulturminner er sporene fra Svalbards tidligste hvalfangst på 1600-tallet. Det er spekkovner, hustufter og graver fordelt på tre lokaliteter: Gåshamna øst og vest og Höferpynten.

Ved Höferpynten, er det registret 22 kulturminner og to KUL K-områder. I Gåshamna øst (ID 93172) finnes en hustuft og en gravplass (ID 93173). I Gåshamna vest (ID 93151) er det en spekkovn med tuft etter norsk fangsthytte bygget i 1906 (ID 93160, ID 93161 og ID 93165). På Höferpynten er det registrert to spekkovner (ID 93162, ID 93163) og to hustufter (ID 93170, ID 93171). Kulturminnene er del av regionalt kulturmiljø KUL K341.



Figur 4: Gåshamna øst, gravfelt (MD/ASV).

1.4 Kulturminner fra overvintringsfangsten

Overvintringsfangsten på Svalbard startet i begynnelsen av 1700-tallet. Fangstfolkene var russere fra Kvitsjøområdet og fangsten var hovedsakelig pelsdyr og dun, sel og hvalross. Vest i Gåshamna ligger det en russetuft og på Höferpynten er det et korsfundament og to russiske hustuffer. Like ved ligger et gravfelt som antakelig er russisk. De russiske kulturminnene i Gåshamna og på Höferpynten kan sees i sammenheng med tilsvarende russiske kulturminner inne i fjorden, på Dunøyane og på fastlandet like nord og sør for Hornsund.

I Gåshamna vest finnes en russetuft (ID 93174). På Höferpynten (ID 93159) er det et gravfelt (ID 93169) som antakelig er russisk, et korsfundament (ID 93166) og to hustuffer (ID 93167 og ID 93168). Ved Rasstupet (ID 93182) er en fangstinnretning som etter sin form må tilskrives den russiske overvintringsfangsten på 1700-tallet.



Figur 5: Russetuft, Höferpynten, 1976 (PKR).

I en spekkovn vest i Gåshamna (ID 93151) er det en tuft etter en norsk fangsthytte bygget i 1906. Denne ble brukt noen få år. Det var tre andre norske fangsthytter i Hornsund og fem til på begge sider utenfor fjordmunningen. Hovedstasjonene lå på nordsiden av Hornsund og bygningene på Konstantinovka, bl.a. Laboratoriet, ble brukt både som hoved- og bistasjon. I 1965 bygde Anders Opphaug og Asbjørn Voldset en bistasjon på tuften etter Observatoriet. Hornsund var et av de beste isbjørnområdene på Svalbard; i tillegg var fangsten rev, dun og sel. Det var årlig fangst i 1920 og 1930-årene og flere på 1960- tallet frem til 1972.



Figur 6: Fangsthytte fra 1906, spekkovn i Gåshamna vest (PKR 1976).

2 DOKUMENTASJONSPROSJEKTET

2.1 Prosjektets historie

Dokumentasjonsprosjektet som ligger til grunn for denne rapporten, er et ledd i det pågående forskningsprosjektet «*Swedish-Russian Arc Measurement 1899-1902. A study of the history and cultural remains of the Swedish-Russian Arc Measurement on Svalbard 1899-1902*» (RIS-ID: 6950), ledet av Per Kyrre Reymert i tilknytning til Svalbard Museum og UNIS.

I 2013 foretok Reymert sammen med Thor Bjørn Arlov en første feltmessig befarings av kulturminner knyttet til Gradmålingsekspedisjonen. Under denne ekspedisjonen ble den russiske stasjonen i Gåshamna, den svenske stasjonen i Sorgfjorden, basislinjene på Edgeøya og Spitsbergen samt en rekke topografiske varder på østkysten rekognosert og overflatisk dokumentert. Den feltekspedisjonen vi gjennomførte i Sorgfjorden i 2017 sammen med kolleger fra Kungl. Tekniska Högskolan i Stockholm (SMF prosjekt nr. 15/136), var første fase i den *forskningsbaserte* undersøkelsen av stasjonene. Feltarbeidet i Gåshamna i juli 2019 var dermed en naturlig fase 2, og vi har også denne gang fått støtte fra Svalbards miljøvernfond (SMF prosjekt nr. 18/159). Ved å dokumentere både den svenske og den russiske stasjonen, vil vi kunne gjøre komparative studier og få et mer fullstendig bilde av gradmålings-ekspedisjonen. Vi har også hatt nytte av de praktiske erfaringene vi høstet i Sorgfjorden.

Det overordnede forskningsprosjektet er tverrfaglig og omfatter både arkeologiske, historiske og tekniske studier. Ambisjonen er på sikt å publisere en samlet fremstilling av Gradmålingsekspedisjonens historie og etterlatte kulturminner.

2.2 Formål og problemstilling

Målet for feltekspedisjonen til Hornsund i juli 2019 var å gjennomføre en vitenskapelig og forvaltningsrettet dokumentasjon av den svensk-russiske gradmålings-ekspedisjonens stasjon Konstantinovka i Gåshamna. Feltundersøkelsen kombinerer tradisjonelle arkeologiske dokumentasjonsmetoder med teknologi for georeferert datainnsamling, primært GPS og drone. I tillegg er det gjort en innsamling og studie av historiske kilder for å gi kontekst til kulturminnene. Til sammen gir dette en kulturminneregistrering med stor nøyaktighet og detaljrikdom, til beste for så vel forskning som forvaltning.

Miljøgevinsten i prosjektet består i å

- dokumentere miljøtilstanden for et unikt og sårbart kulturminne med tanke på slitasje og naturlig nedbryting;
- sikre og innhente ny kunnskap om kulturminnet, og formidle denne til myndigheter og allmenheten. Dette vil både øke kilde- og opplevelsesverdien og forebygge skadeverk som følge av uvitenhet.

Forvaltningsrelevansen i prosjektet er å

- foreta en første fullverdig vitenskapelig registrering og dokumentasjon av et høyt prioritert kulturminne, jf. Sysselmannens Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023 lokalitet nr. 22;
- benytte ikke-destruktive, kostnadseffektive og nøyaktige metoder for arkeologisk dokumentasjon på Svalbard;
- etablere forskningsbasert kunnskap som grunnlag for eventuelle forvaltningstiltak;
- supplere allerede etablert kunnskap om og dokumentasjon av Den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen på Svalbard 1899-1901, jf. SMF-prosjekt 15/136.

Feltekspedisjonens forskningsmessige problemstilling er å

- identifisere, registrere og dokumentere levninger etter den vitenskapelige virksomheten i Konstantinovka 1899-1900;
- om mulig, rekonstruere bygninger og installasjoner digitalt.

2.3 Feltekspedisjonen til Hornsund i juli 2019

Laget som gjennomførte feltekspedisjonen i 2019 besto av disse:

1. Førsteamanuensis, dr. art. Thor Bjørn Arlov, NTNU/UNIS, prosjektleder
2. Arkeolog, mag. art. Per Kyrre Reymert, Tromsø/Svalbard Museum
3. Konservator Sander Solnes, Svalbard Museum
4. Arkeolog Arild Skjæveland Vivås, Stavanger Maritime Museum
5. Arkeolog og dronepilot Massimiliano Ditta, Stavanger Maritime Museum

Deltakerne i prosjektgruppen har relevant kompetanse, inkludert bred og lang felterfaring fra Svalbard. Reymert, Arlov og Solnes har dessuten besøkt lokaliteten i Gåshamna ved flere anledninger tidligere. Arlov behersker russisk og kan følgelig utnytte kildemateriale på dette språket. Vivås har tidligere erfaring med kulturhistoriske registreringer på Bjørnøya og Spitsbergen, og har sammen med Ditta høy kompetanse på bruk av drone i kartleggings- og dokumentasjonsøyemed. Begge de to er godkjente RO1 dronepiloter og MUST Stavanger maritime museum er registrert hos Luftfartstilsynet som kommersiell RO1 bedrift. De to har fremstilt alle digitale terrengmodeller og ortomosaikker (loddfoto) for dette prosjektet.

Gruppen samlet seg i Longyearbyen 18. juli for å laste utstyr og proviant ombord i MS «Ulla Rinman», som var leid for feltekspedisjonen. Vi dro fra kai i Longyearbyen på ettermiddagen 19. juli og var fremme i Hornsund på morgenen neste dag.

Feltarbeidet ved Konstantinovka i Gåshamna, Hornsund, ble gjennomført etter planen i perioden 20.-25. juli. På dag 1 ble det foretatt en grundig befaringsområde og nærliggende omgivelser. Det ble etablert et fastpunkt for georeferanse (= stasjonens eget fastpunkt, objekt nr. 1), og en foreløpig liste over kulturminner ble tatt opp, i alt 20

objekter. Vi foretok også en første overflyging med drone for å få oversiktsbilder som grunnlag for kart og terrengmodell. Dag 2–4 benyttet vi til detaljdokumentering av faste og løse kulturminner med foto fra bakke og luft, manueloppmåling og tekstlig beskrivelse. Det ble også gjort funn av en topografisk varde på en høyde øst for stasjonen som etter alt å dømme er fra ekspedisjonen 1899–1900. Dårlig vær forhindret feltarbeid på land på dag 5, som derfor ble brukt ombord til bearbeiding av data. På den siste dagen i felt dro vi til Arkeologvika vest for Gåshamna og besteg Wurmbrandegga, der det på 425 moh står en stor topografisk varde og finnes rester av den meteorologiske stasjonen som ble etablert i 1899. Også disse kulturminnene ble dokumentert før vi dro nordover igjen og returnerte i Longyearbyen 26. juli.

Gjennom feltarbeidet har vi registrert og dokumentert i alt 25 primærobjekter og en rekke løse (sekundære) kulturminner i nærheten av disse. Alle objekter er stedfestet med GPS. Vi mener å ha identifisert og lokalisert alle bygninger og installasjoner som er synlige på samtidige fotografier og omtalt i litteraturen. Hovedstrukturene er målt opp og inntegnet på kart, og vi har samlet måledata som kan gi grunnlag for enkle 2D og 3D rekonstruksjoner av bygningsmassen. Det er etablert et fotoarkiv med bilder av alle objektene.

2.4 Kilder og dokumentasjon

Det er to hovedtyper av kilder til opplysninger om overvintringsstasjonen Konstantinovka: trykt litteratur og fotografier. For trykte kilder, se oversikten i kap. 8B Kilder og litteratur.

Det offisielle navnet på den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen er «*Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzberg entreprises 1899-1902 sous les auspices des gouvernements Suédois et Russe: Mission Suédoise et Mission Russe*». Dette er også tittelen på det vitenskapelige verket som omfatter en rekke utgivelser med avhandlinger om de ulike delene av ekspedisjonen, både på svensk og russisk side. Dessverre ble den planlagte avhandlingen om gradmålingens historie (*Tome I, 1e. Sect. - Histoire de l'expédition*) aldri skrevet. Dette gjelder for både den svenske og russiske delen.

I den russiske serien kom kun disse ut i Tome II:

1. Physique terrestre. Météorologie, Histoire Naturelle (unntatt IXe Sect.)
2. Topographie
 - Géologie. A. Description topographique de la région explorée.
 - Géologie. B 1. Les diabases du Spitzberg oriental, Backlund, H, 1907,
 - 2. Observations dans le Spitzberg central, 1908. Backlund, H.

Beskrivelser av overvintringsstasjonen finnes i artikler av svenske vitenskapsfolk og av noen av de russiske forskerne som overvintret eller deltok på annen måte. Vi har fått oversikter fra Russland med aktuell litteratur, men har ikke hatt tilgang til verkene, med unntak av noen publikasjoner på russisk som vi har benyttet.

Det finnes noen få fotografier fra stasjonens første år og noen spredt i årene frem til 1960-tallet, i alt om lag 20 historiske foto og en plantegning av stasjonsområdet. Det finnes også plantegninger av objekt 10 og 19 tegnet av O. K. Orvin i 1936.



Figur 7: Konstantinovka, mot vest, 1902 (A. Hansky, 1902).

3 HISTORISK BAKGRUNN

3.1 Jordens eksakte form¹

Så lenge det har vært mennesker på jorden, må vi tro de har undret seg over universet og himmellegemene. På ett eller flere tidspunkt har forestillingen oppstått om at også jorden de bodde på var en klode, men hvilken form og størrelse hadde den?

Spørsmålet om jordens eksakte form har opptatt menneskeheten i alle fall siden antikken. Pytagoreerne (500 år før vår tid) var overbeviste om at jorden var rund og hadde en perfekt kuleform. Eratosthenes (275–194 fvt) var trolig den første som foretok en beregning av jordens størrelse – med en enkel gradmåling. Han oppdaget at når solen sto i senit i Syene (dagens Aswan), falt lyset loddrett ned i en brønn uten å kaste skygge. Samtidig, i Alexandria lenger nord, kastet solen en skygge han målte til $1/50$ av en full sirkel (drøyt 7°). Han kjente avstanden mellom Syene og Alexandria og beregnet at en gradbue på 90° (meridiankvadranten) måtte ha en lengde som med moderne mål tilsvarer ca. 11.500 kilometer. Det gir en jordomkrets (360°) på 46.000 km – om lag 12 % mer enn den faktiske verdien vi benytter i dag (ca. 40.008 km).

Muslimske vitenskapsfolk på 800-, 900- og 1000-tallet videreutviklet landmålingsteknikker basert på astronomiske observasjoner og foretok også gradmålinger. De utvidet det grunnlaget for geografisk stedfesting med bredde- og lengdegrader som grekeren Ptolemaios hadde utviklet i det andre århundre, og ga et viktig bidrag til forståelsen av jordens form og utstrekning. På 1500-tallet utviklet nederlenderen Gemma Frisius teknikker for landmåling ved hjelp av triangulering, basert på pytagoreisk geometri, og skrev en lærebok om dette. Metoden ble brukt av blant andre Tycho Brahe i Danmark på slutten av århundret.

I 1670-årene utviklet Isaac Newton en teori om at jordkloden ikke var kulerund (sfærisk), men måtte være flattrøkt ved polene og bulende ved ekvator som følge av rotasjonen og sentrifugalkreftene. Jorden kunne altså betraktes som en roterende, fylt ellipse (en ellipsoide) – omtrent som en mandarin.

Spørsmålet hadde ikke bare teoretisk interesse. Sikker viten om planetens form og avflating mot polene var nødvendig for å beregne jordens masse og tyngdefelt, og dermed også himmellegemenes baner og avstander i rommet. Det hadde også stor praktisk betydning for nøyaktig kartlegging og navigasjon. Vitenskapen om dette kalles geodesi.

3.2 Moderne gradmåling

Én av metodene for å fastslå jordens eksakte form var å beregne krummingen av gradbuen i nord-sørretning (meridianen) ved hjelp av landmålingsteknikker. En rekke gradmålinger ble foretatt på 1700- og 1800-tallet, over hele verden. Franske

¹ Fremstillingen nedenfor (kap. 3.1–3.3) er for en stor del hentet fra rapporten *Gradmålingsstasjonen i Sorgfjorden. En kulturhistorisk dokumentasjon*, 2018 (SMF prosjekt nr. 15/136). Konteksten er i stor grad den samme for den svenske og den russiske delen av gradmålingsekspedisjonen på Svalbard 1899-1901.

vitenskapsfolk var ledende på 1700-tallet og foretok flere målinger både i Frankrike og andre land. I 1730-årene gjennomførte de to større gradmålingsekspedisjoner henholdsvis i Tornedalen som ligger i Sverige og Finland, og i Peru. Tanken med å gjøre slike målinger så langt nord og sør som mulig, var nettopp å undersøke Newtons teori om en avflating av kloden mot polene. Resultatet av ekspedisjonene syntes da også å bekrefte dette, selv om den vitenskapelige diskusjonen fortsatte utover på 1700-tallet.

Gradmåling ved triangulering

I korte trekk handler metoden om å måle den nøyaktige avstanden mellom geografiske punkter langs en gradbue. Dette ble gjort ved hjelp av triangulering eller trekantmåling. Utgangspunktet var en rett linje (A-B) av kjent lengde (basislinjen), som utgjør målestokken. Denne ble målt med millimeters nøyaktighet. Fra endepunktene A og B ble vinklene til et tredje punkt C målt. Når lengden på A-B og vinklene a , b og c i trekanten er kjent, kan lengden på linjestykkene A-C og B-C beregnes. Hver av sidene i trekanten kan danne grunnlinjer for nye trekanter, og slik blir et trianguleringsnett bygd ut over lange avstander. Fjelltopper med fri sikt ble gjerne brukt som observasjonspunkter der vinkelmålingene ble gjort med landmålingskikkert (teodolitt). Lengde- og breddegrad på det nordligste og sørligste punktet blir bestemt ved hjelp av astronomiske observasjoner. Distansen mellom det nordlige og sørlige punktet langs meridianen sier noe om krummingen av gradbuen. Jo mindre krummingen er, desto større blir avstanden mellom to breddegrader. Ved ekvator er lengdegradsbuen mellom to breddegrader om lag 110,5 km lang, mens den ved polene er rundt 111,7 km, ifølge moderne verdier.

