



# KULTURMINNEOVERVÅKING PÅ SVALBARD

Metodeutvikling for

«MOSJ – Miljøovervåking Svalbard og Jan Mayen»

Stine Barlindhaug, Alma Elizabeth Thuestad og Elin Rose Myrvoll







Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 23 35 50 00

[www.niku.no](http://www.niku.no)

Tittel Kulturminneovervåking på Svalbard Metodeutvikling for «MOSJ – Miljøovervåking Svalbard og Jan Mayen»	Rapporttype/nummer NIKU Rapport 86	Publiseringsdato 01.03.2017
	Prosjektnummer 1020857	Sider 59
	Avdeling Nordområde	Tilgjengelighet Åpen
Forfatter(e) Stine Barlindhaug, Alma Elizabeth Thuestad og Elin Rose Myrvoll	ISSN 1503-4895 ISBN 978-82-8101-230-1.	Periode gjennomført 2014-2016
	Forsidebilde Virgohamna på Danskøya. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014	

Prosjektleder Stine Barlindhaug
Prosjektmedarbeider(e) Alma Elizabeth Thuestad, Elin Rose Myrvoll, Anne Cathrine Flyen, Marit Myrvoll (alle NIKU), Hans Tømmervik (NINA), Stian Solbø, Bernt Johansen, Andreas Tøllefsen (alle NORUT), Øystein Overrein (NP)
Kvalitetssikrer Anders Hesjedal
Finansiert av MIKON – Environmental Impacts of Industrial Development in the North, Fram – Nordområdesenter for klima- og miljøforskning
Sammendrag Kulturminneforvaltningen hos Sysselmannen står foran nye og økende utfordringer hva angår nedbryting, skade og ødeleggelse av Svalbards materielle kulturarv. Det gjelder både virkningene av ei voksende turistnæring samt et stadig fuktigere og varmere klima. Ulike styringsdokumenter anbefaler i tillegg ei økt satsing på turisme, og kulturminner inngår oftest som viktige attraksjoner på ilandstigningsplassene til cruise- og turistskip. I Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023 slås det fast at det skal utarbeides en plan for videre overvåking av kulturminner. I tildelingsbrev til Riksantikvaren for 2016 er også direktoratet bedt om å følge opp igangsettelse av arbeidet med et rapporteringssystem slik som omtalt i Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023. Denne rapporten presenterer et forslag til metode for kartlegging og langsiktig overvåking av kulturminner på Svalbard. Forslaget til overvåkningen er basert på foto/opptak ved hjelp av droner. Målet er å bidra til etablering av en overvåkingsstruktur som i stor grad kan følges opp gjennom re-fotografering. Dette er en metodisk tilnærming egnet til å gi høy kvalitet samtidig som det er kostnadssparende og langt mere skånsomt enn ved jevnlig besøk. Metodeforslaget er basert på data innsamlet under et feltarbeid i 2014 hvor prosjektgruppa både samlet inn data fra bakkemålinger og gjorde opptak ved hjelp av drone. Dette for å sikre at parametrene som velges, er målbare og observerbare også i bildematerialet. Forslaget til metodikk omfatter arkeologiske kulturminner som hustuffer, spekkovner, graver og områder med mye enkeltobjekter på bakken. Stående bygninger og strukturer omfattes ikke av denne modellen. For sistnevnte kategori vil overvåking fra luften være utilstrekkelig da man ikke får relevante data fra vertikale flater eller inni bygninger. Metoden er ikke å anse som ferdig utviklet, men et innspill til kulturminneforvaltningens uttrykte behov på dette feltet. Det har vært en målsetting at metoden skal gi konkrete forslag til innsamlingsmetode av kulturminnedata til «MOSJ-miljøovervåking på Svalbard og Jan Mayen». Det er ønskelig å videreutvikle og operasjonalisere metoden i samarbeid kulturminnemyndighetene.
Abstract Svalbard's heritage management authorities face increasing challenges when it comes to degradation and destruction of the Archipelago's cultural heritage, especially pertaining to impacts from tourism and climate change. Tourism is now an important industry for Svalbard, and cultural heritage is a main attraction for many visitors. Both local and national heritage management authorities emphasise the need for a methodological approach to monitoring and reporting status and trends. We propose a low impact and low cost methodological approach to long-term cultural heritage monitoring based on remote sensing data gathered using unmanned aerial vehicles (UAV). The aim is to establish monitoring protocols based on the use of repeat photography. Our proposed methodology encompasses a wide range of archaeological features and objects, however, standing buildings and structures are exempt at this point. The proposed method is under development, and should be regarded as a contribution towards fulfilling a demand stated by management authorities. Furthermore, the proposed method intends to provide data compatible with "MOSJ – Environmental monitoring of Svalbard and Jan Mayen". We would like further development efforts to be a cooperative effort with management authorities.
Emneord Svalbard, kulturminne, overvåking, MOSJ, droner, klimaendring, turisme
Keywords Svalbard, cultural heritage, monitoring, MOSJ, climate change, tourism

Avdelingsleder  
Elin Rose Myrvoll

## Forord

Denne rapporten er et resultat av forskningsprosjektet *Cultural Heritage in Polar Regions - natural and human impact on cultural heritage sites and environments* (CULPOL) som er et treårig tverrfaglig forskningsprosjekt finansiert av Norges Forskningsråd, og sideprosjektet *Remote sensing: Mapping and monitoring cultural heritage in the Svalbard Archipelago* (CULRES) finansiert av Framsenderet (flaggskipet MIKON). Målsetningen har vært å utarbeide et forslag til metode for kartlegging og langsiktig overvåking av kulturminner på Svalbard som kan levere kulturminnedata til «MOSJ-miljøovervåking på Svalbard og Jan Mayen».

Deltagerne i prosjektet som har arbeidet med å framskaffe grunnlagsdata har vært: Alma Thuestad, Elin Rose Myrvoll, Marit Myrvoll, Anne Cathrine Flyen og Stine Barlindhaug (NIKU), Hans Tømmervik (NINA), Stian Andre Solbø, Bernt Johansen og Andreas Tøllefsen (NORUT).

I referansegruppa til CULPOL har representanter for regional og nasjonal forvaltning sittet: Susan Barr (RA) Snorre Haukalid (Sysselmannen) Sander Solnes (Svalbard Museum) og knyttet til CULRES har Øystein Overrein (NP) vært partner. Vi har i tillegg hatt uformell kontakt med MOSJ-sekretariatet på Norsk Polarinstitutt ved Ellen Øseth underveis i arbeidet.

Ansvarlig for utarbeidelsen av forslaget til overvåkingsmetodikk har vært Alma Elizabeth Thuestad, Elin Rose Myrvoll og Stine Barlindhaug (NIKU).

Vi takker

- Norsk polarinstitutt for å ha stilt flyfoto til disposisjon for prosjektene.
- Sysselmannen, Riksantikvaren, Svalbard museum, Norsk polarinstitutt og MOSJ-sekretariatet for gode innspill og samarbeid.
- Kystvakten ved KV Harstad for utmerket bistand under feltarbeid i 2014.

NIKU, februar 2017

Stine Barlindhaug

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	9
1.1	Bakgrunn .....	9
1.2	Datagrunnlag.....	11
2	Relevante faktorer for overvåking .....	13
2.1	Vegetasjonsslitasje på kulturminnelokalitet (ferdsel).....	17
2.2	Ferdesselslitasje på kulturminner (objekt).....	18
2.3	Tildekking (ferdsel) .....	19
2.4	Fjerning/flytting (Ferdsel).....	20
2.5	Haverosjon.....	21
2.6	Smeltevann.....	21
2.7	Vinderosjon/sandflukt.....	23
2.8	Hvordan overvåke for å få god informasjon om endring over tid?.....	23
3	Verktøy for innsamling av overvåkingsdata .....	25
3.1	Eksisterende verktøy og erfaringer .....	25
3.2	Modell for tilstandsbeskrivelse .....	28
4	Valg av lokaliteter for teststudie .....	31
4.1	Utvalgte lokaliteter – gjennomgang.....	32
4.1.1	Smeerenburg.....	32
4.1.2	Sallyhamna .....	36
4.1.3	Likneset.....	39
4.1.4	Gjøanes.....	42
4.1.5	Virgohamna .....	44
4.1.6	Gravneset .....	47
4.1.7	London.....	49
4.2	Oversikt – lokaliteter og parametre for overvåking.....	51
4.3	Endring over tid - MOSJ.....	54
5	Veien videre.....	56
6	Litteratur.....	57

## Figurliste

Figur 1: Oversiktskart over lokaliteter som omfattes av studien. ....	12
Figur 2: Turister i land i Virgohamna. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	13
Figur 3: En gruppe med turister besøker Smeerenburg. I forgrunnen sees en spekkovn. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014. ....	15
Figur 4: Besøkende i London har bidratt til slitasje på vegetasjon. Dette er særlig tydelig i skråningen opp mot de gjenværende husene. Foto: Alma Thuestad, NIKU 2014.....	17
Figur 5. Spekkovn i Smeerenburg med stidannelse i forkant. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	18
Figur 6: Virgohamna. Rett til høyre for hustufta etter Pikes overvintring i 1888 har noen samlet steiner og brukt som tyngde på en lavvo. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	19
Figur 7: På mange lokaliteter ligger løse gjenstander og bygningsdeler spredt omkring. Her ses eksempler fra London (til venstre) og Virgohamna (i midten og nederst til høyre) og Gjøahamn (oppe til høyre). Foto: Stine Barlindhaug og Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.....	20
Figur 8: På Likneset har hav og bølgeerosjon spist seg inn på gravfeltet. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.....	21
Figur 9: Graver som påvirkes av smeltevann på Likneset. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014. ....	22
Figur 10: Smeltevann renner inn mot rampen til en av spekkovnene i Virgohamna, og frakter gradvis med seg masser ut mot havet. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	22
Figur 11: Gravfeltet på Gravneset i Magdalenefjorden er delvis dekket av sand. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	23
Figur 12: Konsekvensvifte. Verdi angis på x-aksen og omfang på y-aksen. I: Statens vegvesen 2014: 130.....	27
Figur 13: Oversiktsfoto over Smeerenburg tatt ved hjelp av drone i 2014 (©Norut). ....	32
Figur 14: Spekkovn i Smeerenburg hvor en smeltevannsdam ses til venstre i bildet. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014. ....	33
Figur 15: Et utvalg bilder over hvalfangststasjonen i Smeerenburg fra 1990, 2011 og 2012 (nederst) viser bl.a. endringer i oddens form. I: Thuestad et al. 2015b: 46 .....	33
Figur 16: Pilene indikerer slitasje på og omkring ovnene enkeltminne-ID 93814.02 og objekt-ID55, mens den røde stiplede linjen omkranser et område med slitt vegetasjon. Den hvite linjen indikerer et transekt for kartlegging av vegetasjon. I: Thuestad et al. 2015b: 44.....	34
Figur 17: Den østligste spekkovnen i Smeerenburg i 1954. Ovnen sett fra øst, fra sjøsiden. I: Feyling-Hansen 1954: 88.....	35
Figur 18: Den østligste spekkovnen i Smeerenburg i 2014. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	35
Figur 19: Oversiktsfoto over Sallyhamna tatt ved hjelp av drone i 2014 (©Norut).....	36
Figur 20: Grav anlagt i spekkovn i Sallyhamna (enkelminne-Id 93666.3 og 6). Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.....	37
Figur 21: Område med slitasje og utrasing grunnet ferdsel på ovn enkeltminne-Id 93666.4. Foto: Elin Myrvoll, NIKU 2014. ....	38
Figur 22: Gravfeltet på Likneset. Flyfoto fra 2010. ©Norsk Polarinstituttt.....	39
Figur 23: Erosjonskanten på Likneset. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.....	40
Figur 24: Eksponert kiste på Likneset. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.....	42
Figur 25. Det østlige gravfeltet ligger på en smal strandbrink mellom havet mot nord og Gjøavatnet i sørvest. Dronefoto © Norut og flyfoto i høyre hjørne © Norsk Polarinstituttt. ....	43

---

Figur 26. Gravfeltet i østenden av bukta som er utsatt for haverosjon. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014.....	43
Figur 27. Kulturmiljøet i Virgohamna strekker seg langs hele bukta og videre opp på haugen i sørøst. ©Norsk Polarinstitut. ....	44
Figur 28: Slitasje på gravfelt i Virgohamna. Til venstre: Grav som ligger kant i kant med sti. Til høyre: turister som vandrer på stien gjennom gravfeltet. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.....	45
Figur 29. Spekkovn med utraste steiner foran. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	46
Figur 30. Gravneset, oversiktsfoto fra 2009 (©Norsk Polarinstitut) og dronelfoto fra 2014 (©Norut). ....	47
Figur 31. Gjerdet rundt gravfeltet har kjetting om sommeren. Man ser her hvordan sand blåser fra stranda og innover haugen mot gravfeltet. Til høyre er en inngjerdet spekkovn som knapt er synlig lenger. Ovnene er i dag beskyttet mot ferdsel, men mot sandflukt og smeltevannserosjon hjelper det lite med gjerde. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.....	48
Figur 32. De høyest liggende delene av gravfeltet som var tint fram i 2014 hadde vegetasjonsdekke av gress og lyng. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014. ....	48
Figur 33: Kulturminner i London ligger til dels i fuktige omgivelser. I bakkant ses erosjonskanten. Foto: Alma E. Thuestad, NIKU 2014. ....	50
Figur 34. Illustrasjon av utvalget som er gjort for Virgohamna jf. tabell 7. ....	53
Figur 35: Illustrasjon av utvalget som er gjort for Likneset jf. Tabell 7. ....	53
Figur 36: Graf som viser fiktiv tilstand og tilstandsending over tid for enkeltobjekter. ....	55
Figur 37: Graf som viser (fiktiv) tilstandsending for overvåkede kulturminneverdier samlet sett. Tallene i y-aksen viser til tilstandsgrad jf. Tabell 8.....	55

---

## Liste over tabeller

Tabell 1: Antall ilandstigningsplasser utenfor bosetninger og Isfjorden. MOSJ 2016.....	14
Tabell 2: Antall personer gått i land utenfor bosetningene og Isfjorden. MOSJ 2016.....	14
Tabell 3: Sentrale faktorer for endring og potensielle overvåkingsparametre.....	16
Tabell 4: Kategorier for tilstandsregistrering av kulturminner benyttet i programmet <i>Status og tilstandsovervåking av automatisk fredete kulturminner i utvalgte kommuner</i> . ....	26
Tabell 5: Forslag til modell for vurdering av tilstand som skal danne basis for lange tidsserier med overvåking av endring på kulturminner og kulturminnelokaliteter på Svalbard. ....	29
Tabell 6: Kontrollmåling viser en tilfredsstillende grad av samstemthet mellom bakkemålinger og tilsvarende målinger på flyfoto. Se tekstramme for nærmere beskrivelse. Gravnummerering etter H. Guttormsen 1986. ....	41
Tabell 7: Forslag til objekter og studieområder for overvåking i pilotprosjektet .....	51
Tabell 8: Tabellen viser en valgt tallskala som viser til tekstlig vurdering av ulik tilstand i tabell 5. ....	54
Tabell 9: En fiktiv overvåking av påvirkning av haverosjon på utvalgte objekter. ....	55



## 1 Innledning

Svalbards kulturminner har et særegent preg som følge av at ulike nasjoner har benyttet øygruppas mange naturressurser i løpet av de siste vel 400 år. Anerkjennelsen av disse kulturminnene som nasjonalt og internasjonalt viktige kommer også til uttrykk i Svalbardmiljølovens målsetting og fredningsbestemmelser (Klima- og miljødepartementet 2001). Nedbryting vil likevel være en naturlig og uunngåelig del av de prosessene som innvirker på kulturminner, men hastigheten og karakteren vil variere avhengig av hvilke nedbrytningsfaktorer som er satt i spill.

Kulturminneforvaltningen hos Sysselmannen står foran nye og økende utfordringer hva angår driverne som framskynder nedbryting, skade og ødeleggelse av Svalbards materielle kulturarv. Det gjelder både virkningene av ei voksende turistnæring samt et stadig fuktigere og varmere klima. Klimaendringene sammen med mindre havis gir økt erosjon både langs kysten der også de fleste kulturminnene er å finne, og andre steder. I tillegg til gradvise endringer, kan økt frekvens av ekstremvær føre til hyppigere forekomst av skred og flom og forårsake akutt skade på- og tap av kulturminner. Fuktigere klima innebærer også mer råte og hurtigere nedbryting av trekonstruksjoner. De klimatiske endringene øker sårbarheten til kulturminnene samtidig som tåleevnen i forhold til menneskelig ferdsel og trafikk reduseres betraktelig. Ulike styringsdokumenter anbefaler likevel ei økt satsing på turisme, og kulturminner inngår allerede som viktige attraksjoner på ilandstigningsplassene til cruise- og turistskip.

Med disse utfordringene som bakgrunn, presenterer denne rapporten en metode for kartlegging og langsiktig overvåking av kulturminner på Svalbard. Metoden er ikke å anse som ferdig utviklet, men som et innspill til kulturminneforvaltningens uttrykte behov på dette feltet. Videre har det vært en målsetting at metoden skal gi konkrete forslag til innsamlingsmetode av kulturminnedata til «MOSJ-miljøovervåking på Svalbard og Jan Mayen».

