



GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·



Rapport nr.: 2019.037	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av rødlistede landformer: resultater og erfaringer fra pilotprosjekt 2019			
Forfattere: Marianne Christoffersen, Ola Fredin, Eiliv Larsen, Astrid Lyså og Bo Nordahl		Oppdragsgiver: Miljødirektoratet	
Fylke: Trøndelag og Innlandet		Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 42	Pris: 230
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: September 2019	Rapportdato: 02.03.2020	Prosjektnr.: 387500	Ansvarlig: Anders Romundset
Sammendrag: <p>I områder av Trøndelag og nordre Gudbrandsdalen har Norges geologiske undersøkelse (NGU) i samarbeid med Miljødirektoratet kartlagt fem ulike landformer som er oppført på Artsdatabankens liste over rødlistede landformer. Disse landformene er leirraviner, leirskredgroper, fossile delta, dødisgroper i sortert materiale og jordpyramider. Kartleggingen har fulgt NGUs standarder for kartlegging av landformer i detaljeringsgrad spesifisert for dette prosjektet. Kartleggingen er basert på LiDAR, ortofoto og noen grad av feltsjekk. Et utvalg av hver av disse landformene er også lokalitetskvalitetsvurdert etter et system utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning. I systemet inngår grad av menneskelig inngrep og naturmangfold. Kartleggingen og lokalitetskvalitetsvurderingene inngår i Miljødirektoratets arbeid med kartlegging av naturtyper som skal tillegges særlig vekt i arealplanlegging og -forvaltning. Resultatene blir gjort tilgjengelig gjennom databaser ved Miljødirektoratet og ved NGU.</p> <p>I de kartlagte områdene er et stort antall landformer kartlagt. Svært mange av disse var ikke kjent tidligere, og enda flere er nå bedre stedfestet enn det før har vært mulig. Noen få, mindre områder mangler LiDAR-dekning. Der er landformene ikke kartlagt. Lokalitetskvalitet etter kriteriene gitt i NINAs rapport varierer med type landform og nærhet til bosetting/næringsvirksomhet. Dette er testet ut på et utvalg av landformer i ulike områder, og generelt har landformene som ligger i nærheten av menneskelig aktivitet lavere kvalitet, enn de som ligger i mer utilgjengelige områder.</p>			
Emneord:	Naturtyper	Rødlista	
Landformer	Kartlegging	Kvalitetsvurdering	
Naturforvaltning	Arealplanlegging	Brukerbehov	

Innhold

1. INNLEDNING	2
2. PROSJEKTDEFINISJON OG FORMÅL.....	2
2.1 Kartleggingsenheter	3
2.1.1 Leirraviner (3ER-RL) og leirskredgroper (3ML-LS)	3
2.1.2 Fossile delta (3AR-DE)	5
2.1.3 Dødisgroper i sortert materiale (3AB-DG).....	6
2.1.4 Jordpyramider (3ER-JP)	8
2.2 Kartleggingsområder	10
3. METODIKK.....	12
3.1 Datainnsamling.....	12
3.1.1 LiDAR-data	12
3.1.2 Ortofoto.....	12
3.1.3 Nasjonal løsmassedatabase	12
3.1.4 Sosi.....	13
3.1.5 Feltarbeid.....	13
3.2 Dataoverføring.....	13
3.3 Usikkerhet	14
4. RESULTATER.....	15
4.1 Kartlegging	15
4.1.1 Leirraviner og leirskredgroper	15
4.1.2 Fossile delta.....	15
4.1.3 Dødisgroper i sortert materiale.....	15
4.1.4 Jordpyramider	15
4.2 Lokalitetskvalitetsvurdering	15
4.2.1 Leirraviner og leirskredgroper	17
4.2.2 Fossile delta.....	18
4.2.3 Dødisgroper i sortert materiale.....	18
4.2.4 Jordpyramider.....	18
4.3 Datasettet	18
5. ERFARINGER.....	19
5.1 Lokalitetskvalitetsvurderinger	19
5.2 Minsteareal og forslag til endringer	19
6. REFERANSER.....	20

Vedlegg

Vedlegg 1: Referanser til fossile delta i Trøndelag og til dødisgroper i Røros og Tydal

Vedlegg 2: Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks. Forslag til kriterier for lokalitetskvalitet for reviderte naturtyper.

1. INNLEDNING

Miljødirektoratet arbeider med kartlegging av natur og miljø, og har blant annet ansvaret for å kartlegge naturtyper som skal tillegges særlig vekt i arealplanlegging og -forvaltning. Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks, er et utvalg av naturtyper som er prioritert for kartlegging med bakgrunn i føringer i Meld. St. 14 (2015-2016) *Natur for livet*, og for å ivareta kunnskapsbehovet i planprosesser.

Norges geologiske undersøkelse (NGU) er landets sentrale institusjon for kunnskap om bl.a. berggrunn, løsmasser og landformer i Norge, og har i den egenskap ansvar for arealdekkende kvartærgeologisk kartlegging i Norge. NGU har i en årrekke drevet kvartærgeologisk kartlegging av løsmasser og i noen grad landformer.

Mye av kartleggingen som NGU gjør, er direkte relevant for Miljødirektoratets og Artsdatabanken sitt behov for kunnskap om landformer i naturovervåkning. På denne bakgrunn ble det, etter avtale mellom NGU og Miljødirektoratet, valgt ut fem rødlistede landformer som er kartlagt i dette pilotprosjektet. Disse landformene er leirraviner, leirskredgroper, fossile delta, dødisgroper i sortert materiale og jordpyramider. Utvalget av Naturtyper bygger blant annet på Artsdatabankens rødliste for naturtyper, som viser hvilke naturtyper som har risiko for å gå tapt fra Norge. I ny utgave av *Norsk Rødliste for Naturtyper* (Erikstad m.fl., 2018) er en rekke landformer rødlistet. Miljødirektoratet har startet arbeidet med å innlemme flere landformer i sin kartleggingsinstruks.

Kartleggingen har foregått i ulike områder av Trøndelag og i nordre Gudbrandsdalen, se avsnitt 2.2. Områdene ble valgt med bakgrunn av hvor NGU hadde kunnskap om godt tilfang av de utvalgte landformene og der NGU hadde andre prosjekter relevant for dette arbeidet. Dette prosjektet er et pilotprosjekt der NGU for første gang kartlegger landformer etter utvalg fra Artsdatabankens rødliste, og innpasser dette i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks. For første gang gjør vi også lokalitetskvalitetsvurdering etter metodikk utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning (NINA) (Blom m.fl., 2019). Alt dette er erfaringer som tas med i vurdering av videre arbeid med kartlegging av rødlistede landformer.

2. PROSJEKTDEFINISJON OG FORMÅL

Basert på utvalget av landformer skal dette pilotprosjektet fremskaffe kunnskap og erfaringer som kan legge grunnlag for å etablere en strategi for kartlegging av landformer som er prioritert for kartlegging. Dette skal inngå i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for naturtyper basert på NiN.