Å måle avstanden mellom to punkter på en vannrett linje er én ting. Noe ganske annet er å beregne distansen når linjen ligger på en krummet overflate, slik tilfellet er med meridianene, og graden av krumming endrer seg. Det forutsetter omfattende matematiske beregninger med utgangspunkt i en referanseellipsoide, det vil si en teoretisk modell av jordens form. En ytterligere komplikasjon er at tyngdefeltet, gravitasjonen, varierer rundt om på kloden og påvirker jordens form. Derfor var det også nødvendig å gjøre gravitasjonsmålinger. Gradmålinger innebar altså krevende arbeid både i felt og på laboratoriet, og derfor tok de lang tid – ofte mange år.

Blant de mest kjente er britenes gradmåling gjennom hele India til foten av Himalaya, som foregikk gjennom store deler av 1800-tallet. Den mest omfattende gradmålingen var likevel den såkalte *Struve Geodetic Arc*, som fant sted i årene 1816-1855. Målingen ble ledet av den tysk-russiske astronomen og geodeten Friderich Georg Wilhelm von Struve og dekket over 25 breddegrader fra Svartehavet til Hammerfest – en distanse på mer enn 2800 kilometer. De gjenværende 34 trigonometriske punktene, av disse er fire i Norge, står i dag på UNESCOs verdensarvliste. Struve ble senere direktør for det russiske observatoriet i Pulkovo.

Omkring 1860 tok den tyske geodeten Johann Jacob Baeyer initiativ til internasjonalt samarbeid om gradmåling i Europa. I 1864 ble det avholdt en konferanse i Berlin, der vitenskapsfolk fra en rekke europeiske nasjoner deltok. Et år senere ble *Sentralbyrået for den europeiske gradmålingen* etablert med Baeyer som leder. Han regnes som grunnleggeren av det som i dag er *International Association of Geodesy*, og bidro sterkt til

den internasjonale koordineringen av arbeidet med gradmåling og utviklingen av geodesi som vitenskap i andre halvdel av 1800-tallet.

Det går en tydelig linje fra disse begivenhetene og til det som skulle bli den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen. Det er også en annen historisk linje som peker i samme retning. I 1823 hadde den engelske vitenskapsmannen Edward Sabine foretatt gravitasjonsmålinger med pendel på Indre Norskøya på Svalbard. Slike målinger ble gjort overalt i verden for å undersøke variasjoner i tyngdekraften. Dette var også en metode – riktig nok ikke særlig nøyaktig – for å beregne jordens form: en sterkere tyngdekraft (eller, mer presist, tyngdeakselerasjon) er en indikasjon på kortere avstand fra jordoverflaten til jordens midtpunkt (massemiddelpunktet), det vil si en kortere jordradius. Ved å måle variasjoner i tyngdeakselerasjon, kunne jordradien på ulike breddegrader beregnes og dermed jordens form. Metoden er som sagt lite presis, og i 1826 slo Sabine til lyd for å foreta en nøyaktig geodetisk gradmåling på Svalbard. Britiske myndigheter fulgte ikke opp forslaget; det gjorde imidlertid svenske vitenskapsfolk noen tiår senere.

3.3 Den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen

Sverige var en fremtredende vitenskapsnasjon på 1800-tallet og en selvsagt deltaker i det europeiske samarbeidet om gradmåling. Det var kanskje naturlig at svenske vitenskapsfolk rettet innsatsen mot de nordlige strøkene av kloden. I andre halvdel av 1800-tallet ble svenskene ledende i den naturvitenskapelige utforskningen av Svalbard.

Otto Martin Torell ledet de første svenske vitenskapelige ekspedisjonene til Svalbard i 1858 og 1861. I programmet for den andre inngikk også rekognosering av mulighetene for en gradmåling på østsiden av Spitsbergen, langs Hinlopenstretet. På sin ekspedisjon i 1864 undersøkte Adolf Erik Nordenskiöld forholdene for triangulering i Storfjorden. Ideen var å etablere et trianguleringsnett fra Sørkapp til Sjuøyane, og dermed kunne gjøre en gradmåling som strakk seg over mer enn fire breddegrader – og det så langt nord at avflatingen av jordkloden ville være målbar.

Planene lot seg ikke realisere i første omgang. Det var åpenbart at en arktisk gradmåling ville være både kostbar og komplisert, og finansiering til et slikt foretak fantes ikke i 1860-årene. I 1891 ble tanken tatt opp igjen av astronomen og geodeten Per Gustaf Rosén. Kungliga Svenska Vetenskapsakademien nedsatte en komite, som i tillegg til Rosén besto av A. E. Nordenskiöld og topografen K. J. A. Skogman. I 1893 avga komiteen sin rapport: *Projet de mesure d'un arc de méridien de 4°20' au Spitzberg* (Prosjekt for måling av en gradbue på 4° 20' på Spitsbergen). Komiteen pekte på at samarbeid med minst én annen nasjon ville være nødvendig om prosjektet skulle kunne gjennomføres.

Når Russland ble den foretrukne partneren, var det knapt noen tilfeldighet. For det første var de aktuelle russiske geodetene av første klasse – noe de hadde vist gjennom Struve-linjen og flere andre gradmålinger. For det andre var det tette vitenskapelige kontakter mellom de to landene, og ikke minst var lederen for det russiske sentralobservatoriet i Pulkovo på den tiden en svenske, astronomen Johan Oskar Backlund. Han ble en varm talsmann for samarbeidsplanene og bidro utvilsomt til den

trede viktige faktoren – offisiell russisk støtte til og deltakelse i ekspedisjonen. Både Backlund og hans sønn deltok for øvrig selv på Svalbard.

I 1897 ble planene konkretisert gjennom et forslag til Vetenskapsakademien fra Edvard Jäderin, lektor i geodesi ved Kungliga Tekniska Högskolan. Forslaget ble tatt godt imot og resulterte i en søknad om statlig finansiering som Riksdagen godkjente året etter. Samtidig hadde kontakten med Det russiske vitenskapsakademi båret frukter: en komite ledet av akademiets formann, prins Konstantin, ble satt ned og var klar til å innlede et samarbeid om gradmålingen. På svensk side fantes allerede en tilsvarende komite, under ledelse av kronprins Gustaf. Det var altså snakk om et samarbeid på høyt nivå og et prosjekt forbundet med betydelig nasjonal prestisje. Backlund var medlem av den russiske komiteen, Jäderin av den svenske. De to var personlige venner fra studier og arbeid i Uppsala og Stockholm, noe som utvilsomt var gunstig for gjennomføringen av det kompliserte prosjektet; noen kilder tyder nemlig på at det var en viss rivalisering mellom partene både under og etter ekspedisjonen.

Den opprinnelige planen var å gjennomføre gradmålingen i løpet av to sommersesonger i 1899–1900, inkludert en overvintring for å gjøre astronomiske observasjoner og forberedelser til målingene. Russerne tok ansvaret for den sørlige delen av trianguleringsnett, fra Sørkapp til Heleysundet, mens svenskene skulle konsentrere seg om den nordlige delen, langs Hinlopenstretet til Sjuøyane. Spørsmålet om hvordan de to nettene skulle forbindes, var foreløpig uavklart – det forutsatte tilgang til høye fjelltopper i innlandet på Spitsbergen som kunne fungere som trianguleringspunkter.

Blant annet for å forsøke å løse dette spørsmålet, ble det organisert en forberedende svensk ekspedisjon til Svalbard sommeren 1898, ledet av Jäderin og geofysikeren Vilhelm Carlheim Gyllensköld. Ekspedisjonen fant sted fra slutten av juni til begynnelsen av september, og i løpet av de drøye to månedene ble det reist signaler på en rekke trianguleringspunkter og foretatt foreløpige vinkelmålinger. Det lyktes imidlertid ikke å nå frem til de forjettede Chydeniusfjella – trianguleringspunktet som skulle forbinde det nordlige og sørlige nettet over land mellom Storfjorden og Hinlopenstretet.

Hovedekspedisjonen kom av gårde som planlagt sommeren 1899. Det var en imponerende flåte som forlot Tromsø havn ved midnatt den 25. juni: tre russiske fartøyer og to svenske – henholdsvis *Bakan*, *Betty*, *Ledokol*, *Svensksund* og *Rurik*. Om bord var et tjuetalls vitenskapsfolk og nærmere hundre offiserer, sjøfolk, bygningsarbeidere og assistenter. I tillegg til å foreta triangulering, skulle ekspedisjonen også bygge en russisk og en svensk vitenskapelig overvintringsstasjon. Isforholdene var imidlertid vanskelige sommeren 1899, noe som skapte store hindringer for begge hovedoppgavene. Den russiske stasjonen var planlagt å ligge på østsiden av Sørkapland, men måtte i stedet bygges i Gåshamna i Hornsund – langt unna trianguleringsnett. Svenskene på sin side ønsket å plassere sin stasjon på Parryøya, en av Sjuøyane, men ble tvunget til å anlegge den på Spitsbergen, i Sorgfjorden. Overvintringsstasjonene ble etablert og var klare til bruk i løpet av august, men is, tåke og uvær gjorde at trianguleringsarbeidet gikk smått. Da ekspedisjonen – minus overvintringerne – returnerte til fastlandet i september, var det trolig med en følelse av frustrasjon.

Overvintringene ble imidlertid gjennomført med gode resultater. På den russiske stasjonen i Gåshamna bodde i alt nitten mann: seks forskere under ledelse av geodeten Dmitrij Sergievskij, en mekaniker og tolv matroser. Oppholdet på stasjonen gjennom vinteren forløp uten problemer, og det ble gjort omfattende vitenskapelige observasjoner – blant annet fotografering av nordlys. Da våren kom, hadde imidlertid ekspedisjonen store utfordringer med å ta seg frem gjennom ukjent terreng til trianguleringspunktene på østkysten. Da de endelig nådde frem til Hedgehogfjellet og Keilhaufjellet, måtte de tilbringe flere uker på toppene under krevende forhold for å gjøre målinger.

Byggingen av og overvintringen på den russiske stasjonen i Gåshamna, som er objektet for vår undersøkelse, kommer vi tilbake til i større detalj nedenfor. Når det gjelder den svenske aktiviteten i Sorgfjorden, skal vi bare kort nevne at det i løpet av vinteren ble gjort to mislykkede forsøk på å nå frem til Chydeniusfjella til fots og med sleder. Under den første turen brakk Hans Fränkel lårbeinet og berget så vidt livet. Etter den andre fikk Edvard Jäderin et hjerteattakk, men overlevde. For øvrig forløp overvintringen uten større dramatik.

Hovedekspedisjonen vendte tilbake til Svalbard tidlig i juni 1900. Igjen var vær- og isforholdene vanskelige, spesielt på nordsiden. Først i begynnelsen av august lyktes det *Svensksund* og *Gjøa* å nå frem til stasjonen i Sorgfjorden. Oppmålingen av basislinjen ble gjennomført, men det var ikke mulig å gjøre vinkelmålinger fra mer enn to av punktene før ekspedisjonen returnerte den 3. september. I sør hadde russerne vært heldigere. De foretok observasjoner fra trianguleringspunkter på begge sider av Storfjorden, og – ikke minst – klarte å nå frem til Chydeniusfjella og få reist et signal på en av toppene, Chernyshev-fjellet. Den sørlige trianguleringskjeden var ennå ikke komplett, men mange målinger og viktige forberedelser var gjort.

For å ferdigstille gradmålingen var det nødvendig med nok en sommersesong, og både svenske og russiske myndigheter støttet en ny ekspedisjon i 1901. På svensk side ledet Gerhard De Geer en vitenskapelig gruppe på i alt sju personer, med *Antarctic* som ekspedisjonsfartøy. Den russiske gruppen besto av elleve vitenskapsfolk under ledelse av F. F. Tsjernysjov. Isforholdene var betydelig bedre denne sommeren. Russerne fullførte sine observasjoner i den sørlige delen av nettet og målte også opp sin 6 kilometer lange basislinje på Edgeøya. Svenskene fikk gjort vinkelmålinger fra Celciusberget i Murchisonfjorden og alle trianguleringspunktene sørover i Hinlopenstretet. De nordligste punktene, fra Kapp Hansteen på Nordaustlandet og opp til Vesle Tavleøya, ble målt under en svensk oppfølgningsekspedisjon sommeren 1902. Dermed var trianguleringsnettet langs Svalbard i en lengde på 4° 13' komplett.

Gradmålingen på Svalbard strakte seg over fem år (1898–1902), inkludert en overvintring (1899–1900) ved to stasjoner. Det vitenskapelige arbeidet med beregninger og ikke minst publisering av resultater, fortsatte i flere år etter dette. Målt i innsats av menneskelige og materielle ressurser, er det ingen enkelt forsknings-ekspedisjon på Svalbard som når opp til den svensk-russiske gradmålingen, verken før eller senere. Vi må trolig til det Internasjonale polarår 2007-2008 for å finne en tilsvarende samlet forskningsinnsats, men da som summen av enkeltprosjekter. Dette er

i seg selv begrunnelse god nok for å dokumentere de kulturminnene gradmålings-ekspedisjonen har etterlatt seg på Svalbard.

3.4 Den russiske overvintringsstasjonen i Gåshamna

Den russiske stasjonen ble anlagt på østsiden av Gåshamna i Hornsund sommeren 1899 og fikk navnet Konstantinovka etter storhertug Konstantin Konstantinovitsj, president for Vitenskapsakademiet og den russiske avdelingen av Gradmålingsekspedisjonen. Det ble satt opp et hovedhus av prefabrikkerte elementer og flere mindre bygninger og observasjonsplattformer. Her tilbragte nitten mennesker ett år sammenhengende i 1899-1900. Stasjonen ble også benyttet i de tre sommersesongene 1900-1902 i forbindelse med fullføringen av gradmålingen.

Russernes opprinnelige plan var å legge sin overvintringsstasjon så langt nord som mulig i Storfjorden. Dr. A. A. Bunge, med erfaring fra flere overvintringer i Sibir, hadde stått for utstyret til overvintringen og for innkjøp av bygningene i Helsingfors. Den russiske isbryteren «Jermak» og en frakteskute med kull skulle bistå de russiske fartøylene til overvintringsstedet i Storfjorden, men admiral Makaroff våget ikke på grunn av tunge isforhold. I mangel av isbryter og kull, måtte Bunge endre planer og valgte Gåshamna i Hornsund.

Stasjonenes bygninger, utrustning, proviant og bemanning ankom Hornsund 26. juni 1899. Transporten ble foretatt av tre fartøy: isbryteren «Ledokol II» og to frakteskuter, «Bakan» og det svenske skipet «Betty». Isloser fra Tromsø var J. R. Isaksen, Søren Johannesen og Adolf Stenersen. I Gåshamna i Hornsund fant man et lite platå på en grusrygg 77 meter fra stranden og 4 meter over middelvannstand. Hornsund er riktig nok en fjord som blir tidlig isfri, men var mindre gunstig enn et sted i Storfjorden, fordi man måtte krysse Spitsbergen for å komme til Storfjorden der vardene i trianguleringsnettets skulle settes opp. To av trianguleringsstoppene på østsiden av Storfjorden, Hedgehogfjellet og Keilhaufjellet, kunne i prinsippet nås fra vinterstasjonen, men det forutsatte kryssing av ukjent lende.

Bunge, to meteorologer, to finske formenn og åtte norske arbeidere sto for oppsetting av stasjonens bygninger med assistanse av russiske skipsmannskaper. Til bygging av stasjonen brakte de med både trematerialer, murstein, torv og sand. Det var i alt tretten russiske vitenskapsfolk med på ekspedisjonen sommeren 1899, under ledelse av F. N. Tsjernysjov, og i tillegg var svenskene professor Gerhard DeGeer og løytnant O. Knorring tilknyttet det russiske rekognoseringpartiet. Seks av vitenskapsmennene, maskinisten E. K. Gan og tolv matroser/arbeidere skulle overvintre i Konstantinovka.

Den vitenskapelige staben besto av

1. D. D. Sergievskij, og overvintringsleder
2. V. V. Akhmatov, astronom og geodet
3. S. Vasiliev, astronom og geodet
4. R. Beyer, fysiker
5. I. Sikora, astronom og fysiker, meteorolog
6. A. Bunge, lege

De 12 matrosene het Morsjinev, Bakanin, Gruzdev, Noskov, Fridrichsman, Dorefejev, Vasiliev, Matvejev, Kitsjigin, Nivinn, Vjatsjeslavov og Volkov.