### 1.1 Bakgrunn

Svalbardmiljøloven (Klima- og miljødepartementet 2001) slår fast at kulturminner skal vernes og ivaretas som en del av Svalbards kulturarv og identitet og som ledd i en helhetlig miljøforvaltning (§ 38). Stortinget har videre uttalt at et av nasjonens høye miljømål for Svalbard er at; «Representative kulturminner skal få ligge mest mulig uforstyrret som del av landskapet» (Sysselmannen 2012). Svalbards kulturminneforvaltning har som mål å bevare «Et representativt utvalg av kulturminner som et vitenskapelig kildemateriale og som grunnlag for opplevelser for framtidige generasjoner» (Sandodden 2013: 54).

Satsing på reiseliv er et klart uttalt politisk mål (Justis- og beredskapsdepartementet 1999-2000; 2008-2009, 2015-2016; Næringsdepartementet 1990-1991) og kulturminner har, som turistattraksjon, etter hvert blitt en ressurs for næringslivet på Svalbard. Bruk av kulturminneverdier til næringsformål skal imidlertid skje i samsvar med uttalte miljømål og miljøregelverk. Dette kan innebære en utfordring og vil kreve særskilte tiltak, særlig hvis reiselivsnæringen fortsetter å øke i volum. På bakgrunn av klimaendringene og økende ferdsel i samband med satsingen på reiselivsnæringen, er det derfor behov for å etablere et overvåkingsprogram som gir myndighetene nødvendig kunnskap om endringer i kulturminnenes tilstand.

Kunnskapen vil danne bakgrunn for iverksettelse av tiltak samtidig som den vil fungere som en stabil og langsiktig «hukommelse». Dette vil trolig være et viktig redskap i forvaltningen av kulturarven på Svalbard også i lys av åremålsordningen som gjelder for Sysselmannens personell. Behovet for et overvåkingssystem som ivaretar en langsiktig «hukommelse» for tilstand og endring over tid, er også påpekt av kulturminnemyndighetene hos Sysselmannens (Bjerck 1999: 9). Overvåkingssystemet må videre være gjennomførbart i et langtidsperspektiv, og metodikken må være handterbar og systematisk uten å bli for detaljert eller komplisert. I tillegg bør datainnsamlingen skje skånsomt og med minst mulig effekt på kulturminnene.

Det har vært drevet kulturminneregistrering og forskning på kulturhistorie og kulturminner på Svalbard over flere tiår. Man har derfor et generelt godt datagrunnlag i form av registrerte kulturminner og kulturmiljøer, og mye kunnskap om sårbarhet og slitasje. Likevel mangler man sammenlignbare datasett samt metoder for å analysere data som kan inngå i et overvåkingsprogram. Det bør derfor designes et helhetlig overvåkingsprogram som omfatter utvelgelse av et representativt utvalg av kulturminner, identifisering av faktorer som påvirker kulturminnene og et anvendbart målesystem for å innhente kunnskap om trender og endringer over tid.

På slutten av 1980-tallet kom de første initiativene for kartlegging av menneskelig påvirkning av naturen på Svalbard (Miljøundersøkelser på Svalbard). I 1995 kom Direktoratet for Naturforvaltning med en strategi for overvåking av det biologiske mangfoldet og i 1998 forelå det en rapport med et konkret forslag (Sander et al. 2006, Hop et al. 1998). Viktige prinsipper for dagens Miljøovervåking på Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) ble her lagt (Sander et al. 2006:9). Norsk Polarinstitutt ble gitt i oppdrag å utrede og etablere et system for en samordnet og integrert overvåking og ansatte i 1999 en prosjektleder for MOSJ. Man startet ut med en plan om å overvåke 15 indikatorer for påvirkningsfaktorer, 30 indikatorer for biologisk mangfold og 2 indikatorer for kulturminner (Sander et al. 2006:9). Arbeidet med videreutvikling og justeringer av MOSJ fortsatte utover 2000-tallet, og er nå godt etablert for flere temaer. For kulturminnetemaet ble det i 1999 iverksatt et pilotprosjekt med tanke på å levere kulturminnedata til MOSJ (Bjerck 1999). Man har imidlertid ennå ikke lyktes med å utvikle et system som gir den ønskede informasjonen og tidsserier over tid, og MOSJ leverer ikke overvåkingsdata for kulturminnetemaet.

Forslaget til metode for overvåking som presenteres i denne rapporten baseres på en del av de samme prinsippene som lå til grunn for overvåkingen som ble startet opp i 1999. Bjercks modell var et metodeforslag for hvordan man praktisk skulle gjennomføre overvåking av definerte områder og kulturminner ved hjelp av et referansesystem som var boltet fast i bakken på utvalgte lokaliteter kombinert med foto tatt fra helikopter (1999:9). Hvordan man videre skulle sortere og analysere innsamlet data tok han ikke stilling til. I Kulturminneplanen for Svalbard 2000-2010 er den pågående kulturminneovervåkingen og MOSJ omtalt og strategi for det videre arbeidet beskrevet (Sysselmannen 2000:89-92). Kulturminneovervåkingsprogrammet ble imidlertid stoppet i 2004 fordi det ikke gav god nok informasjon om endring over tid. I Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023 er temaet igjen viet god plass. Det slås fast at det i denne planperioden skal utarbeides en plan for videre overvåking av kulturminner. I tildelingsbrev til Riksantikvaren for 2016 er også direktoratet bedt om å følge opp igangsettelse av arbeidet med et rapporteringssystem slik som omtalt i Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023. Også i Klima- og miljødepartementets prioriterte forskningsbehov (2016-2021) nevnes «effekten av tining av permafrost og kysterosjon på

kulturminnene og mulige tiltak for å forvalte dem i denne situasjonen» som et av innsatsområdene under Polar- og Nordområdene (Klima- og Miljødepartementet 2017: 17).

## 1.2 Datagrunnlag

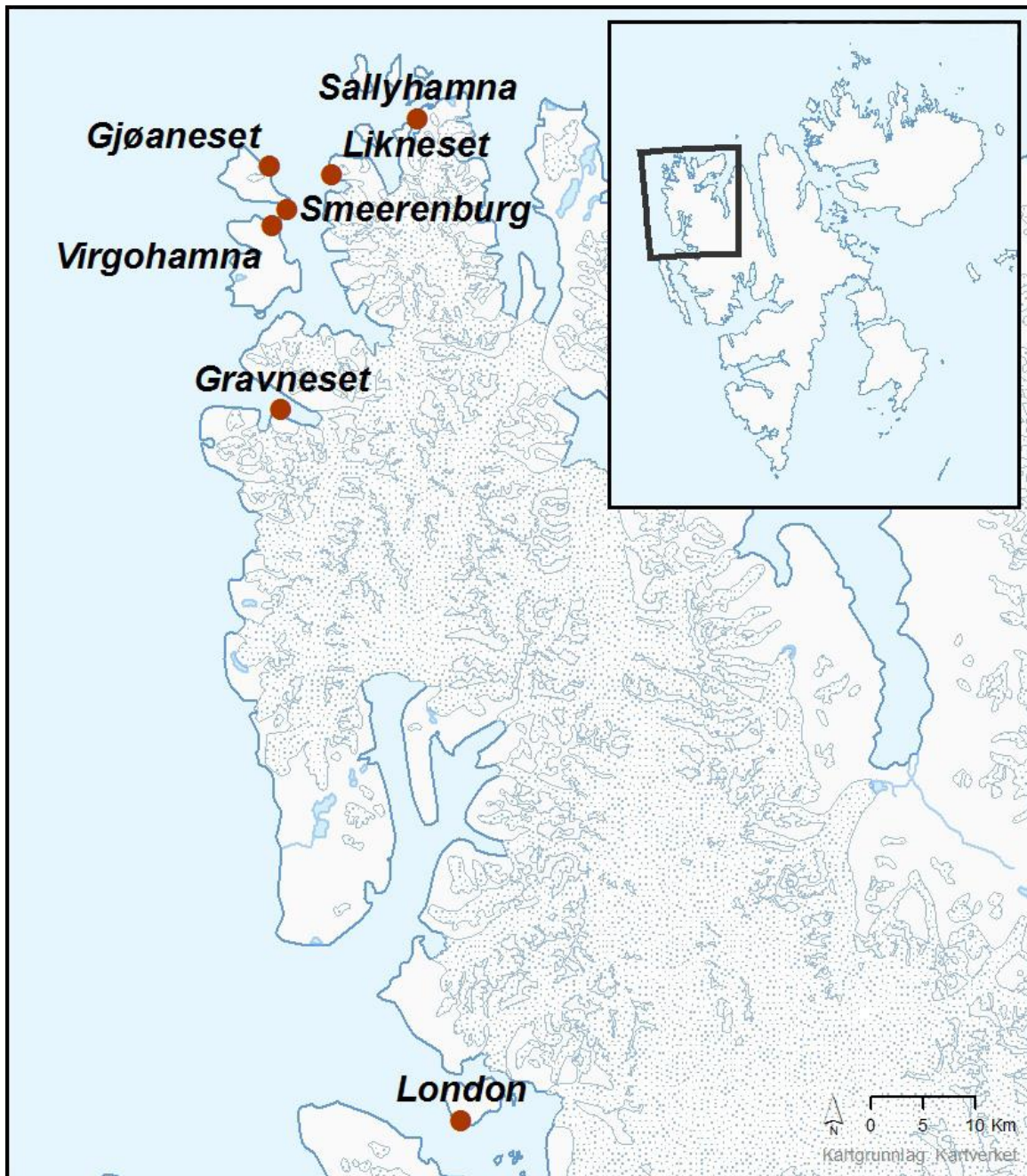
NIKU har i en årrekke arbeidet med dokumentasjon og overvåking av kulturminner med fokus på metode og metodeutvikling (eksempelvis Barlindhaug et al. 2007; Barlindhaug et al. 2008; Risbøl et al. 2015; Risbøl og Amundsen 2011; Sollund 2008; Sollund og Holm-Olsen 2013; Thuestad et al. 2015a; Thuestad et al. 2015b). De siste fire årene har vi arbeidet særskilt med kulturminneovervåking og -forvaltning på Svalbard gjennom forskningsprosjektet *Cultural Heritage in Polar Regions - natural and human impact on cultural heritage sites and environments* (CULPOL). Gjennom sideprosjektet CULRES finansiert av Framsenteret har vi i tillegg kunnet arbeide konkret med fokus på metodikk tilpasset MOSJ. CULRES har vært et pilotprosjekt med målsetting å etablere et grunnlag og utgangspunkt for en framtidig overvåking basert på lange tidsserier. Arbeidet har skjedd i samarbeid med NORUT og Norsk polarinstitutt og i dialog med MOSJ-sekretariatet. Vi har delvis benyttet flybilder gjort tilgjengelig av Norsk Polarinstitutt, satellittbilder samt bilder tatt med drone i forbindelse med vårt eget feltarbeid i 2014. Dronebildene som ble tatt av NORUT i 2014 er svært høyoppløselige – helt ned i 2-5 cm. Det er primært disse bildene samt datainnsamling fra feltarbeidet i 2014 som ligger til grunn for forslaget til overvåkingsmetodikk som presenteres i denne rapporten.

I utvelgelsen av lokaliteter som skulle besøkes i 2014, tok vi høyde for å dekke et representativt utvalg av kulturminner, både i forhold til tid (1500-tallet – 1946) og type aktiviteter. Samtidig som lokalitetene representerer kulturminnetyper fra de ulike historiske periodene, er de fleste også hyppig brukte ilandstigningsplasser for cruiseturister. I tillegg var det ønskelig at utvalget skulle vise bredden av faktorer som påvirker kulturminner på Svalbard. De valgte lokalitetene (Figur 1) ligger av praktiske og økonomiske grunner relativt samlet til nordvestlig del av Spitsbergen. Det konkrete innholdet i hver av disse lokalitetene redegjøres for senere i rapporten.

På hver lokalitet ble det gjennomført en grundig dokumentasjon og måling av ulike parametre som erosjon, slitasjespor, skader, tilstand osv. for å framskaffe en kunnskapsbase som overvåking kan utgå fra. Vi hadde i utgangspunktet tanker og ideer om hva som ville være aktuelle parametre å måle, men samlet inn bredt for å ha mulighet til deretter å velge ut de mest aktuelle når vi begynte å systematisere materialet. I tillegg til NIKUs og NINAs omfattende datainnsamling og dokumentasjon på markoverflata, foretok NORUT-teamet en fotodokumentasjon av de samme feltene med hjelp av droner.

Vårt ønske er å kunne bidra til etablering av en overvåkingsstruktur som i stor grad kan følges opp ved hjelp av droner. Tanken er ikke bare at dette kan være et glimrende verktøy som gir data av høy kvalitet, men også at det vil være kostnadssparende og langt mere skånsomt enn jevnlig besøk av fagfolk. Siden vi har både bakkemålinger og dronebilder fra samme tidspunkt, har vi mulighet til å sammenholde de to dokumentasjonsmetodene. Vi kan kontrollere at parametrene vi velger, også lar seg måle og observere i bildemateriale.

Forslaget til metodikk omfatter arkeologiske kulturminner som hustuffer, spekkovner, graver og områder med mye enkeltobjekter på bakken. Stående bygninger og strukturer omfattes ikke av denne modellen. For sistnevnte kategori vil overvåking fra luften være utilstrekkelig da man ikke får relevante data fra vertikale flater eller inni bygninger.



Figur 1: Oversiktskart over lokaliteter som omfattes av studien.

## 2 Relevante faktorer for overvåking

Et overordnet prinsipp for kulturminnevernet på Svalbard er, som tidligere nevnt, at kulturminner skal vernes og ivaretas som en del av Svalbards kulturarv og identitet og som et ledd i en helhetlig miljøforvaltning (Klima- og miljødepartementet 2001). Det er et mål å ivareta et representativt utvalg av kulturminner både fra før fredningsgrensen 01.01.1946 og etter (Sandodden et al. 2013:7). Kulturminner vil over tid brytes ned og etter hvert bli borte, men myndighetene kan bidra til å styre tempoet på denne prosessen gjennom ulike tiltak. I overvåking av kulturminner er det et mål å ha fokus på de viktigste driverne for endring og på den måten få relevant kunnskap om prosessene som bryter ned kulturminner.

Gjennom overvåking kan man få relevant kunnskap som kan danne grunnlag for beslutninger, det være seg rammebetingelser for hvordan kulturminnelokalitetene brukes, og for når det må iverksettes tiltak eller arkeologiske utgravninger for å bevare kildemateriale. Rammebetingelser skal både ivareta målsettingen om bevaring av de fysiske sporene i et langtidsperspektiv og samtidig imøtekomme ønsker og behov for dagens aktivitet og næringsvirksomhet. Det er mange faktorer som påvirker kulturminner, hvorav noen anses å ha særlig negativ innvirkning både hver for seg og i kombinasjon. Det har også vist seg at en del av disse faktorene har hatt en økende negativ effekt. Økningen knyttes oftest til endringer mot et varmere og fuktigere klima samt økning av antall turister og ilandstigninger rundt om på øygruppas kulturminneområder. Det er derfor viktig at nettopp disse faktorene, klimaendring og økende turisme, fanges opp ved valg av lokaliteter til overvåking.

Reiseliv og turisme har vært et satsingsområde innenfor næring på Svalbard siden *St. Meld. nr. 50 (1990–91): Næringstiltak for Svalbard* ble fremlagt. Turisme er i dag en viktig næring for Svalbard, og det har vært en markant økning siden kommersielle satsingen startet på begynnelsen av 1990-tallet. I 2015 omsatte bedrifter i Longyearbyen, Svea og Ny-Ålesund tilknyttet turisme og kultur for omkring 630 millioner kroner (Statistisk sentralbyrå 2016: 16). Omsetningen innenfor turisme og kultur passerte da omsetningen innen bergverksdrift og utvinning samme år (Statistisk sentralbyrå 2016: 8).



Figur 2: Turister i land i Virgohamna. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

Cruisenæringen er samlet sett en tung aktør på Svalbard med et stort antall operatører og båter/skip. Det skiller mellom oversjøiske cruise og ekspedisjonscruise som har utgangspunkt fra Longyearbyen. I tillegg kommer dagsturbåter som opererer i Isfjorden. Cruise til Svalbard startet så tidlig som sent 1800-tall. Til tross for cruisenæringens lange historie på Svalbard, finnes det bare statistikk etter 1996. Før den tid var volumet på cruisetrafikken lite og cruiseoperatørene få. De fleste seilte den gang på vestkysten eller rundt Spitsbergen. Antall ilandstigningssteder viste en jevn økning i perioden 1996–2000 (Tabell 1). De mindre ekspedisjonscruisebåtene økte i antall og disse tok i bruk nye områder og ilandstigningssteder bl.a. på Øst-Svalbard. Antall personer satt i land utenfor Longyearbyen og Isfjorden var samtidig rimelig stabilt, selv om Statistikken for personer i land fram mot 2000 er mangelfull. Fra og med 2001 har samtlige operatører rapportert.

