



NIKU Oppdragsrapport 03/2009

Flybåren laserskanning av kulturminner på Grunnfarnes, Torsken kommune, Troms fylke

Ole Risbøl

Innholdsfortegnelse

Forord	3
1. Innledning.....	4
1.1 Bakgrunn og formål.....	4
1.2 Landskapet	4
2. Flybåren laserskanning	6
2.1 Teknikken	6
2.2 Skanningen og dataene	6
2.3 Anvendelse av dataene.....	6
3. Resultater av laserskanningen.....	8
3.1 Kort riss av områdets eldre kulturhistorie	8
3.2 Eksisterende registreringer	9
3.3 Anomalier.....	18
3.3 Formidling	22
3.4 Konklusjon	22
4. Litteratur.....	23
5. Vedlegg.....	24
A. Registrerte kulturminner i Askeladden	24
B. Anomalier	25

Forord

Siden 2005 har NIKU gjennomført flere laserskanningsprosjekter hvor forskjellige landskaper i forskjellige deler av landet er blitt skannet fra fly. Hovedparten av disse prosjektene har vært forsknings- og utviklingsprosjekter eller miljøovervåkingsprosjekter som Riksantikvaren (RA) har bidratt med finansiell støtte til. Etter å ha gjennomført flere sesonger med skanningsprosjekter i Sør-Norge ble det inngått avtale med RA om å jobbe med dette temaet i de nordlige delene av landet. Med finansiell støtte og faglig involvering fra RA, Sametinget, Finnmark fylkeskommune og Troms fylkeskommune ble det iverksatt to skanningsprosjekter i Nord-Norge: ett på Grunnfarnes i Troms og ett i Gollevarre-området i Finnmark. Prosjektets arbeidstittel har vært "Lidar i Nord" (lidar = light detection and ranging). Resultatene av laserskanningen på Grunnfarnes legges frem i denne rapport, mens det er utarbeidet en egen rapport for skanningen ved Gollevarre (Risbøl 2009).

Ansvarlig for prosjektet har vært Ole Risbøl, NIKU. Vi vil med dette takke RA og Troms fylkeskommune for finansiering av prosjektet, for faglige innspill underveis og for aktiv deltakelse i feltarbeidet.

1. Innledning

Denne rapporten omhandler resultatene fra en flybåren laserskanning av Grunnfarnesfjorden på Senja i Troms som ble foretatt september 2007.

1.1 Bakgrunn og formål

Riksantikvaren har gjennom tre sesonger støttet et NIKU-ledet prosjekt om flybåren laserskanning av kulturminner i skog som ble gjennomført i Elverum kommune i Hedmark. Dette prosjekt har gitt gode resultater, og det oppsto etter hvert et ønske om å utvide uttestingen av flybåren laserskanning til å omfatte andre landsdeler og landskapstyper enn skog samt andre kulturminnetyper enn de som er vanlige i skogene på Østlandet. Det ble bestemt å prioritere Nord-Norge for videre uttesting på grunn av den manglende registreringsdekningen som finnes i denne delen av landet.

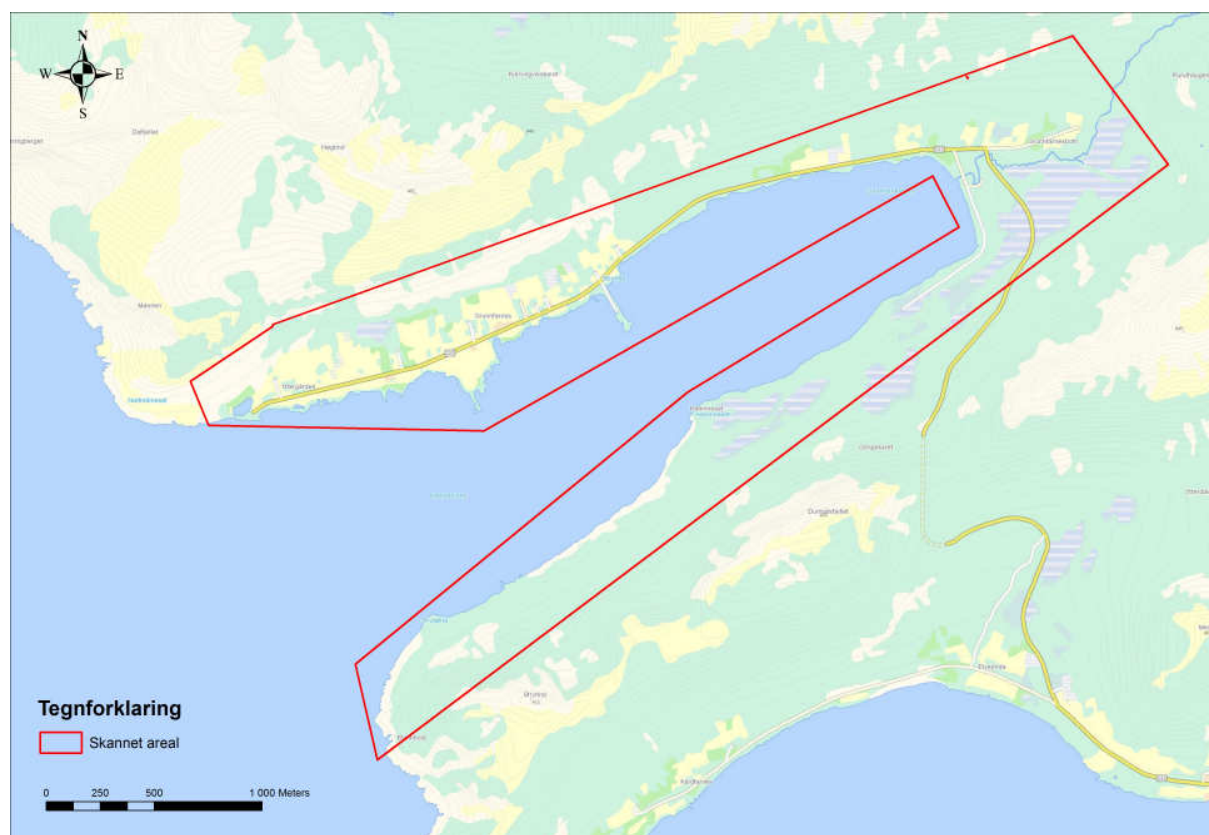
Arkeologer fra Sametinget, Finnmark fylkeskommune og Troms fylkeskommune ble involvert i prosjektet fra starten og har stått for utvelgelsen av områdene som ble skannet. De tre instansene har i tillegg bidratt økonomisk til prosjektet. Sametinget og Finnmark fylkeskommune valgte Gollevarre som ligger i Tana og Nesseby kommune, mens Troms fylkeskommune valgte Grunnfarnes for skanning. Det er utarbeidet en egen rapport for hver av de to delprosjektene som har hatt den felles arbeidstittelen "Lidar i Nord".

Målet var å undersøke i hvilken grad det går an å påvise kjente registrerte kulturminner av forskjellig form og størrelse i et kystlandskap som Grunnfarnes og om det var mulig å oppdage nye og hittil ukjente kulturminner i et område som dette som var så godt registrert fra før.

NIKUs rolle har vært å organisere og gjennomføre prosjektet. Selve laserskanningen ble gjort av Blom Geomatics A/S hvis oppdrag har bestått av datainnsamling, prosessering, filtrering/editering og generering av relieffbilde av området. NIKU har på sin side tatt hånd om videre arbeid med laserskanningsdataene og gjort en tolkning av terrengmodellen, gjennomført feltarbeid og skrevet denne rapport om resultatene.

1.2 Landskapet

Grunnfarnes ligger ved fjorden av samme navn i Torsken kommune på Senja. Grunnfarnesfjorden er ca. 3,5 km lang og i underkant av 1 km bred og er orientert sørvest-nordøst (**figur 1**). Bebyggelsen på stedet ligger langs begge sider av veien på nordsiden av fjorden hvor havnen også finnes, mens sørsiden er uten bebyggelse med unntak av en enkel hytte og et fyrtårn. Innerst i fjorden ligger kirkegården med kapell. Fra stranden som delvis er sandstrand og delvis rullesteinstrand, stiger landet svakt opp mot foten av de bratte fjell som omgir hele fjorden. Fra fjellfoten stiger fjellsidene meget bratt opp i en høyde av nærmere 650 m.o.h. på det høyeste. Avstanden fra vannkanten til fjellfoten varierer mellom ca. 300 - 500 meter. Det er i denne sonen bebyggelsen, jordene og kulturminnene finnes omgitt av gressletter og lynghei.



Figur 1. Kart som viser området som ble laserskannet i Grunnfarnes.