Ekspedisjonen satte opp to astronomiske observatorier, et nordlysobservatorium, et observatorium for jordmagnetisme, flere små bygninger for meteorologiske observasjoner, en smie, et bad og til sist en hundegård for de 40 sibirske trekkhundene.

Den 7. juli gikk «Ledokol» nordover for å begynne trianguleringen sammen med svenskene. Den 15. juli gikk «Bakan» på rekognosering i Storfjorden.

Stasjonen fikk som nevnt navnet Konstantinovka, og dens geografiske posisjon er i gradmålingens publikasjon oppgitt til «76° 56' 10" N - 1h 05m 48s,6 E de Greenwich». Gjennom året var overvintrerne i utmerket helsetilstand. Det skyldtes – etter eget utsagn – god og riktig mat, gode sanitære forhold, fysisk aktivitet og intellektuell virksomhet. De skjøt tolv isbjørn og fanget én levende.

«Ledokol» og «Bakan» returnerte til Gåshamna 26. mai den følgende sommeren. I løpet av første halvpart av juni hadde de russiske overvintrerne gjort ferdig sine foreløpige rapporter. De meteorologiske observasjoner var utført etter programmet. De astronomiske besto i hovedsak i bestemmelse av lengdegraden, tid og studier av lysbrytning i atmosfæren, men man gjorde også pendelobservasjoner (gravitasjonsmålinger) under forskjellige temperaturer. Nordlysobservasjonene ga meget interessante oppdagelser og man fant hittil ukjente linjer i spektret.

Vinterstasjonen Konstantinovka

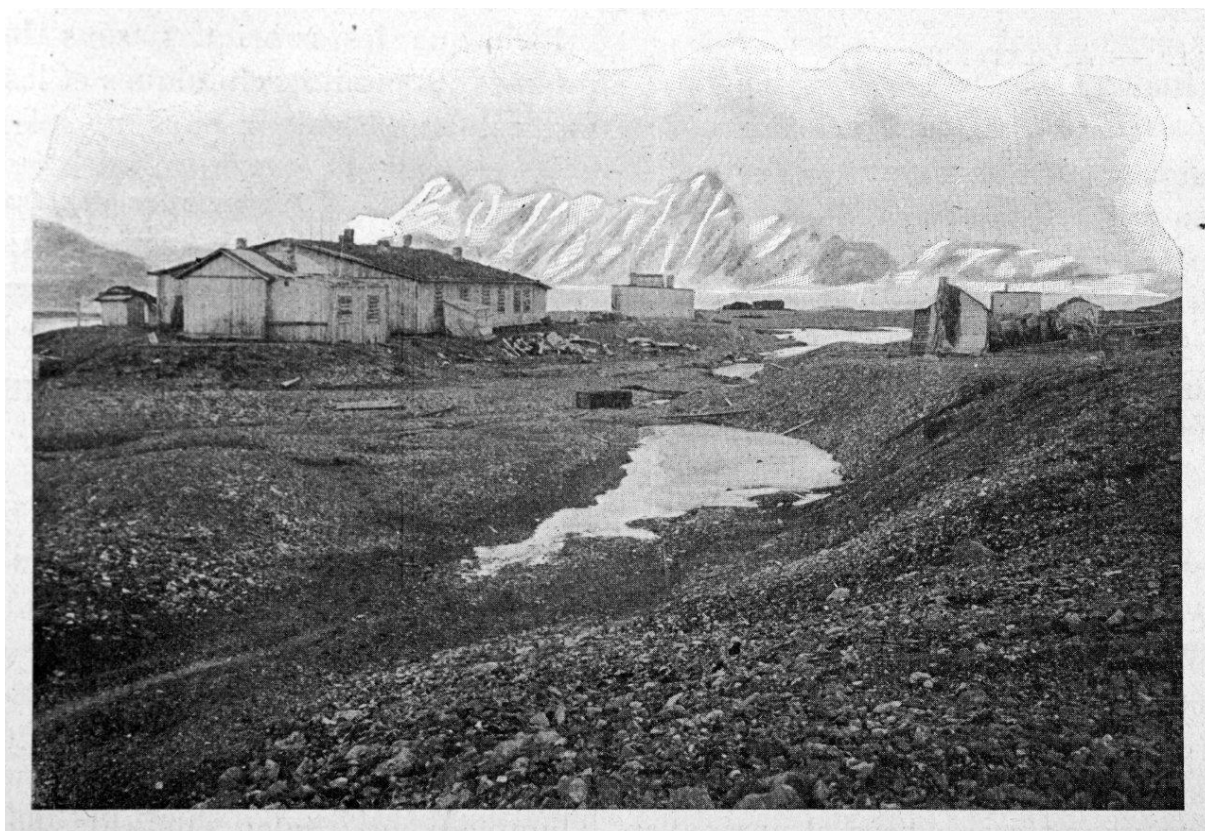
Bygningene på overvintringsstasjonen i Gåshamna er beskrevet i en artikkel av Johan Oscar Backlund, som viser til A. Bunge, overvintringens lege, som kilde for beskrivelsen av bygningene.² Backlund omtaler hver av bygningene (våre objektnummer i hakeparentes), og begynner med det store bolighuset:

1. Bolighuset [objekt 11], 26 m x 15,5 m, inneholder disse rom: Et stort oppholdsrom/spisesal 6 m x 9,5 m mot syd, «delvis omgitt av overvintrernes soverom som var adskilt fra ytterveggene av små lagerrom og fotofremkallingens mørkerom.» Der var tre soverom: et 4,5 m x 6 m og to 4,5 m x 4,5 m; et til astronomi 3,5 m x 4,5 m, et lite rom på 2,5 m x 4,5 m var beregnet til kontor, men ble under vinteren benyttet til bolig; en sovesal på 9 m x 7 m for de 12 arbeiderne; maskinistens verksted var på 5,5 m x 8 m; et kjøkken 4,5 m x 5 m.

I tillegg inneholdt huset et antall mindre kontorer, et oppvarmet lagerrom etc.; et mørkerom; og til slutt en oppvarmet gang, 11,5 m lang og 2 m bred, som forbandt de forskjellige rom. Bolighuset skal ha hatt i alt 15 rom. Det ble satt opp 14 ovner av mur-/teglstein; fire store som forsyner alle behov, fulgt av kjøkkenets behov og badets ovn er av betraktelig dimensjon. I bolighuset var romtemperaturen under vinteren aldri under + 10° C.

² O. Backlund, *Mesure d'un arc méri dien au Spitsberg – Historique général et relations des opérations de la russe*, La Géographie, TOME III, 1er. Semestre 1901. Tromsø Stiftstidene, 25. juni 1899.

2. Observatorium for jordmagnetisme [objekt 19] 7 m x 12 m, delt i to rom av en korridor. I det ene rommet stod magnetometret, i det andre til en magnetograf (målinger av den varierende jordmagnetismen, red. anm.).
3. En paviljong til for å observere den absolutte jordmagnetisme, et såkalt absolutthus [objekt 3].
- 4., 5. og 6. var to små astronomiske observatorier [muligens objekt 12, 13 og 14] og et spesialobservatorium for nordlys [objekt 4].
7. Et hus på 4 m x 8 m [objekt 10] med to deler: den ene bestod av et vaskerom og en badstue, ved siden av var aggregatrommet for stasjonenes elektrisitetsforsyning.



Figur 8: Konstantinovka 1902, mot nord (A. Hansky, 1902).

Vinterstormene på opptil 40 m/sek, gjorde ingen skade på bygningene.

Til observasjonsinstrumentene ble det innendørs og i stasjonsområdet satt opp 13 pilarer eller fundamenter til instrumentene for astronomi og jordmagnetisme. Pilarene var av mur-/teglstein og sto på sementerte fundament som gikk dypt ned i bakken.

De Geers beskrivelse av Konstantinovka fra et besøk høsten 1899

«Overvintringsrummet var for stormarnas skull lågt, bredt og rymligt samt bar ialla afseenden vittnesbörd om att vara anordnat af en synnerligen erfaren övervintrare Det stora samlingsrummet låg åt söder i husets mitt och däromkring sofrummen. Öfveralt längs ytterväggarna hade anbragts små förrådsrum af olika slag jämte fotografiska mörkrum, hvarigenom boningsrummen isolerades från de för övrigt väl tätade, flerdubbla ytterväggarna. För en angenäm värme var dessutom sörjdt genom förträffliga murade kakelugnar, och tätt intill boningshuset låg en väl inrättad badstuga. Observatorierna voro synnerligen rymliga och väl försedda med instrument. Så som vanligt i arktiska trakter, där trävirke ju håller seg friskt i århundraden, voro byggnaderna icke målade och sågo med sin ringa höydd för den ytige betraktaren rätt oanseliga ut, liksom de massiva, grårappade eldstäderna inomhus icke utgjorde någon egentlig prydnad; men för den, som besinnar at polarnatten i främsta rummet kräfver viktigare egenskaper hos en bostad, framstod den ryska vinterstationen så som en i flera afseenden beaktandsvärd förebild.»³

3.5 Det russiske bidraget til gradmålingsekspedisjonen

Gradmålingsekspedisjonen på Svalbard var et bilateralt forskningssamarbeid med svært høye vitenskapelige, og vel også nasjonale, ambisjoner. Ingen hadde noensinne foretatt gradmålinger på så høye breddegrader og under liknende klimatiske betingelser. For å gjennomføre et så omfattende prosjekt, der over 4 breddegrader fra Sørkapp til Sjuøyane skulle trianguleres, var det helt nødvendig å trekke på flere lands vitenskapelige og økonomiske ressurser. Initiativet var svensk, men av flere grunner var det naturlig å søke samarbeid med Russland. Først og fremst var russiske geodeter svært erfarne og faglig dyktige. Russland hadde også lange tradisjoner på Svalbard i form av fangst. Når så også de kongelige og Vitenskapsakademiene stilte seg bak prosjektet, og det fantes nære kontakter mellom vitenskapsfolk i de to landene, var det i utgangspunktet et godt grunnlag for samarbeid.

Gradmålingen ble planlagt og organisert som et felles prosjekt med både samarbeid og arbeidsdeling – det vi i moderne forskning ville kalle «arbeidspakker». Overordnet var det slik at svenskene skulle ha ansvar for den nordlige delen av trianguleringsnettet, russerne for det sørlige. Delelinjen gikk i utgangspunktet nord i Storfjorden, og så skulle naturligvis de to nettene knyttes sammen. Koordineringen gikk imidlertid lenger enn som så. For det første ble det utarbeidet et felles vitenskapelig program som beskrev i detalj hvilke metoder som skulle benyttes og hva slags observasjoner de ulike ekspedisjonspartiene skulle foreta. Innledningsvis synes det å ha vært noe ulike oppfatninger partene imellom. Én praktisk ting var lengden på strengene som skulle benyttes til oppmåling av basislinjene; her opererte svensker og russere med henholdsvis 24 og 25 meter. De ble enige om å legge Edvard Jäderins metode for måling til grunn. Av mer fundamental betydning var det vitenskapelige programmet for

³ De Geer, G.: Om gradmättningsnätets framförande öfver södra och mellersta Spetsbergen. *Ymer* 20. H 3, 1900 s. 281-302, med kart.

overvintringen. Mens svenskene ville prioritere geodesien, ønsket russerne et bredere observasjonsprogram med flere fysiske målinger og også annen naturvitenskapelig forskning, blant annet atmosfæriske, geologiske og biologiske studier. Slik ble det også, i stor grad. Takket være russernes mer tverrfaglige tilnærming, ble det gjort mer omfattende forskning i løpet av ekspedisjonen. Blant annet ble det foretatt noen av verdens tidligste spektralmålinger og fotografering av nordlys, både i Konstantinovka og på den svenske stasjonen i Sorgfjorden. Den russiske fysikeren Sikora som overvintret i Gåshamna var utvilsomt en pioner på feltet.

For det andre var det et nært samarbeid om logistikk og bruk av instrumenter. Svenske og russiske vitenskapsfolk og offiserer var tilknyttet hverandres ekspedisjoner i sommersesongene, for på den måten å utveksle informasjon og erfaringer. Hvor godt dette samarbeidet egentlig fungerte, er vanskelig å si – uten trådløs telegraf var det komplisert å holde kontakt partiene imellom på Svalbard.

I den russiske litteraturen om gradmålingsekspedisjonen blir det gjerne lagt vekt på at russerne hadde de mest krevende vinkelmålingene, der avstandene var størst (opptil 130 km) og adkomsten til observasjonspunktene på fjellene vanskeligst. Det blir også fremhevet at det var et russisk parti som klarte å nå frem til Chydeniusfjella i det sentrale Spitsbergen og gjøre observasjonene som trengtes for å forbinde de to trianguleringsnettene. Russerne tok seg dessuten gjennom og kartla store deler av Sørkapp land som ingen mennesker tidligere hadde besøkt. Det er mye sannhet i dette; det er ingen tvil om den russiske delen av gradmålingsekspedisjonen løste store og kompliserte oppgaver, og besto av høyst kompetente folk. Som en sidebemerkning kan vi anføre at de var uslåelige når det gjaldt å bygge robuste og symmetriske geodetiske varder (signaler) – det har vi fastslått ved selvsyn. Samtidig er nok det russiske narrativet preget av en sterk nasjonalfølelse og en viss faglig rivalisering med svenskene. Faktum er at denne gradmålingsekspedisjonen ikke ville ha blitt en slik suksess uten et likeverdig samarbeid mellom to sterke vitenskapsnasjoner. Det er ingen ting som tyder på at kvaliteten i henholdsvis det svenske og russiske arbeidet skiller seg fra hverandre; målingene som ble foretatt var gjennomgående svært nøyaktige etter datidens standard.

4 DOKUMENTASJONSMETODE

4.1 Innledning

Feltarbeid på Svalbard kan være utfordrende på grunn av skiftende værforhold, store avstander, krevende og kostbar logistikk – samt potensielle naturfarer. Som alle andre operasjoner i arktiske strøk må kulturhistoriske registreringer og dokumentasjon i felt planlegges nøye for å oppnå høy effektivitet og gode resultater uten at det går på bekostning av helse, miljø og sikkerhet. Erfaring fra tidligere ekspedisjoner har lært oss at det er viktig med gode forberedelser «på land» før avreise i felt og at det er gunstig å benytte flere ulike, gjensidig komplementerende dokumentasjonsmetoder. Moderne teknologi gir fantastiske muligheter for nøyaktig kartlegging og dokumentasjon, men kan være sårbar under Svalbard-forhold. Vi valgte derfor en kombinasjon av tradisjonelle, «manuelle» metoder og tekniske tilnærminger, først og fremst med bruk av drone.

4.2 Om bruk av drone til kulturhistorisk kartlegging

Bruk av drone til oversiktsfoto samt produksjon av terrengmodeller og ortomosaikk har i de senere år blitt standard fremgangsmåte innen arkeologisk dokumentasjon.

Utstyr, programvare og utstyr

- Primærdrone: DJI Phantom 4 pro drone som ble satt opp med en vanlig iPad
- Backupdrone: DJI Phantom 3 pro drone som ble satt opp med en vanlig iPad
- Ipad software: DJI GO, DJI GO 4, Maps Made Easy – Map Pilot for DJI -Business 4.0.4, Avenza Maps 3.72
- PC programvare: Q-GiS 3.8.0, Agisoft Metashape 1.53, Rhino 5.0, DXO photolab 2
- Da Hornsund ligger utenfor internettdekning, ble bakgrunnskart lastet inn i flyvningsprogramvaren før avgang fra Longyearbyen.
- PC til prosessering: Laptop med i7 CPU, NVIDIA 1080GTX grafikkort med 8GB VRAM og 32GB DDR RAM
- PC til GIS: Standard Lenovo Thinkpad.

Før avreise ble bakgrunnskart fra Norsk Polarinstittutt lastet ned og benyttet som bakgrunnskart i GIS-prosjektet som ble opprettet i QGIS 3.18. Kjente Askeladden-lokaliteter ble også lagt inn i GIS-prosjektet. QGIS ble brukt til georeferering og kartfesting av observasjoner.

Reservedronen ble funksjonstestet, men ikke brukt i dokumentasjonen, da primærdronen fungerte godt.

Om automatiserte og manuelle flyvninger

Maps Made Easy – Map Pilot for DJI -Business 4.0.4 programvare ble brukt til å planlegge og gjennomføre dronekartlegging ved hjelp av «pre-arranged flight plans».

Programvaren lar deg sette parametere som flyvningshøyde og overlapp mellom foto, slik at man kan oppnå ønsket oppløsning og feilmargin på fotogrammetri-modell. Foto tas da automatisk i et flyvningsmønster programvaren setter opp. For mer kompliserte områder med mye relieff (f. eks. stående hytte) ble det også gjennomført manuelle

flyvninger for å samle inn foto av flater som var dårlig dekket av de automatiserte flyvningsmønstrene.