**Tabell 1: Antall ilandstigningsplasser utenfor bosetninger og Isfjorden. MOSJ 2016.**



**Tabell 2: Antall personer gått i land utenfor bosetningene og Isfjorden. MOSJ 2016.**



Cruisetrafikken og antall personer i land utenfor bosetning og Isfjorden var rimelig stabilt fra 1996 til 2000 (Tabell 2). Sesongen etter var antall turister i land økt med ca. 72 %. Etter en lengre periode med jevn økning ble det i 2010 og 2011 en markert reduksjon i antall personer på cruise. Reduksjonen tilskrives primært den økonomiske situasjonen på privatmarkedet (MOSJ 2016). Fra 2011 har personer i land økt på ny. Dette skyldes i all hovedsak oversjøiske cruiseskip. Sterkest var økningen i sesongen 2015, ca. 40 % jfr. med året før. Ekspedisjonscruiseskipene har hatt en jevn økning hele veien, men bidrog sterkest til økningen i 2015 (MOSJ 2016).

Statistikken gir også en indikasjon på om trafikken sprer seg til nye områder. Antall ilandstigningssteder økte fra 120 i 2001 til 165 i 2005. Nye steder ble prøvd ut, ikke alle viste seg egnet. Antall besøkte steder gikk ned igjen og stabiliserte seg rundt 140 i perioden 2006–2009. Etter 2009 har bruken av nye ilandstigningssteder igjen økt betydelig for så å flate ut de siste to år. I 2015 ble 179 steder brukt for landsetting av turister. De senere årenes økning kan trolig delvis forklares med en økning i turer av typen *Sail & Ski*, hvor topturer med ski er målet med cruiset. Disse går i land på steder hvor kulturminner på ingen måte er et mål med besøket.

Oversjøiske cruiseskip bruker normalt bare en til to landstigningssteder på Svalbard, Magdalenefjorden og iblant Møllerhamna, utenom de faste bosetningene (MOSJ 2016). Tungoljeforbud, passasjerbegrensninger og ferdselsrestriksjoner på kulturminnelokaliteter har bidratt til å endre seilingsmønster for de store skipene og særlig i verneområdene øst på Svalbard. Med etablering av *Association of Arctic Expedition Tour Operators (AECO)*<sup>1</sup> i 2003 har ekspedisjonscruisenæringen også tatt et viktig skritt i riktig retning for bedre retningslinjer for egne medlemmers virksomhet og for å møte de krav som stilles fra myndighetene.



**Figur 3: En gruppe med turister besøker Smeerenburg. I forgrunnen sees en spekkovn. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.**

<sup>1</sup> <http://www.aeco.no/>

Svalbard har tundraklima med sterkt maritimt preg (Sandodden et al. 2013: 12). I senere tiår har klimaendringer påvirket mennesker og natur over hele verden (IPCC 2014). Dokumenterte temperaturøkninger, smeltende isbreer, redusert havistykkelse og –utbredelse, tinende permafrost og stigende havnivå viser oppvarming i Arktis (ACIA 2004; IPCC 2007; Øseth 2010). For Svalbards del viser overvåking av lufttemperatur økende årsmiddeltemperatur. Målinger fra Svalbard lufthavn går tilbake til 1898; her har det vært perioder med oppvarming fra rundt 1915 til 1930-årene og fra 1970 til 2016, men avkjøling fra 1950-årene til 1970. Måleperioden sett under ett, viser en gjennomsnittlig temperaturøkning med 0,3°C per tiår. Overvåking av permafrost som viser også en gjennomsnittlig temperaturøkning per tiår på 0,7°C øverst i permafrosten. Det aktive laget, dvs. det øvre jordlaget som tiner hver sommer, har siden 1998 blitt tykkere; permafrostens overflate ligger nå omkring 25 cm dypere enn ved årtusensskiftet (MOSJ 2017). Svalbard er nå den delen av Norge hvor temperaturen stiger raskest (Sandodden et al. 2013: 12).

Svalbards klima er en sentral påvirkningsfaktor; kulturminner er sårbare for observerte og forventede klimaendringer. Klimaendringer vil få både direkte og indirekte innvirkning på kulturminner ikke minst gjennom fysiske forandringer i miljøet som endrer bevaringsforholdene for kulturminner består (Kaslegaard 2010). Mange av Svalbards kulturminner er bygde strukturer av tre. Økende middeltemperatur og tinende permafrost kan eksempelvis bidra til setningsskader og råteskader. Gruve- og taubaneanleggene ved Longyearbyen er eksempler på kulturminner hvor råteskader er dokumentert (Flyen og Mattsson 2013). Økning i havnivå og mindre utbredelse av havis kan medføre kraftigere kysterosjon. Ettersom mange kulturminner på Svalbard ligger i strandsonen hvor de allerede er utsatt for erosjon, vil disse i fremtiden kunne bli utsatt for mer erosjon. Klimatiske faktorer påvirker kulturminnelokaliteter på et annet og bredere plan og innvirkningen kan ikke reguleres på samme måte som turisttrafikken.

I neste kapittel diskuteres ovennevnte endringsfaktorer nærmere med beskrivelse av hver enkelt av potensielle parametre. Senere følger et konkret forslag med utvalgte parametre fordelt på valgte kulturminnelokaliteter og kulturminner som forslås igangsatt som et pilotprosjekt.

Tabell 3: Sentrale faktorer for endring og potensielle overvåkingsparametre.

Kulturminner og kulturmiljø				
Faktor	Parameter: overvåke endring			
<b>Menneskelig påvirkning</b>	<b>Vegetasjon:</b> definert område på lokaliteter	<b>Objekt:</b> utvalgte kulturminner	<b>Tildekking:</b> definert område på lokaliteter	<b>Fjerning/flytting:</b> løse gjenstander innenfor et definert område på lokaliteter
<b>Naturlig/klimarelatert påvirkning</b>	<b>Haverosjon:</b> målt i forhold til utvalgte kulturminner	<b>Smeltevann:</b> målt i forhold til utvalgte kulturminner	<b>Sandflukt:</b> lokalitet	<b>Vegetasjon:</b> lokalitet (kan overvåkes i tema vegetasjon)



## 2.1 Vegetasjonsslitasje på kulturminnelokalitet (ferdsel)

Vegetasjon har, på mange av Svalbards kulturminnelokaliteter, betydning for kulturminnernes bevaringsforhold ettersom vegetasjonsdekket kan bidra til å beskytte kulturminneverdier mot bl.a. erosjon, sandflukt og ferdselsslitasje. Det er vist, bl.a. i London på Blomstrandhalvøya (Thuestad et al. 2015b), at en mulig konsekvens av at vegetasjonen slites bort er økt erosjon. I tillegg til at nedtråkket vegetasjon kan framskynde prosesser som fysisk skader kulturminner og endrer terrenget kulturminnene er lokalisert i, kan vegetasjon kan ha stor betydning for opplevelsesverdien av en kulturminnelokalitet. Et kulturmiljø som visuelt tydelig bærer preg av stor ferdsel med stier og nedtråkket mark vil kunne oppleves som skjemet.



**Figur 4:** Besøkende i London har bidratt til slitasje på vegetasjon. Dette er særlig tydelig i skråningen opp mot de gjenværende husene. Foto: Alma Thuestad, NIKU 2014.

Vegetasjon og slitasje på vegetasjon på kulturminnelokaliteter, deriblant ilandstigningslokaliteter for cruiseturister rundt om på Svalbard har vært og er et fokus for flere undersøkelser og forskningsprosjekter (bl.a. Arnesen og Sommersel 2013; Hagen et al. 2012; Hagen et al. 2010; Thuestad et al. 2015a; Thuestad et al. 2015b). Eksempelvis kan nevnes prosjektet *Miljøeffekter av ferdsel? Registrering og vurdering av slitasje og forstyrrelse på vegetasjon, kulturminner og dyreliv* hvis formål var å gi forvaltningen et verktøy for å lette sårbarhetsvurdering av enkeltlokaliteter og derigjennom bidra til et helhetlig miljøfaglig grunnlag for behovsvurdering av ferdselsregulering (Hagen et al. 2012: 11).

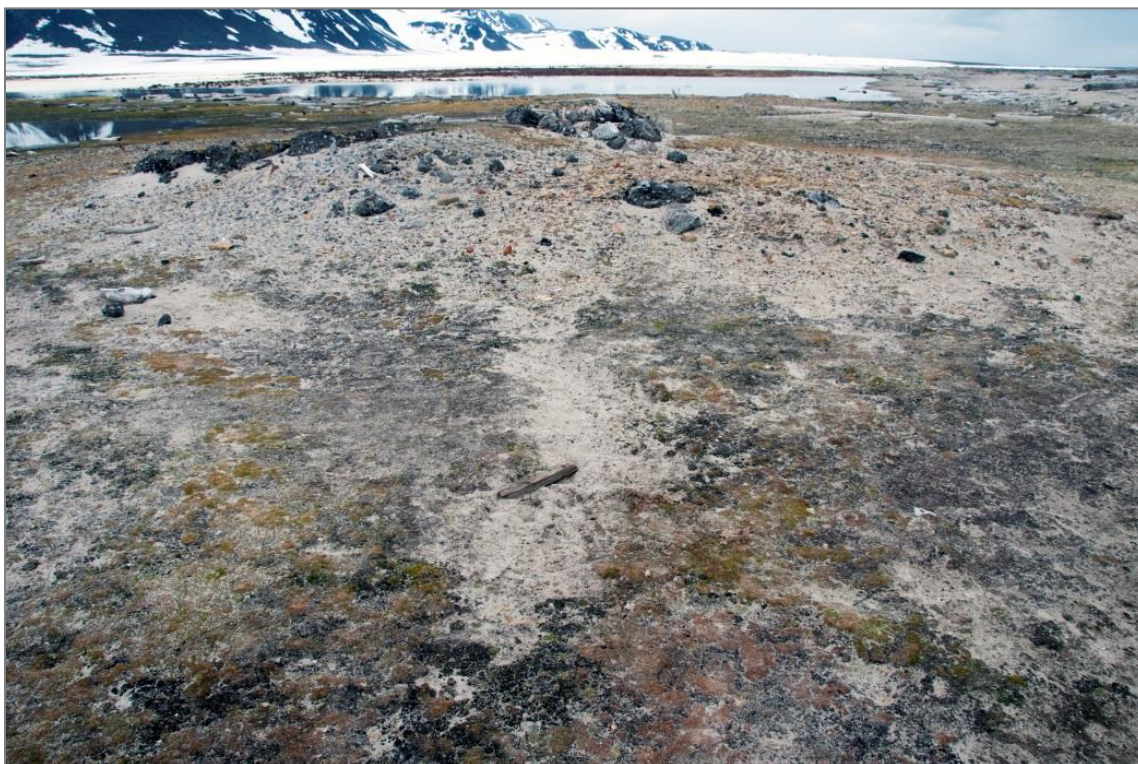
Overvåking av vegetasjonsslitasje vil gi informasjon om hvordan ferdsel, først og fremst fra turister, påvirker vegetasjonen på kulturminneområder. Det vil gjøre det mulig for forvaltningen og danne seg ei mening om tålegrensene for stedegen vegetasjon. Overvåking av vegetasjon innenfor utvalgte transekt i kulturminneområder vil kunne fungere som en «tidlig varsling». Slites eller skades vegetasjon av ferdsel og naturlige prosesser vil man potensielt kunne forutsi eventuell kommende vegetasjonstap med påfølgende økt fare for erosjon og sandflukt. Kulturminner på Svalbard har en lovpålagt sikkerhetssone på 100 m (Klima- og miljødepartementet 2001) noe som betyr at det i praksis kan bli vanskelig å skille mellom ferdselsslitasje på et kulturminne og en større lokalitet.

Ethvert inngrep innafor sikkerhetssonen som eksempelvis stier inn mot- og rundt et kulturminne defineres som et inngrep i kulturminnet. Transekt for vegetasjonsovervåking bør være lokalisert slik at man fanger opp:

- Benyttede ferdsels årer og -områder på utvalgte lokaliteter. Det finnes allerede relevante data fra undersøkelser bakover i tid. Man bør vurdere om det er ønskelig og mulig å få en viss overlapp med eksisterende undersøkelsesområder for å kunne innlemme disse tidsseriene i videre kulturminneovervåking.
- Utvalgte områder som ikke forstyrres av ferdsel. Disse kan vurderes i forhold til å spore klimarelaterte vegetasjonsendringer på kulturminneområder. Slik kunnskap er høyst relevant, men kan trolig like gjerne innhentes gjennom overvåking for temaet **Vegetasjon**. Valg av lokaliteter for de to temaene kan derfor forsøkes samordnet.

## 2.2 Ferdselsslitasje på kulturminner (objekt)

Det er aktuelt å overvåke utvalgte kulturminneobjekter (enkeltminner) som besøkes av turister. Dette for å få kunnskap om omfanget av tap og skade på kulturminner som følge av ferdsel over tid. Konstruksjonsdeler skades og ødelegges av tråkk noe som har blitt påpekt av flere forskere (bl.a. Vistad og Kaltenborn 1997, Bjerck 1999, Dahle et al. 2000, Hagen et al. 2012a og b). Man har imidlertid ikke gjennomført konkrete målinger over lengre tid som sier noe om hvor stort skadeomfang dette utgjør. I denne sammenhengen mener vi det ikke er nødvendig å overvåke sikkerhetssonen på 100 m som omgir fredete kulturminner. I stedet er det selve kulturminnets bygde fysiske strukturer som bør inngå i overvåkinga.



Figur 5. Spekkovn i Smeerenburg med stidannelse i forkant. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

Et representativt utvalg av kulturminnetyper i et representativt utvalg av landskapstyper og terreng bør velges ut for overvåking. En overvåking basert på fjernmåling som hovedprinsipp setter imidlertid noen rammer for hva som kan overvåkes. Bilder tatt fra luften vil ikke fungere optimalt for overvåking av kulturminner med høye vertikale flater på (eks; bygninger, taubaner etc. ol.), men for de fleste andre objekter som eksempelvis graver, spekkovner, hustuffer, ruiner og andre lave konstruksjoner samt områder med mye enkeltobjekter og løsfunn på bakken vil slik overvåking kunne fungere godt. Eksempelvis vil en flyfotobasert overvåking for kulturminnetypen spekkovn kunne gi detaljert informasjon om endringer i konstruksjonen, for eksempel utrasing samt flytting og fjerning av steiner og spekkbetong (se eksempelvis Figur 5). Det samme gjelder for graver, hustuffer og områder med mange løse enkeltgjenstander på bakken. Å benytte denne metoden benyttet på fangsthytter vil ikke gi like mye relevant informasjon, da man i utgangspunktet kun vil se taket. Detaljer knyttet til endringer på vegger og vindu eller inne i hytter, kommer ikke med. Råteskader på treverk generelt vil også kreve en annen type metode og detaljeringsgrad enn fotobasert overvåking.

### 2.3 Tildekking (ferdsel)

Denne parameteren knyttes til tildekking som følge av menneskelig ferdsel. Overvåking vil kunne gi informasjon om eksempelvis tilførsel av bål-/teltplasser, bruer/klopper og benker i et kulturminneområde. Fredningssonen er på Svalbard 100 meter fra kulturminnets synlige ytterkant og tiltak av overnevnte karakter er inngrep som etter loven er forbudt (Klima- og miljødepartementet 2001). Dette er en overvåking som krever en viss størrelse på arealet som overvåkes og man bør avgrense et konkret relevant studieområde på et utvalg lokaliteter.



Figur 6: Virgohamna. Rett til høyre for hustufta etter Pikes overvintring i 1888 har noen samlet steiner og brukt som tyngde på en lavvo. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

## 2.4 Fjerning/flytting (Ferdsel)

For denne parameteren overvåkes utvalgte felt med mange løse gjenstander. På en del kulturminnelokaliteter kan det ligge til dels store mengder bygningsdeler og rester etter husinventar og maskin- og konstruksjonsdeler etter tidligere aktiviteter. I Virgohamna som var base for både ballong- og luftskipferder, finnes mange etterlatenskaper etter maskiner, bygninger, inventar og produksjon av hydrogengass. I London på Blomstrandhalvøya ligger det også atskillige løse gjenstander som stammer fra stedets korte historie som marmorbrudd.

For mange besøkende kan det fortone seg «ufarlig» å ta med en liten suvenir eller flytte litt rundt på gjenstander for å skape gode fotomotiver (Figur 7). Stedene kan for mange minne om en forsøpлет og forlatt industritomt og svarer ikke alltid til folks oppfatning av hva et kulturminne er.



Figur 7: På mange lokaliteter ligger løse gjenstander og bygningsdeler spredt omkring. Her ses eksempler fra London (til venstre) og Virgohamna (i midten og nederst til høyre) og Gjøhamn (oppe til høyre). Foto: Stine Barlinthaug og Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.

## 2.5 Haverosjon

Vi prioriterer overvåking av haverosjon ettersom dette er en driver som har stor innvirkning for en rekke kulturminnelokaliteter og hvor omfanget synes å være økende. Overvåking av utvalgte lokaliteter kan baseres på måling av endringer i avstand mellom kulturminner og raskant mot havet eller endringer i raskant generelt, eksempelvis grad av vegetasjonsdekke. Dekket av havis om vinteren har opp gjennom årene redusert perioden med bølgepåvirkning mot land til noen korte sommermåned. Nå har vi en utvikling hvor havisen om vinteren reduseres markert og flere steder uteblir helt. Dette medfører økt erosjon langs kystlinjen og vil kunne ha stor innvirkning på kulturminner som på Svalbard ofte ligger svært nær havet (se eksempelvis Figur 8). Omfanget av erosjon vil også påvirkes av økende smelting av permafrost, økt nedbør og økt ferdsel. Denne parameteren kan omfatte alle typer kulturminner, også bygninger, da det ikke er «interne» forhold i kulturminnet som overvåkes, men avstand mellom kulturminnets fysiske ytterkant og raskant.