2. Flybåren laserskanning

2.1 Teknikken

Hensikten med flybåren laserskanning er å få fremstilt en detaljert 3D-terrengmodell som grunnlag for analyser av forhold på bakken for eksempel påvisning av kulturminner (**figur 2**). Datainnhentingene foregår ved at laserpulser sendes av gårde mot bakken fra utstyr montert under et fly eller helikopter. Pulsene skytes ut i meget stor fart og med en frekvens på mellom 70 000 og 150 000 ganger per sekund. Lyspulsene reflekteres når de treffer for eksempel bygninger, vegetasjon, eller bakken og lidarsensoren ombord i flyet måler tiden det tar fra strålen emitteres til det reflekterte signalet når tilbake til flyet. Med lysets hastighet som en kjent faktor kan tiden omregnes til avstand. Med en tett distribusjon av slike avstandsmålinger kan høydevariasjoner på bakken beregnes i forhold til avstanden til flyet som holder jevn høyde. Avansert GPS-utstyr i flyet sikrer georefereringen av hvert punkt som får en x-, y- og z-verdi med en nøyaktighet på få centimeter/desimeter. De innsamlede XYZ-dataene kan så brukes til å generere høyoppløselige 3D-terrengmodeller som egner seg godt som grunnlag for analyser av forhold på bakken. Når hensikten er å registrere kulturminner med denne teknikken er vi interessert i en modell som er generert på grunnlag av bakketreffene. Dette forutsetter at de første returene som stammer fra toppen av vegetasjon, bygninger osv, filtreres bort.

Mange sektorer bruker i dag metoden i sin virksomhet enten det gjelder planlegging av utbyggingsprosjekter eller innhenting av data med henblikk på å kontrollere og effektivisere en ressursutnyttning. I de senere årene er flybåren laserskanning også gradvis tatt i bruk av forskningsmiljøer, bl.a. i arkeologien hvor metoden er tatt i bruk som redskap for påvisning av kulturminner; fortrinnsvis kulturminner i skog (Devereux et al. 2005, Doneus & Briese 2006, Risbøl et al. 2006, 2007, 2008). Flybåren laserskanning har vist seg særdeles nyttig som fjernmålingsmetode ved kartlegging av kjente kulturminner og monumenter i tillegg til påvisning og dokumentasjon av hittil uregistrerte kulturminner i skog eller under annet vegetasjonsdekke. I tillegg har metoden et stort potensial i forhold til miljøovervåkingsprosjekter.

2.2 Skanningen og dataene

Laserskanningen av Grunnfarnes ble utført av Blom Geomatics A/S 11.09.2007 og etter følgende spesifikasjoner¹: Det ble fløyet i en høyde av 750 meter og skannet med en repetisjonsfrekvens på 100 000 Hz med en speilfrekvens på 55 Hz og en halvinkel på 18 grader. Dataene ble samlet inn med en gjennomsnittlig pulstetthet på 4,2 - 9 pkt/m², mens tettheten på bakkepunktene ligger på ca. 2,4 pkt/ m². Datasettet som ble levert NIKU besto av en XYZ-punktsky av bakkepunkter og to relieffbilder samt to QT-modeller, henholdsvis én basert på det som tilsvarer 1 pkt/m² og én basert på det som tilsvarer 3 pkt/m². Dataene ble levert georeferert i Euref 89, UTM sone 33 og dannet grunnlaget for tolkningsarbeidet som ble gjennomført av arkeolog Ole Risbøl, NIKU.

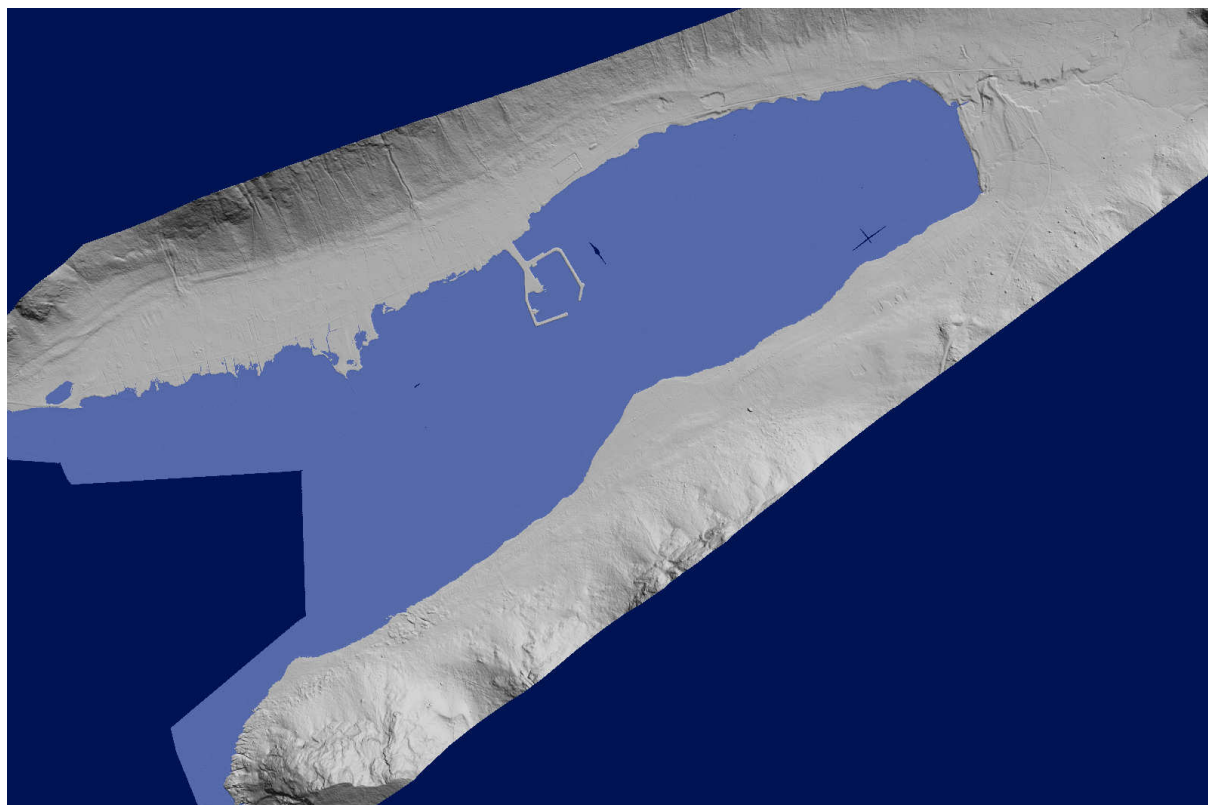
2.3 Anvendelse av dataene

Tolkningen av terrengmodellene ble utført ved hjelp av analyse og innsynsverktøyet Quick Terrain Modeler (QTM) som er en programvare utviklet til å håndtere store 3D-datamengder. Med QTM er det mulig å optimalisere visualiseringen av modellen og til dels manipulere modellene slik at så mange anomalier som mulig kan påvises og tolkes. Den kunstige lyskilden som modellen er utstyrt med for å skape relieffvirkning (lys-skygge) kan enkelt flyttes rundt 360° samtidig som vinkelen på lyset justeres med denne programvaren. Det kan lages snitt gjennom et hvilket som helst objekt i modellen for derved å få laget en tegning

¹ Se rapporten BNO07721-Grunnfarnes fra Blom Geomatics for ytterligere opplysninger.

som viser det valgte objekt i tverrsnitt. Modellens høydeverdi kan i tillegg manipuleres slik at anomalier forstørres, noe som også kan bidra til å bedre tolkningsmulighetene. Med denne programvaren som verktøy og de muligheter den åpner for tolkningsmessig, ble område for område gått gjennom, anomalier plukket ut, avmerket på kartet og gitt en tolkning.

Tolkningen av den digitale terrengmodellen er gjort etter to tilnærminger. Først er resultatet av skanningen gjennomgått i forhold til de kjente registrerte kulturminner. Deretter er datagrunnlaget brukt til å finne anomalier; altså avvik fra terrenget som kan mistenkes for å være kulturminner. Resultatene av tolkningsarbeidet presenteres i neste kapittel.