Bakgrunnsortofotoene på flyvningsprogramvaren var tatt på et tidspunkt hvor det var snø i Gåshamna. Dette gjorde det vanskelig å bruke kart/ortofoto fra flyvningsprogramvaren for å planlegge flyvninger. Dette ble dels løst ved å benytte kjente GPS-posisjoner til å opprette kml-polygoner som kunne legges inn Maps Made Easy via iTunes filesharing, eller ved å benytte dronens/fjernkontrollens posisjoner for å definere utkanter i felten.

Det ble først kartlagt stort i større områder rundt Konstantinovka for å få overblikk og generere ortomosaikker for å planlegge videre dokumentasjon. Senere ble området dekket mer nøye for å få høy oppløsning dokumentasjon i områder med arkeologiske kulturminner. Det var forholdsvis stabilt og godt flyvær slik at det var ikke problematisk å få gjennomført all ønsket flyvning. Det var til sammen medbrakt 4 batteripakker til primærdronen. Da vi hadde mulighet til å returnere til «Ulla Rinman» for å lade fungerte dette godt. Ved behov for større mengder foto kan generator i felt eller flere batteripakker vurderes.

PCen til prosessering var stasjonert på «Ulla Rinman» og prosesserte kontinuerlig under oppholdet.

4.3 Prosessering av dronefoto med dokumentasjonsformål

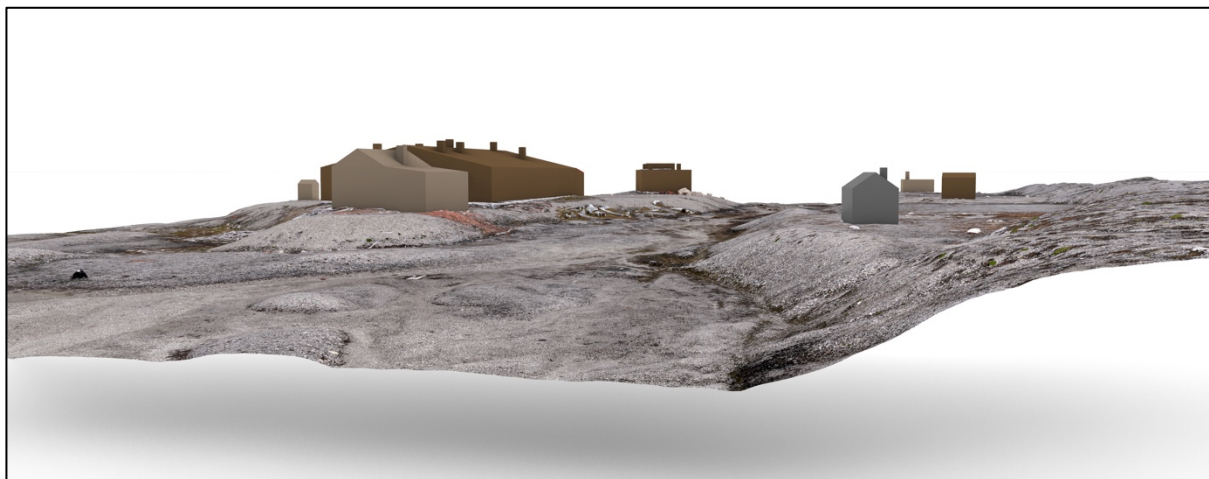
Arbeidsflyten var:

1. korrigerer av RAW foto og eksport til JPG i programvaren DXO Photolab 2
2. prosessering (med rensing og rydding for å få gode data) i Agisoft Metashape
3. produksjon av 3D-modell og eksport av ortofotografisk projeksjon (heretter ortomosaikk) og digital elevasjonsmodell (heretter DEM) i Agisoft Metashape.
4. Import til Rhino 3D for å visualisere, tolke og rekonstruere lokaliteten.
5. Test av data i felt og opp mot kjente historiske foto og planer.

Punkt 1-3 er standardiserte prosesser som det ikke er noe poeng i å gå nærmere inn på.

4.4 Fotogrammetri og 3D-modellering

Dronefoto, vanlig foto, manuell og digital oppmåling samt historiske bilder ble brukt i kombinasjon for å lage en foreløpig digital 3D rekonstruksjon av stasjonens bygninger med riktige mål på grunnplan, takretning, takvinkel og posisjon i Rhino 3D. Etter som det ikke er stående, originale bygningselementer fra 1899-1900, og på grunn av mer enn hundre års slitasje, ombygging og forvitring, er denne rekonstruksjonen noe usikker da den forutsetter at vi har rett i våre fortolkninger, men gir et rimelig godt inntrykk av bygningenes plassering og volumer.



Figur 9: 3D-modell av Konstantinovka, rekonstruksjon (MD/ASV).

4.5 Overføring til QGIS-prosjekt og iPad for sjekking/verifisering av observasjoner i felt

DEMer og ortomosaikker ble lagt inn på iPad-er og brukt i felt sammen med programmet Avenza maps for å kunne legge inn observasjoner og teste observasjoner gjort i den digitale dokumentasjonen.

Ved å georeferere gamle planskisser til våre ortofoto/DEM-modeller, og sammenligne foto med 3D-modeller var det mulig å gå frem og tilbake mellom forskjellige kilder og teste og sammenligne observasjoner. Denne prosessen var svært fruktbar. For eksempel ble grunnrisset av to objekter (nr. 20 og 22) først funnet i DEM-modellene, før de så ble bekreftet ved observasjoner i felt. Ved å gjenfinne samme perspektiv som i foto kunne vi da gjenfinne dem i de utydelige historiske fotografiene. Et annet godt eksempel er gjenskaping av romplaner, vinduer, instrumentsøyler og skorsteiner ut fra observasjoner i felt, DEM, ortomosaikk, historiske fotoene og beskrivelser.

Ved å lokalt georeferere planskissen fra gradmålingspublikasjonen på vår ortomosaikk/DEM-modell/3D-modell ble det også mulig å forstå og sortere i strukturene vest og nord for bolighuset. Dette matchet forbløffende godt og gjorde at det mulig å gjenskape plasseringen av de ulike vitenskapelige måleinstrumentene ned på individnivå.

4.6 Georefererte kart og GPS

Modellene/ortomosaikkene er ikke georefererte ettersom det ikke var tilgjengelige fastpunkt i Konstantinovka, og da prosjektet ikke hadde utstyr for etablering av fastpunkt. Det er dermed tatt utgangspunkt i dronens GNSS som gir dette et forventet avvik på +/- 1 meter. Det ble lagt ut 6 stk. 50x50cm store målestokker som referanse og for å forbedre nøyaktigheten i prosesseringen av modellene. Beregnet feilmargen for modellene er på m+/-1 centimeter. For prosjektets målsettinger/behov var dette langt innenfor akseptable grenser. Dersom man på et senere tidspunkt oppretter fastpunkter

eller måler inn noen av de synlige elementene i vår dokumentasjon, så er det en smal sak å georeferere prosjektets dokumentasjon.

Den russiske ekspedisjonens eget fastpunkt [objekt nr. 1] ble i praksis benyttet som fastpunkt for vår dokumentasjon. Dette ble målt inn med to ulike Garmin håndholdte GPS-er flere ganger daglig, og den automatiske gjennomsnittsberegningen av posisjonen er lagt til grunn: **N 76.938536, Ø 15.883585**.

4.7 Fotodokumentasjon og manuell oppmåling

Alle registrerte kulturminneobjekter ble fotografert med Nikon D750 digitalkamera med høy oppløsning (24 Mp, RAW- og JPEG-filformat) fra flere vinkler, og det er ble også gjort opptak av detaljer i bygningsrestene. Fotografier er gitt filnavn i formatet *Serie-objektnr.-fotonr.*, for eksempel 'K2019-01-001'. Kopier blir overlevert til Sysselemannens miljøvernavdeling sammen med digitale kart og annen dokumentasjon.

Det er fullt mulig å foreta oppmåling av kulturminnene med utgangspunkt i ortofoto, men vi tok også en rekke manuelle mål underveis. Dels er dette nødvendig for å fastslå dimensjoner og avstander på mindre objekter og detaljer, dels er det hensiktsmessig å ha tilgjengelige mål i forbindelse med tolkning og beskrivelse. De manuelle målene er tatt med målebånd og tommestokk, og må i denne rapporten oppfattes som omtrentlige.

4.8 Tekstlig beskrivelse og tolkning

Alle registrerte objekter er gitt en tekstlig beskrivelse ut fra observasjonene i felt. Sammen med fotografier, kart og måltaking utgjør dette den vesentligste delen av dokumentasjonen. Det er også gjort forsøk på tolkning, for eksempel av funksjon og proveniens. Tolkningen er naturligvis subjektiv, men vi har kunnet støtte oss i noen grad på samtidige beskrivelser, fotografier og illustrasjoner. Sammenligninger med den svenske overvintringsstasjonen i Heclahamna i Sorgfjorden, som vi dokumenterte i 2017 og som hadde et tilsvarende vitenskapelig program, har kunnet kaste noe lys over tolkningen. Det er imidlertid en realitet at mange av objektene er sterkt forvitret og ødelagt etter over hundre år, og at vi mangler en fullstendig oversikt over alle instrumenter og installasjoner som fantes i Konstantinovka. Vi har heller ikke mye pålitelig informasjon om innredning og funksjoner i bygningene. Følgelig må våre tolkninger behandles med vanlig kritikk.

5 DOKUMENTASJON AV KONSTANTINOVKA

5.1 Oversikt over kulturminneområdet

Konstantinovka med tilhørende bygninger og instrumenter dekker et kulturminneområde på ca. 8200 m². De største strukturene med hovedhus, bad og observatorium befinner seg på en grusrygg avgrenset av strandflaten i NV og et bekkedar i SØ, i et område om lag 2700 m² i utstrekning (se Figur 10). Vi registrerte også relaterte kulturminner utenfor det bebygde området. I dette større området, som utgjør 25 000–30 000 m², dokumenterte vi 21 kulturminneobjekter. I tillegg kommer tuft/avtrykk etter det som trolig var en teltplass NØ for bolighus, to geodetiske varder med fundament av henholdsvis tegl og naturstein på en høyde N for stasjonen, og en topografisk varde og den meteorologiske fjellstasjonen på Wurmbrandegga (se s. 53). Disse til sammen 25 objektene betegner vi som *primære kulturminneobjekter* nedenfor. Noen av disse primærobjektene har løse kulturminner i sin umiddelbare nærhet som *kan* ha sammenheng med dem, men som ikke nødvendigvis har det. Vi har gitt slike (sekundære) objekter et eget undernummer i listen, for eksempel 2-01, 2-02 osv.

I stasjonsområdet er det tre hovedtyper faste kulturminner: tufter etter bygninger, fundamenter og stolper etter observasjonsinstrumenter, og forskjellige ansamlinger av tegl, sement/mørtel, kullbiter og møddinger. Ca. 120 meter SØ for stasjonsområdet ligger en slipestein [objekt 8] og en innretning med fire stubber i rektangel [objekt 7].

I området S og V for stasjonsområdet ligger det mange løse kulturminner, vesentlig av tre. Dette tolker vi som bygningsdeler som er spredt av vind og vær gjennom årene.

På en av bygningstuftene [objekt 19] står det en hytte, bygget i 1965 som bistasjon for norsk overvintringsfangst. Byggematerialer til hytta er for en stor del hentet fra kulturminneområdet.

Kulturminneområdet er registret i Riksantikvarens database Askeladden som ID 138482 i Regionalt kulturmiljø, KUL 343, Gåshamna øst. Konstantinovka er nr. 22, Sysselmannen på Svalbard. Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023, Rapportserie nr. 1/2013.

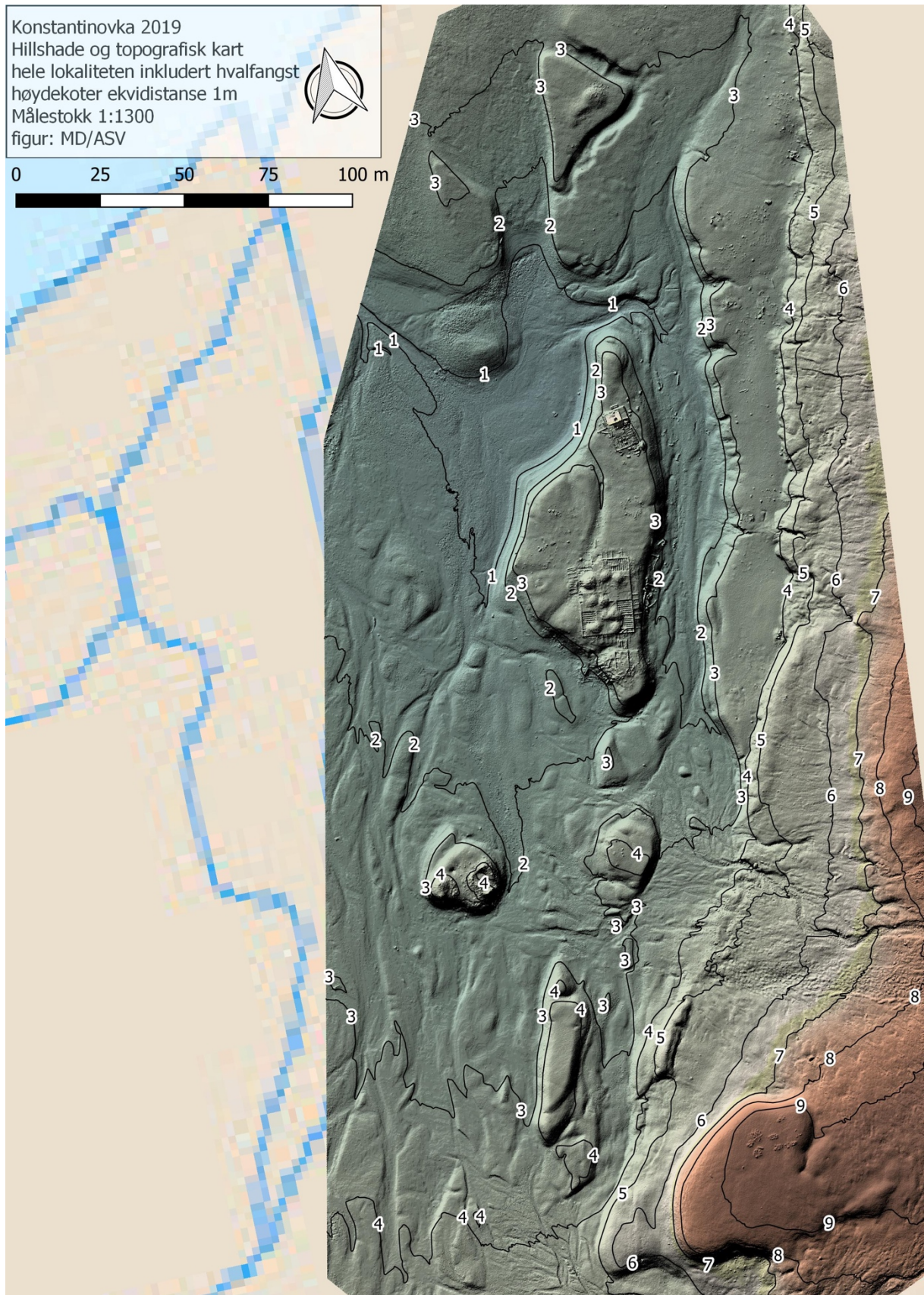
5.2 Liste over primære kulturminneobjekter

Nr.	Objekt	Beskrivelse	Nord	Øst
1.	Fastpunkt	Murt søyle m/kryss	76.938536	15.883585
2.	Teglsteinsfelt	Felt med knust rød tegl, wire	76.939403	15.882141
3.	Tuft av absolutthus	2 fundamenter murt med 5 skift gul murstein, avrettet topp	76.938812	15.88341
4.	Tuft av astronomihus	Murt fundament for astronomisk instrument. Rød, pusset tegl og armert sement	76.938236	15.883115
5.	Tuft; lagerområde	Felt med flaskeskår, mulig forbindelse med obj. 6	76.938093	15.882728