Figur 8: På Likneset har hav og bølgeerosjon spist seg inn på gravfeltet. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.

## 2.6 Smeltevann

Smeltevann i kulturminneområder vil trolig ha effekt på lokalitetene. På grunn av permafrosten (selv om målinger viser at den etter hvert ligger dypere) kan smeltevann i flate områder eller forsengkninger bli liggende lenge. I skrånende terreng dannes bekker av smeltevann som vil kunne medføre erosjon samt skade på både konstruksjoner og løse gjenstander. Smeltevann tilfører fuktighet på treverk. Dette kan medføre erosjon, hindre at vegetasjon får feste og øke sårbarheten for ferdsel.



Figur 9: Graver som påvirkes av smeltevann på Likneset. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.

Flere steder i forbindelse med feltarbeidet 2014 observerte vi at det lå mye smeltevann som dammer rundt og over kulturminner, eller at det var bekker av smeltevann i områder med skrånende terreng. På Likneset lå for eksempel flere graver i vann. Gravene i området som var utsatt for årlige ansamling av smeltevann, var gjennomgående langt mer sprengt opp av permafrosten enn gravene i de godt drenerte og høyereliggende delene av gravfeltet (Figur 9). I Virgohamna er det tydelige eksempler på rennende smeltevann som årlig tar med seg masser både omkring spekkovnene og fra spekkovnene (Figur 10).



Figur 10: Smeltevann renner inn mot rampen til en av spekkovnene i Virgohamna, og frakter gradvis med seg masser ut mot havet. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

## 2.7 Vinderosjon/sandflukt

På lokaliteter med mye sand vil sandflukt være en faktor som har effekt direkte på kulturminner i form av både tildekning og avdekning. I tillegg vil sandflukt kunne ha effekt på større landskapselementer over tid. Som for eksempel på Smeerenburg, hvor nesets form er endret over tid (Figur 15) slik at kulturminnenes avstand til havet på den østlige siden har blitt mindre. En ovn er gått tapt og en annen ligger i dag nærmest i flomålet (Prestvold 2001). I dette tilfellet har også bølgeerosjon sammen med vinderosjon vært årsaken. Overvåking av denne faktoren vil muligens være problematisk og vanskelig å måle i praksis.



Figur 11: Gravfeltet på Gravneset i Magdalenefjorden er delvis dekket av sand. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

## 2.8 Hvordan overvåke for å få god informasjon om endring over tid?

Delkapitlene over har gitt en innføring i drivere vi anser å være av de mest sentrale i forhold til overvåking av endring på Svalbards kulturminner framover. Det er imidlertid en jobb å gjøre videre for å finne gode parametre og måter å påvise endring på, slik at videre overvåking blir meningsfull. For eksempel kan man ikke alene bruke kulturminnetyper som utgangspunkt når man bedømmer sårbarhet. Hvor vidt et kulturminne er sårbart for erosjon, sandflukt og ferdsløse avhenger ikke utelukkende av om det er en spekkovn eller grav. Grunnforhold og topografi på lokaliteten har også stor betydning for graden av sårbarhet.

Noen parametre, som eksempelvis slitasje på vegetasjon og områder med løsfunn som ligger åpent på bakken, kan måles på større sammenhengende arealer på en lokalitet. Andre parametre er knyttet til konkrete objekt hvor det er direkte skade på- eller ødeleggelse av kulturminneobjekter. På graver og spekkovner vil man med fotoovervåking kunne følge med om konstruksjonsdetaljer skades eller fjernes.

Vi går i denne gjennomgangen relativt bredt ut, og omtaler ulike muligheter. I tillegg skisserer vi et pilotprosjekt for overvåking i liten skala. Dette for å samle inn nødvendig kunnskap og erfaring som i neste omgang kan inngå i etablering av en langsiktig og målrettet kulturminneovervåking på Svalbard.



### 3 Verktøy for innsamling av overvåkingsdata

Vi baserer oss på ei fotobasert overvåking hvor man i første omgang tar utgangspunkt i droner. Etter hvert som oppløsningen på tilgjengelig bildemateriale blir høyere, kan man forvente at satellittbilder blir like hensiktsmessige. For overflyging med droner foreslås helikopter og ikke fly, da førstnevnte er enklere logistikkmessig; det er mindre ressurs- og tidkrevende mht. datainnsamling. Blant annet krever helikopter mindre rigging før flyging, og det stiller heller ikke særskilte krav til landingsplass. I forbindelse med feltarbeidet i 2014 erfarte vi at det var mye utstyr som måtte transporteres på land og rigges opp før flyet kunne lette. Et helikopter er enklere å bruke med hensyn til transport. I beste fall kan helikopteret sendes direkte fra båt uten at man trenger å gå i land på kulturminnelokaliteten.

Overvåkingen baseres på utvalgte områder eller kulturminner innenfor utvalgte lokaliteter. Utsnittet eller scenen bør være av en størrelse som gir grunnlag for å måle og vurdere alle valgte parametre på en gitt lokalitet i samme bilde. Et utsnitt på 500x500 m er et greit og overkommelig areal med helikopter (pers med. Stian Solbø). Dette er et areal som for en stor del vil være tilstrekkelig i forhold til kulturmiljøene. Innafor hver scene, avhengig av type lokalitet, velger man ut mindre transekt i forhold til ulike parametre som skal overvåkes.

Vårt mål er å bidra til etablering av en overvåkingsstruktur som i stor grad kan følges opp gjennom re-fotografering ved hjelp av droner. Vi mener dette er en metodisk tilnærming egnet til å gi høy kvalitet samtidig som det er kostnadssparende og langt mere skånsomt enn jevnlig besøk av fagfolk.

#### 3.1 Eksisterende verktøy og erfaringer

Utover det omtalte prosjektet initiert av Bjerck i 1999, finnes det generelt få verktøy som er direkte relevant for overvåking av kulturminner, og i særdeleshet noe som er relevant for eksisterende rammer i MOSJ. Flyen (2016) har laget en kort statusoversikt over prosjekter som har hatt fokus på overvåking av kulturminner på Svalbard. Vi vil i det følgende kort redegjøre for andre metoder og tilnærminger som kan ha relevans og overføringsverdi til vårt arbeid.

Riksantikvaren startet i 1997 med kontrollregistrering av automatisk fredete kulturminner i et utvalg kommuner med det formål å tallfeste og fastslå årsaker til tap og skade (Sollund 2008: 180). Dette ble fulgt opp av miljøovervåkingsprogrammet *Fortidens minner i dagens landskap* for automatisk fredete kulturminner i perioden 2000-2014, og videre av programmet *Status og tilstandsovervåking av automatisk fredete kulturminner i utvalgte kommuner* som går frem til 2020. Formålet er å undersøke hvor mange automatisk fredete arkeologiske kulturminner som går tapt, og i hvilken grad resterende kulturminner er skadet eller ytterligere truet (Riksantikvaren 2017). Dataene skal gi Riksantikvaren grunnlag for å rapportere og styre i henhold til nasjonale mål.

Tilstandsregistreringen skjer hvert 5 år i utvalgte kommuner ansett som representative i forhold til geografi, kulturhistorie, drivere for skade og endring osv. Registrering gjøres i henhold til et sett forhåndsdefinerte termer beskrevet i *Norsk Standard 9450-2012: Automatisk fredete kulturminner - Registrering av tap og skade*. Termene er samlebegrep som kan omfatte flere taps- og skadetyper; eksempelvis kan kategorien naturprosesser (Tabell 4) omfatte erosjon, sandflukt, rotvelt og ras. Rapportering gjøres bl.a. i form av oppsummeringstabeller med informasjon om prosentvis fordeling av antall tapte og antall skadete kulturminner, samt prosentvis skader og tap fordelt på årsaker.

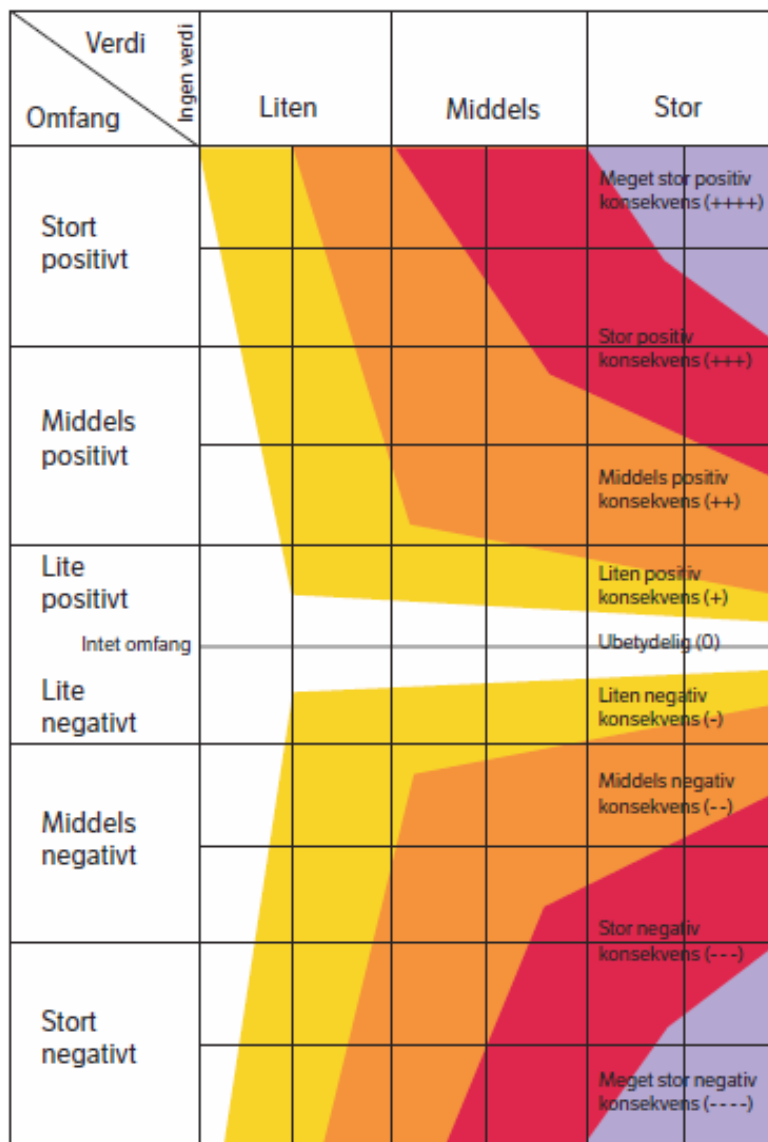
**Tabell 4: Kategorier for tilstandsregistrering av kulturminner benyttet i programmet *Status og tilstandsovervåking av automatisk fredete kulturminner i utvalgte kommuner*.**

<b>Kategorier fra NS 9450: 2012 Automatisk fredete arkeologiske kulturminner og skipsfunn – Krav til registrering av tilstand</b>	
Tilstand	Årsak
Intakt	Jordbruk
Forbedret	Skogbruk
Tapt – dispensasjon	Byggeaktivitet
Tapt – ulovlig fjernet	Bygg- og anleggsvirksomhet, industri og veiutbygging
Tapt – naturhendelse	Energiproduksjon
Skadet	Skjøtsel
Ikke gjenfunnet	Sikring
Tildekket	Fritidsaktivitet
Omdefinert	Tilrettelegging
Ukjent	Naturprosesser
Uendret	Dyreaktiviteter
	Militær virksomhet
	Oppdrettsvirksomhet
	Kriminalitet
	Barmarkskjøring
	Ukjent

Denne metoden blir ikke spesifikk nok for hvordan vi tenker kulturminneovervåking på Svalbard, da vi trenger et høyere detaljnivå på skadebeskrivelser og status mens vi samtidig ikke behøver så mange detaljer rundt årsaker som det legges opp til på fastlandet. For å kunne bidra med data til MOSJ må vi også ha et målbart system som påviser **endring over tid sammen med driver**.

Statens Vegvesen var, i forbindelse med Plan og Bygningslovens krav om konsekvensutredninger (KU) for gitte planlagte tiltak, tidlig ute med å utvikle en metode for utredning av tema som naturmangfold, nærmiljø og friluftsliv samt kulturmiljø. Vegvesenets håndbok V712 inneholder blant annet et system for verdivurdering av kulturmiljøer, for vurdering av grad av innvirkning (omfang) på kulturmiljøer og gradering av konsekvens for kulturmiljøer i forhold til planlagte tiltak. I denne modellen er det sammenstillingen av kulturmiljøets verdi og tiltakets omfang som avgjør graden av konsekvens, jf. Figur 12.

Kulturmiljøenes verdi og tiltakets omfang for kulturmiljøer defineres i henhold til faste kriterier knyttet opp mot en tredelt skala; liten, middels, stor. Kriteriene skal sikre en mest mulig enhetlig verdivurdering, uavhengig av fagutreder. Vårt arbeid handler imidlertid om utvikling av en metode for overvåking av endring og ikke konsekvenser som følge av konkrete planlagte tiltak. Metoden kan likevel ha elementer av overføringsverdi for oss. Når man i overvåking skal vurdere endring, vil det være relevant og kunne begrunne omfanget av endring etter en skala. Dersom data skal inngå i MOSJ og overvåking over lang tid, er man avhengig av rammer som sikrer mest mulig enhetlige vurderinger. Det er behov for et faglig begrunnet rammeverk og en fast skala for endring.



Figur 12: Konsekvensvifte. Verdi angis på x-aksen og omfang på y-aksen. I: Statens vegvesen 2014: 130.

Dagmar Hagen med flere (Hagen et al. 2012a og b, 2014) har utviklet en metode for sårbarhetsvurdering av ilandstigningslokaliteter på Svalbard. Sårbarhet omfatter da både evnen til å tåle påvirkning (toleranse), men også evne til naturlig gjenopprettelse dersom påvirkning opphører (regenereringsevne). Dette arbeidet er først og fremst knyttet til vegetasjon, og i valg av lokaliteter ligger variasjon i naturforhold til grunn (Hagen 2012a:49). Mange av lokalitetene er imidlertid også kulturminnelokaliteter. Hagen et al (2012a:87-88) diskuterte mulige parametre for kulturminner og kommer fram til at det er vanskelig å finne parametre som er entydige universell for alle kulturminner. De har fokusert på lokaliteters sårbarhet for menneskelig ferdsel og kulturminnernes evne til å holde på sin egenart. Målet med arbeidet har vært å komme fram til kriterier som viser hvor sårbar en kulturminnelokalitet er. Det presenteres fire sårbarhetskriterier, som hver vurderes i forhold til en tredelt skala (Hagen et al 2012a:91-92). Videre legger de inn i modellen ei vurdering av enheter (typer kulturminner) som finnes på lokaliteten og ei vektning av enhetenes betydning for helheten av kulturmiljøet. Kombinasjonen av enheter og deres sårbarhet definerer om sårbarheten omfatter hele eller deler av en lokalitet. Modellen tilbyr en metode for å beregne en lokalitets sårbarhet basert på de fire valgte kriteriene; 1, tilgjengelighet 2, lesbarhet 3, fysisk tilstand og 4, løse

gjenstander/bygningsdeler. Metoden er forholdsvis arbeidskrevende med flere trinn før man får et resultat. Ifølge Hagen et al. gir forholdet mellom sårbarhet, bruk og effekt et grunnlag for å måle endring (2012a:12).

Ricardo Roura publiserte i 2009 et arbeid med endringsanalyser med utgangspunkt i foto av kulturminner. Det metodiske prinsippet her er i hovedsak de samme som Bjerck (1999) bygde sitt arbeid på. Roura benytter eldre historiske foto og sammenligner med nyere foto tatt av samme objekt med tilnærmet samme utsnitt. Han analyserer endringer (fjernede objekter, tilførte objekter, objekter som er flyttet på og uendret status) og hva som kan være hovedårsak til eventuelle påviste endringer eksempelvis; vind, turistbesøk, vitenskapelige undersøkelser, restaurering.

### **3.2 Modell for tilstandsbeskrivelse**

Som grunnlag for overvåking av endring over tid, må man ha en tilstandsbeskrivelse som basis. Det er videre behov for en modell som i tillegg til å dokumentere endring, også kartlegger hvilke faktorer som er årsak til de påviste endringene. I tabell 5 presenteres en modell for tilstandsbeskrivelse. Det er imidlertid krevende å definere og beskrive ulike stadier av tilstand. Ethvert kulturminne har i utgangspunktet gjennomgått ulike stadier av nedbryting. Det er derfor utfordrende å skulle identifisere grad av tilstand. Alle kulturminnene har vært utsatt for en rekke ulike nedbrytningsprosesser, og de vurderes derfor ut fra en forventet normaltilstand. Denne tar hensyn til naturlig nedbrytning som følge av alder og forventet robusthet, men inkluderer ikke drivere som stor ferdsel, erosjon eller andre plutselige hendelser som har medført markante inngrep i kulturminnet. Denne normaltilstanden har vi definert som «tilfredsstillende» og deretter har vi definert ulike stadier av tilstander i negativ retning, hvor det siste stadiet er et tapt eller ødelagt kulturminne. Hvor vidt dette systemet er tilstrekkelig finmasket, vil vise seg når det testes ut. Muligens kan man ønske seg flere nivåer eller stadier i tilstandsskalaen. Faren med en for finmasket skala er at den blir mindre brukervennlig. Forskjellene mellom de ulike stadiene blir for små og brukerne kan komme til å vurdere samme tilstand ulikt.