Målsettingen er å:

- Tilby et godt kunnskapsgrunnlag for naturforvaltning og arealplanlegging
- Etablere systemer og verktøy som gjør kunnskapen tilgjengelig og anvendelig
- Etablere forvaltningsrelevante data tilpasset brukerbehovet
- Gjennomføre kostnadseffektiv kartlegging

2.1 Kartleggingsenheter

Under følger en kort beskrivelse av hver av landformene og NiN-koder fra beskrivelsessystemet som er hentet fra NINA rapport 1652 (Framstad m.fl., 2019).

2.1.1 Leirraviner (3ER-RL) og leirskredgroper (3ML-LS)

En leirravine er en relativt liten, skarpt utformet V-formet dal i leirrike løsmasser som er dannet ved at rennende vann i en permanent eller temporær bekk eroderer i leire (Fig. 1). Grunnlaget for denne erosjonen er landheving som etter siste istid har ført til at leirsedimenter er hevet opp over erosjonsbasis.

De fleste raviner i marine leirer er blitt utsatt for omfattende inngrep for å effektivisere jordbruket gjennom bakkeplanering. Bakkeplaneringsperioden varte i hovedsak fra 1971 til 1980. Fremdeles er arealer med leirraviner under press. Dette i forbindelse med infrastrukturtiltak som veibygging, der arealtap for landbruket kompenseres gjennom bakkeplanering og nydyrking, igjenfylling i ulik skala, rassikringstiltak og rensetiltak knyttet til avrenning fra landbruket med videre.



Fig. 1. Leirraviner i jordbruksområde i Buvika. Her er både planerte og uberørte leirraviner (foto: Inger-Lise Solberg, NGU).

Leirskredgrop er groper etter leirskred (Fig. 2). Leirskred er vanlig i leirområder under marin grense. Det finnes et utall av gamle leirskredgroper av ulik størrelse, som fremdeles kan ses i landskapet. Mange av disse er nedbygd eller forekommer der det er dyrket mark og er dermed sterkt påvirket i overflaten.

Bakkeplanering er vanlig umiddelbart etter at skred har gått. Dette har både arealbruksårsaker, men er ofte også ledd i sikring av bebyggelse, infrastruktur og jordbruksarealer.

Både leirraviner og leirskredgroper kartlegges som linjer i målestokk 1:20 000. Minsteareal for leirraviner er 400 m i lengde, som tilsvarer et areal på rundt 10 000 m², minsteareal for leirskredgroper er 2500 m².

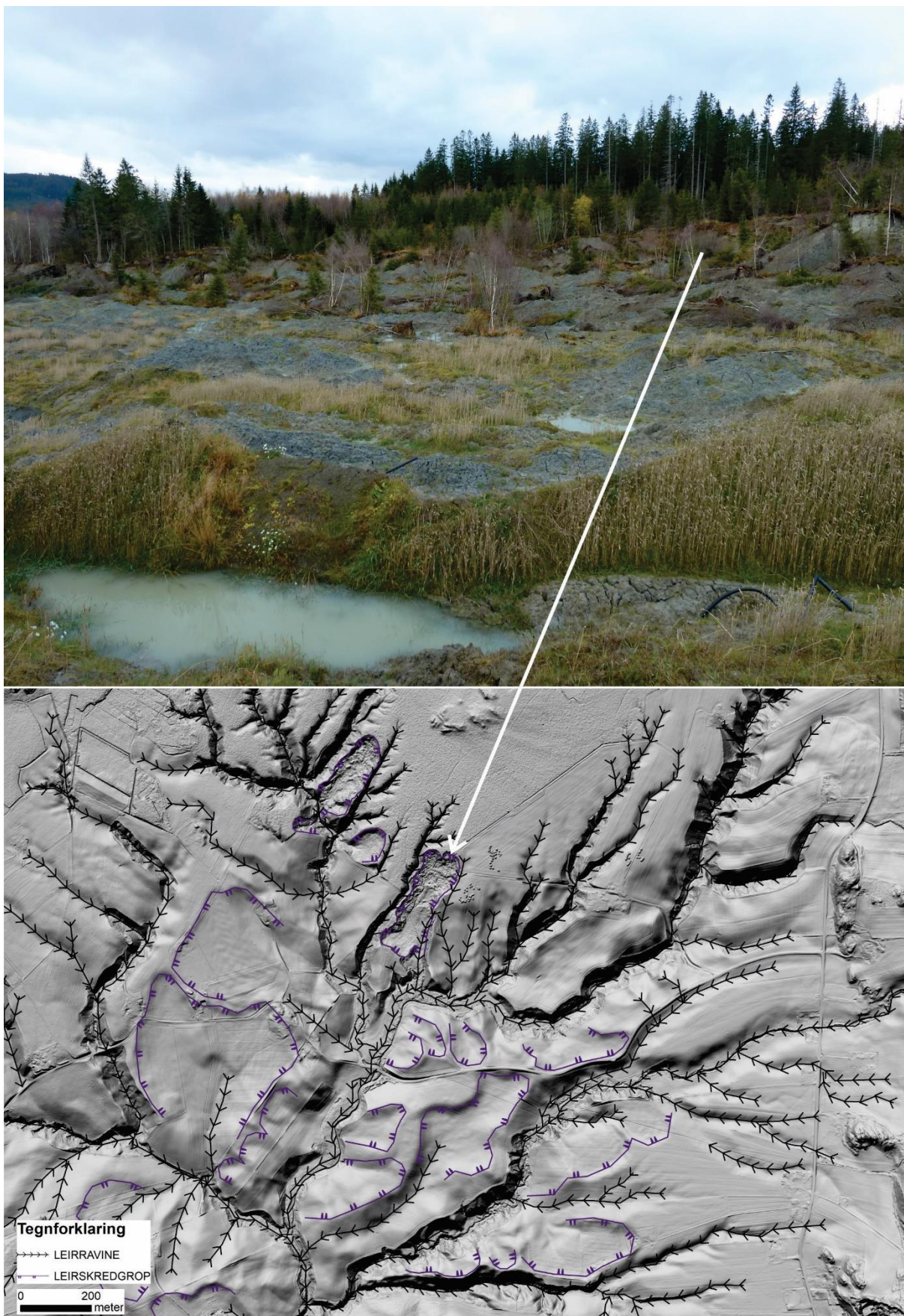


Fig. 2. Fersk leirskredgrop på Byneset fra et skred som gikk 1. januar 2012 (foto: Inger-Lise Solberg, NGU). Denne leirskredgropa har blitt delvis planert. Leirravinene og leirskredgropene i dette området er ikke lokalitetskvalitetsvurdert i denne omgang.