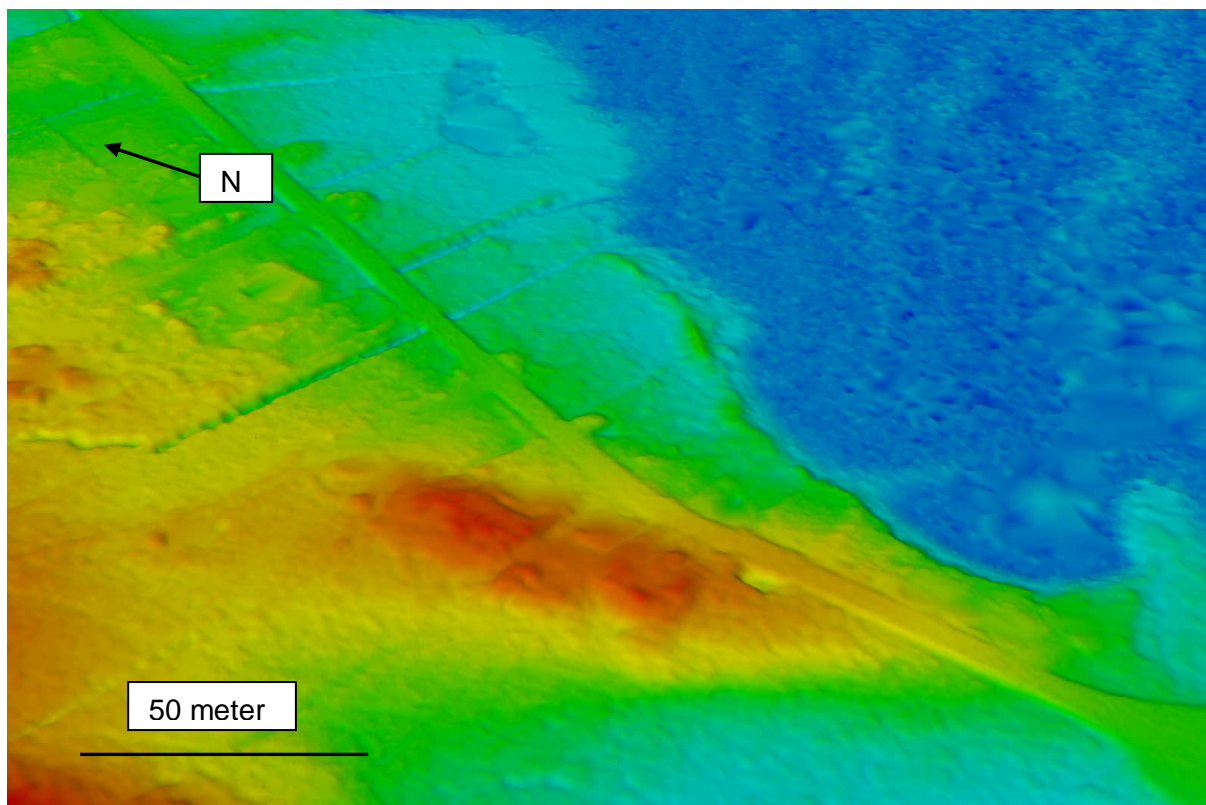
Figur 2. Digital terrengmodell som viser området som ble skannet.

3. Resultater av laserskanningen

3.1 Kort riss av områdets eldre kulturhistorie

Fra den første perioden av forhistorien er det funn fra yngre steinalder som helt og holdent dominerer, mens det ikke er gjort funn fra eldre steinalder på Grunnfarnes (Brox 1965). De systematiske registreringene for Økonomisk Kartverk som ble gjennomført i Grunnfarnes på begynnelsen av 1980-tallet, og som omtales nedenfor under kapittel 3.2, endret ikke på dette forholdet. Funnene fra yngre steinalder består av kniver, spydspisser, pilspisser foruten avslag, og er hovedsakelig av skifer. Det er snakk om både løsfunn som stammer fra forskjellige steder rundt fjorden og funn fra arkeologiske undersøkelser av et par av steinaldertuftene som ligger mellom kirkegården og fylkesveien innerst i fjorden. Her ligger det en ansamling av 10 groptufter på kote 13 - 15 m.o.h. (østligste del av fornminneområde id. 63341 – figur 3). Det antas at det har vært flere, men at disse er fjernet av et grustak på stedet. Også på sørsiden av fjorden finnes det et liknende tuftekompleks bestående av ca. 20 groptufter som ligger på rekke nedgravd i en steinrik strandvoll på kote 11 - 14 m.o.h. (Id. 8188 – figur 3). Rett etter istiden sto havet 50 – 60 meter høyere enn i dag på Senja, for med tiden å synke til mellom 10 og 20 meter i yngre steinalder som følge av landhevingen. Groptuftene som ligger et godt stykke fra dagens strandlinje var altså strandbundne da de var i bruk for 3-4000 år siden. Tuftene fremstår som groper i bakken med en lav voll rundt. De måler fra 5 til 13 meter i diameter og har en dybde som varierer mellom 0,4 og 1,1 meter.

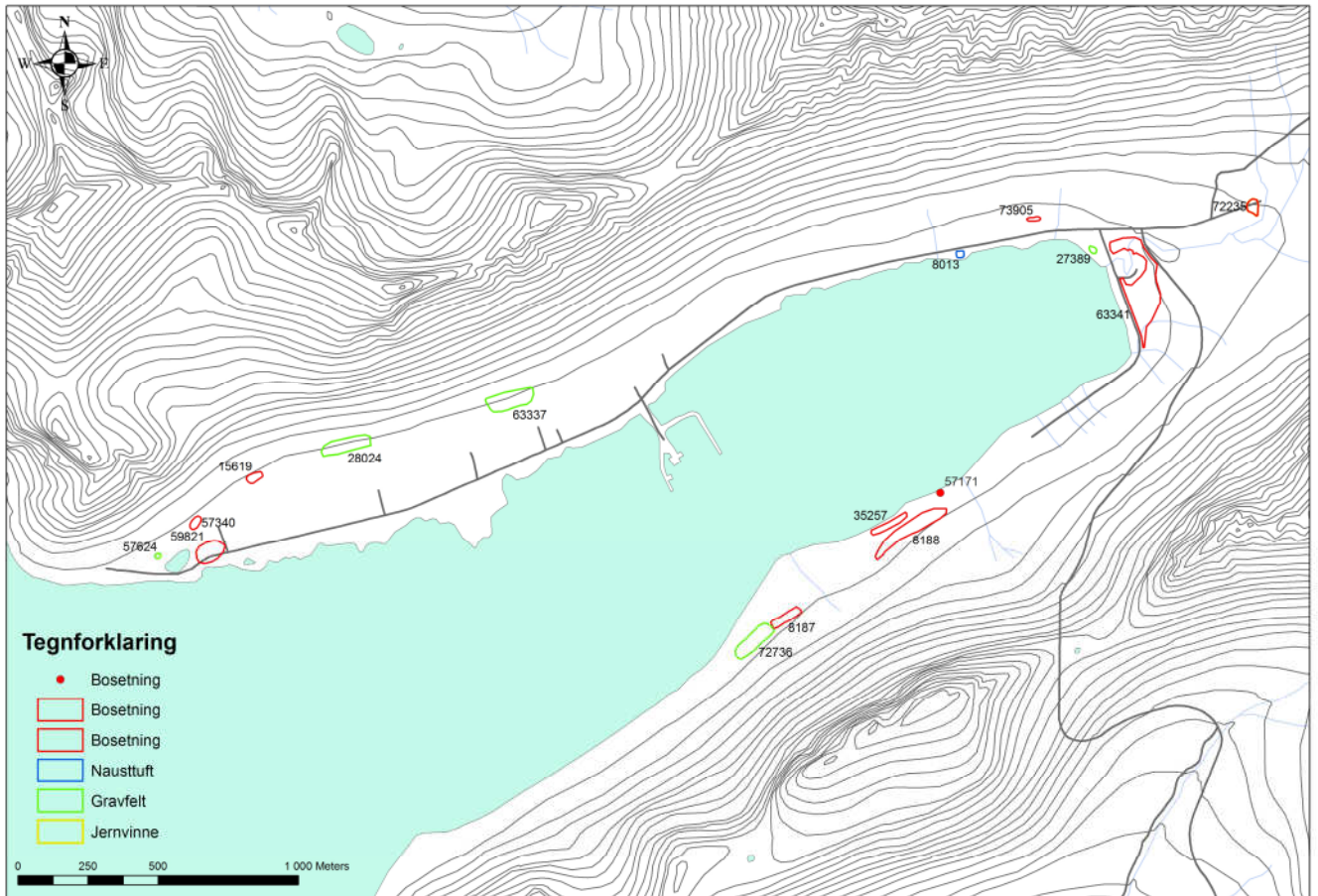
Fra jernalderen kjennes en rekke kulturminner som ligger spredt rundt så å si hele fjorden med unntak av den steinete og værutsatte sørvestre delen. Funnene består i hovedsak av hustuffer samt gravrøyser og gravhauger. Det er gjort arkeologiske undersøkelser av flere lokaliteter som viser til utstrakt bosetning fra folkevandringstid (ca. 400 - 600 e.Kr.) og fremover gjennom jernalder og middelalder til fjorden trolig ble lagt øde i forbindelse med svartedauden på midten av 1300-tallet (Brox 1965). Kulturminnene viser at det kanskje har vært fire gårdsbruk rundt Grunnfarnesfjorden i jernalderen: to på nordsiden, ett inne i Botn og ett på sørsiden. Bosettingen lengst ute på nordsiden har hatt lengst kontinuitet. Det viser gårdshaugen som finnes på stedet og som er kommet til gjennom mange århundre med akkumulering av avfall som har skapt en haug bestående av kulturlag med en utstrekning på ca. 40x70 meter og en tykkelse på opptil 3-4 meter (**figur 3**). Funn fra gårdshaugen viser at den har vært i bruk fra vikingtid og frem til i dag (Stamsø Munch 1974), kanskje med et opphold i forbindelse med svartedauden jfr. ovenstående. På nordsiden er det også gjort funn av to båtvrak fra jernalderen og det finnes tre eller fire nausttuffer fra samme periode. Alt i alt viser funnene og de mange kulturminnene at Grunnfarnes etter forholdene hadde en stor befolkning.