Tabell 5: Forslag til modell for vurdering av tilstand som skal danne basis for lange tidsserier med overvåking av endring på kulturminner og kulturminnelokaliteter på Svalbard.

Indikator	TILSTAND						
	Parameter	Kommentar	Tilfredsstillende	Liten negativ	Middels negativ	Stor negativ	Ødelagt/tapt
<b>Menneskelig påvirkning</b>							
<b>Vegetasjon</b> Kulturminne- lokalitet	For vegetasjon må det legges inn et nivå for revegetering/ «grønning»	Vegetasjon som forventet når den ikke er utsatt for stress grunnet ferdse	Slitasje på vegetasjon, endring i sammensetning av vegetasjonstyper	Delvis skadet vegetasjon: flekkvis vegetasjonsfrie områder (sand, grus og leire)	Sterkt skadet vegetasjon: 90-100 % sand, grus og leire		
<b>Utvalgte Kulturminner</b> Objekt	Slitasje og skade påført av mennesker	Tilstand som forventet ut fra objektets alder og type, uten synlige slitasjespor etter ferdse	Endringer i begynnerstadiet og indirekte inngrep i objektet. Ferdsestskader i form av begynnende stidannelse eller begynnende synlige skader på konstruksjon	Konstruksjoner er direkte påvirket, eks. steiner og kistebord er forskjøvet, treverk viser konkret skade som følge av ferdse. Skade på konstruksjonsdeler	Konstruksjonsdeler er ødelagt og fjernet. Konstruksjoner av treverk er knekt, tråkket helt sund eller fjernet. Klar utrasing av f.eks. deler av spekkovn	Kulturminnet er tapt, eller ødelagt slik at det ikke lenger har; vitenskapelig verdi, kulturhistorisk sammenheng eller opplevelsesverdi	
<b>Tildekking</b> kulturminne- lokalitet	Visuell vurdering innenfor et definert fokusområde der denne typen påvirkning anses som relevant å overvåke	Uten påført tildekking etter ca 1946	Tilførsel av mindre elementer som ikke berører kulturminner direkte og som i liten grad påvirker opplevelsen og forståelsen av kulturmiljøet	Tilførsel av elementer som ikke berører kulturminner direkte, men som visuelt forstyrrer opplevelsen og forståelsen av kulturmiljøet.	Tilførsel av elementer som berører og dekker kulturminner direkte.	Tilførsel av elementer som berører og dekker kulturminner direkte og hvor skaden ikke er reversibelt ved fjerning av det tilførte. Tap av vitenskapelig- og opplevelsesverdi	
<b>Fjerning/ flytting av løsfunn</b> kulturminne- lokalitet	Visuell vurdering innafor et definert fokusområde hvor denne type påvirkning anses som relevant å overvåke	Uten påviselig flytting eller fjerning av enkeltgjenstander etter ca 1946	En eller noen få løse gjenstander er flyttet på, men konteksten er fortsatt er tydelig	Gjenstand(er) er flyttet og relokalisert slik at forståelsen av deres kontekst vanskeliggjøres	Flere gjenstander er flyttet slik at deres kontekst og forståelsen av sammenheng med lokaliteten skades. Eller enkelte gjenstander er helt fjernet/tapt	Flere gjenstander er fjernet eller tapt slik at opplevelsen og forståelsen av området er ødelagt og viktig vitenskapelig materiale er gått tapt	

		<b>TILSTAND</b>				
<b>Geologisk påvirkning</b>	<b>Kommentarer</b>	<b>Tilfredsstillende</b>	<b>Liten negativ</b>	<b>Middels negativ</b>	<b>Stor negativ</b>	<b>Ødelagt/tapt</b>
<b>Haverosjon</b> Utvalgte objekter	Forslaget til avstandsskala bør testes i felt for å se om den fungerer i praksis	Ingen påviselige trusler knyttet til haverosjon. Strandsonen er av en slik befatning at erosjon er lite sannsynlig.	Strandsonen viser tegn til erosjon ved at masser er i ferd med å rase ut. Avstand til erosjonskant er større enn 2 m	Kulturminner står i fare for å bli direkte berørt i nær framtid. Strandsonen viser tegn til erosjon ved at masser er i ferd med å rase ut, eller erosjon er fast etablert. Avstand til erosjonskant er 2 m - 0,5 m	Erosjon berører ytterkant av kulturminnet direkte eller er svært nærstående. Avstand til erosjonskant er under 0,5 m	Deler av- eller hele kulturminnet er rast ut slik at opplevelsesvitenskapelig verdi er tapt eller sterkt forringet
<b>Smeltevanns-erosjon</b> Utvalgte objekter		Ingen påviselige trusler knyttet til smeltevann. Området rundt kulturminnet er av en slik befatning at påvirkning fra smeltevann er lite sannsynlig	Området rundt kulturminnet er av en slik befatning at det er sannsynlig at vannsig fra- eller opphopning av smeltevann kan komme til å påvirke kulturminnet. Slik påvirkning kan ikke påvises ennå	Smeltevann påvirker kulturminnet direkte i noen grad, men ikke slik at det er fare for snarlig forverring av tilstanden	Smeltevann påvirker årlig kulturminnet direkte. Skade kan påvises og det er fare for snarlig og vesentlig forverring av tilstanden	Deler av- eller hele kulturminnet er skadet slik at opplevelses- og vitenskapelig verdi er tapt eller sterkt forringet
<b>Vinderosjon/sandflukt</b> Kulturminne-lokalitet	Vi foreslår at parameteren utgår, revurderes i forbindelse med pilotprosjekt					
<b>Råte/-muggsopp på treverk</b>	Utgår da det ikke kan overvåkes ved flyfotografering.					

## 4 Valg av lokaliteter for teststudie

En kulturminneovervåking på Svalbard må favne både variasjonen i kulturminner i forhold til tid (1500-t – 1946), til type aktiviteter og de ulike nasjonaliteter som har etterlatt sporene. Alle kulturminner på Svalbard og Jan Mayen er etter Svalbardloven fredet dersom de er eldre enn 1946 (Klima- og miljødepartementet 2001). I tillegg til dette har Sysselmannen på Svalbard laget en katalog over prioriterte kulturminner og/eller kulturmiljøer på Svalbard, listen inneholder 96 lokaliteter (Sandodden 2013). Denne listen kan også tas med i vurderingen når en endelig liste over hva som skal overvåkes bestemmes, dersom myndighetene ønsker og ha med en verdifaktor i dette arbeidet.

Klimaendring og økende turisme er to viktige drivere for endring tilknyttet kulturminner på Svalbard. De to faktorene har en gjensidig forsterkende effekt på hverandre, og disse faktorene bør derfor ha betydning for valg av lokaliteter til overvåking. I tillegg nevnes faktorer som topografi, jordsmonn og vegetasjon. Oppsummert bør følgende faktorer tas i betraktning ved valg av lokaliteter for overvåking:

- **Kulturhistorisk representativitet i forhold til;**
  - o *tidsdybde*
  - o *aktivitetstype*
  - o *nasjonalitet*
- **Topografi og grunnforhold/jordsmonn**
- **Press knyttet til ferdsel/turisme**
- **Klimapåvirkning**
- **Kulturhistorisk verdi (om ønskelig)**

Av de syv lokalitetene (Figur 1) vi har valgt ut til denne pilotstudien var seks også overvåket i perioden 1997-2003. Dette betyr at man i noe grad kan følge opp endringer med utgangspunkt i grunnlagsdata dokumentert på slutten av 1990-tallet. I vårt arbeid har vi imidlertid ikke hatt anledning til å ta med alle lokalitetene det den gang ble bestemt skulle overvåkes.

Lokalitetene vi har valgt ut er grundig omtalt i annen litteratur. Vi gjengir her kun kulturhistoriske hovedtrekk ved hver lokalitet sammen med en beskrivelse av drivere for endring og parametre som anbefales overvåket på hver enkelt lokalitet. For grundige beskrivelser av kulturminner og kulturhistorisk bakgrunn på lokalitetene, se blant annet; Sandodden 2013, Johansen et.al 2010 og Bjerck 1999.

Alle lokaliteter er registrert i Askeladden. I de tilfeller hvor objekter har registrert enkeltminne-ID i Askeladden benyttes denne, mens øvrige enkeltminner er referert til med objekt-ID benyttet under feltarbeidet.

Til slutt i dette kapitlet har vi et forslag til hva som bør overvåkes på hver lokalitet oppsummert i tabell 7.

## 4.1 Utvalgte lokaliteter – gjennomgang

### 4.1.1 Smeerenburg

Smeerenburg er en nederlandsk hvalfangststasjon fra første halvdel av 1600-tallet som opprinnelig har hatt 19 hustuffer, spekkovner og 101 graver. I dag er det kun spor etter syv ovner (seks doble og en enkel), åtte hustuffer, en røys og ett aktivitetsområde. Det er området med spekkovner og hustuffer ytterst på neset som inngår i vår undersøkelse. De 101 gravene, som ligger noe lenger inn på land, inngår ikke.



Figur 13: Oversiktsfoto over Smeerenburg tatt ved hjelp av drone i 2014 (©Norut).

Hustuftene, i den grad de er synlige, fremstår som til dels svake spor etter bygningens grunnflate. Flere er undersøkt ved arkeologisk utgraving, hvorav sporene fortsatt kan anes på bildematerialet. Hustuftene, som objekter i landskapet for opplevelse og forståelse av tidligere bosetting og bruk, har forholdsvis liten verdi da man knapt kan se dem. For å få forståelse av hvordan stedet kan ha sett ut med stående bygninger, er man bedre hjulpen med å studere eldre kart og plansjer.

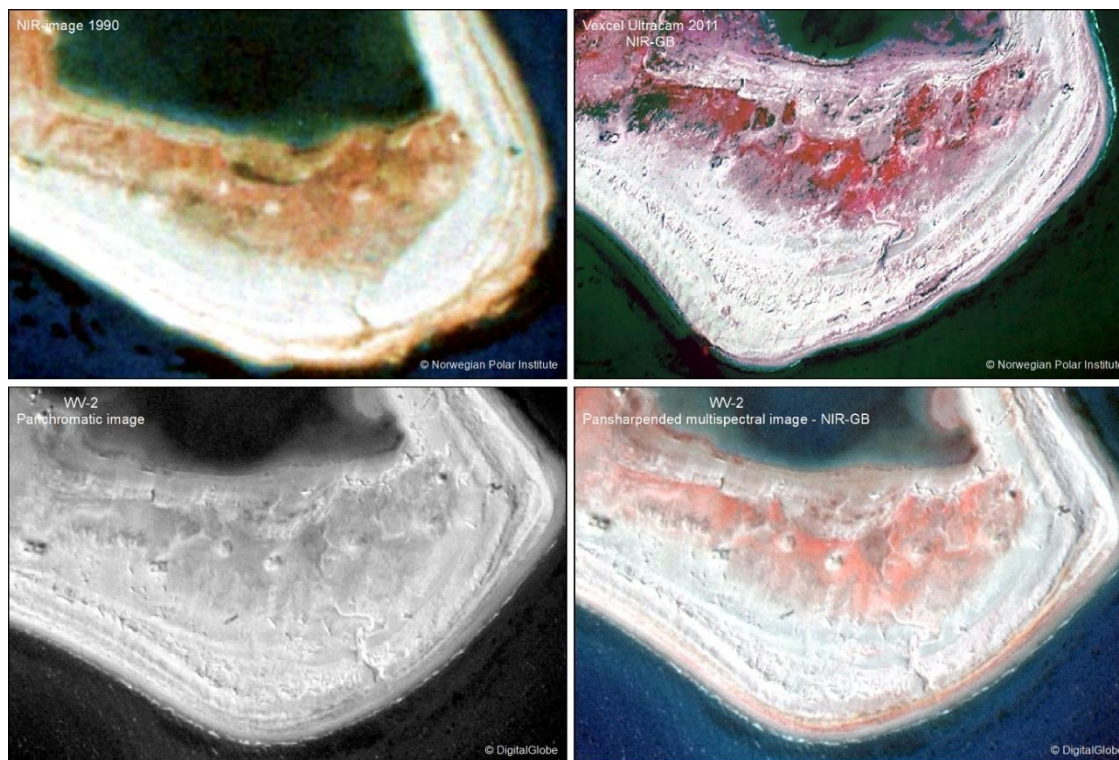
Spekkovnene er imidlertid godt synlig. De to vestligste spekkovnene (Figur 13 og 14) (begge doble, enkeltminne-ID 93814.01 og 02) er best bevart og framstår mest forståelig visuelt. Det er også på disse to tydelige fotspor etter besøkende som har gått oppå ovnene. De øvrige spekkovnene framstår i stor grad som runde forhøyninger i sanden med noe teglstein og spekkbetongrester på toppen. Her var det i 2014 få slitasjespor etter besøkende.





Figur 14: Spekkovn i Smeerenburg hvor en smeltevannsdam ses til venstre i bildet. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.

**Drivere for endring:** Markoverflata i kulturminneområdet, der spekkovner og hustuffer ligger, består av finkornet sand og området er utsatt for sandflukt og haverosjon.



Figur 15: Et utvalg bilder over hvalfangststasjonen i Smeerenburg fra 1990, 2011 og 2012 (nederst) viser bl.a. endringer i oddens form. I: Thuestad et al. 2015b: 46

Kulturminnene ligger i et område med sparsomt vegetert sandgrunn; både kulturminner og vegetasjon er, grunnet sandgrunnen, svært sårbar for ferdselsslitasje. Undersøkelser har vist at vegetasjonen i Smeerenburg er sårbar med svak slitestyrke og dårlig evne til gjenvekst (Arnesen og Sommersel 2013: 34-35; Syssemannen 2013: 24). Det er observert tendenser til stedvis redusert vegetasjonsdekke grunnet slitasje på og omkring spekkovner i Smeerenburg (Thuestad et al. 2015b).



Figur 16: Pilene indikerer slitasje på og omkring ovnene enkeltminne-ID 93814.02 og objekt-ID55, mens den røde stiplede linjen omkranser et område med slitt vegetasjon. Den hvite linjen indikerer et transekt for kartlegging av vegetasjon. I: Thuestad et al. 2015b: 44.

#### Hva bør overvåkes:

- Ferdselsslitasje på objekt: Som nevnt over er dobbelovnene (enkelminne-ID 93814.01 og 02) utsatt for ferdselsslitasje. Det ble ikke gjort oppmåling av tråkkslitasje (eks. stier) oppå kulturminnene. Slik ferdselsslitasje vil være problematisk å overvåke her over tid grunnet flyvesand; slitasjen kan «viskes» ut. Fotoovervåking av gjenværende konstruksjonsdetaljer, som på disse ovnene i hovedsak består av spekkbetong, vil imidlertid kunne gi relevant informasjon om endring. Slik endring illustreres godt av figurene 17 og 18 som viser ovnen lengst øst i Smeerenburg (enkelminne-ID 93814.06) i henholdsvis 1954 og 2014.
- Vegetasjonsslitasje: For ferdselsslitasje på lokaliteten som helhet vil også oppmåling av stier være vanskelig å følge opp over tid grunnet sandgrunnen i kulturminneområdet. En bedre parameter vil være overvåking av vegetasjon; status på vegetasjonsdekket ble også grundig dokumentert under feltarbeidet i 2014. Her kan man både følge med utviklingen for vegetasjonen innenfor et større område som også omfatter spekkovner utvalgt for overvåking.



Figur 17: Den østligste spekkovnen i Smeerenburg i 1954. Ovnene sett fra øst, fra sjøsiden. I: Feyling-Hansen 1954: 88.



Figur 18: Den østligste spekkovnen i Smeerenburg i 2014. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

- Haverosjon: Ovnene lengst øst (enkeltminne-ID 93814.06) ligger utsatt til for sjøerosjon og tidevann jf. figurene 17 og 18. Denne delen av neset har over tid endret form gjennom at masser gradvis har blitt flyttet på slik at avstanden mellom kulturminnene og strandsonen gradvis blir kortere. I tillegg har ovnene, som er en dobbelovn, blitt så påvirket av erosjon at restene etter ovnene nærmest framstår som to adskilte over pr. 2014. Av litteraturen går det fram at en åttende ovn, lå i denne delen av lokaliteten (Hacquebord og Wroom 1988) og antas være gått tapt som følge av haverosjon.
- Smeltevann: Dette er en aktuell problematikk både i forhold til enkelte spekkovner og for det som er igjen av hustuftene som ligger nord for ovnene. Som det framgår på figur 13, ligger det et vann like mot nord, og det er dette vannet som i smelteperioden og utover forsommeren øker markant slik at flere ovner blir berørt av vannet. På bildet i figur 13 ser man markert i sanden hva som er den dominerende maksimale størrelsen på vannet. For de berørte ovnene vil slik overvåking kunne gi data om endring som følge av smeltevannet og avrenning over tid. Dette gjelder bl.a. en ovn, objekt-ID 55.

Parameteren «Fjerning/flytting» er ikke tatt med for Smeerenburg ettersom det ved en overvåking av mindre objekter vil være vanskelig å vite om mindre objekter forsvinner eller flytter på seg som følge av vind- og sanderosjon eller turister; det vil være vanskelig å benytte innhentede data. Dette betyr imidlertid ikke at «Fjerning/flytting» ikke skjer. Faren for «suveneriplukking» er trolig størst i den østlige delen av lokalitetene som ligger i utkanten hvor ikke så mange turister går. I tillegg framstår ovnen ytterst mot sjøen mer erodert og oppstykket. Her er også flere mindre spekkbetongbiter som lett kan plukkes opp.