2.1.2 Fossile delta (3AR-DE)

Delta dannes når rennende vann møter stillestående vann, dvs. når en elv renner inn i en innsjø eller ut i havet. Deltaavsetning kjennetegnes ved skråstilte sedimentlag som er kuttet av et topplag av sedimenter, som representerer vannstandnivået fra da deltaet ble avsatt. Fossile delta brukes om deltaer der de aktive deltaprosessene er opphørt. I Norge finnes slike fossile delta i hovedsak i to ulike situasjoner. Dette er deltaer som er bygget ut i havet mot slutten av siste istid, og som har blitt isolert fra aktive prosesser i forbindelse med landheving, eller deltaer som er bygget ut i bredemte sjøer mot slutten av siste istid. Fig. 3 viser et eksempel på sistnevnte. Fossile deltaer består hovedsakelig av sand og grus og representerer dermed en viktig naturressurs.

Masseuttak er derfor en viktig påvirkningsfaktor. Deltaets overflate er normalt robust mot lettere påvirkninger som ferdsel og annen aktivitet som ikke omfatter graving i grunnen, men skråninger er betydelig mer sårbare.

Fossile delta kartlegges som polygoner i målestokk 1:20 000 med minsteareal for utfigurering på 20.000 m².

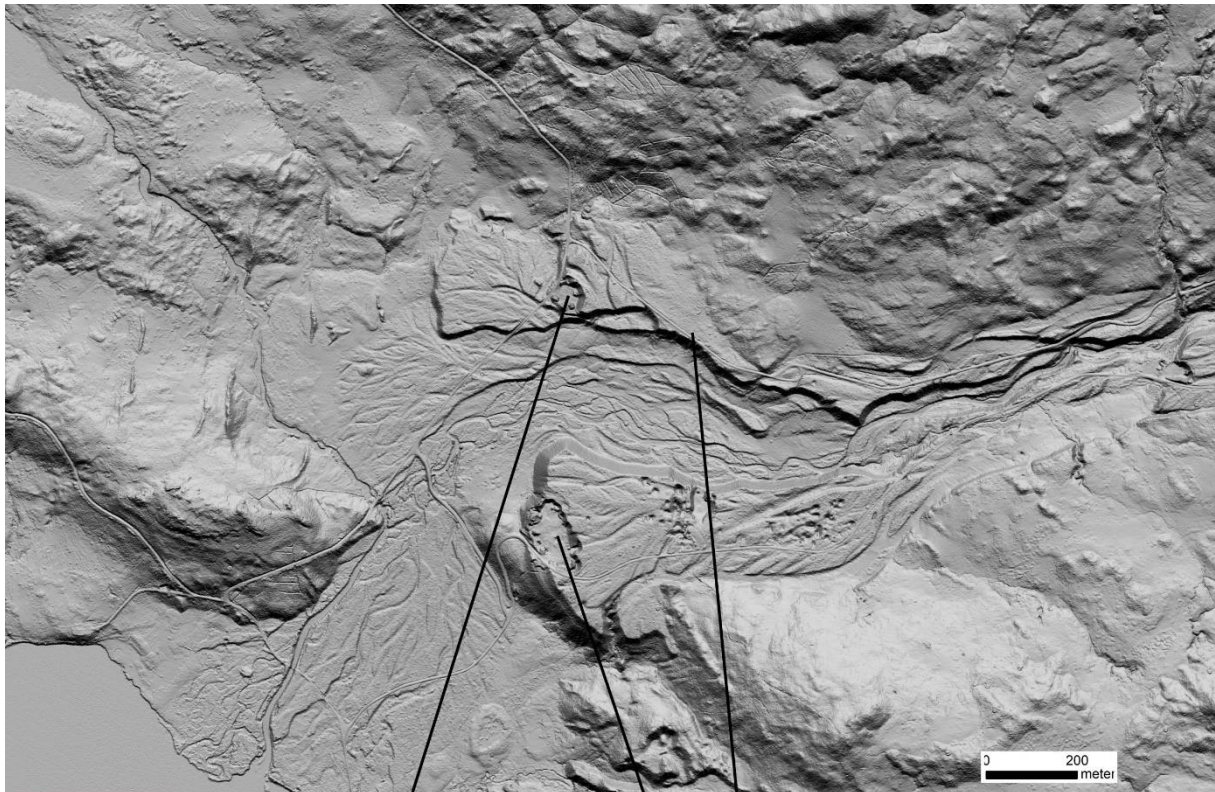


Fig. 3. Fossilt delta ved Gammelvollsjøen i Tydal (foto: Marianne Christoffersen). Dette deltaet har blitt bygget ut i en innsjø demt opp av isbre ved siste istids avsmelting. Det inneholder to grustak. Lokalitetskvaliteten på dette deltaet (FD8) er vurdert moderat. En av dødisgropene på det fossile deltaet (DG3) er vurdert til å ha høy kvalitet. Denne vurderingen kan trolig overføres til alle dødisgropene på samme flate.

2.1.3 Dødisgroper i sortert materiale (3AB-DG)

En dødisgrop er en forsenkning i landskapet som er dannet ved at begravd breis har smeltet. Dødisgrop er finnes både i breelvmateriale (sorterte sedimenter) og i morenemateriale. Det er de større dødisgropene i sortert materiale som er relevant kartleggingsenhet. Sortert materiale er en naturressurs, slik at denne landformen kan

være påvirket av massetak. Påvirkningsfaktorer er ellers ulike former for arealbruksendringer slik som vei, utfylling av overskuddsmasser, søppelfylling, bebyggelse og lignende.

Dødisgroper kartlegges som punkter for liten målestokk (1:50 000) og som linjer for stor målestokk (1:20 000), med minsteareal for utfigurering på 100 m².