Figur 3. Relieffbilde som viser gårdshaugen på Grunnfarnes (det mørkerøde området) hvis eldste lag stammer fra slutten av vikingtid og ellers består av organisk materiale akkumulert mer eller mindre kontinuerlig frem til i dag.

3.2 Eksisterende registreringer

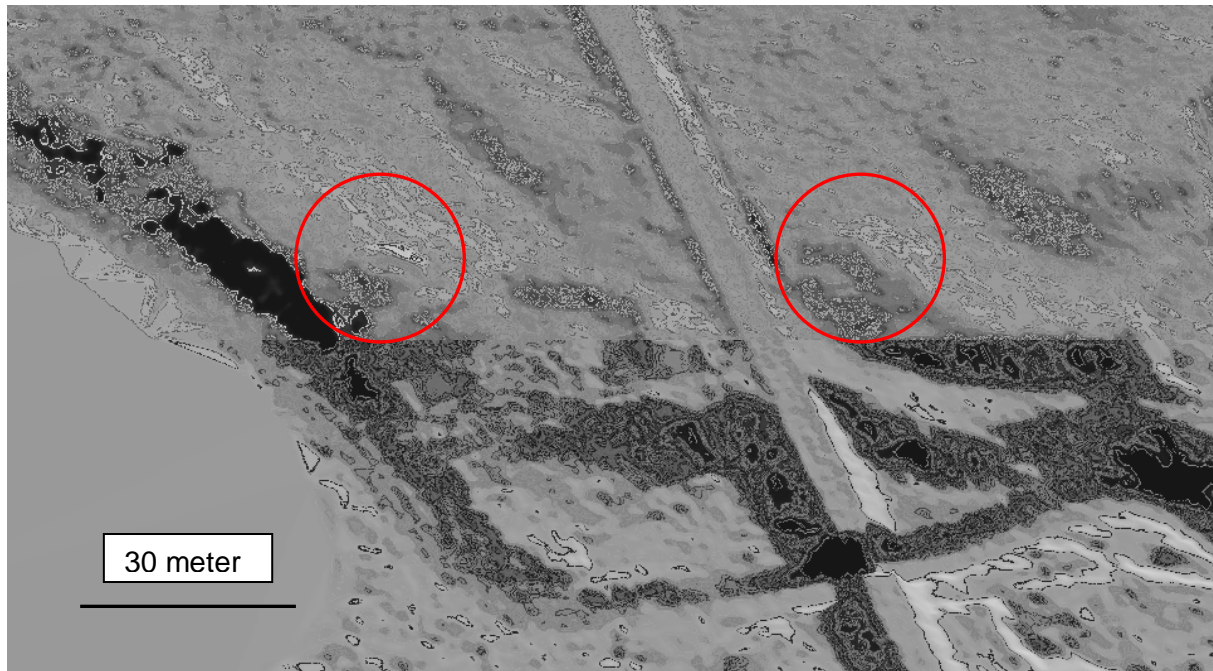
I kulturminnedatabasen Askeladden er det oppført 16 lokaliteter med registreringer av til sammen 100 automatisk fredete enkeltminner på Grunnfarnes (**figur 4 og vedlegg 1**). Det er spor etter gravlegging og beboelse som dominerer funnbildet. Det er registrert så mye som 63 tufter omtrent likelig fordelt på steinaldertufter og tufter fra jernalderen men med en liten overvekt av førstnevnte (**tabell 1**). Flere av de registrerte kulturminnene sees tydelig på terrengmodellen. Det gjelder bl.a. gravhaugene (**figur 5 og 6**) og tuftene (**figur 7**) som ligger innerst i fjorden.



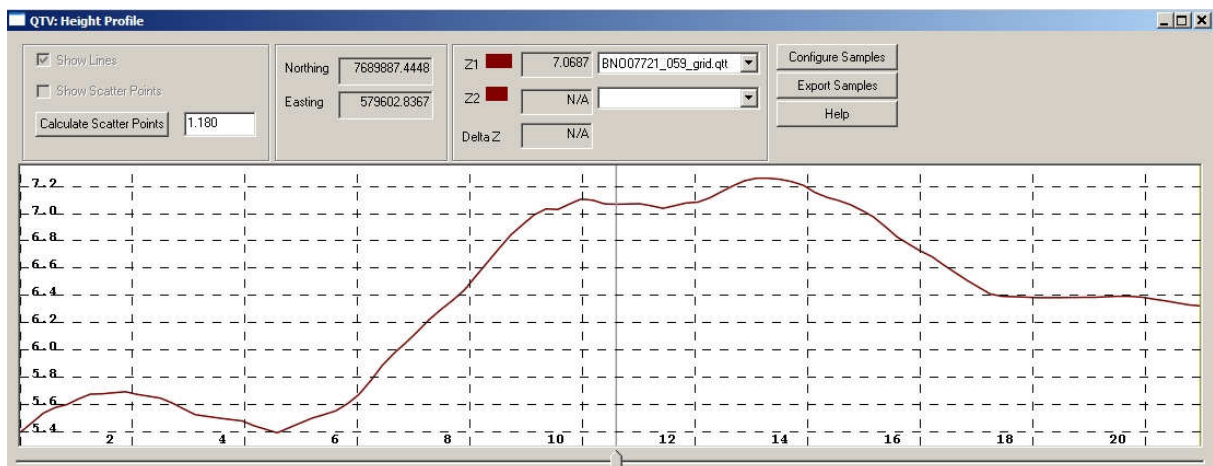
Figur 4. Automatisk fredete kulturminner registrert i Askeladden.

Kulturminnetype	Antall
Groptufter	34
Hustufter	29
Gravrøyser	20
Nausttufter	7
Tufter/graver	3
Gravhauger	2
Fangstgroper	2
Gårdshaug	1
Jernvinne	1
Grop	1
I alt	100

Tabell 1. Askeladden-registrerte kulturminner i Grunnfarnes. Se også vedlegg 1.



Figur 5. Gravhaugene 27389 og 63341 som ligger rett nord for kirkegården.



Figur 6. Denne modellen viser et tverrsnitt gjennom gravhaug 27389. Som det fremgår av profilen er haugen ca. 11 meter i diameter og 1,5 meter høy. Profilen er laget på grunnlag av laserskanningsdataene med programvaren Quick Terrain Modeler.



Figur 7. Tuftene som ligger sør for kirkegården. Tufta i midten er en naustuft, mens de to øvrige er hustufter fra jernalderen. Den sørligste og største av tuftene er ca. 30 meter lang og 7 meter bred.