#### 4.1.2 Sallyhamna

Sallyhamna har et variert kulturmiljø. Her er en stående fangsthytte fra 1937 og strukturer (stein) etter en hundegård, spor etter en hvalfangststasjon fra 16-1700-tallet med 4 spekkovner (tre enkle og en dobbel) hvorav to med sekundær grav i sentrum av ovnen, to-tre hustuffer og deler av en oppmurt veg fra den ene ovnen. I tillegg kartfestet vi flere små røyser og andre mindre steinmurte strukturer som ikke er spesifikt beskrevet eller kartfestet i Askeladden.



Figur 19: Oversiktsfoto over Sallyhamna tatt ved hjelp av drone i 2014 (©Norut).

**Drivere for endring:** Grunnen i Sallyhamna består av hard tørr grus og stein og vegetasjonen er sparsom. Området har i hovedsak en relativt robust grunn med tanke på tåleevne for ferdsel. Det er noe vegetasjon inne i ovnene og i de ryddete områdene rundt ovnene. Ut fra spor og slitasje på denne vegetasjonen kan man se ferdselsslitasjen gjennom til dels markert stidannelse. Ovnene enkeltminne-Id 93666.4 og 5 påvirkes per i dag direkte av havet; enkeltminne-Id 93666.5 gjennom å ligge delvis nedenfor (storm)flomålet, enkeltminne-Id 93666.4 ved at rampen ligger kant i kant med erosjonskanten mot sjøen. På lokalitetens østlige del ligger et område med et noe tettere vegetasjonsdekke og våtere grunn. Den oppmurte veggen går inn mot dette området, samt at det ligger en hustuft her (enkelminne-Id 93666.9). Det vegeterte området er imidlertid ikke særlig utsatt for ferdsel fra besøkende, og overvåking av vegetasjon her ansees ikke som hensiktsmessig i forhold til å fremskaffe nyttig informasjon relatert til tilstandsending av kulturminner.



Figur 20: Grav anlagt i spekkovn i Sallyhamna (enkelminne-Id 93666.3 og 6). Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

#### Hva bør overvåkes:

- Haverosjon: Bjerck satte opp overvåkingssystem på den nordligste ovnen, enkeltminne-Id 93666.5, da denne er utsatt for bølgeerosjon. Dette bør følges opp. Ved etablering av overvåkingssystemet i 1998 har Bjerck kommentert at det er utrasinger fra ovnen på siden mot havet. Flomålet har øverste grense i samme område som ovnens yttervegg. Den murte delen av ovnen som vender mot havet er derfor utsatt for direkte påvirkning fra bølger, særlig ved pålandsvind og stor flo. I tillegg foreslås overvåking av enkeltminne-Id 93666.4. Ytterste kant av «den opprinnelige» rampen til denne ovnen ligger helt inn til raskanten mot sjøen; rampen er dermed i ferd med å erodere ut i havet.

- Ferdselsslitasje på objekt: En markant og pågående ferdselsslitasje på enkeltminne-Id 93666.4<sup>2</sup>, bør overvåkes (Figur 21). Her er en påbegynt nedrasing av ovns oppmuring i nordøst. Den utraste delen av veggene ser ut til å være tatt i bruk som en «rampe» for å gå oppå ovnen, trolig for å ta den sekundære grava i nærmere øyensyn. Det kan også være gunstig å overvåke enkeltminne-Id 93666.3 og 6. Tørrmuren er relativt intakt, men grunnet trafikk oppi ovnen for å se på sekundærgrava er det fare for at steiner faller ned om folk er uforsiktig og beveger seg rundt grava langs ovns ytterkant. Per i dag ligger det en del nedrast stein på ovns østside. Gravene med eksponerte kistebord og menneskebein er også svært sårbar og utsatt.



Figur 21: Område med slitasje og utrasing grunnet ferdsel på ovn enkeltminne-Id 93666.4. Foto: Elin Myrvoll, NIKU 2014.

- Tildekking: Det anses relevant å overvåke tilførsel av nye elementer som teltplasser/lavvoringer (vi observerte en lavvoring på en ryddet flate som har sentrum 14 m vest for hytta), ildsteder, sitteplasser (en «benk» er allerede etablert øst for enkeltminne-Id 93666.4). I denne forbindelse foreslås et utsnitt som dekker kulturminnene på nesets vestsida med hytta, de tre enkeltovnene og øvrige kulturminner i umiddelbar nærhet. Her er fine forhold for telting og rasting.

Lokaliteten som helhet er relativt robust, og her skjer neppe endringer i høyt tempo i årene som kommer. En eventuell økning i hastighet tilknyttet påvirkning kan forventes i forhold til haverosjon. Også den utraste delen av enkeltminne-Id 93666.4 kan være en faktor som setter fart i nedbryting av ovnen.

<sup>2</sup> Her har vi muligens et metodisk problem dersom det både skal overvåkes haverosjon og objektslitasje på samme ovn.

### 4.1.3 Likneset

Likneset er det største gravfeltet på Svalbard, og har trolig vært i bruk fra 1600-tallet til langt inn på 1700-tallet. Det er her dokumentert 225 graver, men etter en kontroll i 1999 gjenfant man kun 211 graver. Noen er tapt grunnet haverosjon og andre er undersøkt ved arkeologisk utgraving da de var i ferd med å gå tapt. Sommeren 2016 ble ytterligere tre graver som sto i fare for å rase i havet gravd ut av Sysselemannen. Arkeologiske undersøkelser har dokumentert at bevaringsforholdene på Likneset er svært gode. Gravfeltet har derfor stor verdi som kilde til kunnskap om blant annet hvalfangernes bekledding og helse. (Sandodden 2013:39; Bjerck 1999). I forbindelse med vårt feltarbeid i 2014 kartfestet vi 52 graver med GPS. Vi dokumentert et utvalg spredt rundt i feltet med vekt på gravfeltets ytterkanter, særlig i bakkant mht. smeltevannsproblematikk og langs erosjonskanten mot havet.



Figur 22: Gravfeltet på Likneset. Flyfoto fra 2010. ©Norsk Polarinstitutt

**Drive for endring:** I forkant av gravfeltet, mot sjøen, er det en bratt og omkring 20 m høy erosjonskant som gradvis spiser seg innover gravfeltet (Figur 23). Haverosjon er den faktoren som har størst innvirkning på denne lokaliteten. Gravene ligger i hovedsak på et godt drenert høydedrag. Den østligste delen, i bakkant av feltet ligger i litt lavere terreng hvor det dannes smeltesdammer om våren og forsommeren. Flere av gravene i denne delen av lokaliteten blir liggende i vann over lengre tid. Dette tilfører mye fukt til treverk (kister og kors) og annet organisk materiale inni kistene. Man kan også på overflata se at kister i dette området er markert mer sprengt opp av bakken som følge av frostsprengning enn gravene som ligger høyere i bedre drenert terreng.

Etter at det ble innført ferdselsforbud i 2012, er stedet lite besøkt. Ferdselen består av forskere og representanter fra forvaltning samt eventuelle besøkende som velger å trosse forbudet.



Figur 23: Erosjonskanten på Likneset. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

Når det gjelder haverosjonen som ansees å være en hovedfaktor for endring, skrev Bjerck (1999) følgende:

«Det har ikke rast ut nye graver her siden undersøkelsene i 1990. Sammenholdt med kartleggingen i 1985 viser oppmålingene i 1998 at brinken er rast ut fra ca. 0 og opp til 120 cm i sentrale deler av brinken. Dette indikerer at utrasingen skjer flekkvis og i rykk og napp. Over tid vil imidlertid alle deler av brinken bli erodert jevnt innover. Data fra de siste 13 årene antyder at erosjonshastigheten er mindre enn fryktet. På det meste er erosjonen 9,2 cm årlig; gjennomsnittet (hver 5. m langs det 40 m lange utsnittet) er 3,6 cm årlig. Selv en så klar erosjonskant som på Likneset er vanskelig å definere på centimeternivå, og foreliggende data er for grove til bastante konklusjoner. Overvåkingssystem vil imidlertid gi sikrere holdepunkter.»



En faktor som kan bidra til å endre på den relativt lave erosjonshastigheten Bjerck antyder, er hvis det framover blir en langt hyppigere frekvens av vintre uten havis. Det vil kunne medføre at isen i mindre grad enn tidligere vil dempe bølgepåvirkningen i vintermånedene.

Da vi besøkte Likneset i 2014, var det for sterk vind for å sende opp dronen. Oversiktsbildet i figur 22 er et flyfoto fra 2010 med en oppløsning på 0,25 m. I forbindelse med feltarbeidet i 2014 foretok vi oppmåling av avstander mellom graver og erosjonskant og fotodokumenterte målepunktene. De samme oppmålingene ble deretter gjort på flyfotoet fra 2010. Det betyr at bilde og oppmåling i felt ikke er samtidig, men vi fikk likevel testet om det er problematisk å finne igjen nøyaktig målepunkt fra bakkemålinger på fotoene. Som det framgår av tabell 6 fant vi at det var en forutsetning at vi benyttet målepunkter som var gjenfinnbare, men også at det er tilstrekkelig med små elementer som utgangspunkt for måling.

**Tabell 6: Kontrollmåling viser en tilfredsstillende grad av samstemthet mellom bakkemålinger og tilsvarende målinger på flyfoto. Se tekstramme for nærmere beskrivelse. Gravnummerering etter H. Guttormsen 1986.**

<b>Avstand fra gitte punkter på et utvalg graver til raskanten. Kontroll av samstemthet mellom måling i felt og måling på foto.</b>		
<b>Grav nr.</b>	<b>Mål i felt (cm)</b>	<b>Mål på flyfoto (cm)</b>
185	430	420
198	28	27
199	88	78
199	63	68
200	40	38
200	70	80
203	137	140
205	43	42
205	49	49
206	60	80

Testmålingen viser at målinger på foto blir tilnærmet identisk med virkeligheten under gitte forutsetninger. Feltnotatene og bilder viser at der avviket er rundt 10 cm kan dette forklares med at vi har valgt å legge målinger på svært ensartet grunn slik at målepunkt er vanskelig å gjenfinne på fotoet. Det er tilnærmet identiske mål mellom målinger i felt og målinger på flybilder, forutsatt at man velger punkter som har et gjenkjennelig punkt å gå ut fra. Det er tilstrekkelig med en stein på noen få cm eller grov grus.

#### **Hva bør overvåkes:**

- Haverosjon: Her kan man velge noen graver ((205), 207, 198, 208/09/10) som ligger nært, men i noe varierende avstand til erosjonskanten, eventuelt andre strategiske punkt som gir mening for overvåking av kulturminnene. Man bør ta med grav 198 som inngikk i Bjercks system fra 1999, og hvor målepunktene ennå finnes.
- Smeltevann er en klar driver for endring på deler av lokaliteten. Flere graver ligger delvis dekt av vann i lengre perioder om våren og forsommeren (Figur 9). Gravene i denne delen av feltet er mer sprengt opp av frosten og kistene er langt mer utsatt for fukt.
- Ferdslsslitasje på objekt kan også vurderes. Flere graver har godt bevarte og synlige kistedetaljer samt korsdeler som kan overvåkes for å dokumentere eventuell skade som følge av besøk. Ferdslsslitasjen her vil ikke omfatte direkte tråkk oppå gravene, men heller slitasje som følge av at folk eksempelvis løfter på kistelokk og ellers rører gravene ved besøk.

- Vegetasjonsslitasje kan vurderes, men vil her i hovedsak gi informasjon om eventuell revegetering som følge av ferdselsforbudet. Det er fortsatt tydelige stier mellom gravene i gravfeltet som synes i ferd med å gro igjen som følge av redusert ferdsel.

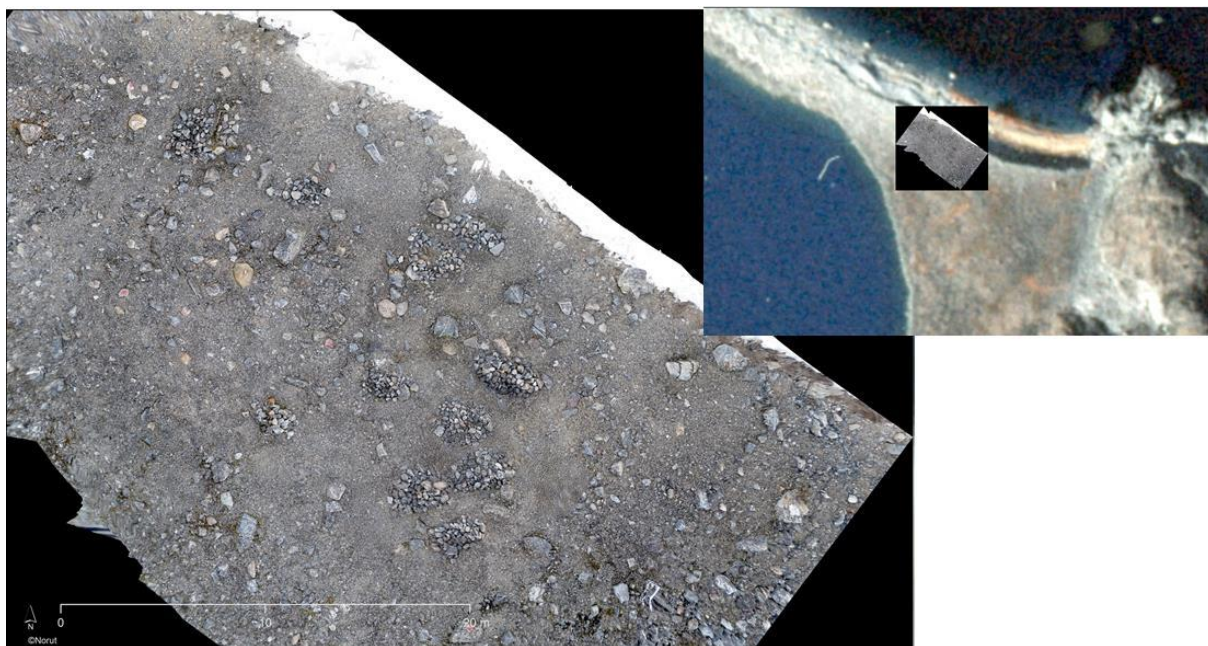


Figur 24: Eksponert kiste på Likneset.  
Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.

#### 4.1.4 Gjøanes

Gjøanes er ei smal stripe mellom Gjøavatnet i sørvest og sjøen som danner en grunn bukt i nordøst. To gravfelt er registrert i området. Nordvest for vannet på en tørr grusrygg hvor det, ca. 70m fra raskanten mot sjøen, ligger ett felt med 12 graver. Det er korsrester i 5 graver, men ellers få rester av synlige kistebord og ingen synlige beinrester. I sørøstre del av bukta ligger et gravfelt bestående av 11 graver; i tillegg er det her to teltringer. Gravene i sistnevnte felt ligger utsatt til for haverosjon (Figur 26). En oppmålingstegning fra 1990 (Registrering i regi av Tromsø museum, Askeladden) angir avstanden mellom to graver og erosjonskanten. En grav lå den gang 2,3 m fra erosjonskanten, mens avstanden i 2014 var 1,5 m. Det bemerkes at vi ikke har nøyaktige målepunkt fra 1990, men differansen på 0,8 m skyldes neppe ulike målepunkt alene. Den er et tydelig tegn på erosjon.

Over høyderyggen mot øst langs etter kyststripen i retning Smeerenburg er det ulendt skrånende terreng, til dels fast berg, en del ur samt partier med mosevegetasjon. Her ligger noen graver og flere spor etter bygninger, konstruksjoner (steinoppmuringer), store bålplasser og annen aktivitet (utkikksposter tilknyttet hvalfangst). En god del små løsfunn som kritt Piper, glass og keramikkskår ligger på bakken i og rundt aktivitetsområdene. Området er vanskelig å komme i land på og vanskelig å bevege seg i, slik at stor trafikk av turister i fremtiden neppe blir aktuelt. Per i dag er det svært få, om noen, som går i land her. Kulturminnene på denne siden (østsiden) av Gjøanes er ikke utsatt for haverosjon, da det er mye fast berg og store steinblokker i fjæresonen.



Figur 25. Det østlige gravfeltet ligger på en smal strandbrink mellom havet mot nord og Gjøavatnet i sørvest. Dronefoto © Norut og flyfoto i høyre hjørne © Norsk Polarinstitutt.



Figur 26. Gravfeltet i østenden av bukta som er utsatt for haverosjon. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

Grunnet dårlig vær med sludd og regn, mye vind og dårlig sikt var det vanskelig å få tatt gode dronebilder. Det lyktes imidlertid å få et godt bilde av gravfeltet i østenden, og det er også her man har utfordringer med haverosjon.

#### Hva bør overvåkes:

- Haverosjon anbefales overvåket på gravfeltet lengst mot øst mellom Gjøavatnet og sjøen. Overvåking av erosjonen langs gravfeltet på Gjønanes kan være et supplement til Likneset ettersom Likneset er eksponert mot vest mens gravfeltet ved Gjøavatnet er eksponert mot nordøst.