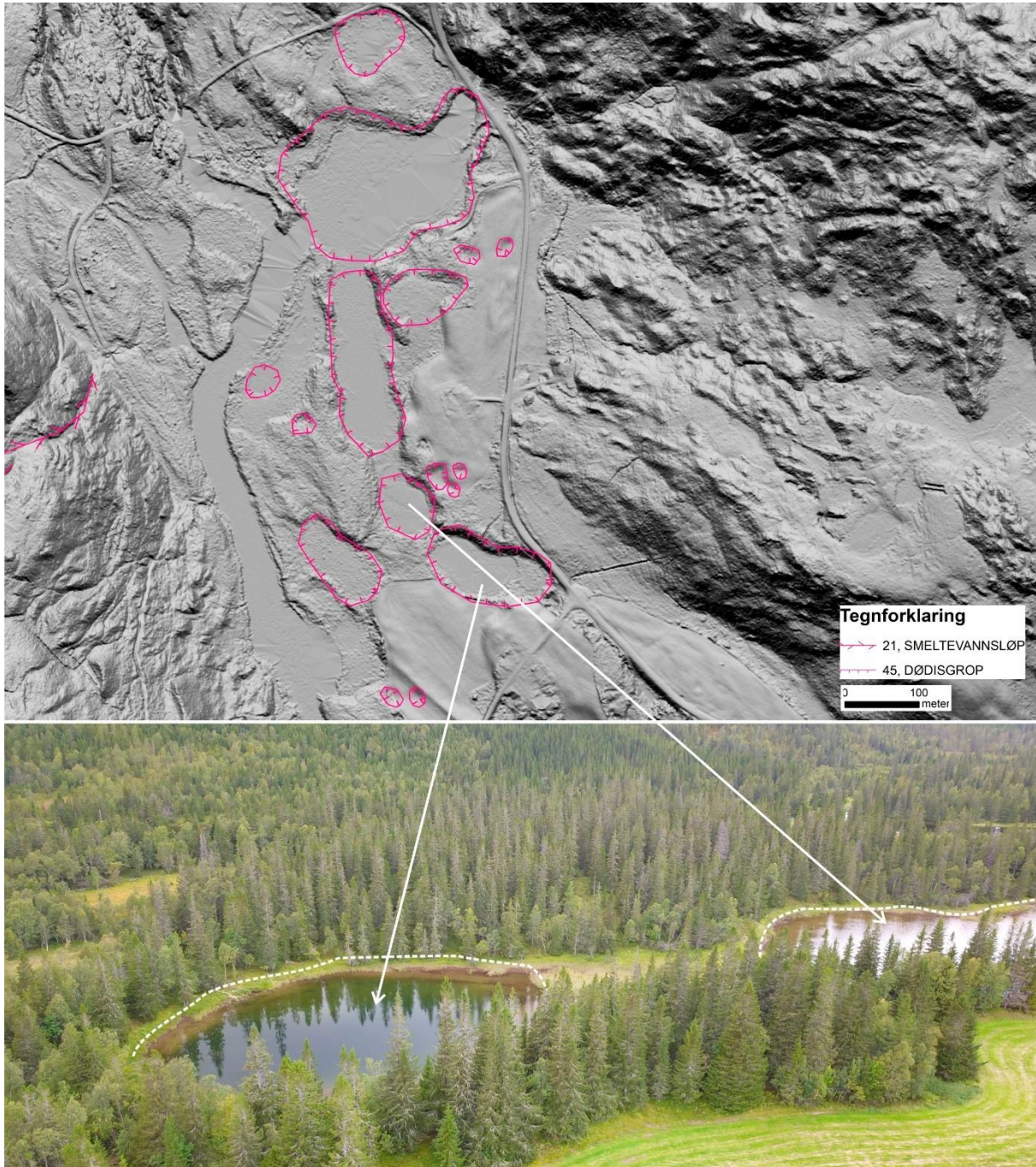


Fig. 4. Dødisgroper i sortert materiale ved Sakrismoen i Tydal (foto: Marianne Christoffersen). Dødisgropen til høyre på det nederste bildet (DG5) er lokalitets kvalitetsvurdert, og er vurdert til å ha svært høy kvalitet. En av dødisgropene på jordet ved siden av DG5 (DG4) er vurdert til å ha svært lav kvalitet. Disse lokalitets kvalitetsvurderingene kan overføres til flere dødisgroper på samme flate. Alle dødisgropene som ligger på jordet vil ha samme lokalitets kvalitet som DG4, og alle dødisgropene som er innsjøer vil ha samme lokalitets kvalitet som DG5.

2.1.4 Jordpyramider (3ER-JP)

Jordpyramider er søyleformede erosjonsrester i hardpakkede løsmasser, normalt morenemateriale. De dannes under erosjon i bratte sidedaler til hoveddalføret. Hvis morenen inneholder større steiner, kan disse beskytte underliggende materiale mot erosjon, og pyramidene kan bli store. Jordpyramider dannes der det er relativt lite nedbør, slik at jorda ikke vaskes bort for fort. Det finnes kun én virkelig godt kjent lokalitet i Norge, Kvitskriuprestein i Sel (Fig. 5), men naturtypen er også kjent fra Skåbu (Fig. 6) og Dovre.

Hovedpåvirkningen er naturlig erosjon, den samme prosessen som har dannet jordpyramidene. Slitasje ved besøk og turisme kan virke negativt hvis ikke tiltak settes i verk.

Områder med jordpyramider er kartlagt som polygoner i målestokk 1:20 000 med minsteareal for utfigurering på 100 m².



Fig. 5: Jordpyramidene Kvitskriuprestan er en kjent turistattraksjon i Sel. Disse har fått navnet JP2 og lokalitetskvaliteten er vurdert som høy. Nederste foto er hentet fra <https://www.artsdatabanken.no/Pages/181639/Jordpyramide>.



Fig. 6. Stort område med jordpyramider ved Skåbu. Dette området har fått navnet JP1 og lokalitetskvaliteten er vurdert til å være moderat.

2.2 Kartleggingsområder

Dekningskart over de ulike områdene (Fig. 7) er inkludert i leveransen.

Leirraviner og leirskredgroper er kartlagt i Malvik kommune for dette prosjektet. I tillegg inngår kommunene Trondheim, Klæbu og Midtre Gauldal i leveransen. Disse er kartlagt i forbindelse med et annet prosjekt ved NGU.

Fossile delta er kartlagt i Trøndelag fylke, med unntak av områder som ikke er dekket av LiDAR (kap. 3.1.1). Hvilke områder dette gjelder kommer frem av dekningskartet (Fig. 7).

Dødisgroper i sortert materiale er kartlagt i Røros og Tydal kommune.

Ettersom det kun er tre kjente lokaliteter av jordpyramider som er kjent i Norge, er i prinsippet hele landet dekket. Disse tre områdene ligger i Sel, Skåbu og Dovre.