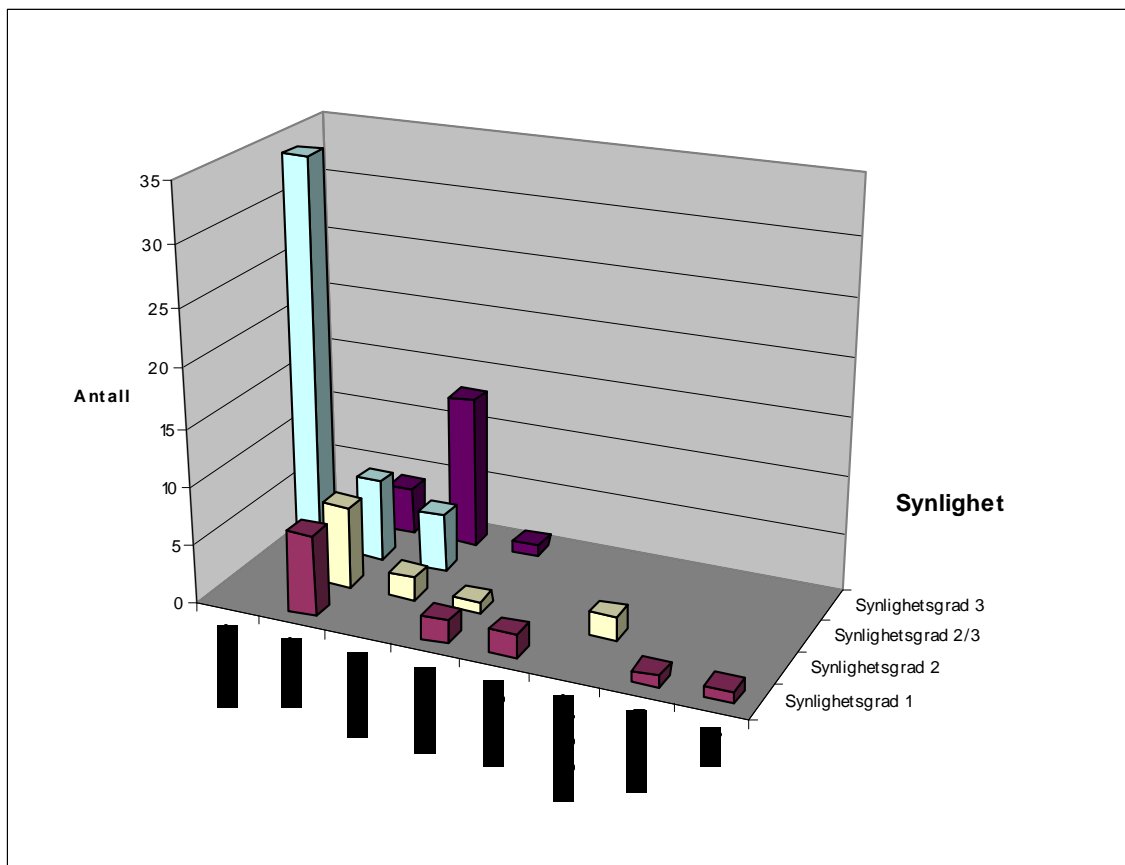
Hovedparten av de 16 lokalitetene ble oppsøkt under feltarbeidet i Grunnfarnes som ble gjennomført 25. - 26. juni og 24. - 25. september 2008². De fleste kulturminner ble gjenfunnet utenom tre naustufter og en hustuft som angivelig skulle ligge innenfor lokalitet 35257³. Tross grundig leting ble det ikke funnet noen spor etter kulturminner på dette stedet. Det bør også nevnes at lokalitet 73736 ikke ble oppsøkt under feltarbeidet. De gjenværende kulturminner er blitt vurdert i forhold til synlighet på den digitale terrengmodellen. Som hjelp til dette arbeidet ble det utarbeidet en tre-trinns skala med nummereringen 1 til 3, hvor 1 er gitt til de kulturminner som er godt synlige på terrengmodellen, 2 til de som er synlige, mens 3 gjelder de kulturminner som bare er litt synlig på modellen. Vurderingen som er gjort må sies å være av det subjektive slaget, men gir likevel noen holdepunkter i forhold til å vurdere resultatene av laserskanningen i Grunnfarnes.

Som det fremgår av **figur 8** er det ganske stor variasjon i forhold til hvor synlig de forskjellige kulturminnene fremtrer på relieffmodellen. Groptuftene og gravrøysene kommer relativt dårlig ut i forhold til synlighet, mens de fleste naustufter, gravhaugene, gårdshaugen og en grop kommer godt ut. Hva hustuftene angår er fordelingen mellom godt synlig og mindre godt synlig ganske jevn. Det kunne forventes at kulturminnernes form og størrelse var avgjørende for resultatet. Groptufter og gravrøysen representerer henholdsvis konkave og konvekse formasjoner og forskjellighet i form synes derfor ikke å være forklaringen på forskjeller i synlighet. Størrelsen synes heller ikke å være avgjørende. Med enkelte unntak forholder det seg nesten omvendt; at de relativt tydelige og markante groptufter og gravrøysene er de som er minst synlige, mens en liten grop og de relativt lave naustuftene fremtrer tydelig på

² På feltarbeidet i juni deltok Harald Johnsen, Troms fylkeskommune, Evy Berg, Riksantikvaren og Ole Risbøl, NIKU, mens sistnevnte selv foretok feltarbeidet i september.

³ Nummereringen viser til id-nummer i Askeladden.

modellen. Forklaringen på de observerte forskjellene må derfor være en annen art og her faller det naturlig å se nærmere på vegetasjonsdekket over kulturminnene. En god og detaljert terrengmodell er en forutsetning for å gjøre detaljstudier av forhold på bakken. God tetthet på bakketreffene er et premiss for å lage en terrengmodell med god oppløsning. Selv om det i utgangspunktet bestilles en punkttetthet som anses som tilfredsstillende for formålet, er det ikke alle de emitterte stråler som når ned til bakken. Hvis det er tett vegetasjon over kulturminner kan denne skjærme for flere eller alle laserstrålene som blir returnert fra toppen av vegetasjonen i stedet for å nå ned til bakken. Så selv om en av de store fordelene med flybåren laserskanning er dens evne til å trenge gjennom vegetasjon, er vegetasjonens beskaffenhet ikke uten betydning. Det er derfor viktig å vise til relasjonen mellom kulturminnenes synlighet og tettheten av vegetasjonen som dekker dem. En slik relasjon er påvist tidligere ved studier av forholdet mellom bakketreff og synlighet (Risbøl et al. 2006: 14ff).

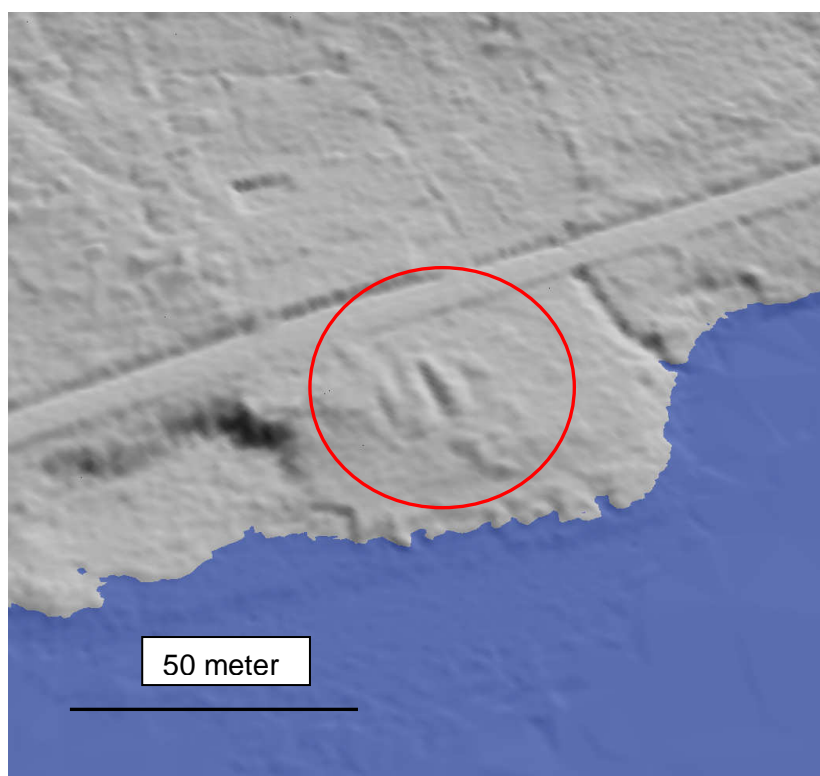


Figur 8. En grafisk fremstilling av de forskjellige kulturminnetypene og i hvilken grad de fremkommer tydelig på relieffkartene.