#### 4.1.5 Virgohamna

Virgohamna er et stort og komplekst kulturmiljø, både i forhold til tidsdybde, kulturminnetyper samt trusselbilde og utfordringer. Her finnes rester etter nederlandske Harlinger kokerij (1636 - ca1650) med 3 doble ovner, 4 hustuffer og minst 12 graver. Tufta etter huset til Arnold Pike som regnes som den første overvintrende turist (1888-89), er fremdeles godt synlig. Sporene etter Andrés ballongferd 1896-1897, med ballonghus, gassproduksjonsanlegg, mange løse gjenstander og bygningsrester er godt synlig. Likeså Wellmann's luftskipekspedisjoner i perioden 1906-1909 med sammenrast skjelett av luftskiphangar, hustuffer etter hovedkvarter, lager, gassproduksjonsanlegg, deponier av jerntønner, mye metallskrap, luftskiprester, gondolrester mm. Bjerck etablerte, i 1998, to overvåkingssystemer; a) den ene krysser over en del av Wellmanns base og en spekkovn (enkelminne-ID 140182.1/objekt-ID 73), b) den andre Andres base og Pikes hus.



Figur 27. Kulturmiljøet i Virgohamna strekker seg langs hele bukta og videre opp på haugen i sørøst. ©Norsk Polarinstittutt.

Dronebildene herfra er av litt varierende kvalitet bl.a. fordi deler av lokaliteten var dekket av snø da vi var der. Som oversiktsillustrasjon har vi derfor benyttet et flyfoto tatt av Polarinstituttet i 2009 med en oppløsning på 25 cm (Figur 27).

**Drivere for endring:** Virgohamna er en svært populær besøkslokalitet for cruiseturismen med sine spor fra den historiske internasjonale hvalfangsten og etter to kjente nordpolekspedisjoner. I 2000 ble det vedtatt områdefredning og ferdselsreguleringer. Dette innebærer regler for hvor man har lov å bevege seg når man er på land, og hvor mange som kan være i land samtidig. Både graver, spekkovner, bygningsrester og de mange løsfunnene som ligger spredt i hele området er sårbare. Det er tydelige stier helt inntil mange kulturminner, delvis oppå og ellers rundt i området.



Figur 28: Slitasje på gravfelt i Virgohamna. Til venstre: Grav som ligger kant i kant med sti. Til høyre: turister som vandrer på stien gjennom gravfeltet. Foto: Elin Rose Myrvoll, NIKU 2014.

Lokaliteten ligger i ei bukt med en svakt skrånende slette innafor og omkranset av bratte fjell på tre sider. Hellingen går mot havet og smeltevann fra hele flaten og fjellene rundt renner gjennom kulturminneområdet på veg ut i sjøen. Dette påvirker mindre gjenstander som eroderes og flyttes, jordmasser flyttes og renner bort, treverk råtner raskere og marka som generelt er våt i smelteperioden, blir ekstra sårbar for ferdsel.

Strandsonen består av rullestein og bølgepåvirkning medfører oppbygging av steinvoll inn mot ytterveggen av ovnene enkeltminne-ID 140181.1/objekt-ID 75 og enkeltminne-ID 140180.1/objekt-ID 76. Muligens kan bølger også ha motsatt effekt; at masser graves ut ved foten av ovnene. På toppen av den midterste ovnen (enkelminne-ID 140181.1/objekt-ID 75), har det fra toppen av oppmuringen

mot havet, rast ned 5 store steiner langs toppkanten. Disse steinene ligger nå på bakken rett under muren (Figur 29).



Figur 29. Spekkovn med utraste steiner foran. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

#### Hva bør overvåkes

- Ferdselsslitasje på objekt: De to eksisterende systemene som er satt opp i forbindelse med Bjercks prosjekt bør følges opp. Dette kan skje gjennom oppfølgende dronefotografering av et definert utsnitt hvor også disse inngår. Vi foreslår overvåking av ovnene (enkeltminne-ID 140182.1/objekt-ID 73 og enkeltminne-ID 140180.1/objekt-ID 76 samt graver objekt-ID 78 og 80.
- Ferdselsslitasje på vegetasjon: Området rundt gravene bør overvåkes med et bildeutsnitt. Det er i dag tydelig stidannelse rundt gravene samt at «hovedstien» opp mot ballonghuset går kant i kant med nordøstlige kortside av flere av gravene (Figur 28). I samme utsnitt bør man også få med transektet for vegetasjonsovervåking som Hans Tømmervik dokumenterte i 2014. Tømmerviks transekt krysser både den stengte stien og dagens anbefalte sti, og overvåking kan derfor si noe om effekten av både økende og avtagende ferdselspress på vegetasjon.
- Tildekking: Her foreslås et konkret område sørøst på lokaliteten, hvor topografien er av en slik karakter at camping og rasting kan virke fristende.
- Fjerning/Flytting: Det bør vurderes om man, her hvor det er så mange små løse gjenstander, skal definere et område for overvåking.
- Haverosjon: som følge av bølgepåvirkning hvor masser av rullesteinsvullen flyttes inn mot spekkovner og eventuelt graves unna, anbefales overvåking på spekkovnen som ligger nærmest sjøen, enkeltminne-ID 140180.1/objekt-ID 76.

#### 4.1.6 Gravneset

Kulturmiljøet består av et stort gravfelt med omkring 130 graver, samt nesten utviskede strukturer etter minst 4 spekkovner i sandstranden og fire strukturer som trolig er hustuffer etter en engelsk hvalfangststasjon. Engleskmennene kalte området for Trinity Harbour, og stasjonen ble nedlagt rundt 1623. Gravfeltet har vært benyttet av flere nasjoner fram til slutten av 1700-tallet (Prestvold 2007).



Figur 30. Gravneset, oversiktsfoto fra 2009 (©Norsk Polarinstitutt) og dronefoto fra 2014 (©Norut).

Gravneset er blant de mest besøkte kulturminnelokaliteten på Svalbard, og lokaliteten har vært en turistattraksjon siden 1800-tallet. Tilbake i tid har turister beveget seg fritt rundt og blant annet rotet rundt i gravene. Det har i årenes løp vært anlagt mange bålplasser, teltplasser samt vært forsøpling mm. i området. Tydelige ferdselsskader i form av stier medførte at man i 1996 skjermte deler av gravfeltet med gjerde og skilt. Det viste seg imidlertid at dette medførte svært skjemmende stier inni gravfeltet langs det oppsatte gjerdet, og inngjerdingen ble utvidet i 2002 slik at det går rundt gravfeltet. Etterhvert dannet det seg en sti også langs det nye gjerdet. Gravene i feltet ligger imidlertid i fred og stiene som tidligere gikk inni gravfeltet er nå i ferd med å gro igjen.

Bjerck satte i 1999 opp et overvåkingsområde som den gang tangerte krysset det inngjerdete gravfeltet, minnestøtta, gamle stier inni feltet og «ny» sti rett utenfor gjerdet. Siden 2002, da nytt gjerde kom opp, har hele det definerte overvåkingsområdet ligget innenfor gjerdet. Under vårt besøk i 2014 var deler av kulturmiljøet fortsatt dekt av snø, kun strandområdet og den høyeste delen av gravfeltet var synlig. Vi var i tillegg underlagt restriksjoner for ferdsel innafor gjerdet og fikk dermed brukt liten tid på dokumentasjon.



**Figur 31.** Gjerdet rundt gravfeltet har kjetting om sommeren. Man ser her hvordan sand blåser fra stranda og innover haugen mot gravfeltet. Til høyre er en inngjerdet spekkovn som knapt er synlig lenger. Ovnene er i dag beskyttet mot ferdsel, men mot sandflukt og smeltevannserosjon hjelper det lite med gjerde. Foto: Stine Barlindhaug, NIKU 2014.

### Drivere for endring

Gjerdet er satt opp i god avstand til gravene, og det er sesongvis utplassert en inspektør som har hytte med utsikt til kulturminneområdet. Gravfeltet er derfor i svært liten grad utsatt for ferdsel. Det er også satt opp gjerde rundt de svake forhøyningene i sandstranda rundt de synlige restene etter spekkovnene. Flyvesand preger gravfeltet og dekker mange av gravene med et tynt sandlag. Den svært finkorna sanda beveger seg trolig både av og på kulturminnene alt etter vindretning.



Gravfeltet ligger på en liten høyde med lyngvegetasjon og en del fast fjellgrunn og er ikke utsatt for haverosjon. Mot nord og vest er det i hovedsak fast berg og store tunge steiner som hindrer at sjøen kan spise seg innover. Mot øst ligger gravene i god avstand fra sjøen og mot sør er det fast grunn.

De delene av gravfeltet som var tint fram av snøen under feltarbeidet i 2014 hadde i stor grad robust gress- og lyngvegetasjon. Spekkovnene derimot, som ligger nede på sandstranda, brytes raskere ned og utsettes for omfattende sandflukt og smeltevannserosjon. De to som var tint fram av snøen var tilnærmet utvasket og har i dag relativt liten formidlings- og vitenskapelig verdi.

**Figur 32.** De høyst liggende delene av gravfeltet som var tint fram i 2014 hadde vegetasjonsdekke av gress og lyng. Foto Stine Barlindhaug, NIKU 2014.



**Hva bør overvåkes:**

På grunn av delvis snødekke under feltarbeidet i 2014, var det ble problematisk og få en helhetlig oversikt og dermed noe problematisk å angi konkret hva som bør overvåkes. De to spekkovnene nede på sandstranda må regnes som tilnærmet tapt, og det som er igjen av dem er inngjerdet. Fire registrerte hustuffer i sørlig del av området var snødekt. Deler av gravfeltet var tint fram og våre merknader knyttet til dette kulturminneområdet fokuserer derfor på gravfeltet.

Det er, som beskrevet over, per i dag ikke sterke drivere for endring på gravfeltet. Ferdsele inni gravfeltet er tilnærmet stoppet på grunn av gjerde og tilstedeværelsen av felttoppsynsinspektører. Grunnforholdene er solide med mye fast berg og lyngvegetasjon mellom. Gravfeltet er i liten grad utsatt for erosjon, smeltevann o.l. Stedet har en del sandflukt og i denne sammenhengen kan overvåking av vegetasjon ha en verdi. Selv om vegetasjonen skulle påvirkes av sandflukt eller andre klimafaktorer så vil ikke dette ha sterk innvirkning på gravene som ligger i relativ stabil grunn. Det er på denne bakgrunn ikke sterke kulturminnefaglige argumenter for å overvåke vegetasjonen eller gravene som sådan i gravfeltet. Eventuell overvåking av endring vil ha størst verdi dersom man tenker å gjøre noen grep i form av tilrettelegging for igjen å åpne gravfeltet for ferdsel.

**4.1.7 London**

På Blomstrandhalvøya i Kongsfjorden ble det i 1906 oppdaget rike marmorforekomster. Det engelske selskapet Northern Exploration Company Ltd, etablert i 1911, bygde opp en omfattende infrastruktur med boliger, verkstedbygg, dampmaskiner, jernbane, kraner, vinsjer osv. «Industrieventyret» svarte imidlertid ikke til forventningene og driften ble avviklet allerede i 1920. Mye av utstyret ble fjernet i årene etter nedleggelsen, og på 1950-tallet ble de fleste bolighusene flyttet til Ny Ålesund. Det er imidlertid fortsatt mange spor igjen, og London er et viktig kulturmiljø som representerer industriell virksomhet på Svalbard. Der finnes i dag to stående bolighus, traseer etter skinneganger, rester etter smie, verkstedbygning og maskinhall. Videre finnes her rester etter dampkjeler, lokomobil, marmorbrudd og havnekran. I tillegg finnes store mengder løse bygnings- og maskindeler som ligger rundt om på bakken (Sandodden 2013).

**Drivere for endring**

Deler av kulturmiljøet ligger på en høyde som har en markant erosjonskant. Denne skråningen er utsatt for erosjon som følge av to faktorer; haverosjon og erosjon tilknyttet ferdselsslitasje. Undersøkelser har påvist slitt og skadet vegetasjon i dette området (f.eks. Thuestad et al. 2015a). Slitt og tapt vegetasjonsdekke kan bidra til økt erosjon.

Andre deler av kulturmiljøet (særlig fundamenter og løsfunn etter bolighus som er flyttet) ligger rett på bakken i et vått miljø og er til dels i svært dårlig forfatning. De to stående husene vedlikeholdes og brukes fortsatt. Lokaliteten har mye teknisk utstyr med stor kildeverdi knyttet til kunnskap om tidlig industri på Svalbard.



Figur 33: Kulturminner i London ligger til dels i fuktige omgivelser. I bakkant ses erosjonskanten. Foto: Alma E. Thuestad, NIKU 2014.

#### Hva bør overvåkes

- Ferdselsslitasje på vegetasjon i skråningen, fra der de fleste kommer i land og går opp mot de stående husene, bør overvåkes. På grunn av et økende tap av vegetasjon eroderer den bratte skråningen. Det er, i 2014, gjort grundig dokumentasjon av vegetasjon i et transekt som krysser denne stien. Dette transektet kan danne grunnlag for videre overvåking. Den bratte skrenten mot havet strekker seg fra husene og videre i vestlig retning mot krana. Lenger mot vest kommer skrenten tett innpå havet og kan også påvirkes av haverosjon. Langs denne kanten går det også en sti til kulturmiljøets vestlige del. På denne strekningen påvirkes skrenten både av haverosjon og som følge av folks ferdsel langs stien. Ingen kulturminneobjekter trues direkte langs denne erosjonskanten.
- Fjerning/flytting: Det er store mengder løse gjenstander i deler av kulturmiljøet, og det vurderes som svært relevant å definere et utsnitt av hovedbildet for oppfølgende overvåking av enkeltobjekter.

## 4.2 Oversikt – lokaliteter og parametre for overvåking

På bakgrunn av forgående gjennomgang av relevante drivere for endring og gjennomgang av hver enkelt lokalitet med vurdering av hva som kan være aktuelt å overvåke, foreslår vi en konkret pilotstudie. I tabell 7 har vi for hver lokalitet anbefalt et sett av parametre for overvåking.

Tabell 7: Forslag til objekter og studieområder for overvåking i pilotprosjektet

Menneskelig påvirkning	Parameter	Lokalitet							Flere lokaliteter
		Sallyhamna	Smereenburg	Virgohamna	Gjøanes	Likneset	Gravneset	London	→
	Vegetasjon		Definert område som omfatter mose, crust og tråkk	Definert område som omfatter ny og stengt sti, samt utvalgte graver			Gjengroing?	Definert område som omfatter sti, områder rundt bygninger samt vått område ved tufter	Flere lokaliteter bør vurderes for overvåking i etterkant av pilotprosjektet.
	Objekt	Ovner: enkeltminne-ID 93666.3 og 4	Ovner: enkeltminne-ID 93814.1 og 2	Ovner: enkeltminne-ID 140182.1/objekt-ID 73 og 140180.1/objekt-ID 76. Graver: objekt_ID78 og 80		Graver: ID 155 og 188*	Relevant dersom det tilrettelegges for ferdsel igjen		
	Tildekking	Definert område ved hytta og de to nærmeste ovnene.	Hele området, eventuelt et mindre definert areal	Definert område nordøst i kulturmiljøet der det er aktuelle flater for slik skade				Kjerneområdet på flata rundt husene og ilandstigningsområdet	
Fjerning/flytting			Definert område nordvest i kulturmiljøet med mye løsfunn. Justeres ved evt. ny tilrettelegging for ferdsel				Definert område med løsfunn i sørøstre del av kulturmiljøet.		

<b>Naturlig påvirkning</b>	<b>Haverosjon</b>	Ovner: enkeltminne-ID 93666.4 og 5	Ovn: enkeltminne-ID 93814.6	Ovn: enkeltminne-ID 140180.1/objekt-ID 76 er utsatt for påført masse (rullestein) fra bølgeaktivitet	Graver: objekt-ID 40 og 42	Graver: ID 198, 205 og 208*			
	<b>Smeltevann</b>		Ovner: enkeltminne-ID 93814.4 og objekt-ID 55	Ovn: enkeltminne-ID 140182.1/objekt-ID 73		Graver: ID 89 og 145*			

\*Nummering jf. Guttormsen 1986.



Figur 34. Illustrasjon av utvalget som er gjort for Virgohamna jf. tabell 7.



Overvåking av objekt:  
grav nr 155 og 188.

Overvåking haverosjon:  
grav nr. 198, 205 og 208.

Overvåking smeltevann:  
grav nr. 89 og 145

Figur 35: Illustrasjon av utvalget som er gjort for Likneset jf. Tabell 7.

### 4.3 Endring over tid - MOSJ

For kulturminneforvaltningen vil overvåking i tråd med det som er presentert i tabell kapittel 4.2 gi god informasjon og relevant grunnlagsdata for deres virksomhet. For MOSJ vil dette imidlertid ikke uten videre kunne benyttes inn i dagens system. Dataen må, for å kunne inngå i MOSJ-modellen, brytes ytterligere ned slik at man kan lese av verdier for endring over tid. Vårt utgangspunkt er en nokså fast «bestand», nemlig spor etter menneskelig aktivitet på Svalbard og Jan Mayen eldre enn 1946. Man vil dermed ikke måle fluktasjoner i «bestanden», men i hovedsak en sakte reduksjon.