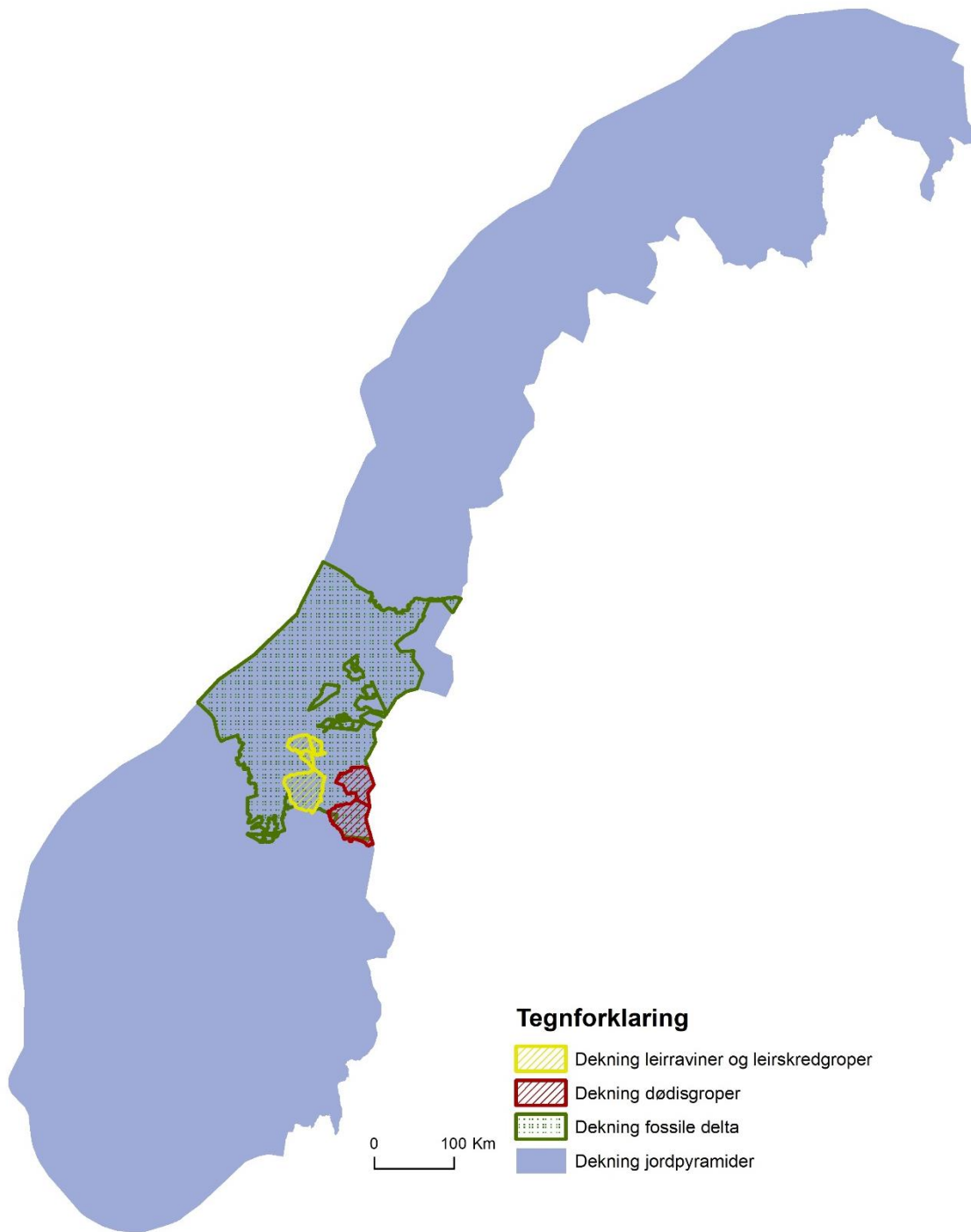


Fig. 7. Dekningskart for kartleggingsenhetene. Leirraviner og leirskredgroper er kartlagt i kommunene Malvik, Trondheim, Klæbu og Midtre Gauldal, fossile delta er kartlagt i Trøndelag fylke, dødisgroper i sortert materiale er kartlagt i Røros og Tydal og de tre kjente lokalitetene med jordpyramider i Norge er kartlagt. Disse er i Sel, Skåbu og Dovre.

3. METODIKK

3.1 Datainnsamling

Kartleggingen av de rødlistede landformene er hovedsakelig gjort ved fjernanalyse, samt noe feltarbeid. Geografisk Informasjonssystem (GIS) (ArcMap versjon 10.6) er brukt til kartlegging på kontor og ved bruk av felt-PC. Datafangsten er basert på LiDAR-data, ortofoto, feltarbeid og data fra den nasjonale løsmassedatabasen ved NGU (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>).

3.1.1 LiDAR-data

Siden 2011 er LiDAR-data tatt i bruk ved kvartærgeologisk kartlegging ved NGU. LiDAR står for Light Detection and Ranging og er en laserskanning av terrenget inkludert vegetasjon. Ved kvartærgeologisk kartlegging brukes flybåren LiDAR, som bestilles og administreres av Kartverket i et landsomfattende program for oppmåling av Norges topografi, der målet er at hele landet skal være dekket innen 2022. LiDAR-data er svært verdifulle ved kartlegging, da de nøyaktig viser morfologi og løsmasser uten forstyrrende/kamuflerende vegetasjon (Fredin m.fl., 2014). I dette prosjektet er LiDAR-data brukt for avgrensning av landformer og for måling av menneskepåvirkede områder for lokalitetskvalitetsvurderinger, som for eksempel andel av en ravine som er planert eller andel av et fossilt delta som er tatt ut i grustak. Se eksempler på LiDAR-data i Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 og Fig. 9.

I kartleggingsområdene for dødisgroper i sortert materiale, leirraviner og leirskredgroper finnes LiDAR-data. I kartleggingsområdet for fossile delta, som er Trøndelag fylke, finnes det noen områder som ikke er dekket av LiDAR-data. Disse områdene er ikke de fossile deltaene kartlagt. Grunnen til dette er at de fossile deltaene kan kartlegges svært presist ved bruk av LiDAR, mens det i de områdene der man kun har ortofoto, er det ikke mulig å gjøre kartlegging av like høy presisjon. Hvilke områder dette gjelder kommer frem av dekningskartet (Fig. 7). Dette gjelder hovedsakelig innlandsområder, der de fossile deltaene er dannet i bredemte innsjøer.

3.1.2 Ortofoto

Ettersom NGU er medlem av Norge digitalt er digitale ortofoto tilgjengelige for NGU sine ansatte via www.norgebilder.no. Denne web-tjenesten er levert av Skog og Landskap, Statens Vegvesen og Kartverket. Det er Kartverket som har ansvar for omløpsfotografering, arkivering og distribusjon av flyfoto (Fredin m.fl., 2014). Ortofoto er brukt ved avgrensning av jordpyramider, da disse ikke kommer godt frem på LiDAR-data (se eksempel på jordpyramider på ortofoto i Fig. 5 og Fig. 6). Ortofoto er også brukt ved lokalitetskvalitetsvurderinger for å telle antall mindre menneskeskapte objekter og se på planering av leirraviner og leirskredgroper.

3.1.3 Nasjonal løsmassedatabase

Nasjonal løsmassedatabase (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>) er en del av den geofaglige databasen ved NGU og benytter Oracle med ESRI ArcSDE-teknologien som databasesystem (Fredin m.fl., 2014). Databasen er brukt ved kartlegging av

fossile delta, da det er svært nyttig med informasjon om marin grense, strandlinjer fra brede sjøer og glasifluviale avsetninger (Vedlegg 1), som kan være en indikator på fossile delta.