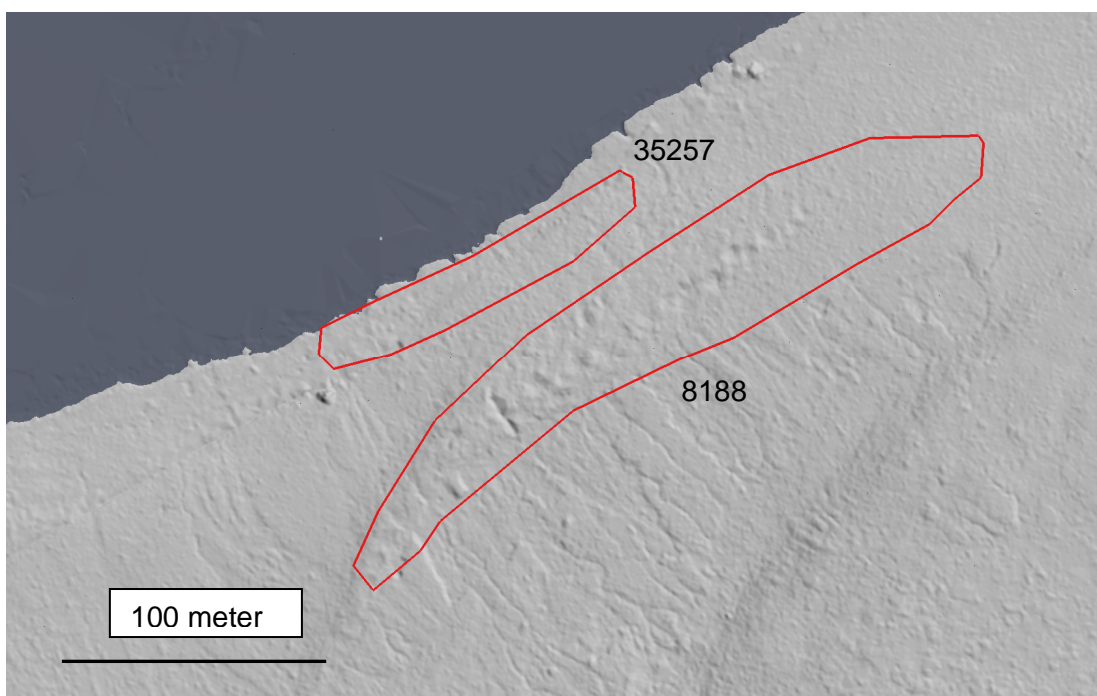
I en diskusjon om vegetasjonens betydning for oppløsningene av laserskanningsdata må det skjelnes mellom høyvegetasjon (trær) og lavvegetasjon (busker, lyng, gress osv.). Høyvegetasjon er et mindre problem enn lavvegetasjon. Vår erfaring er at det i overveiende grad er den sistnevnte vegetasjonstypen som byr på problemer. Etterprosessering av dataene omfatter bl.a. en filtrering av disse for å ta bort vegetasjonstreff. Dette gjøres med et sett algoritmer utarbeidet til formålet. Algoritmene er mer velegnet til å skille mellom bakketreff og treff i trekrone høyt over terrenget enn bakken og toppen av mer bakkenær vegetasjon som busker og lyng for eksempel. Trær kan også utgjøre et problem hvis trekrone er veldig tette slik at ingen laserstråler klarer å trenge gjennom. Dette problemet kan til en viss grad elimineres ved å skanne sent på høsten eller tidlig på våren; en tid av året hvor det er lite løv på trærne. Slike skanningstidspunkter vil også være gunstig i forhold

til mesteparten av lavvegetasjonen som vil være visnet bort, ha mistet blader, lagt seg flat osv. Dette vil imidlertid ikke løse problemet med meget tett barskog som vil være like uansett årstid. Blant annet av den grunn vil det derfor være visse tilfeller og visse områder hvor en ikke kan regne med gode resultater ved bruk av flybåren laserskanning.

Ser vi på to ytterliggående eksempler slik de er illustrert i **figur 9 og figur 10** kommer sammenhengen mellom synlighet og vegetasjonsdekke klart frem. De to nausttuftene ligger nede ved fjæra hvor det stort sett kun er litt lyng og gress, mens lokaliteten med de 24 groptuftene ligger skjult under et tett bjørkekratt.

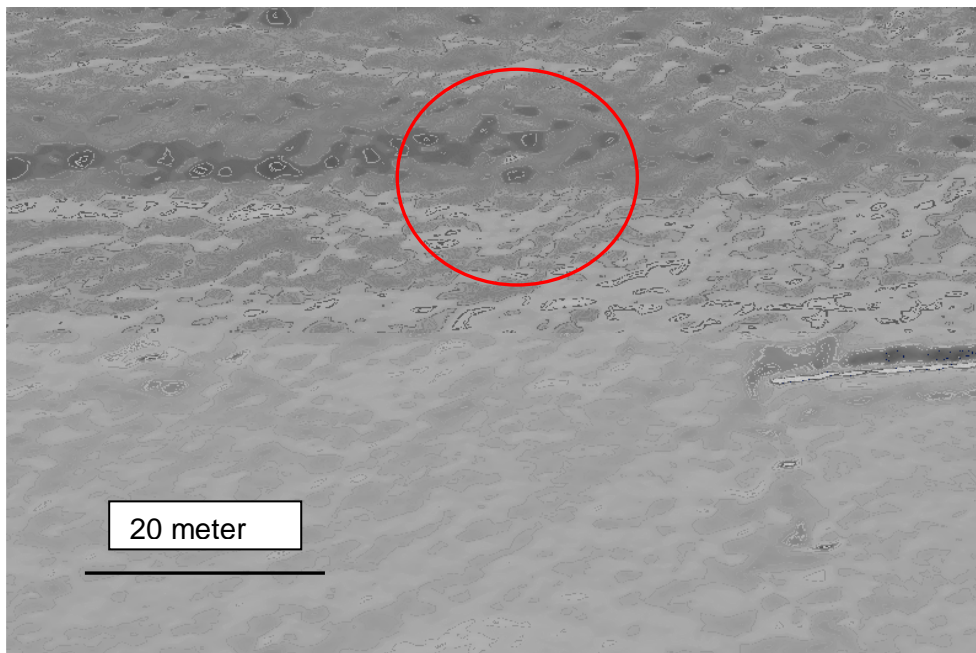


Figur 9. Øverst: En nausttuft som er godt synlig på relieffkartet. Nederst: Fotografiet viser terreng og vegetasjon på lokaliteten. Foto: Ole Risbøl, NIKU.



Figur 10. Øverst: En rekke med groptuffer (lokaltet 8188). Nederst: Fotografiet viser vegetasjonen på stedet. Groptuftene ligger i bjørkekrattet bak personene. Foto: Ole Risbøl, NIKU.

For ytterligere å understreke utfordringen med å filtrere bort vegetasjon vises det til tre anomalier (marker_id 39, 40 og 41) som fremtrer som hauger på relieffmodellen, men som ved feltarbeidet viste seg å være tette vierbusker (**figur 11**). Vegetasjonen rundt vierbuskene er blitt tolket riktig ved filtreringen og rensket bort, mens vierbuskene er så tette at de er blitt tolket som noe massivt, som bakke.



Figur 11. Øverste bilde viser en haug i terrenget og nederste bilde viser at det er snakk om en tett vierbusk. Foto: Ole Risbøl, NIKU.

Vegetasjonens beskaffenhet synes jevnt over å være forklaringen på forskjellen i synlighet selv om det også finnes eksempler på kulturminner en skulle forvente å finne fordi de ligger i åpent lende. Dette gjelder for eksempel tre tufter/graver 15619. De ligger imidlertid i en

strandvoll bestående av rullestein og er for øvrig ganske diffuse strukturer, noe som også bekreftes av at de ikke er lette å klassifisere, men står angitt i Askeladden som tufter/graver.

3.3 Anomalier

Som nevnt ovenfor under kapittel 2.3 ovenfor ble innsyns- og analyseverktøyet QTM brukt til å finne anomalier i terrengmodellen på dataskjerm. Ved gjennomgangen ble anomaliene avmerket på kartet og tolket. Det ble funnet 42 anomalier som ble tolket som formasjoner som burde sjekkes med tanke på om de kunne representere kulturminner (**tabell 2, figur 12 og vedlegg 2**). I vårt arbeid med laserskanningsdata er vi i visse tilfeller helt sikre på vår tolkning, men i de fleste tilfeller er det nødvendig med verifisering i felt. Ved utvelgelsen av anomalier ble lista lagt lavt i forhold til sannsynligheten for at den enkelte anomali i virkeligheten skulle være et kulturminne. Det var et mål å få sjekket så mange anomalier som mulig innenfor rimelighetens grenser og få oppsøkt disse i felt. Dette for å øke erfaringen med laserskanningsdata generelt og data fra et nordnorsk kystmiljø spesielt. Resultatet ble at mesteparten av anomaliene (67 %) var naturformasjoner: store steinblokker, naturlige søkk, gresstuster osv, mens kun ni (21 %) viste seg å være menneskeskapt formasjoner. Av disse ni er det kun tre som antas å være automatisk fredete kulturminner (anomali marker_id. 6, 7 og 21). Det dreier seg om to tufter som ligger nedenfor grendehuset og en nausttuft inne i Grunnfarnesbotn. Fem anomalier (12 %) ble nedprioritert og ikke sjekket i felt. De representerer mest sannsynlig naturformasjoner eller inngrep i terrenget foretatt i nyere tid.