I tabell 8 vises forslag til en tallskala som vil kunne gi nødvendig indikasjon for endring jf. MOSJ-modellen. Tilstand (overskriften i den blå raden) er den samme som beskrevet i tabell 5 i kapittel 3.2 hvor det er en tilhørende tekstdefinisjon som beskriver hva som skal til for at et objekt eller område skal vurderes inn under nevnte tilstandsgrad. I denne tabellen har vi byttet ut tilstandsbeskrivelsen i tabell 5 med en tallverdi.

**Tabell 8: Tabellen viser en valgt tallskala som viser til tekstlig vurdering av ulik tilstand i tabell 5.**

Tilfredsstillende	Liten negativ	Middels negativ	Stor negativ	Ødelagt/tapt
1	2	3	4	5

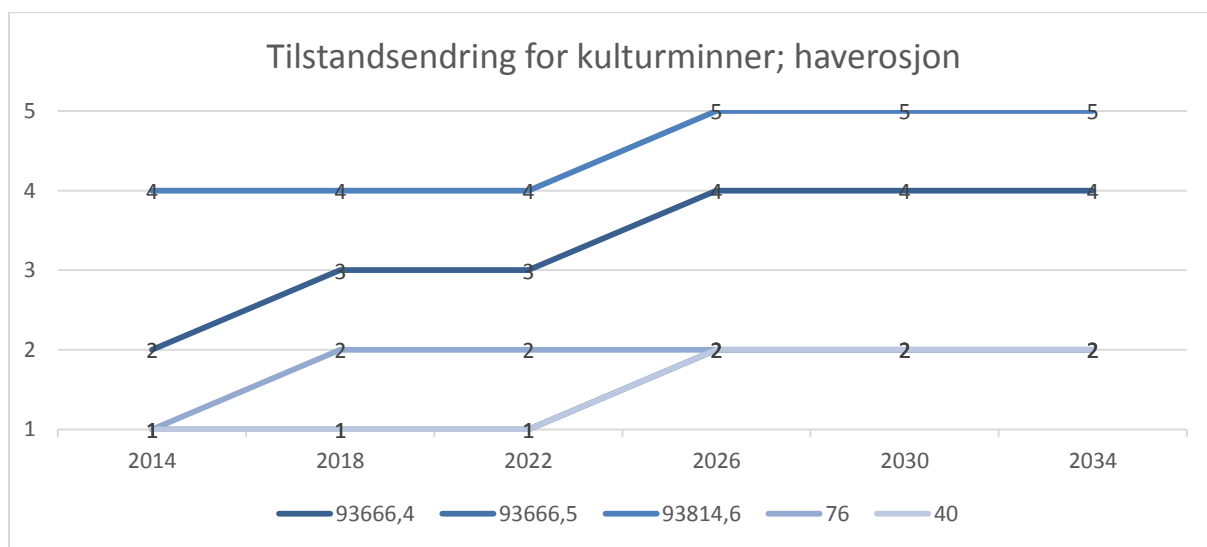
Utgangspunktet eller tilstanden for et kulturminne eller et definert utsnitt av et kulturminneområde som overvåkes er ikke nødvendigvis 1. Man tar utgangspunkt i det tilstandsnivået objektet eller området har ved oppstart av overvåkingen. Ulike kulturminneobjekter og –områder rundt om på Svalbard har ulik tilstand; det vil ikke være mulig å definere utgangspunktet som et 0-punkt. Det må defineres individuelle nivå for tilstand på de konkrete områder og objekter som velges ut for overvåking, for så å måle endring derfra. For å kunne måle endring over tid, bør man unngå å velge objekter som per i dag er tilnærmet ødelagt.

Det er mulig at det vil være ønskelig å ha en enda mer finmasket skala for å få en mer detaljert måling av endring. Vi har vurdert dette, og ut fra de komplekse vurderinger som må gjøres, kommet til at en ytterligere finmasking kan bli vanskelig å gjennomføre. Dette spørsmålet vil en trolig kunne ta bedre stilling til dersom en prøver ut systemet i praksis gjennom et pilotprosjekt. Overvåkingen bør baseres på omdrev på mellom 3-5 år. Trolig er det best å begynne med omdrev på 3 år for å danne seg et bilde av hvor fort endringer skjer. Deretter kan omdrevet økes hvis det synes hensiktsmessig. For å få god kontinuitet i en oppfølgende overvåking relatert til lokaliteter beskrevet i denne rapporten, bør neste omdrev komme i 2018 eller senest 2019.

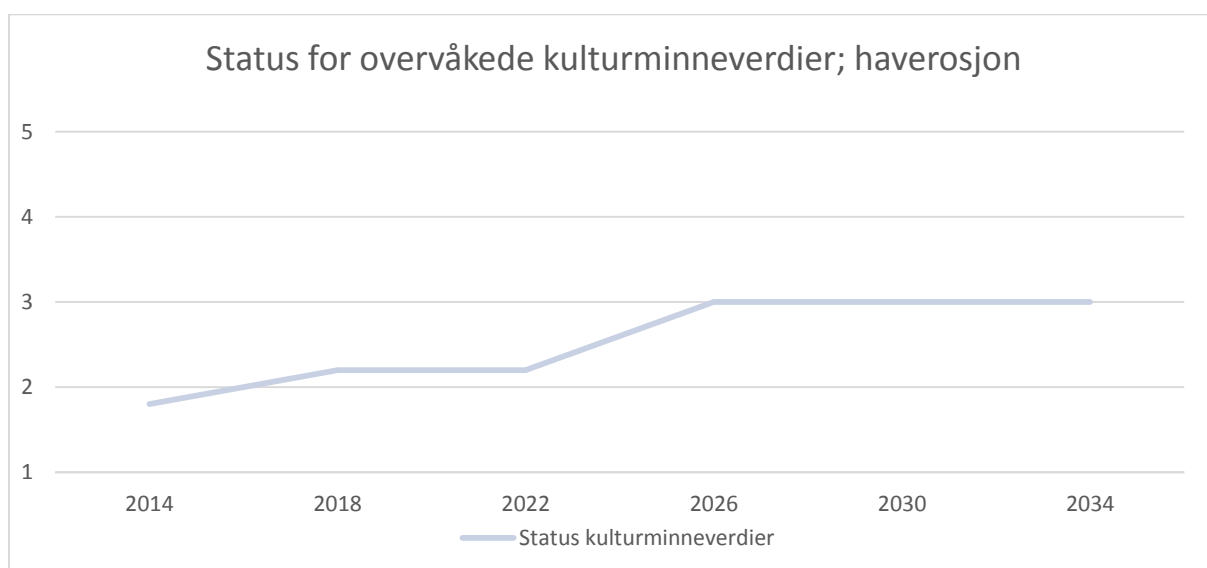
For å vise hvordan dette kan se ut har vi laget en illustrasjon basert på fiktive målinger av et utvalgt parametre. Tabell 9 viser fem omdrev med måling av haversjon hvor objektene er gitt en tenkt tilstandsvurdering. Ut fra tallene vil man kunne lage grafer som viser endring over tid, både for enkeltminner (Figur 36) og grafer som indikerer tendenser over tid (Figur 37). For forvaltningen vil trolig tall som viser tilstandsending for de enkelte kulturminnene og kulturmiljøene være av størst interesse. For MOSJ vil en tabell som indikerer utviklingstendenser være mer hensiktsmessig.

Tabell 9: En fiktiv overvåking av påvirkning av haverosjon på utvalgte objekter.

Haverosjon	2014	2018	2022	2026	2030	2034
Id 4	2	3	3	4	4	4
Id 5	1	1	1	2	2	2
Id 6	4	4	4	5	5	5
Reg. 76	1	2	2	2	2	2
Reg. 40	1	1	1	2	2	2
Sum	9	11	11	15	15	15



Figur 36: Graf som viser fiktiv tilstand og tilstandsendring over tid for enkeltobjekter.



Figur 37: Graf som viser (fiktiv) tilstandsendring for overvåkede kulturminneverdier samlet sett. Tallene i y-aksen viser tilstandsgrad jf. Tabell 8.

## 5 Veien videre

Basert på arbeidet som har vært gjort gjennom Culpol og Culres har vi i denne rapporten utarbeidet et konkret forslag for hvordan en overvåking tilpasset MOSJ-modellen kan gjøres. Det bør imidlertid gjennomføres en «testkjøring» av metoden gjennom en runde med re-fotografering og påfølgende evaluering av parametrene etter foreslåtte modell. Erfaringer fra andre prosjekter har vist at det er utfordrende å få kulturminnetemaet inn i MOSJ. Arbeidet som nå er gjort, har også vært krevende da MOSJ-modellen må kunne sies å være best tilpasset naturvitenskapelig data. I et pilotprosjekt hvor modellen testes ut vil vi få mulighet til å kvalitetssikre og gjøre nødvendige justeringer av modellen. Det er viktig å sikre at man har et relevant og formålstjenlig verktøy før man iverksetter overvåking i større skala.



## 6 Litteratur

- ACIA 2004. *Impacts of a Warming Arctic: Arctic Climate Impact Assessment*. Cambridge University Press
- Arnesen, G. og Sommersel, G-A. 2013. Sårbarhetsvurderinger av vegetasjon ved ilandstigningssteder. Vest-Spitsbergen, Svalbard. *Ecofact rapport 289*
- Barlindhaug, S., Holm-Olsen, I. M., Risan, T., Risbøl, O. og Sollund, M-L. B. 2008. Fortiden sett fra lufta - fjernmålingsmetoder til overvåking av kulturminner og kulturlandskap. *Kart og Plan*, Vol. 2, s. 106-118
- Barlindhaug, S., Holm-Olsen, I. M. og Tømmervik H. 2007. Monitoring archaeological sites in a changing landscape. Using Multi-temporal satellite remote sensing as an "early warning" method for detecting re-growth processes. *Archaeological Prospection* 14 (4), s. 231-244
- Bjerck, Hein 1999. *Overvåking av kulturmiljø på Svalbard: Målsetning, metode, lokaliteter og overvåking*. Longyearbyen: Sysselmannen, 1999
- Dahle, K. Bjerck, H. og Prestvold, K. 2000. *Kulturminneplan for Svalbard 2000-2010*. Sysselmannens rapportserie nr 2/2000.
- Feyling-Hansen, R. W. 1954. De gamle trankokerier på Vestspitsbergens nordvesthjørne og den formodede senkning av landet i ny tid. Norsk Polarinstitut, meddelelse nr. 77. Særtrykk av *Norsk Geografisk Tidsskrift*, Bind XIII, Hefte 3-8
- Flyen, A-C. 2016. *Miljøovervåking av kulturminner på Svalbard. Eksisterende og tidligere overvåkingssystemer på Svalbard*. NIKU Oppdragsrapport 8/2016.
- Flyen, A. C. og Mattsson, J. 2013. *Gruveminner i Longyearbyen og Hiorthamn. Fredete taubanebukker: tilstand og bevaring*. NIKU Rapport 68
- Guttormsen H. 1985. Svalbards forhistorie. Utredning for NAVF om mulighetene for høyartisk, arkeologisk forskning på Svalbard. Universitetet i Tromsø
- Johansen, B. F., Prestvold, K., Overrein, Ø. 2010. *Cruisehåndbok for Svalbard*. Polarhåndbok nr. 14. Norsk Polarinstitut.
- Hacquebord, L., og Wroom, V. 1988. *Walisvaart in de Gouden Eeuw. Opgraving op Spitsbergen*. Rijksmuseum Amsterdam.
- Hagen, D., Eide, N.E., Fangel, K., Flyen, A.C. og Vistad, O.I. 2012a. *Sårbarhetsvurdering og bruk av lokaliteter på Svalbard. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Miljøeffekter av ferdsel»*. NINA Rapport 785
- Hagen, D., Vistad, O.I., Eide, N.E., Flyen, A.C., Fangel, K., 2012b. Managing visitor sites in Svalbard: from a precautionary approach towards knowledge-based management', *Polar research*, 31.
- Hagen, D., Erikstad, L. og Bakkestuen, V. 2010. *Overvåking av ferdselsslitasje på Svalbard – oppsummering av status etter etablering av fire fokuslokaliteter i 2009*. NINA Minirapport 292

Hagen et.al 2014 Håndbok for sårbarhetsvurdering av ilandstigningslokaliteter på Svalbard. *NINA Temahefte 56*

IPCC 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

IPCC 2014. *Climate Change 2014. Synthesis Report*. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Justis- og beredskapsdepartementet 2015-2016. *St. Meld. 32 (2015-2016). Svalbard*. Tilgjengelig: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-32-20152016/id2499962/> Lest: 20.02.2017

Justis- og beredskapsdepartementet 2008-2009. *St. Meld. 22 (2008-2009). Svalbard*. Tilgjengelig: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-22-2008-2009-/id554877/>

Justis- og beredskapsdepartementet 1999-2000. *St. Meld. 9 (1999-2000). Svalbard*. Tilgjengelig: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-9-1999-/id192642/>

Klima- og miljødepartementet 2001. *Lov om miljøvern på Svalbard (svalbardmiljøloven)*. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2001-06-15-79> Lest: 19.12.2016

Klima- og miljødepartementet 2016. *Klima- og miljødepartementets prioriterte forskningsbehov (2016-2021)*. Tilgjengelig: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/klima--og-miljodepartementets-prioriterte-forskningsbehov-2016-2021/id2478345/> Lest: 10.01.2017

MOSJ 2016. Cruiseturisme. Tilgjengelig: <http://www.mosj.no/no/pavirkning/ferdsel/cruiseturisme.html>. Lest 20.12.2016.

MOSJ 2017. Overnattinger i Longyearbyen. Tilgjengelig: <http://www.mosj.no/no/pavirkning/ferdsel/overnattinger-longyearbyen.html> Lest 09.01.2017

Næringsdepartementet 1990-1991. *St.meld. nr. 50 (1990-91). Næringstiltak for Svalbard*. Tilgjengelig: [https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Stortingsforhandlinger/Lesevisning/?p=1990-91&paid=3&wid=d&psid=DIVL1575&pgid=d\\_0987](https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Stortingsforhandlinger/Lesevisning/?p=1990-91&paid=3&wid=d&psid=DIVL1575&pgid=d_0987)

Prestvold K. 2001. Smeerenburg. Gravneset. *Europas første «oljeeventyr»*.

Risbøl, O., Briese, C., Doneus, M. og Nesbakken, A. 2015. Monitoring cultural heritage by comparing DEMs derived from historical aerial photographs and airborne laser scanning. *Journal of Cultural Heritage*, Vol. 16, s. 202-209

Risbøl, O. og Amundsen, H. R. 2011. Tilstandsanalyse og miljøovervåking av kulturminner og –miljøer langs regulerte vassdrag ved bruk av flybåren laserskanning. *Viking*, Bind LXXIV – 2011, s. 279-304

Sander, G., Hanssen-Bauer, I., Bjørge, A. og Prestrud, P. 2006 Miljøovervåking av Svalbard og Jan mayen – MOSJ. En dokumentasjon av systemet og den første vurderingen av miljøstatus. *Norsk Polarinstitutt rapportserie 123*.

Sandodden, I. S., Hilde T. Y., og Solli, H. 2013. *Kulturminneplan for Svalbard 2013-2023*. Sysselmannens rapportserie nr. 1/2013. Tilgjengelig: <http://www.sysselmannen.no/>

---

Sollund, M-L. B. og Holm-Olsen, I. M. 2013. Monitoring Cultural Heritage in a Long-Term Project: The Norwegian Sequential Monitoring Programme. *Conservation and Management of Archaeological Sites*, Vol 15 (2), s. 137-151

Sollund, M-L. B. 2008. Fornminner i fare til alle tider. *Viking* 2008 (LXXI), s. 179-192

Statens vegvesen 2014. *Konsekvensanalyser. V712 i Statens vegvesens håndbokserie*. Statens vesen

Statistisk sentralbyrå 2016. *Dette er Svalbard 2016. Hva tallene forteller*. Tilgjengelig:

[https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/\\_attachment/286987?\\_ts=158ded82100](https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/286987?_ts=158ded82100)

Lest: 20.02.2017

Sysselmannen 2012. *Om miljøvernarbeidet på Svalbard*. Tilgjengelig:

<http://www.sysselmannen.no/Toppmeny/Om-Sysselmannen/Sysselmannens-oppgaver/Miljovern/>

Sysselmannen 2013. Sårbarhetsvurderinger for 20 ilandstigningslokaliteter i nasjonalparkene på Vest-Spitsbergen.

Thuestad, A. E., Tømmervik, H., Solbø, S. A., Barlindhaug, S., Flyen, A. C., Myrvoll, E. R. og Johansen, B. 2015a. Monitoring cultural heritage environments in Svalbard – Smeerenburg, a whaling station on Amsterdam Island. *EARSeL eProceedings* 14 (1), s. 37-50

Thuestad, A. E., Tømmervik, H., Solbø, S. A. 2015b. Assessing the impact of human activity on cultural heritage sites in Svalbard: a remote sensing study of London. *The Polar Journal*, Vol. 5 (2), s. 428-445.

DOI: 10.1080/2154896X.2015.1068536 O.I. Vistad og B.P. Kaltenborn. 1997. Plan for overvåkning av miljøpåverknad av Svalbard, forårsaka av friluftsliv og turisme. *Østlandsforskning, ØF-Rapport nr. 14/1997*.

Øseth, E. 2010. *Klimaendringer i norsk Arktis - Konsekvenser for livet i nord*. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 136

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

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

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

[www.niku.no](http://www.niku.no)

NIKU Rapport 86  
ISSN 1503-4895  
ISBN 978-82-8101-230-1.

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

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

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

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

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