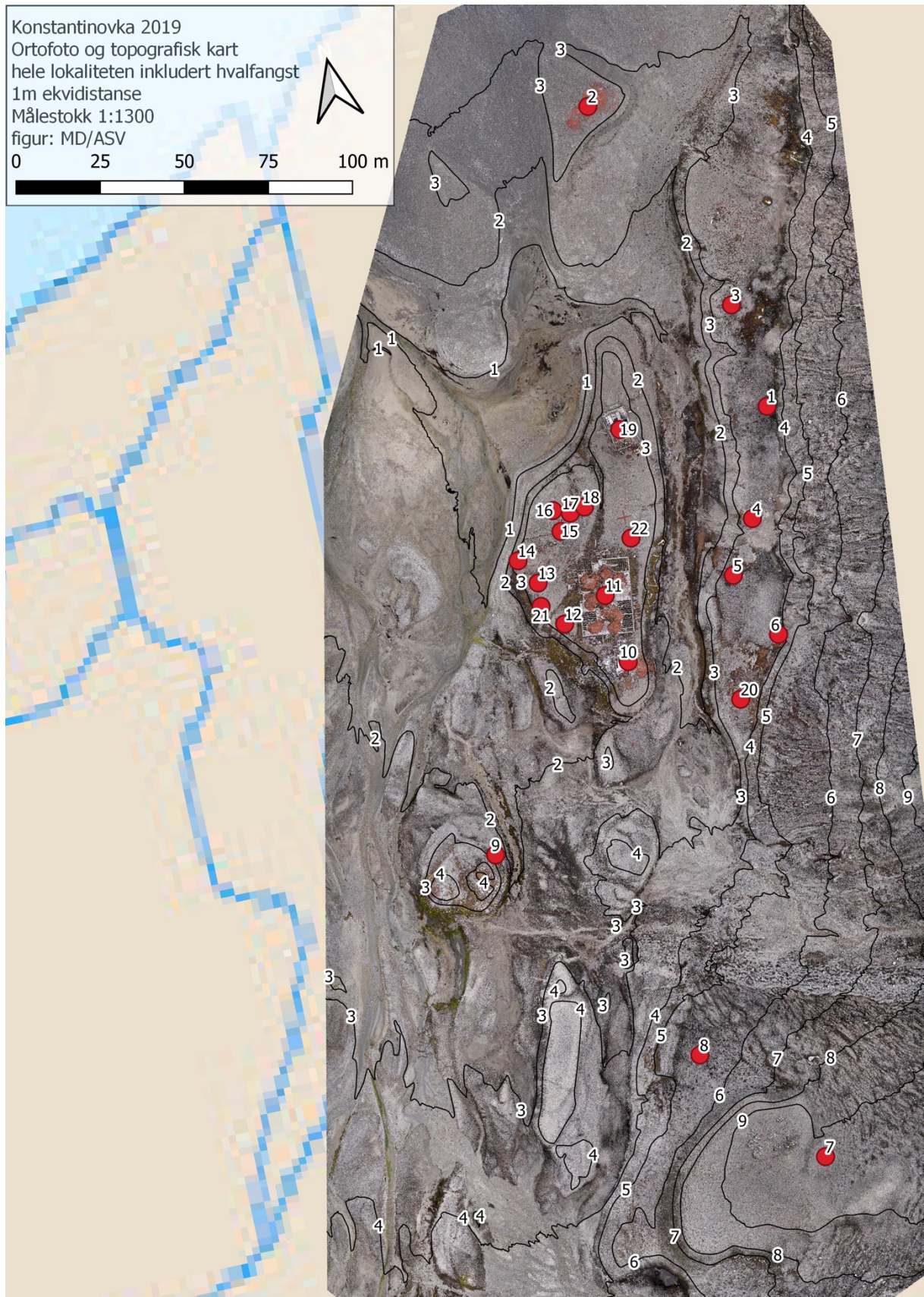
6.	Sement, mørtel	Sprengte tønner med sement, rester av mørtel, kullbiter	76.937931	15.883014
7.	Trekonstruksjon	4 bjelkestubber i rektangel, NØ for gravplass	76.936516	15.882356
8.	Slipestein	Slipestein av naturstein, firkantet akselhull	76.936852	15.881158
9.	Bygningsrester	Bord med papprester, N-side av eldre tuft	76.937516	15.879268
10.	Bad og aggregathus	Bygningstuft av bad/badstue og aggregathus	76.937879	15.881216
11.	Bolighus	Bygningstuft av bolighuset	76.938004	15.88149
12.	Fundament	4 stubber av hjørnestolper, rektangulært	76.938068	15.880689
13.	Tuft/fundament	Knust, rød tegl, rester av mur/mørtel	76.938188	15.880536
14.	Tuft/fundament	Instrumentfundament av murt tegl, muligens «himmelbu» (hengslet tak)	76.938249	15.880317
15.	Mastefot	4 skråstilte stubber i kvadrat, stubbe av senterstolpe (vindmåler?)	76.938318	15.880854
16.	Fundament	4 grove kvadratiske trestolper i firkant, trolig met.bu	76.938375	15.880823
17.	Fundament	4 stubber av (hjørne-)stolper i firkant	76.938359	15.880998
18.	Stolpe/mast	Stubbe av rund stolpe, muligens fundament for regnmåler	76.938366	15.881159
19.	Observatoriet	Bygningstuft av opprinnelig observatorium m/nyere fangsthytte	76.938502	15.881691
20.	Tuft	Tuft etter bygning, S på brink Ø for bolighuset	76.937805	15.882556
21.	Stolpe	Stubbe av stolpe nær brinken V av bolighus	76.938153	15.880500
22.	Teltplass	Tuft/avtrykk etter teltplass NØ for bolighus (jf. DEM og historisk foto)		
23.	Varder	2 geodetiske varder på høyde N for stasjonen: ett fundament (?) av tegl, ett av naturstein	76.9421 76.9476	15.89786 15.89741
24.	Varde	Topografisk varde på Wurmbrandegga	76.935422	15.782033
25.	Met. stasjon	Meteorologisk stasjon på Wurmbrandegga	76.935422	15.782033

Posisjoner fra håndholdt GPS, registrert 20.-23.07.2019

5.3 Oversiktskart og ortofoto



Figur 10: Konstantinovka, terrengmodell med høydekurver (MD/ASV).



Figur 11: Konstantinovka, ortomosaikk med høydekoter og primærobjekter [rødt punkt] (MD/ASV).

5.4 Lokaliserte objekter

Vi mener å ha lokalisert de aller fleste installasjoner og objekter som er inntegnet på en samtidig kartskisse av stasjonen, men all den stund det mangler presise beskrivelser i kildene, kan vi ikke si med sikkerhet hvilke instrumenter som var plassert hvor. På den annen side kan vi fastslå at det har vært installasjoner på de stedene vi har registrert i felt. På figuren nedenfor har vi projisert kartskissen fra 1900 over vårt ortofoto med registrerte, innmålte objekter. Det er et bemerkelsesverdig godt sammenfall.



Figur 12: Samtidig kartskisse av stasjonen projisert over ortofoto (A. Hansky 1905; ASV/MD).

5.5 Beskrivelse og dokumentasjon

I det følgende er de primære kulturminneobjektene beskrevet i stigende nummerrekkefølge i henhold til objektlisten. Sekundære objekter, det vil si løse kulturminner funnet i nærheten av primærobjektene, er beskrevet i sammenheng med disse og er gitt et undernummer i formatet 1-01 osv.

Objekt 1 – Fastpunkt

Ligger på brinken på Ø-siden av bekkedal, inn mot skråning. Kvadratisk søyle støpt i finkornet betong, svakt konisk over bakken. H over bakken: 16 cm, B (bakkenivå) 13-14 x 13-14 cm, B (topp) 12,5 x 12,5 cm. Innpresset likearmet kryss i toppflaten, L 8,5-9,5 cm. Trolig gravd og støpt dypt ned i bakken. Omgitt av 13 halve og 1 hel gul teglstein spredt på bakken.



Figur 13: Obj. 1 - Fastpunkt, mot SV. (TBA)

GPS-posisjon, gjennomsnitt:
N 76.938536, Ø 15.883585

Posisjonen til fastpunktet ble målt med to håndholdte GPS-er flere ganger daglig under feltarbeidet, og gjennomsnittsmålingen er oppgitt i objektlisten. Nøyaktigheten er dermed rimelig høy, men for presis kartfesting er det nødvendig å gjøre innmåling med GNSS.

Objekt 1-01

NV for obj. 1 er et felt med 35 gul teglstein i tilnærmet sirkel, 9 spredte jerndele (bolter, rør, bardunstenger) av ulik lengde (30-100 cm lange) og to bygningselementer, sannsynligvis to deler av samme element. Dette er en trebjelke av dim. 13 x 13 cm, Del A med L 220 cm og skrå utsparing omtrent på midten. Del B er L 48 cm, og tapp i V-enden passer med utsparing syllstokker i bolighuset, noe som tyder på at dette er en veggbjelke. Begge deler glatthøvlet, umalt tre.



Figur 14: Obj. 1-01 - Bolt og bygningsdeler. (TBA)



Objekt 2 – Teglsteinsfelt

På en grusbakke NV for objekt 19 (observatoriet) er det en samling rød teglstein, de fleste finknuste, noen få hele. Det finnes også et antall gule teglstein i feltet. De røde steinene er av en mørk og en lysere type, der de lyse for det meste er oppknust. I skråningen V for feltet ligger en plankebit med rester av papp, L ca. 2 m. Vi tolker objektet med underobjekter som et lagerområde, bl.a. ut fra samtidige foto.



Figur 15: Obj. 2 - Teglsteinsfelt, mot SV. (TBA)



Figur 16: Obj. 2-01 - Jernpanne. (TBA)

Objekt 2-01

I N-enden av feltet rester av svakt buet jernpanne, tverrsnitt ca. 56 x 38 cm, tykkelse på godset 6 mm. 1 naglehull, 5 nagler.

Objekt 2-02

Flere rester av opprustet jernwire med taukjerne av ulik lengde, dels begravd i bakken. Dim. Ø 2 cm.

Objekt 2-03

S for objekt 02 en maskindel med gir/tannhjul, L ca. 70 cm.

Objekt 2-04

Halvpårt av wiretrinse, trolig til vinsj, på stranden ca. 20 m N for obj. 02. Tverrsnitt 41 cm, H 8 cm



Figur 17: Obj. 2-03 – Maskindel. (TBA)



Figur 18: Obj. 2-04 – Trinse. (TBA)

Objekt 3 – Tuft av absolutthus

Trolig tuft etter bygning for absolute magnetismemålinger. To søyler og en plattform av murte gule teglstein. Fra Ø mot V: Søyler A har 6 skift à 8 stein, kvadratisk. H over bakken 42 cm, sider à 35 cm. På toppen rester av en rektangulær rødbrun natursteinflis/-plate støpt fast i mørtel. Søyler B har også 6 skift à 8 stein, kvadratisk med sider à 35 cm. H over bakken 39 cm. Samme rester av natursteinflis på toppen. Rektangulær plattform C av 1 skift gul teglstein, støpt fast på underlag av lokal stein. 11 faststøpte teglstein, 3 mangler. B 90 (N-S) x 50 cm.



Figur 19: Obj. 3 – Absolutthus, mot V. (TBA)



Obj. 3 - Rester av plankegulv. (TBA)

Rundt fundamentene ligger 5 flate, store steiner i en rektangulær form, trolig underlag for syllstokker/bunnsviller. Sidene er Ø-V 550 cm, N-S 340 cm. I NØ-hjørnet mangler

stein, men fordypning vises i bakken. Rester av plankegulv er eksponert i NV-enden av tuften, bordbredde ca. 9 cm.

Midt i tuften, mellom plattform C og søyle B er rester av brent takpapp med aluminiumsfolie, åpenbart av nyere dato. Noen løse gule teglstein i området.

Objekt 4 – Tuft av astronomihus

På kanten av brinken Ø for bekkedalen, tørr grusbakke med sparsom vegetasjon. Tuften avgrenses av stubber av kvadratiske bjelker, dim. ca. 8,5 x 8,5 cm, på bakkenivå. Ytre mål for kvadratisk tuft: 222 x 222 cm. Midt i tuften et fundament av murt rød teglstein i 6 skift over bakken, utvendig puss delvis bevart, H over bakken 57 cm, sider ca. 56 x 60 cm. På teglsteinssøylen står en kvadratisk søyle av betong/mur, side 40 x 40 cm, H 30 cm. På toppen er det murt en betongplattform med avbrukne hjørner, armert med div. jerndeleler (rør, beslag), H 6,5 cm. Antatt ororiginal dimensjon på plate: 82 x 82 cm. Flere av de avbrukne hjørnene ligger på bakken ved foten av søylen.



Figur 20: Obj. 4 – Astronomihus, instrumentfundament, mot NV. (TBA)

Objekt 4-01

På brinken Ø for objekt 04 finnes rester av jernovn: ovnsdør 29 x 29 cm, og ramme, 3 m fra hverandre. GPS-posisjon N 76.038178, Ø 15.884275.



Figur 21: Obj. 4-01 – Ovnsdel. (TBA)

Objekt 5 – Tuft; lagerområde

På brinken mot bekkedalen et felt med 5 samlinger av knust glass, trolig for det meste flasker av farge brungrønn, grønn og klar. Det er rester av flaskebunner, -sider, -halser og -tuter. Noen flaskebunner er tydelig merket. De 5 samlingene er flate/lave. 4 har diameter 100-115 cm, 1 har diameter 120 cm. Det er mer vegetasjon i dette feltet enn på brinken ellers.



Figur 22: Obj. 5 - Lagerområde, flasker, mot NØ. (TBA)



Objekt 6 – Sement, mørtel

5 stivnede tønneformede sementklumper, 1 ligger. Alle stående har rester av tønnestaver rundt, varierende lengde. Diameter på tønner (innv.) ca. 40 cm på toppen, 44 cm på midten. Tønnes H er ca. 60 cm. Tønnestavens B ved lokket 8 cm; 9,5 cm på midten. På bakken nedenfor, mot bekkedal, et felt på ca. 3 x 3 m med oppsmuldret, lyst materiale, trolig mørtel.

I området bak tønnene, mot brinken, er det rester av kvist, mørk humus, rester av tau/trosse og kullbiter.



Figur 23: Obj. 6 - Sementtønner, kullbiter, mot V. (TBA)



Objekt 7 – Trekonstruksjon

N for gravfeltet et rektangel av fire vertikale stolpestubber i bakken. Umalt treverk, dim. ca. 10,5 x 5,5 cm på bakkenivå. Stubbenes høyde over bakken varierer, 13-25 cm. Avstand mellom stubbene: L 199-193, B 53-55 cm. Ukjent funksjon, men neppe knyttet til gravene.



Figur 24: Obj. 7 - Trekonstruksjon, mot Ø. (TBA)

Objekt 8 – Slipestein

På bakken Ø for tranovn, uten annen kontekst. Grå naturstein, prikkhugget på siden, nå i 4 biter. Firkantet akselhull 4 x 4 cm. Dim. Ø 52 cm, tykkelse 5 cm. Slitespor i akselhull, glatt på slipeflate.



Figur 25: Obj. 8 – Slipestein, mot NV. (TBA)

Objekt 9 – Bygningsrester

Ved foten av og rundt tuften og tranovnen SØ for stasjonen ligger spredte bygningsrester av ulik dimensjon og lengde. Noen har rester av sort tjærepapp, tett spikret.



Figur 26: Obj. 9 – Bygningsrester ved tranovn, mot Ø. (TBA)

Objekt 10 - Bad og aggregatus

Tuften har bestått av en rektangulær bygning med saltak, møneretning N-S, som har vært bad/badstue. Tilbygg med pulttak mot Ø i husets lengde. I N-enden av tilbygget ligger fundament for det som trolig har vært strømaggregatet. Fundamentet består av en rektangulær bjelkeramme av tre med jernbolter nær bjelkekryssene. Ytre mål på rammen er L 157 cm, B 55 cm. Avstandene mellom boltene (S-S) er på kortsiden 31 cm, på langsiden 120 cm. Rammen ligger på gulvdekke av murt, rød teglstein.

Nordveggen av badebygningen har falt ut mot N, slik at innsiden er eksponert. I veggen er en vindusåpning for 3-fags vindu, kvadratiske ruter på ca. 43 x 43 cm. 1 hel sprosse er bevart.

Trolig har store deler av bygningens tak og vegger blåst ned og rast utover brinken mot S og SV. I materialhaugen finnes deler av mønebjelker med utsparring for takåser. Trolig er innsiden av vestveggen på badebygningen eksponert. Ett 2-fags vindu med lysåpning ca. B 50 x H 150 cm. Grovt kobberbeslag/hake er festet i karmen, som også har inskripsjon «I. 208». Dett er trolig vinduet S (til høyre) for døren som vises på historiske bilder. Dørkarmen har innvendig karm-mål ca. B 82 cm, H 210 cm. På N-side (til venstre) av døren et 2-fags vindu med vertikal midtstolpe, karm-mål ca. B 80 cm, H 150 cm.



Figur 27: Obj. 10 – Bad og aggregathus, mot N. (TBA)



Fundament for aggregat. (TBA)



Obj. 10 – Bygningsdeler med nummerering. (TBA)



Ortofoto med romtolkning. (MD/ASV)



Figur 28: Obj. 10 - Bad og aggregathus, ortofoto (forminsket). (MD/ASV)

Objekt 10-01

På bakken under brinken i S ligger en del av et rustent piperør, dim. Ø 15,5 cm, L 46 cm, godstykkelse 5 mm. En rett, en brukket ende av røret, som også hadde hull i veggen. Tilsvarende pipedeler finnes i N-enden av obj. 10.