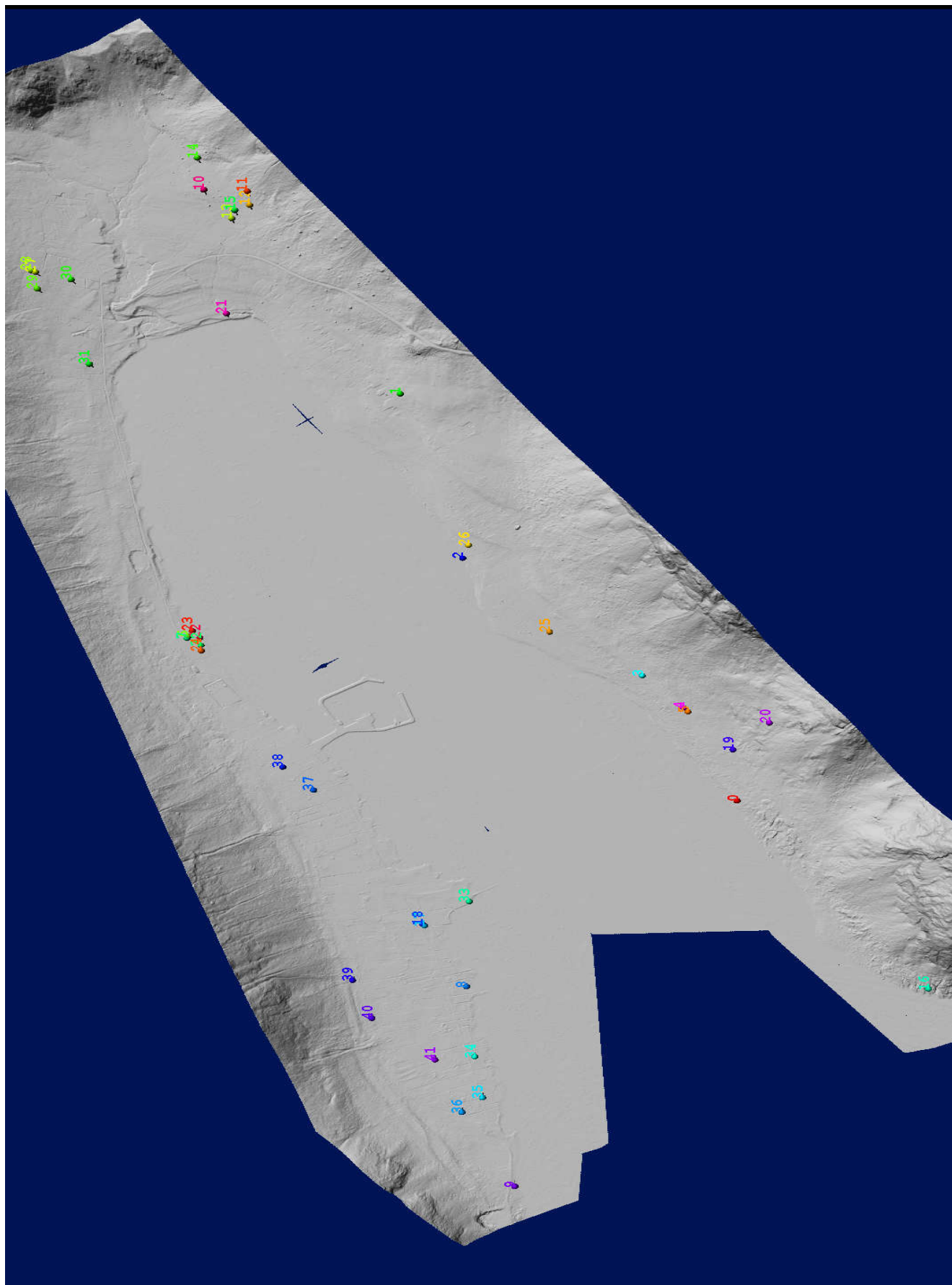
Anomali	Kultur	Natur	Ikke sjekket
15 hauger	4	9	2
11 tufter	3	8	0
10 groper	0	7	3
4 nausttufter	1	3	0
2 veger	1	1	0
I alt 42	9	28	5

Tabell 2. Anomaliene som ble påvist på relieffkartene og tolkningen de har fått etter gjennomført feltarbeid.

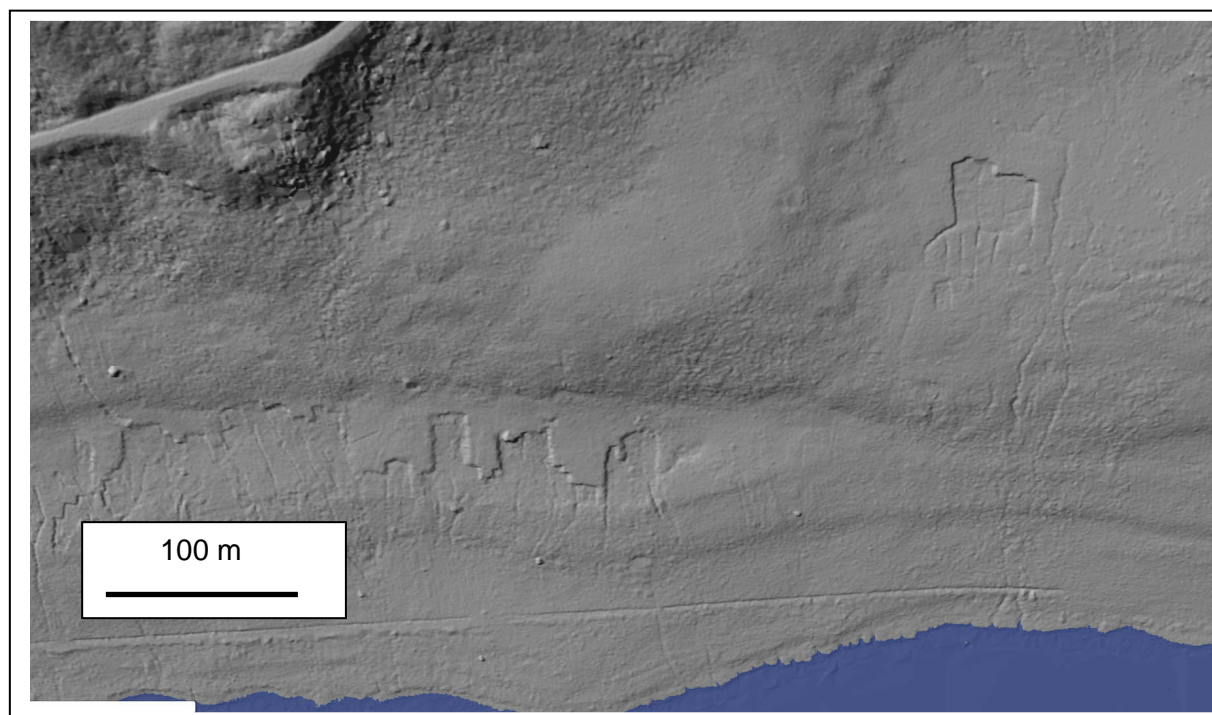
I tillegg til disse anomaliene er det masse informasjon på terrengmodellen som vitner om andre typer menneskelig aktivitet i Grunnfarnes. Veier og stier kommer tydelig frem på modellen. Det er også mulig å se eldre og nyere dreneringsgrøfter på terrengmodellen. Disse finnes utelukkende nord for fjorden. Sist, men ikke minst kommer de mange spor etter torvtekt godt til syne og da spesielt sørøst for fjorden. De fremtrer som mer eller mindre regelmessige nedgravinger med rett kant (**figur 13 og figur 14**). Det er mange spor etter denne aktiviteten som viser til relativt omfattende torvproduksjon, mest sannsynlig brenntorvproduksjon, men det ble også fremstillet torvstrø. I Nord-Norge og de skogfattige kyststrøkene også i andre deler av landet, har det vært en lang tradisjon for bruk av myrtorv til brensel. En kan ikke se bort fra at det kan ha vært brukt torv til brensel alt i forhistorisk tid, og i visse strøk har man varmet opp husene sine med torv helt opp til våre dager. Mye av den torvbruk vi ser på terrengmodellen er mest sannsynlig fra nyere tid, men med en årlig tilvekst på gjennomsnittlig 1 mm per år (Lie 2002) skjer gjendannelsen så langsomt (50 cm på 500 år) at en ikke kan se bort fra at sporene kan gå langt tilbake i tid. Produksjon av brenntorv og torvstrø foregikk til langt inn i etterkrigstiden på Senja (Stangnes 2007).

De relativt få kulturminner som ble funnet ved laserskanningen må sees i forhold til det relativt store antall som var kjent fra før og som er behandlet i avsnitt 3.2. Grunnfarnes har vært gjenstand for arkeologiske registreringer og utgravninger flere ganger fra 1960-tallet og frem til i dag. Den naturlige topografien og kvartærgeologien på stedet gjør at den delen som mennesker har utnyttet opp gjennom historien og hvor det i dag finnes aktivitetsspor begrenser seg til visse områder rundt fjorden. Det er som nevnt ovenfor sonen fra

standkanten og opp mot fjellfoten at vi finner spor etter forhistorisk aktivitet og nåværende bebyggelse. Det er også dette området som er registret av arkeologer ved tidligere anledninger. På denne bakgrunn er det ikke overraskende at det ikke ble funnet flere nye automatisk fredete kulturminner enn tilfellet var.