3.1.4 Sosi

Kvartærgeologiske data i Norge følger en SOSI-standard (Samordnet Opplegg for Stedfestet informasjon) som brukes ved NGU. SOSI-standardens defineres og vedlikeholdes av Kartverket og omfatter nær sagt alt av GIS-data i Norge. For å sikre en god dataflyt fra feltarbeid til endelig produkt i database eller papirkart, er kartleggingsrutinene ved NGU tilpasset SOSI-standardens. Dette medfører at flater og objekter som kartlegges må defineres av en bestemt kode i den kvartærgeologiske SOSI-standardens. Den kvartærgeologiske SOSI-standardens oppdateres jevnlig, og NGU er den ansvarlige fagetat. Det fulle datasettet (Løsmassedatabasen), som lagres sentralt ved NGU, er relativt komplisert med flere "feature classes" og kompliserte tabeller. Internt ved NGU bruker vi et forenklet datasett ved kartlegging i felt og tolkningsstasjon. Dette forenklete datasettet defineres av fire klasser: 1) Losmassegrense 2) Losmasstype 3) Losmassepunkt og 4) Losmasselinje. Til sammen muliggjør disse klasser at vi kan avgrense jordartsflater med "Losmassegrense", fortelle hvilken jordartstype det er med "Losmasstype", og addere punkt- og linjeobjekter med "Losmassepunkt" og "Losmasselinje".

3.1.5 Feltarbeid

Feltarbeid for dette prosjektet er utført i Røros og Tydal i kombinasjon med feltarbeid i forbindelse med kartlegging av glasielle landformer for Artsdatabanken. Feltarbeidet har vært nødvendig for verifisering av landformer. Feltarbeid for øvrig er utført ved kartlegging av leirraviner og leirskredgroper i Trondheim, Klæbu og Midtre Gauldal i forbindelse med andre NGU prosjekt (Solberg, 2015; Solberg og Riiber, 2019a; Solberg og Riiber, 2019b). Ved feltarbeid brukes en felt-PC med bakgrunnsdata (topografisk kart, ortofoto, LiDAR) støttet av innebygget GPS (Fredin m.fl., 2014).

3.1.6 Lokalitetets kvalitetsvurdering

Lokalitetets kvalitetsvurderinger er basert på et system utarbeidet ved NINA (Framstad m.fl. 2019). Dette er et nytt system for vurdering av landformer som er utprøvd for første gang i dette prosjektet. Det er utført på et utvalg av de fem landformene som er kartlagt (4.2). Vurderingene er basert på tabellene for hver kartleggingsenhet gitt i Framstad m.fl. (2019). Det er brukt LiDAR-data og ortofoto for å gjøre vurderinger.

3.2 **Dataoverføring**

Leveransen av dataene var ikke klart beskrevet i avtalen, og den inneholder en del andre data enn det NGU til nå har som standardleveranser. Derfor er leveransen for 2019 en foreløpig versjon hvor koding og symbolisering kan komme å bli endret i løpet av 2020. Dette er etter en avtale gjort mellom Bo Nordahl (NGU) og Sigbjørn Throndsen (Miljødirektoratet). NGU og Miljødirektoratet skal i løpet av 2020 sammen diskutere videre behov for oppsett av leveransen. For neste år må også NGU avklare behovene for standardisering av disse objekttypene for å dekke behovene fra dette prosjektet.

Til levering av dataene er det satt opp en ArcGIS server tjeneste til innsyn ved NGU. Den er satt opp med mulighet for nedlastning av dataene. Leveransen inneholder alle de fem temaene sammen med dekningskart for de ulike temaene. For dødisgroper er det levert med linjer som avgrensner alle kartlagte objekter og i tillegg punkter for utvalgte objekter tilpasset zooming ved mindre målestokker.

Adressen til tjenesten er <https://arcgis.ngu.no/arcgis/services>

Under folderen NiN_leveranse er det en «Map Service» og en «Feature Service»

Name	Type
 LandformerNGU_NiN_Miljodir	Map Service
 LandformerNGU_NiN_Miljodir	Feature Service

Til symbolisering er det etterstrebet å benytte de kvartærgeologiske symboler som NGU normalt benytter for tilsvarende objekter. Da tjenesten ikke tillater komplekse symboler, så er det satt opp med forenklede symboler for dødisgrop, leirravine og leirskredgrop. For disse tre er det levert med en ArcGIS lyr-fil som kan benyttes til å symboliser med hos Miljødirektoratet, når man benytter Feature servicen. Når det gjelder jordpyramider og fossile delta finnes ikke disse som standard koder og symboler for ved NGU til nå. For disse er det satt opp enkle polygon symboler som forslag. For dekningskartene og punktene med lokalitetskvalitet er det valgt hver sin farge for de fem temaene som ikke er av betydning.

Informasjon om oppsettet av den ferdige tjenesten til leveransen ble som avtalt sendt til Sigbjørn Throndsen per e-post den 11 desember 2019.

3.3 Usikkerhet

Lokalitetskvalitetsvurderingene har vært gjenstand for en del diskusjon og utprøving siden dette er helt nytt. Til dels har vi diskutert med Lars Erikstad (NINA) som har utviklet systemet, og til dels har vi prøvd ut systemet gjennom interne vurderinger. Vi har fulgt forslaget til lokalitetskvalitetsvurdering utarbeidet av NINA (Framstad m.fl., 2019). Alle antagelser som er gjort er beskrevet i kapittel 4.2. I første omgang er det kun gjort lokalitetskvalitetsvurderinger på noen landformer. Noe vil kanskje endres i disse vurderingene med større erfaringsgrunnlag og interaksjon med Miljødirektoratet.

Noe usikkerhet knyttet til denne kartleggingen er at det er gjort lite feltarbeid med feltsjekk av landformer. Ved kartlegging av for eksempel fossile delta kan det i noen tilfeller være vanskelig å vurdere om landformen er en erosjonsrest av en dalfylling eller av et fossilt delta. Denne typen usikkerhet vurderes som marginal, men noe ettersjekk kan være aktuelt.

4. RESULTATER

4.1 Kartlegging

4.1.1 Leirraviner og leirskredgroper

Det er 3016 linjer som er kartlagt som raviner i Malvik, Trondheim, Klæbu og Midtre Gauldal, men flere av disse hører til i samme ravinesystem.

Det er kartlagt 964 linjer som leirskredgroper i de samme kommunene som leirraviner er kartlagt i. En leirskredgrop består som oftest av én linje.

4.1.2 Fossile delta

Det er kartlagt 397 polygoner som fossile delta i Trøndelag. Et fossilt delta består ofte av flere polygoner, så det er anslagsvis rundt 100 fossile delta som er kartlagt.

4.1.3 Dødisgroper i sortert materiale

Av kartlagte dødisgroper i Røros og Tydal, er de som ligger i sortert materiale med i leveransen til Miljødirektoratet. Det er totalt 488 punkter og 1545 linjer i leveransen. Dødisgropene består av minst to linjer, så det er omtrent 750 dødisgroper i sortert materiale som er kartlagt. Punkter er ikke plassert på alle dødisgropene av kartografiske hensyn.