Figur 29: Obj. 10-01 – Piperør. (TBA)

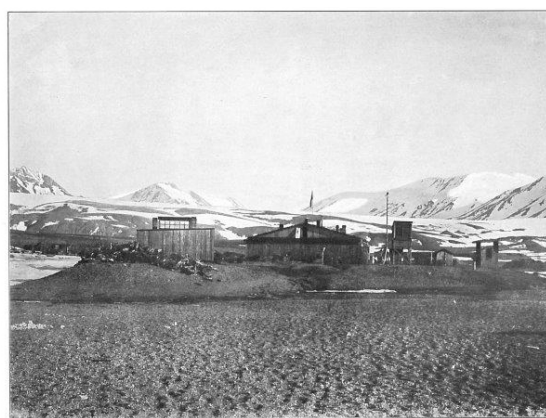
Objekt 11 – Bolighus

Hustuft som er plassert på en flat grusterrasse. Det er ikke tegn til bearbeiding av grunnen under eller rundt tuften. Det som er igjen fra den originale bygningen, er gulv med trerester og teglsteinrester. Det vi kan se er bunnsvillene, gulvbjelkene og deler av gulvet. Det er noen rester fra bygningsdeler over gulvnivå, noen på tuften og noen utenfor tuften. Det er 8 hauger med rød teglstein på tuften. Disse anses å være fra ildsteder og/eller piper. Yttermålene på hovedtuften er 23 x 15,8 m. Vi legger da til grunn at den nordlige delen med lavt pulttak, som antakelig var et lagerpåbygg, *ikke* er med i dette målet.



Vue prise de l'Ouest. Au dernier plan, le mont Tschelyschew (alt. 900 m.).

Figur 30: Stasjonen mot Ø (t.v.) og S. Bolighuset i senter av bildene. (A. S. Vasiliev, 1901)



Vue prise du Nord. Au dernier plan, le glacier Goes et les monts Kovalevsky; à droite l'arête des monts Savitch.

Grunnplan

Bygningen er orientert NØ-SV i lengderetningen. Det er kraftige bjelker i hele bygningens ytterkant. Disse tolkes som bunnsviller. Dimensjonen er 21-22 x 21-22cm. Stokkene er innfelt i hverandre i hjørnene på en måte som ikke låser. Det er festet kraftige vinkeljern med jernspiker på innsiden av hjørnene på bunnsvillene. Bunnsvillene er skjøtet på en måte som låser. Det er samme måte som i objekt 19 (s.d.). På bunnsvillene er det firkantede hull (tapphull). Vi tolker disse som innfesting for veggstolper. Det bekreftes av den nedfalte veggen i nord og den nedfalte veggdelen mot øst. Det er flere bunnsviller som deler opp bygningen. De ser ut til å sammenfalle med interne vegger. Bunnsvillene ser ut til å hvile på bakken på østsiden og er støttet opp av steiner eller korte stokker på vestsiden.

Bjelkelag

Mellom bunnsvillene er det bjelkelag som bærer gulvbordene. Bjelkene er felt inn som en kile slik at bjelken er låst til bunnsvillen (Figur 32). Gulvbjelkene henger på bunnsvillene og har samme høyde som bunnsvillene. Bjelkene ser ut til å ha samme dimensjon i hele bygningen, men en del materiale er nedbrutt og er vanskelig å måle nøyaktig. Bredde 8 cm, høyde 22 cm. Bjelkene er plassert med 60 cm senter-senter. Rundt 50 cm mellom bjelker. Det er flere steder rester etter stubbeloft og det antas å være under hele bygningen. Ett plankebord bredere enn gulvbjelken er festet på undersiden av bjelken og bærer stubbloftbordene. De ser ikke ut til å være med not og fjær. Det er torv og grus i stubbeloftet. Bjelkelaget har forskjellig retning i de ulike rom.

Gulv

Det ser ut til å være to lag med gulvbord i alle rom. I noen rom ligger de på tvers av hverandre. I andre rom ligger de i samme retning.

Vegg

Det er få synlige deler fra vegg på tufta, men vi ser en utfalt yttervegg på nordsiden og en utfalt ytterveggdel på østsiden. Det også spor etter tapphull for stolper til vegg i bunnsvillene, åpning 13 x 5 cm og 8 cm dype. Det er 7 tapphull på ytre kortvegg og 11 på ytre langvegg. Det er også tapphull i bunnsvillene for de indre veggene. Det er spor etter feste for nederkant av innervegg. Ut fra disse spor antas det å ha vært dobbel vegg med stående panel av 2 cm tykkelse.

Ildsteder

Det vi ser på tuften er 8 store hauger med rød teglstein. Disse må antas å være fra pipeløp og kanskje også fra noen av ildstedene. Noen av ildstedene kan ha vært oppmurt av teglstein. Det antas videre at mer enn en ovn kan ha vært koblet til en pipe.

Rominndeling

Ut fra flere faktorer antar vi at de indre vegger følger bunnsvillene i gulvet. Selv om ikke hele gulvet i tuften er synlig, så finner vi kun spor etter vegg der det er bunnsvill under. Med kunnskap fra gamle foto, skriftlige kilder og hva som kan observeres antar vi at romdelingen er som på illustrasjonen nedenfor.



Figur 31: Obj. 11 - Bolighus, ortofoto med romtolkning [forminsket] (AD/ASV).



Figur 32: Obj. 11 - Bunnsvill med innfelt gulvbjelke, SØ-hjørne (TBA).



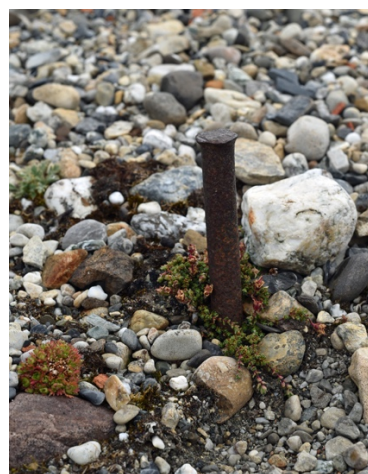
Figur 33: Obj. 11 - Rester av dobbelt plankegulv (TBA).

Objekt 12 – Fundament

I bakken V for obj. 11 stikker 3 lave stubber av bjelker opp av bakken og utgjør tilsynelatende 3 av 4 hjørnestolper i en kvadratisk konstruksjon. Dim. 12 x 15,5 cm, H 12 cm på to av dem, 18 cm på den tredje. Avstandene mellom stolpepar er 180 og 177 cm. Mellom stolpene et plankegulv med rester av svart papp, dels dekket av grus. Største synlige bredde, på tvers av bordretningen, er 87 cm. I skråningen mot V er 6 røde teglstein, i SV trebiter og 18-20 røde teglstein. 140 cm mot SV stikker et bøyd bardunfeste av jern ca. 13 cm opp av bakken.



Figur 34: Obj. 12 - Fundament (TBA).



Figur 35: Obj. 12 - Bardunfeste (TBA).

Objekt 13 - Tuft/fundament

I bakken 4 stolpestubber i et kvadrat à ca. 220 x 220 cm. Dim. på stolpene ved bakken 9 x 8 cm. Stolpene nærmest brinken stikker 24,5 og 16 cm over bakken, de andre er på bakkenivå. Inne i kvadratet er det knust rød tegl og hele teglstein med mørtelrester.



Figur 36: Obj. 13 - Tuft (TBA).

Objekt 14 – Tuft/fundament

På kanten av brinken mot V et fundament av to liggende, røde teglsteiner med mye mørtel på, omgitt av 4 røde teglstein uten mørtel, noe oppsmuldret. Utgjør en slags plattform på bakkenivå med dim. B 48 x L 60 cm. Det synes å være 3 store natursteiner i bakken som danner underlag for sviller. En fjerde naturstein ligger på bunnen av skråningen under den eroderte kanten av brinken – dette kan være den fjerde hjørnesteinen. De tre mulige hjørnesteinene på brinken antyder et kvadrat med yttermål 236 x 236 cm. Avstand fra hjørnestein i NØ til raskanten på brinken er 130 cm. I området fra fundamentet mot bolighuset (obj. 11) ligger flere løse røde teglsteiner med mørtelrester som *kan* stamme fra fundamentet.



Figur 37: Obj. 14 - Fundament (TBA).

Objekt 14-01

Et par meter SØ for plattformen/fundamentet stikker en vinderodert bjelkestubbe 41 cm opp av bakken, dim. ca. 12,5 x 12,5 cm. Jernspiker i siden. En patronhylse er stukket inn i S-siden.

Objekt 14-02

En stubbe av rundstokk stikker 58 cm ut av skråningen rett under brinken, Ø 14 cm (se fig. 36). Usikkert om dette er drivved eller kan knyttes til kulturminne. Toppen av stubben er på nivå med brinken.

Objekt 14-03

Noen meter NØ for plattformen ligger en rødbrun natursteinflis, dim. 44,5 x 44,5 cm, tykkelse ca. 4 cm. Ett avbrutt hjørne. Glattslipte overflate og sider, ujevn underside med rester av mørtel. Rundt flisen står tre jernstenger Ø 12 mm av ulik lengde (45, 36 og 30 cm), svakt skrånende. Trolig bardunfester.

Objekt 15 – Mastefot

I bakken 3 skråstilte (ca. 45 grader) bjelkestubber og en vertikal stubbe i sentrum, har trolig utgjort et kryss. Dim. på bjelkestubbene ca. 12 x 12 cm. Avstand fra senterstolpe til skråstøtte i N er 143 cm, i Ø 140 cm, i V 150 cm. Trolig fundament/mastefot for vindmåler som finnes på samtidig foto.



Figur 38: Obj. 15 – Mastefundament (TBA).

Objekt 16 – Fundament

4 grove stubber stikker så vidt opp av bakken 3 m fra kanten av brinken, og danner et kvadrat med ytre mål på ca. 230 x 230 cm. Stubbene er konstruert av en kvadratisk kjernestolpe omgitt av 4 rektangulære bjelker. Kjernen har dim 15,5 x 15,5 cm. Samlet dim. 26 x 26 cm. Trolig fundament for met.bu som er synlig på samtidig foto.

Objekt 16-01

Nær ved obj. 16 stikker 3 korte bjelkestubber av liten dimensjon så vidt opp av bakken, innbyrdes avstand 130-150 cm. Uviss funksjon.



Figur 39: Obj. 16 - Fundament for met.bu (TBA).

Objekt 17 – Fundament

Nær kanten av brinken i V stikker 4 vinderoderte, rektangulære stolpestubber, dim. 15 x 15 cm, opp av bakken. Stubbene danner et kvadrat med ytre mål 232 x 232 cm. Inne i kvadratet kun en gul teglstein på bakken, 3 gule teglstein nedgravd i bakken. Trolig fundament for instrumenthytte (jf. historiske foto), ukjent funksjon.



Figur 40: Obj. 17 - Fundament, mot N (TBA).

Objekt 18 - Stolpe/mast

Kort, ujevn stubbe av kvadratisk stolpe, dim. 22 x 22 cm. Største H over bakken 9 cm. Muligens fundament for nedbørmåler, jf. samtidig foto.



Figur 41: Fundament, stubbe (TBA).

Objekt 19 - Observatoriet

Hustuft med en mindre bygning ovenpå. Hustuften er plassert på en flat grusterrasse. Det er ikke tegn til bearbeiding av grunnen under eller rundt tuften. Bygningen ovenpå er en fangsthytte fra 1965 bygget av gjenbrukte materialer og nyere materialer. Fangsthytten er tydelig sekundær og anses ikke som interessant i denne sammenheng og blir ikke beskrevet her. Det som er igjen fra den originale bygning er gulv og murte søyler. Det vi kan se er bunnsvillene, gulvbjelkene og deler av gulvet. Det er ikke spor etter rester fra bygningsdeler over gulvnivå, hverken på eller i nærheten av tuften. Størrelsen på bygningen var opprinnelig ca. 11,9 x 6,8 m, men på grunn av utrasing er tuften nå 7,0-7,7 x 11,8-11,9 m.



Figur 42: Obj. 19 - Tuft av laboratoriet, mot NØ (TBA).

Bygningen er orientert nord-sør i lengderetningen. Det er kraftige bjelker i hele bygningens ytterkant. Disse tolkes som bunnsviller. Dimensjonen er 21-22 x 21-22 cm. Stokkene er innfelt i hverandre i hjørnene på en måte som ikke låser. Det er festet kraftige vinkeljern med jernspiker på innsiden av hjørnene på bunnsvillene. Det er en skjøl på hver stokk i bygningens ytterkant. I sør og vest ligger bunnsvillen på bakken og i nord og øst er den klosset opp med liggende stubber av samme dimensjon som

bunnsvill. Bunnsvillene er forvitret og har seget ut. Fundamentene er sunket sammen og i det nordvestre hjørnet er det en del erosjon i grunnen. I nordre del av vestsiden er det to plankebord på utsiden av bunnsvill. Det ytre har en profil.

To stokker orientert øst-vest med samme dimensjoner som bunnsvillene deler opp bygningen i tre deler. Disse er felt inn i bunnsvillen. De indre stokker sees ikke i sin helhet. Omtrent midt på disse finner vi trestykker vi tolker som del av dørramme (dørstokk). Bredden på dørens lysåpning er 87,5 cm. Lignende mål finner vi på en hel dørramme fra en annen bygning (objekt 10). Ut fra dette tolker vi at bygningen har hatt minst tre rom. Et rom i sør, et rom i nord og en gang i midten. Ut fra eldre foto stemmer dette med at det er en inngangsdør mot vest inn til gangen og et vindu mot øst fra samme gang. Fra eldre foto ser vi også at bygningen har flatt tak som er lavere mot øst og hevet takvindu (skylight). Det er også en kraftig stokk av samme dimensjon som bunnsvillene på tvers 80 cm innenfor plassering av ytterdør. Det kan tolkes som en vegg med dør for å avgrense et vindfang. Det er ingen klare tegn til dørstokk så dette er usikkert.

I det søndre rom er gulvdekke borte og gulvbjelkene synes tydelig. Det er 10 gulvbjelker orientert nord-sør. Dimensjonen er ca. 8 cm brede og 22 cm høye. De er plassert med ca. 50 cm mellomrom og 60 cm senter-senter. Bjelkene er felt inn som en kile i bunnsvillene (s.k. «dovetail») slik at bjelken er låst til bunnsvillen. Gulvbjelkene henger på bunnsvillene og har samme høyde som bunnsvillene. Det er spor etter stubbeloft i hele bygningen. Stubbelloftet er holdt oppe med en bred planke som er festet under gulvbjelkene. Langs bunnsvillene ser det ut til å være en lekt festet på siden av stokken. I det midtre og nordre rom er det stablet gul teglstein på stubbeloftet. Den ildfaste teglsteinen er brent av kaolin og merket «D.Ch.F». Forkortelsen står for «Dansk Chamottestefabrik», produsenten på Bornholm.⁴ Det ser ut til å være lagt torv oppå teglsteinen. Stubbelloftet i det sørlige rom er lagt med torv. Usikkert om det har vært stein i gulvet i det sørlige rom.

Det midtre og nordligste rom er gulvbjelkene dekket med gulvbord. På nordsiden kan det likevel sees gulvbjelker på samme måte som i det søndre rom. I det midtre rom (gangen) antas det å være gulvbjelker i samme retning. Gulvbordene i det midtre og nordlige rom virker originale. Det er to lag gulvbord med not og fjær. I det underste laget er det smalere og tykkere bord 8-10cm brede og 2,2 cm tykke. I det øvre laget er bordene bredere og tynnere 12-15 cm brede og 1,9-2 cm tykke. Gulvbordene går cirka 5 cm over de ytre bunnsviller.

Det er ingen synlige deler fra vegg, men det er tapphull for stolper til vegg i bunnsvillene. 13 x 5 cm 8 cm dype. Det er 7 tapphull på ytre kortvegg og 11 på ytre langvegg. Det er også tapphull på bunnsvillene for de indre veggene. Det er spor etter feste for nederkant av innervegg. Ut fra disse spor antas det være dobbel vegg med stående panel med 2 cm tykkelse.

⁴ Se <https://www.roennebyarkiv.com/kaolinudnyttelsen.html>.

Det er rester etter en trapp på vestsiden, utenfor antatt ytterdør. Det er spor etter innfesting av to bjelker med 102 cm mellomrom. Bjelkene har gått 127 cm ut fra bunnsvill.



Figur 43: Obj. 19 - Observatoriet, ortofoto (MD/ASV).