Figur 12. Oversikt over anomaliene som ble funnet og markert på terrengmodellen.



Figur 13. Eksempel på områder hvor det er tatt ut torv - trolig til brensel. De rette skjæringskantene i myrpartiene sees tydelig.



Figur 14. Det sees tydelig hvor det er tatt ut torv i myra. Foto: Ole Risbøl, NIKU.

3.3 Formidling

Under feltarbeidet ble det avholdt en foredragskveld på Grunnfarnes Grendehus den 25. juni hvor bruken av flybåren laserskanning til registrering av kulturminner ble presentert sammen med de den gang foreløpige resultater av skanningen på stedet. Det møtte frem mellom 25 og 30 personer i alle aldersklasser på arrangementet som var i regi av Grunnfarnes Grendelag.

3.4 Konklusjon

Den flybårne laserskanningen ble gjennomført på Grunnfarnes som et ledd i å opparbeide seg erfaring med andre typer kulturminner og andre typer landskap enn dem man finner på Østlandet hvor innsatsen hittil har vært konsentrert. Grunnfarnes representerer et nordnorsk kystlandskap med en lang rekke kulturminner som er typiske for denne landsdelen.

Prosjektet avdekket få kulturminner som ikke var kjent fra før, noe som må sees i lys av den høye arkeologiske aktiviteten som i perioder har vært på stedet; spesielt fra 1960-tallet og fremover. Hele fjordlandskapet synes å være godt kartlagt fra før – i hvert fall hva automatisk fredete kulturminner angår. Flere av de kjente kulturminnene kommer tydelig frem på 3D-terrengmodellen som er fremstilt på grunnlag av laserdataene. Laserskanningsdataene danner et godt utgangspunkt for å kartfeste og dokumentere form og størrelse på kulturminner samtidig som de gir et meget godt grunnlag for å overvåke hva som skjer med kulturminnene fremover. Imidlertid er det ikke alle kulturminner som fremtrer like tydelig på terrengmodellen og som det er redegjort ovenfor, kan dette langt på vei forklares med at de er dekket med vegetasjon som var så tett på flyvingstidspunktet at den har skjermet for laserstrålene som ble forhindret i å nå ned til bakken i visse områder. Bakketreff er en utvetydig forutsetning for å fremstille gode og detaljerte terrengmodeller. Med andre ord var september ikke det mest ideelle tidspunktet for å samle inn data, da det var mye løv på trærne og en ganske frodig bakkenær vegetasjon som til en viss grad hindret en optimal skanning. Uansett er det en klar fordel med så lite vegetasjon som mulig på skanningstidspunktet, som i dette tilfelle ble bestemt av økonomiske forhold. For å holde skanningsutgiftene nede og innenfor de økonomiske rammene prosjektet hadde til rådighet, måtte skanningen utføres på et tidspunkt hvor skanningsaktøren Blom Geomatic hadde andre oppdrag i regionen. Det vil gi mye ny kunnskap om denne problematikken, hvis samme område ble skannet på nytt; og denne gangen på det mest gunstige tidspunkt. Da vil en kunne sammenligne de to resultatene og få bedre oversikt over betydningen av skanningstidspunkt.

Proessen med filtrering av dataene hvor treff i vegetasjon eller andre hindringer som ligger over bakken renses bort gjøres i dag etter standardiserte prosedyrer. Det er et behov for å jobbe mer med denne delen av databehandlingen hvor det med stor sannsynlighet ligger et potensial for å utvikle algoritmer som er bedre tilpasset et behov for terrengmodeller med best mulig oppløsning. Det er også et behov for å se nærmere på betydning av de øvrige parametre som skanningen foregår etter: skanningsvinkel, -frekvens osv

4. Litteratur

Brox, A. 1965: *Berg og Torsken bygdebok*. Bind II. Bygdehistoria. Tromsø 1965.

Devereux, B.J., G.S. Amable, P. Crow & A.D. Cliff 2005: The potential of airborne lidar for detection of archaeological features under woodland canopies. I: *Antiquity* Vol. 79, 305, s. 648-660.

Doneus, M. & C. Briese 2006: Digital terrain modelling for archaeological interpretation within forested areas using full-waveform laserscanning. I: The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST (2006).

Lie, O. 2002: Torv og torvbruk. Stiftelsen Våler torvbruksmuseum.

Risbøl, O., A.K. Gjertsen & K. Skare 2006: Airborne laser scanning of cultural remains in forests – some preliminary results from a Norwegian project. I: From Space to Place. 2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology (eds. Campana, S. og M. Forte). *BAR International Series*, vol. 1568. 2006, s. 107-112.

Risbøl, O., A.K. Gjertsen & K. Skare 2007: Flybåren laserskanning og kulturminner i skog. Ny teknologi i arkeologiens tjeneste. I: *Kart og Plan*, vol. 2 – 2007, s. 78-90.

Risbøl, O., A.K. Gjertsen & K. Skare 2008: Flybåren laserskanning og kulturminner i skog. Fase 3. *NIKU Rapport 22*.
http://niku.no/archive/niku/publikasjoner/NIKU%20Rapport%20pdf/Rapport22_LIDAR%20i%20skog_2008.pdf (med lenke til rapportene fra fase 1 og 2).

Stamsø Munch, G. 1974: Gårdshaugen på Grunnfarnes. Årbok for Senja, nr. 3, 1974. Senja Historielag.

Stangnes, H. 1997: Torving. Årbok for Senja, nr. 36, 2007. Senja Historielag.

5. Vedlegg

A. Registrerte kulturminner i Askeladden

<i>Nummer</i>	<i>Askeladden_id</i>	<i>Kulturminneart</i>	<i>Synlighet⁴</i>
1	57624	2 gravrøyser	2
2	57340	1 hustuft	2
3	59821	1 gårdshaug	1
4	15619	3 tufter/graver	3
5	28024	2 hustufter	2
		7 gravrøyser	3
6	63337	5 gravrøyser	2/3
		4 hustufter	2
7	8013	2 nausttufter	1
8	73905	3 hustufter	0
9	27389	1 gravhaug	1
10	72736	1 jernvinneanlegg	0
11	63341	1 gravhaug	1
		10 groptufter	2/3
		7 hustufter	1
		1 grop	1
12	35257	3 nausttufter	0
		1 hustuft	0
13	8188	21-27 groptufter	2/3
14	57171	1 hustuft	3
15	8187	7 hustufter	2/3
		2 gravrøyser	3
		1 nausttuft	2
16	72736	1 nausttuft	3
		2 fangstgroper	2
		3 hustufter	3
		4 gravrøyser	3

⁴ Verdier: 1: veldig godt synlig, 2: godt synlig, 3: lite synlig.

B. Anomalier

ID	Marker_id	Tolkning	Fasit
1	41	Haug	vierbusk
2	40	Haug	vierbusk
3	39	Haug	vierbusk
4	38	Haug	droppet
5	37	Haug	droppet
6	36	Grop	droppet
7	35	Haug	utfylling
8	34	Veg	veg
9	33	Haug	nyere jordhaug
10	32	Tuft	naturlig forsenkning
11	31	Tuft	nyere ruin
12	30	Grop	gressmark
13	29	Grop	gressmark
14	28	Haug	stein
15	27	Haug	stein
16	26	Haug	steinblokk med vegetasjon
17	25	Haug	steinblokk
18	24	Tuft	naturlig forsenkning
19	23	Tuft	naturlig forsenkning
20	22	Nausttuft	naturlig "naust"
21	21	Nausttuft	nausttuft
22	20	Grop	steinur
23	19	Veg	natur
24	18	Haug	trolig rundballer
25	17	Haug	trolig rundballer
26	16	Grop	droppet
27	15	Grop	steinblokker som danner grop
28	14	Tuft	steinblokker
29	13	Tuft	steinblokk
30	12	Grop	steinblokker som danner grop
31	11	Grop	steinur

ID	Marker_id	Tolkning	Fasit
32	10	Tuft	gressmark
33	9	Nausttuft	natur
34	8	Grop	droppet
35	7	Tuft	tuft
36	6	Tuft	tuft
37	5	Haug	steinblokk med vegetasjon
38	4	Tuft	fire steiner som danner "tuft"
39	3	Grop	steinblokker som danner grop
40	2	Nausttuft	naturlig "naust"
41	1	Haug	naturlig forhøyning
42	0	Tuft	steinblokker