4.1.4 Jordpyramider

Det er tre kjente lokaliteter i Norge med jordpyramider som er kartlagt, men det er også kartlagt ti lokaliteter der man muligens har jordpyramider. Disse er ikke inkludert i leveransen nå i denne omgang, da de først må dokumenteres i felt. Dette er planlagt å gjøre i 2020. Alle lokalitetene med jordpyramider, både de tre sikre og de ti mulige, er kartlagt etter forslag fra Lars Erikstad.

4.2 Lokalitetskvalitetsvurdering

Følgende utvalg av kartleggingsenheter er lokalitetskvalitetsvurdert:

- **Leirraviner og leirskredgroper:** alle lokaliteter i Malvik kommune er vurdert, dvs. tju leirraviner og seks leirskredgroper.
- **Fossile delta:** ti fossile delta er vurdert.
- **Dødisgroper i sortert materiale:** ti dødisgroper er vurdert, men den samme vurderinga kan mest sannsynlig overføres til flere dødisgroper på samme flate, som vist i Fig. 3 og Fig. 4.
- **Jordpyramider:** alle de tre kjente lokalitetene er vurdert.

Den tekniske løsningen for lokalitetskvalitetsvurdering av landformer er ikke ferdig utviklet. Derfor er måten det er gjort på for dette pilotprosjektet midlertidig. Hver lokalitet har fått et navn og nummer. For eksempel heter de fossile deltaene FD1, FD2 osv.,

leirskredgroper heter LG1, LG2 osv. Disse navnene og numrene er lagt til i et Excel-skjema og som LokalitetNavn i attributten til et punktsymbol (Fig. 8) som er plassert ved landformen (Fig. 9) og på linjene, polygonene eller punktene landformene er kartlagt som.

The screenshot shows a window titled 'Attributes' with a toolbar at the top. Below the toolbar, the layer name 'LOSMSDE.LosmFeltobservasjonPkt_Felt' and the feature name 'FD1' are displayed. Underneath, there is a section for 'Attachments (0)'. The main part of the window is a table with the following data:

OBJECTID	30913
LokalitetNavn	FD1
GeoBeskrivelse	<Null>
ProveNr	<Null>
ProveType	<Null>
FotoInfo	<Null>
Stratigrafifilfo	<Null>
RegistrertAv	MC_mdir
DatafangstDato	08.10.2019
FeltarbeidAar	<Null>

Fig. 8. Attributtene til det fossile deltaet FD1. Navnet og nummeret til landformen står som LokalitetNavn.

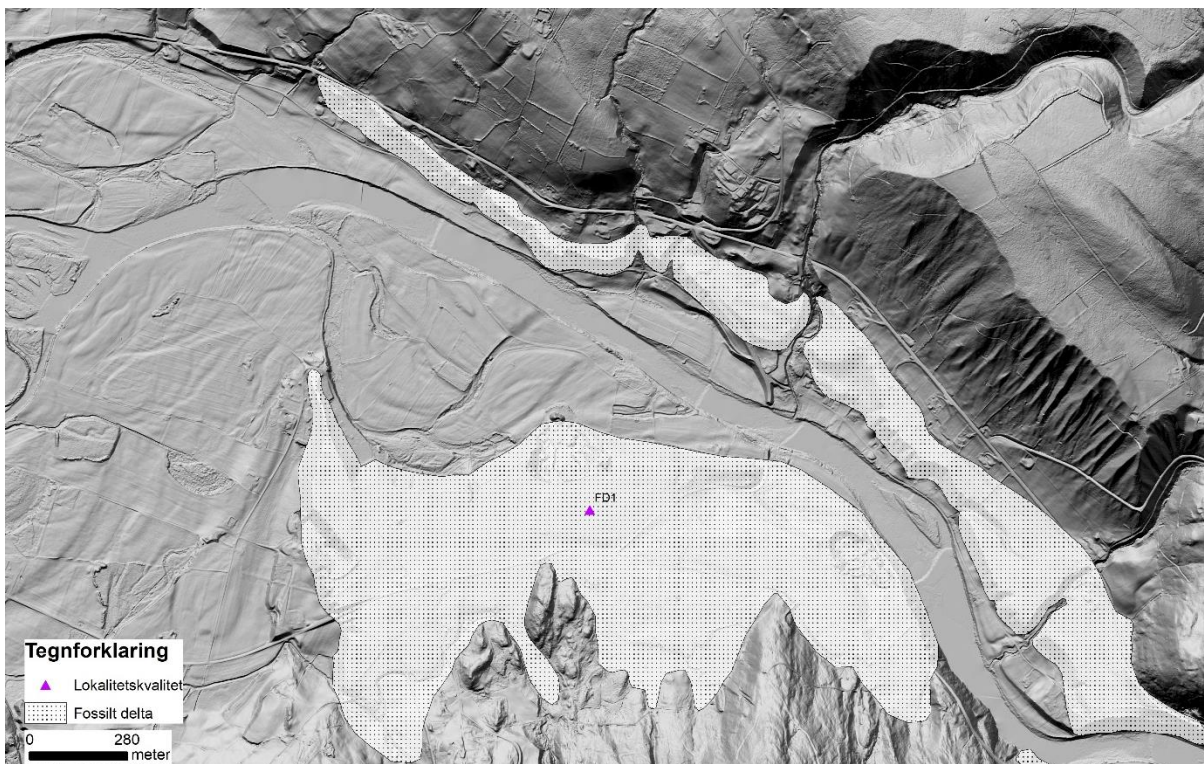


Fig. 9. Punktsymbolet for det fossile deltaet FD1 (som ligger på marin grense ved det aktive deltaet der elva Nea går ut i Selbusjøen) er plassert på landformen. I tillegg har polygonene som utgjør det fossile deltaet, informasjon om lokalitetsnavn.