Det er ikke spor etter ildsteder i tufta. Det kan sees fire konstruksjoner på eldre foto som kan tolkes som pipeløp, men kan også være luftkanaler. Trolig har det vært jernovner i de mindre bygningene.

I det sørlige rommet er det fire søyler (A, B, C, D) murt opp av gule teglstein. Søylene ser ut til å være fundamentert lengre ned enn opprinnelig bakkenivå. Søylene er kvadratiske i tverrsnitt med sider på 45–47 cm. De er murt opp med 8 stein i hvert nivå 6 rundt og to

i midten. Søylen er anlagt mellom gulvbjelkene. Det kan antas at søylene er fundamentert før gulvbjelkene ble lagt, da det er laget en utsparring i bjelken vest for den vestre søyle. 3 av søylene har plankebord opp langs sidene under gulvnivå. På toppen av søylene er det murpuss som vitner om at det har ligget en natursteinhelle diagonalt. Spor etter hellen er ca. 42–44 cm. Mål på søylene er fra antatt topp av opprinnelig gulvnivå opp til topp av siste stein. Over den siste stein er det puss og antagelig en naturstein med høyde på ca. 7 cm.

Høyde på søyler:

- A. 17 stein, 120 cm.
- B. 17 stein, 117 cm.
- C. 15 stein, 107 cm.
- D. 1 stein, 12 cm.

På og utenfor tuften er det deler av 8–10 søyler som er flyttet fra sitt opprinnelige sted. Antagelig ved gjenbruk av tuften for ny bygning (fangsthytte). Her er de listet opp med hvor mange stein det er i høyden og hvorvidt de har murpuss topp med rester etter helle: Med topp: 12, 13, 12, 14. Uten topp: 8, 4, 10, 7, 4, 4, 2. Totalt 90 omfar teglstein.

Det er mange gule teglstein i gulvet rundt på tuften og i en haug og en stabel utenfor tuften. Det kan ha vært at denne steinen har vært brukt i bygningen, men har vært flyttet på i ettertid. Steinene har mål: 22,4x11x5,8 og er merket med D.Ch.F.

På overside av hver søyle er det et kvadratisk avtrykk på 42-44cm sider. Det sees også på andre søyler på området og på rester av søyler rundt omkring. På området ligger det mange steder steinheller i samme størrelse. Flere av dem har en pusset/polert side og en side med ujevn overflate. Antagelig fra brytingen av steinen. Det antas at disse har vært brukt på toppen av søylene. Mange av disse er rød/burgunder i farge og stammer med stor sannsynlighet fra Øland i Sverige.



Рис. 2. Магнитный павильон для вариационных приборов в Константиновском поселке.

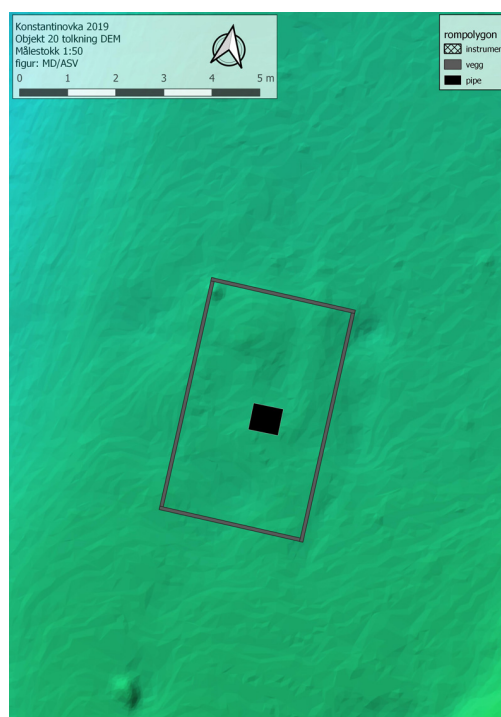
Figur 44: Paviljongen for magnetiske målinger (observatoriet). (N. Rosé 1935)

Objekt 20 – Tuft

Lengst S på brinken Ø for bekkedalen ligger en tuft på grusbakke, delvis vegetasjonsdekket. Svake forsenkninger i lendet med vegetasjon samt mulige fundamentsteiner antyder en rektangulær bygning med mål N-S 300 cm, Ø-V 260-285 cm. Avstanden fra tuften til kanten av brinken er 2 m. Inne i tuften finnes rester av tre, delvis brent/forkullet, og en rekke spiker (smidd) samt en bit kobbertråd. Det kan se ut som en bygning er brent på stedet. En bygning på stedet er synlig på foto fra 1900, men er ikke med på samtidig planskisse. Tuften ble oppdaget gjennom analyse av landskapsmodellen.



Figur 45: Obj. 20 – Tuft, hjørnene markert (TBA).



Objekt 21 – Stolpe

1 m fra kanten av brinken V for bolighusets SV hjørne står stubben av en rund stolpe, Ø 23 cm. Stubben er sterkt erodert, men synes å ha spor av hugging. Største høyde over bakken 7 cm.

Objekt 22 – Teltplass

Avtrykk i bakken av det som trolig har vært telt NØ for bolighus og som kan skimtes på samtidig foto. Avtrykket er så vidt synlig på den digitale terrengmodellen.

Objekt 23 – Varder

På et høydedrag øst for bukta Gåshamna er det to varder og en revefelle. Vardene er høyst sannsynlig knyttet til den vitenskapelige virksomheten i Konstantinovka.

Varde 1: En lav haug med stein. 60 cm høy. 4 m diameter. Indre del av lokale grusmasser ca. 2 m diameter. Ytre del av hovedsakelig rød teglstein. Tegl antagelig av samme type

som sees på Konstatinovka. Tolkes som en sirkulær konstruksjon av tegl med grus i midten.

Varde 2: En lav haug med store naturstein. Stein er av samme type vi ser i en ravine mot sør. Det sees også noe rød teglstein, gul teglstein, murpuss og grus. 3,5 meter i diameter. Ved siden av denne mot sørvest er det en liten murt steinkonstruksjon med et kort jernrør. Konstruksjonen er 60 cm i diameter og 60 cm høyt. Jernrøret stikker 5 cm opp. Denne konstruksjonen kan ha vært på natursteinsvarden.

Revefelle: Tradisjonell lemfelle samt noen naturstein og to røde teglsteiner.



Figur 46: Obj. 23 - Varde 1 og 2 (nærmest) NØ for Gåshamna. (TBA)

Objekt 24 – Varde

Topografisk varde på Wurmbrandegga, 427 moh. Sylindrisk form, av naturstein. H over bakken 120 cm, omkrets ved bakken 880 cm, Ø på toppen 210 cm. 14-15 stein er rast ned og ligger ved foten på S side. Varden er godt synlig fra Konstantinovka.



Figur 47: Obj. 24 - Varde på Wurmbrandegga (TBA).

Objekt 25 - Meteorologisk stasjon

Meteorologisk stasjon på Wurmbrandegga 425 moh, ca. 5 m SØ for varde (obj. 23). 3 bjelker er bevart av fundamentet. En hel bjelke (avsaget i begge ender) L 188 cm, ligger på fundamentet av naturstein. En bjelke stikker opp av fundamentet, L 159 over bakken. En avbrutt bjelkestubb i røysen. Dim. på bjelker er 105 x 50 mm. Det ligger også en side, muligens luke, av meteorologibua i røysa, ytre B 35 cm, H 49 cm. Rammen er laget av tre, dim 18 x 40 mm, fingerskjøt i hjørnene. Innfreste skrå lamellspor på innsiden av sidekarm. De fleste lamellene (B 46 cm) er bevart og består av to deler à B 50 D 5 mm som er satt sammen vinkelrett. Delen har to hengsler på den ene langsiden og utsparing for lås på den andre. Beslaget for låsen ble funnet ca. 2 m S for delen. Dette tyder på at delen har vært luke/dør i met.bua. I litteraturen er en meteorologisk stasjon på fjellet omtalt.



Figur 48: Obj. 25 - Met.stasjon på Wurbrandegga (TBA).

6 ANDRE KULTURMINNER I OMRÅDET

6.1 Kulturminner relatert til gradmålingen

På Čebyševfjellet sør-øst for Konstantinovka ble det trolig reist en eller flere topografiske varder for å knytte stasjonen til trianguleringspunktene på østkysten; fra litteraturen vet vi at det ble gjort slike observasjoner under byggingen av stasjonen sommeren 1899. Vi hadde dessverre ingen mulighet under feltarbeidet til å bestige det 921 m høye fjellet for å sjekke. Det er sannsynlig at det også finnes andre varder i området. På grunn av det høye Hornsundtind-massivet er det komplisert å få frie siktelinjer fra Storfjorden i øst til Gåshamna i vest. Studier av flyfoto og kartografiske data kan muligens gi svar på om og i så fall hvor vardene finnes.

Under en ekskursjon med «Ulla Rinman» til Brepollen innerst i Hornsund så vi en varde i S på Isryggen. Posisjon: UTM Z33 541221 Ø – 8536027 N, varden ligger på ca. 430 moh., og kan sees på flyfoto S36 ID 2392 (Svalbard 1936) og 2010: ID 138226/107 2010, begge flyfoto finnes på TopoSvalbard Norsk Polarinstitutt. Varden, som er like nord for en passasje i Isryggen, kan ha vært satt opp til bruk for navigering når russerne skulle til området ved Storfjorden i forbindelse med trianguleringen og/eller for å knytte stasjonen til trianguleringsnettet.



Figur 49: Topografisk varde på Isryggen (TBA).

7 BRUK, GJENBRUK, FORBRUK

7.1 Bevaringsforhold og slitasje

Stasjonsområdet ligger på den vestligste delen av den laveste brinken vest for Čebyševfjellet. Et bekkefar går omtrent nord-sør og skiller mellom det mindre stasjonsområdet i øst og det største området i vest. Dette området med de tre store tuftene, objektene 10, 11 og 19 og mange instrumentfundament er en ca. 100 meter lang (NS) flat sand- og grusslette, avsmalnet i begge ender. På østsiden av bekken ligger tufter/rester etter mindre bygninger og forskjellige løse kulturminner. Høyden fra bekken opp til kulturminneområdene er 1,5 meter. På vestsiden av stasjonsområdet er det mellom 2,5 og 3,5 meter ned til elvesletten Gåshamnøyra.

Konstantinovka er utsatt for de samme slitasjekrefter som de fleste andre faste og kystnære kulturminner på Svalbard – erosjon og ferdsel. Slitasjefaren er stor også fordi området praktisk talt er uten vegetasjonsdekke.

Bølgeerosjonen utgjør ingen stor fare, fordi stranden mot nord er lang og flat, noe som demper bølgeslagene. De kulturminnene som ligger nærmest sjøen, samlingen med rød teglstein, objekt 2, vurderer vi til å ligge trygt for bølgeerosjon. Vi kjenner riktig nok ikke permafrostforholdene der objekt 2 ligger, og tining av permafrosten kan være en risiko. Vi kjenner heller ikke forholdene for permafrost i det sand- og grusområdet der de fleste kulturminnene ligger, men er det permafrost som smelter, vil bygningstuftene og instrumentfundamentene kunne rase ut. På vestsiden av tufteområde er skråningen 2-4 meter ned til elvesletten. Her ser vi at jordsig allerede har påvirket stokken [objekt 14-02] og stein til objekt nr. 14 har rast ut. Alle de tre store bygningstuftene ligger nær kanten og det skal liten endring til i massens fasthet før tuftedeler vil rase ut. Det same gjelder de kulturminnene som ligger på øst for bekkedalen på tufteområdets østside. En erosjonsfare er smeltingen fra Gåsbreen øker og dermed større vannføring i begge bekkene som renner gjennom stasjonsområde. Økende nedbør som regn og snø vil kunne skape små bekker som eroderer de bratte sidene på stasjonsområdet. Vind er en kontinuerlig faktor på Svalbard som både eroderer og flytter på treverk og lettere gjenstander.

Gåshamna og Konstantinovka har lenge vært besøkt av båtturister. Gjennomsnittet av besøket 2011-2019 er 1480 personer per år. Utviklingen av båtturismen gjør at man kanskje kan forvente at besøkstrykket vil øke.

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*
77	106	1173	1096	2172	1211	1013	1751	1419	1697	1498

* Tellingen for 2019 var ikke ferdig på rapporttidspunkt.

Dette er et høyt tall og det besøkte område er lite i utstrekning. Slitasje av denne ferdselen er synlig ved fotspor i kulturminneområdet. De er både i skråningen opp til de store bygningstuftene objektene 10, 11 og 19. Og går de besøkende etter hverandre og ofte nok, danner tråkket bekkefar og erosjon.

Det er noen løse kulturminner med suvenirappell på Konstantinovka: teglstein med firmamerke, metalldele og bygningsbiter av tre er det mest aktuelle for suvenirjegere. Vi mener at Konstantinovka er et aktuelt kulturminne for overvåking og at stedet bør nevnes spesielt i Sysselemannens guideopplæring.

7.2 Forvaltningsråd

Området Gåshamna-Höferpynten med Konstantinovka inneholder 22 kulturminner som er registrert hos Riksantikvaren med ID-nr. i Askeladden. Det er etablert to Regionalt kulturmiljø KUL K341 og KUL K343. Ingen av kulturminnene er blant de 50 høyest prioriterte kulturminnene og -miljøene i «Kulturminneplanen for Svalbard 2013-2023», Sysselemannen på Svalbard, Rapportserie nr1/2013. For Höferpynten er det påført «Tilsyn SMS», og for Konstantinovka «Naturlig forfall, oppsyn SMS/polakkene». Det fremgår ikke av kulturminneplanen hva tilsyn og oppsyn innebærer angående hyppighet og rapportering.

Svalbard har tre andre store kulturminner etter 1800-tallets vitenskapelige utforskning. Alle tre har etter kulturminneplanen høyere status og oftere besøk enn Konstantinovka, Svenskhuset («SMS»), Mosselbukta («SMS/tokt»), Sorgfjorden («SMS/tokt»). Alle er fra svensk forskning, men Konstantinovka er russisk og et like stort, om ikke større, kulturminne enn Mosselbukta. Konstantinovka og Sorgfjorden tilhører det samme vitenskapelige prosjekt, den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen 1898-1902, og er sammen med de 26 trianguleringsvårdene og to basislinjene den største samling faste kulturminner fra et forskningsprosjekt på Svalbard (se vår rapport «Gradmålingsstasjonen i Sorgfjorden - En kulturhistorisk dokumentasjon.» Rapport fra et dokumentasjonsprosjekt», 2018).

Gåshamna med Konstantinovka og Höferpynten er faste besøkssteder for landturer med skipsturister og andre. Stier og tråkk er synlige bevis og det registrerte antall besøkende har ligget mellom 1000 og 1500 de senere årene. Landstigningene er så vanlige at AECO, Association of Arctic Expedition Cruise Operators, har laget en egen «SVALBARD SITE GUIDELINES – Gåshamna». Her er Konstantinovka, gradmålingsprosjektet og de andre kulturminnene omtalt og varsomhet fremhevet.

Konstantinovka er utsatt for besøksslitasje over lang tid. Ferdsel i skråningene forårsaker tydelig erosjon, en erosjon som kan skade kulturminnene. Kulturminneområdet inneholder også mange løse gjenstander som kan være fristende for en suvenirjeger.

Kulturminnet Konstantinovka bør ut fra sin vitenskapshistorie, sjeldenhet og rikdom på faste og løse kulturminner og for sine mange besøk vurderes satt under fast overvåking. Sysselemannens droneprosjekt vil passe ypperlig, og vårt prosjekts dronedokumentasjon vil være en utmerket start på overvåkingen.

7.3 Videre forskning og formidling

Dokumentasjonen av den russiske overvintringsstasjonen Konstantinovka er en del av det vitenskapshistoriske prosjektet *Swedish-Russian Arc Measurement 1898-1902, A study of the history and cultural remains of the Swedish-Russian measurement on Svalbard 1899-1902* (Institutions: Svalbard Museum, UNIS. UNIS prosjektnr. 99021, RiS ID 6950).⁵

Det gjenstår en del feltarbeid, bl. a. på den russiske basislinjen i Russebukta på Edgeøya, den svenske på Basissletta sør for Sorgfjorden og på noen trigonometringsvarde på begge sider av Hinlopenstredet.

Det gjenstår også en del arkivarbeid og litteratursøk i russiske institusjoner og biblioteker før prosjektet kan offentliggjøres i sin helhet med publikasjon, formidling i utstilling og foredrag

Prosjektdeler har tidligere blitt offentliggjort i foredrag i Longyearbyen og i Svalbardposten. I 2020 vil årets feltarbeid bli presentert på Svalbard Museum i Longyearbyen.



Figur 50: Feltilaget juli 2020. Fra v. Arlov, Solnes, Ditta, Reymert og Vivås.

⁵ Se <https://www.researchinsvalbard.no/project/7358>.

8 VEDLEGG

8.1 Illustrasjonsliste

Signaturer: ASV – Arild Skjæveland Vivås, MD – Massimiliano Ditta, PKR – Per Kyrre Reymert, TBA – Thor Bjørn Arlov

Figur 1: Hornsund (NP Svalbardkartet).....	3
Figur 2: Gåshamna med Konstantinovka og Wurmbrandegga (NP Svalbardkartet).	4
Figur 3: Ortomosaikk av Konstantinovka, mot SØ (MD/ASV).....	4
Figur 4: Gåshamna øst, gravfelt (MD/ASV).....	7
Figur 5: Russetuft, Höferpynten, 1976 (PKR).....	8
Figur 6: Fangsthytte fra 1906, spekkovn i Gåshamna vest (PKR 1976).....	8
Figur 7: Konstantinovka, mot vest, 1902 (A. Hansky, 1902).....	12
Figur 8: Konstantinovka 1902, mot nord (A. Hansky, 1902).....	20
Figur 9: 3D-modell av Konstantinovka, rekonstruksjon (MD/ASV).....	25
Figur 10: Konstantinovka, terrengmodell med høydekurver (MD/ASV).....	29
Figur 11: Konstantinovka, ortomosaikk med høydekoter og primærobjekter [rødt punkt] (MD/ASV).	30
Figur 12: Samtidig kartskisse av stasjonen projisert over ortofoto (A. Hansky 1905; ASV/MD).	31
Figur 13: Obj. 1 - Fastpunkt, mot SV. (TBA).....	32
Figur 14: Obj. 1-01 – Bolt og bygningsdeler. (TBA)	33
Figur 15: Obj. 2 – Teglsteinsfelt, mot SV. (TBA).....	33
Figur 16: Obj. 2-01 – Jernpanne. (TBA)	33
Figur 17: Obj. 2-03 – Maskindel. (TBA)	34
Figur 18: Obj. 2-04 – Trinse. (TBA)	34
Figur 19: Obj. 3 – Absolutthus, mot V. (TBA)	34
Figur 20: Obj. 4 – Astronomihus, instrumentfundament, mot NV. (TBA)	35
Figur 21: Obj. 4-01 – Ovnsdel. (TBA).....	36
Figur 22: Obj. 5 - Lagerområde, flasker, mot NØ. (TBA)	36
Figur 23: Obj. 6 – Sementtønner, kullbiter, mot V. (TBA).....	37
Figur 24: Obj. 7 - Trekonstruksjon, mot Ø. (TBA)	37
Figur 25: Obj. 8 – Slipestein, mot NV. (TBA).....	38
Figur 26: Obj. 9 – Bygningsrester ved tranovn, mot Ø. (TBA)	38
Figur 27: Obj. 10 – Bad og aggregathus, mot N. (TBA).....	39
Figur 28: Obj. 10 - Bad og aggregathus, ortofoto (forminsket). (MD/ASV)	40
Figur 29: Obj. 10-01 – Piperør. (TBA)	41
Figur 30: Stasjonen mot Ø (t.v.) og S. Bolighuset i senter av bildene. (A. S. Vasiliev, 1901)	41
Figur 31: Obj. 11 - Bolighus, ortofoto med romtolkning [forminsket] (AD/ASV).....	43
Figur 32: Obj. 11 - Bunnsvill med innfelt gulvbjelke, SØ-hjørne (TBA).....	44
Figur 33: Obj. 11 - Rester av dobbelt plankegulv (TBA).	44
Figur 34: Obj. 12 - Fundament (TBA).....	44
Figur 35: Obj. 12 - Bardunfeste (TBA).	44
Figur 36: Obj. 13 - Tuft (TBA).	45
Figur 37: Obj. 14 - Fundament (TBA).....	45
Figur 38: Obj. 15 – Mastefundament (TBA).....	46

Figur 39: Obj. 16 - Fundament for met.bu (TBA).....	47
Figur 40: Obj. 17 - Fundament, mot N (TBA).....	47
Figur 41: Fundament, stubbe (TBA).....	48
Figur 42: Obj. 19 - Tuft av laboratoriet, mot NØ (TBA).....	48
Figur 43: Obj. 19 - Observatoriet, ortofoto (MD/ASV).....	50
Figur 44: Paviljongen for magnetiske målinger (observatoriet). (N. Rosé 1935).....	51
Figur 45: Obj. 20 – Tuft, hjørnene markert (TBA).....	52
Figur 46: Obj. 23 - Varde 1 og 2 (nærmest) NØ for Gåshamna. (TBA).....	53
Figur 47: Obj. 24 - Varde på Wurbrandegga (TBA).....	53
Figur 48: Obj. 25 - Met.stasjon på Wurbrandegga (TBA).....	54
Figur 49: Topografisk varde på Isryggen (TBA).....	55
Figur 50: Feltlaget juli 2020. Fra v. Arlov, Solnes, Ditta, Reymert og Vivås.....	58

8.2 Kilder og litteratur

Backlund, O. 1901. *Mesure d'un arc de mèridien au Spitsberg, «Historique generale et relation des opérations de la mission russe, La Géographie, Tome III, 1er Semestre 1901, 1901.*

Carlheim-Gyllenskiöld, V. 1900. Uppmätning av en meridianbåge på Spetsbergen genom en svensk-rysk expedition, *Ymer* 20, 1900, s. 209-227.

Carlheim-Gyllenskiöld, V. 1902. Iakttagelserna under svensk-ryska gradmätningen på Spetsbergen, *Ymer* 22, 1902, s. 538-541.

De Geer, G. 1900. Om gradmättningsnätets framfördande öfver södra och mellersta Spetsbergen. *Ymer* 20. H 3, 1900, s. 281-302, med kart.

De Geer, G. 1901. Notiser, Gradmätningsexpeditionen. *Ymer* 21, 1901, s. 108-111.

De Geer, G. 1901b. Notiser, Gradmätningsexpeditionen, *Ymer* 21, 1901, s. 346-348.

De Geer, G. 1902. Den Svenska Gradmätningsexpeditionen arbeten 1901, *Rapporter till Kungl. Komitén För Gradmätning på Spetsbergen, 1902.*

Dunér, N. og Nordenskiöld, A. E. 1866. Förberedande undersökningar rörande utförbarheten af en gradmätning på Spetsbergen, *KVA Handl. Ny Följd., Vol. 6, Part 2, 1866.*

Gavelin, A. O. 1900. *Rapporter till Kungl. Kommitéen för gradmätning på Spetsbergen över den ryska gradmätningsexpeditionen arbeten sommaren 1899.* Stockholm 1900.

Hansky, A. 1902. La mesure d'un arc Méridien au Spitzberg, Les travaux de l'expédition russo-suédoise pour la mesure d'un arc mèridien au Spizberg, Premier Partie: Les travaux 1899. *Revue générale des sciences pures et appliquées, Tome XIII, 1902, s. 1117-1130, 1165-1176, Paris.*

Hansky, H. 1905. *Missions scientifiques...*, Tome I Géodésie – V Section, Intensité de la Pensateur. Plansje 4.

Liljequist, G. H. 1993. *High latitudes, A History of Swedish Polar Travels and Research*. Stockholm, s 334-361.

Rosé, N. 1935. Observations variométriques de la station à Hornsund, Magnétisme terrestre. *Matériaux pour l'Exploration de l'Arctique*, No 7, Mission Scientifiques pour la mesure d'un arc méridien au Spitzberge entreprises en 1899-1900, sous les auspices des gouvernements Suédois et Russe, mission Russe de l'Académie des sciences. Leningrad 1935.

Syssemmannen på Svalbard 2013. *Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023*. SMS Rapportserie nr. 1/2013.

Tchernychev, M. 1900. Mesure d'un arc meridien au Spitsberg, Relation des opérations de la mission russe pendant l'hiver 1899-1900 et l'été 1900. *La Géographie*, Tome II, 1900, s. 297-302.

Vasiliev, A.S. 1901. *Missions scientifiques...*, Tome I, Ite Section, B, Observations de A. S. Wassiliew. 1901, 1- au Cap Lee, Planche IV, p.51. [Red. anm.: Navnet *Vasiliev* gjengis ofte som *Wassiliew* i franskspråklige publikasjoner.]

Vasiliev, A. S. 1914. *Til Spitsbergen og over Spitsbergen under gradmålingen*. Odessa 1914. 145 s. med 21 fotografier og karter på kritt-papir, 16 tabeller. Not. til Novoross. Selsk. Nat. Bind XXIX. Mskr., oversatt fra russisk av Stein-Magne Wiik.

De følgende seks publikasjoner er hentet fra litteraturlisten i Vasiliev 1914, men ikke benyttet:

Vasiliev, A. S.: Notat om tilstanden i trianguleringsarbeidene på Spitsbergen-øyene i begynnelsen av 1901 og om planene for avslutning av disse. Spitsbergenkommisjonens protokoller ved Det kgl. Vit. Akad. februar 1901.

Vasiliev, A. S.: Arbeider på Spitsbergen-øyene, gjennomført våren og sommeren 1900. Protokollene til Spitsbergenkommisjonen ved Det kgl. Vitenskapsakademiet, februar 1901.

Vasiliev, A. S.: Arbeider på Spitsbergen-øyene, gjennomført våren og sommeren 1900. Protokollene til Spitsbergenkommisjonen ved Det kgl. vitenskapsakademiet, februar 1901.

Vasiliev, A. S.: Observations des observateurs diverses calculées et rédigées par A. S. Wassiliew:
1° - aux mont Whales Point, Keilhau et Agardh
2° - aux cap Förvexling et au mont Hellwald (bearbeidet). (Ukjent utg.sted)

Vasiliev, A. S.: Observations de A. S. Wassiliew sur la réfraction céleste pendant l'hivernage au Spitzberg en 1899-1900. (Utreget).

Vasiliev, A. S.: Description et étude de quelques instruments employés au Spitzberg pendant l'expédition russe de 1899-1901. (Utreget, bearbejdet).

Verk på russisk:

Ефимов, П. И. 1958. *Русское градусное измерение на Шпицбергене в 1899-1901 гг.* Москва.

Чернышев, Ф. Н. 1901. О ходе экспедиции по градуснымъ измерениямъ на островахъ Шпицбергена въ 1899-1900 гг. *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*. 1901. Avril. T. XIV, No. 4.

Саватюгин, Л. М., Дорожкина, М. В. 2009. *Архипелаг Шпицберген: Россиские имена и названия*. Санкт-Петербург, «Наука».

Publikasjonene fra Den svensk-russiske gradmålingsekspedisjonen 1899-1902

Publikasjonene fra de svenske og russiske gradmålingsekspedisjonene er gitt ut på fransk i *Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzberg entreprises 1899-1902 sous les auspices des gouvernements Suédois et Russe: Mission Suédoise et Mission Russe*. Utgivelsen er fordelt på Tome I, Sect I-V og Tome II Sect VII-X og i to parallelle utgivelser: Mission Suédoise og Mission Russe.

Følgende publikasjoner fra Mission Russe finnes kun på Geodetiska historiska biblioteket i Landmäteriet, Gävle, Sverige:

Tome I, Section II, A, B1, B2, B5, B6, C1

Tome I, Section III, D

Tome I, Section IV, B1, B2

Følgende publikasjoner fra Mission Russe finnes på Norsk Polarinstitutt og Svalbard Museum:

TOME I. - Géodésie

I e. Sect. - Histoire de l'expédition (ikke utgitt)

IIe Sect. A. Observations de S. Kostinsky au mont Whales Head,

B. Observations de A.S. Wassiliew. 1901, 1- au cap Lee, 1911; 2 - au Mont Hedgehog, 1910; 3 - sur la rive dela baie d'Advent et au cap Thordsen; 4 - au mont Svanberg; 5 - au mont Backlund; 6 - au mont Tschernyschew.

C. Observations de V. Akhmatow au mont Keilhau.

D. Voyages de A.S.Wassiliew; 1. - Quatre voyages à travers le Spitzberg au signal Hedgehog; 2. Voyages à la partie central du Spitzberg et en 1900 et 1901. (Ufullstendig).

IIIe Sect. - A. Mesures des bases: a. avec appareil de Struve 1905; b. avec appareil de Jäderin, A.S. Wassiliew, 1907.

B. Réductions au centres, Wittram, Th., 1904.

C. Réseau de la base, Wassiliew, A.S, 1905.

D. Réseau principal des triangles, 1910, Wittram, Th.

IVe Sect. - A. Coordonnées géodésiques et astronomiques et leur comparaison.

- B1. Attractions locales, Bonsdorff, I., 1905.
- B2. La geoïde au Spitzberg, Mannermaa, K.H., s 35, Helsingfors, 1917
- C. Nivellement trigonométrique.
- Ve Sect. – Intensité de la pesanteur, Hansky, A, 1905.
- VIe Sect. – Combinaison des réseaux russe et suédois. Recherches diverses.

TOME II. – Physique terrestre. Météorologie, Histoire Naturelle.

- VIIe Sect -Magnétisme terrestre.
 - A. Lever magnétique du Spitzberg.
 - B. Observations des variations.
- VIIIe Sect. – Météorologie.
 - A. Observations régulières à la station d'hivernage.
 - B. Radiation solaire. BI. Etats des glaces et de la neige. -BII. Forme des cristaux de glace. BIII. Observations météorologiques faites à la station de montagne. B IV. Observations météorologiques et hydrographiques faites sur mer.
 - C. Aurores boréales.
- IXe Sect. – Topographie. Géologie.
 - A. Description topographique de la région explorée.
 - B. Géologie. 1. Les diabases du Spitzberg oriental, Backlund, H, 1907, 2. Observations dans le Spitzberg central, 1908. Backlund, H.
- Xe Sect. – Botanique et Zoologie.

8.3 Økonomi

UNIVERSITETSSENTERET PÅ SVALBARD	
Prosjektrapport pr 31.12.2019	
201912	
990041 Arlov, Konstantinovka, SMF	Regnskap
BALANSE	
SUM INNGÅENDE BALANSE (IB)	0,00
INNETEKTER	
SUM INNETEKTER	0,00
INVESTERINGER	
SUM INVESTERINGER	0,00
SUM LØNNS- OG PERSONALKOSTNADER (inkl. sosiale kostnader)	0,00
ANDRE DRIFTSKOSTNADER	
6141 Intern kostnad UGH	12 000,00
6150 Andre leiekostnader	12 500,00
6210 Frakt/transport av utstyr	154 000,00
6429 Proviant felt/tokt	12 446,32
7140 Reisekostnader etter regning (ekskl felt/tokt)	21 607,75
SUM ANDRE DRIFTSKOSTNADER	212 554,07
SUM DRIFTSKOSTNADER	212 554,07
REST PROSJEKT FØR FINANS (inneværende år!)	212 554,07
UTGÅENDE BALANSE	212 554,07

8.4 Oversikt over data til Sysselmannen

Miljøvern avdelingen hos Sysselmannen på Svalbard vil få overlevert dokumentasjon fra felttekspedisjonen i digitalt format til bruk i forvaltningsøyemed. Samlet sett, om vi tar med både rådata og prosesserte data, har prosjektet produsert relativt store datamengder. Prosjektgruppen er i dialog med Sysselmannen for å avklare omfang av og format på dokumentasjonsleveransen.

Tilgjengelige data og dokumentasjon

1. *Digitale fotografier, råfiler*

Foto av kulturminneområdet og de enkelte registrerte objektene. Om lag 400 bilder, de fleste i både NEF- (24 Mp RAW) og JPG-format. Til sammen ca. 18 GB data. Dronefoto brukt til å lage ortomosaikk, DTM og 3d-modell. Det ble benyttet om lag 1500 bilder i DJI .dng råfiler, til sammen ca. 48 GB data. Det foreligger også tidligere fotoserier som har lavere overlapp og større flyhøyde. Disse vil ikke bli oversendt Sysselmannen, fordi de vurderes som overflødige. Det foreligger også egne fotoserier til 3D-modeller av objekt 11 bolighus og fangsthytta over objekt 19. Disse kan oversendes dersom det i fremtiden er interesse.

2. *Ortofoto, DEM modell, høydekoter og figurer*

Prosesserte ortofoto av lokaliteten i 1 cm per piksel oppløsning som dekker hele lokaliteten (TIF-format) og DEM modell. For hovedområde og objekter er det laget egne figurer med ortofoto og DEM som bakgrunn (JPEG-format).

3. *GIS-prosjekt*

QGIS-prosjekt med strukturer, detaljerte tolkninger av strukturer, koter, hillshade og DTM. Tolkninger er lagret som shapefiler og det foreligger PDF-dokumentasjon som forklarer prosjektoppbygging.

4. *Objektliste*

Liste over registrerte kulturminneobjekter med GPS-koordinater.

5. *Rapporten i digitalt format*

Hovedrapport, kortrapport og sammendrag, PDF