I Excel-skjemaet er det laget en tabell som er basert på tabellen i forslaget til lokalitetskvalitetsvurdering utarbeidet av NINA (Framstad m.fl., 2019, vedlegg 2). For tilstand er primærvariablene kalt P1 ('Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter') og P2 ('Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter') og sekundærvariabelen 'Mindre menneskeskapte objekter' kalles S. Naturmangfold har kun en primærvariabel som derfor er kalt P. Se eksempelet i Fig. 10 for oversikt. Etter ønske fra Miljødirektoratet er også det trinn man lander på for hver variabel tatt med, da dette gir muligheter for å etterprøve vurderingene. Disse tallene for hvert trinn står i Framstad m.fl. (2019) og er inkludert i tabellen (Fig. 10). På sekundærvariabelen for tilstand (Mindre menneskeskapte objekter, *MdirPRAM. Inkluderer fysiske objekter fra 5AB* (Framstad m.fl., 2019)) er det notert antall objekter. Om antall objekter er mer enn 6 er det kun skrevet 6. Er det mindre enn 6 angis antallet. I tabellene for lokalitetskvalitetsvurdering av fossile delta og leirravine har sekundærvariabelen for tilstand verdien 6 for både 'God til moderat' og 'Moderat til dårlig' (se tabeller for tilstand i vedlegg 2). Dette være hhv mindre enn 6 og mer enn 6 (Erikstad, L. pers. med., 2019). Objekter er regnet som for eksempel maskiner i grustak, store søppelhauger (i leirraviner), landbruksmaskiner osv.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Fossile delta i Trøndelag											
2												
3												
4		Tilstand			Naturmangfold			Tilstand			Naturmangfold	
5	Navn	P1	P2	S	P	Lokalitetskvalitet	P1	P2	S	P	Lokalitetskvalitet	
6	FD1	Dårlig	Dårlig	Moderat-dårlig	Moderat	Lav kvalitet	2	2	6	2	1	
7	FD2	Moderat	Moderat	God-moderat	Moderat	Moderat kvalitet	1	1	0	2	2	
8	FD3	God	God	God-moderat	Stort	Høy kvalitet	0	0	0	3	3	
9	FD4	God	God	God-moderat	Stort	Svært høy kvalitet	0	0	0	3	4	
10	FD5	God	God	God-moderat	Stort	Svært høy kvalitet	0	0	0	3	4	
11	FD6	Dårlig	Dårlig	God-moderat	Moderat	Lav kvalitet	2	3	0	2	1	
12	FD7	God	God	God-moderat	Stort	Svært høy kvalitet	0	0	0	3	4	
13	FD8	Dårlig	Moderat	God-moderat	Stort	Moderat kvalitet	2	1	5	2	2	
14	FD9	God	God	God-moderat	Moderat	Høy kvalitet	0	0	0	2	3	
15	FD10	Moderat	Moderat	God-moderat	Moderat	Moderat kvalitet	0	0	0	2	2	
16												

Fig. 10. Excel-skjema med lokalitetskvalitetsvurderinger for ti fossile delta i Trøndelag.

I vurdering av lokalitetskvalitet er det gjort flere antagelser. Noen av disse er diskutert med Lars Erikstad, andre er diskutert internt. Under gis en oversikt over hvilke antagelser som er gjort for hver kartleggingsenhet.

4.2.1 Leirraviner og leirskredgroper

For P2 på tilstand (kanter: menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter) er det grensene til leiravinene som er vurdert. Om det for eksempel er et jorde som grenser helt til kanten av en leirravine, trekker det kvaliteten ned. Skråningene er regnet som en del av selve ravinen, og er inkludert i P1 for tilstand. Leirravinene i Malvik som er vurdert ligger stort sett i jordbruksområder og har generelt svært lav kvalitet, men det er også enkelte som har bedre kvalitet.

For leirskredgroper er det gjort samme vurderinger som leirraviner. Det vil si at skråningen er vurdert som en del av selve leirskredgropen og dermed P1 for tilstand, mens grensene til leirskredgropen er vurdert som P2 for tilstand. De seks leirskredgropene som er vurdert i Malvik, ligger i byggefelt og har enten svært lav eller moderat kvalitet.

4.2.2 Fossile delta

På fossile delta er bebyggelse, skogsdrift og planering av overflaten (jordbruk) ikke medregnet, kun veier og grustak. Grunnen til det er at de fossile deltaene er robuste mot bebyggelse, mens grustak og veier er en større påvirkningsfaktor. Dette kan ses på Fig. 9, der hele overflaten på det fossile deltaet er nedbygget med boliger og jorder, men på LiDAR ser man at landformen fortsatt er intakt, med unntak av der det er grustak og der veien går. På P2 for tilstand er 'Kanter' regnet som skråningene. De ti fossile deltaene som er valgt ut ligger i ulike områder, noen er nedbygd og har grustak, mens andre er helt uberørte. Tilstanden varierer fra lav til svært høy kvalitet.

4.2.3 Dødisgroper i sortert materiale

I likhet med leirraviner og leirskredgroper er 'Kanter' her regnet som grensene til dødisgropene, mens skråningene er inkludert i P1 for tilstand. I likhet med fossile delta ligger de ti dødisgropene som er vurdert i ulike områder. De som ligger på jorder og er fullstendig planert, har fått svært lav kvalitet, mens de som er uberørt og har stort naturmangfold har fått svært høy kvalitet.

4.2.4 Jordpyramider

På sekundærvariabelen for tilstand (Ferdsel) skal det vurderes om det er tilrettelagt for stort besøk eller ikke. Her er dette vurdert til at Kvitskriuprestein, jordpyramidene i Sel (JP2), er det eneste området med jordpyramider som er tilrettelagt for stort besøk. De tre lokalitetene med jordpyramider har fått ulik lokalitetskvalitet: lav, moderat og høy kvalitet. Det som skiller de fra hverandre er tilrettelegging for turisme samt naturmangfold (utforming av pyramidene).

4.3 **Datasettet**

Dataene fra dette prosjektet er i første omgang lagret som et eget datasett i NGUs ESRI database på Oracle. På sikt kommer de kartlagte objektene til å inngå også i de vanlige datasettene i databasen på NGU. Da det er til dels nye landformer eller landformer i en ny kontekst som er kartlagt trengs en del vurdering på hvordan disse nye dataene skal innlemmes i dagens kvartærgeologiske datasett. Vi så uansett nytteverdien av å ha denne delen av NiN leveransen som et eget datasett. Det forenkler leveransen og gir god oversikt på hva som inngår i de aktuelle dataene til denne NiN leveransen.

Datasettet består av feature-klasser for hvert av de 5 temaene.

- For temaene dødisgrop, leirskredgrop og leirravine er dette linjeklasser.
- For tema dødisgrop finnes det også en punktklasse med utvalgte dødisgroper registret, som er foreslått til bruk ved zooming i mindre målestokker.
- For temaene fossilt delta og jordpyramide er det polygonklasser.
- En egen klasse for punkter som henviser til de ulike objektene som er vurdert med lokalitetskvalitet.
- I tillegg er det dekningskart for de ulike temaene.

Alle temaklassene har:

- Utvalgte attributter for metadata.

- Et attributt med nøkkelen til lokalitetskvalitetene.
- Objekttyper og koder for de kvartærgeologiske tema de representerer.
 - Her er det noen foreløpige verdier som er levert da standarden ikke er på plass.
 - For andre er det innsnevring i eksisterende koder som til eksempel for leirraviner, hvor det er kode for generell ravine som er benyttet.

5. ERFARINGER

5.1 Lokalitetskvalitetsvurderinger

Systemet for lokalitetskvalitetsvurderinger viste seg greit å bruke, og vurderingene går relativt raskt på landformer i samme område. Det er imidlertid ikke alltid lett å forstå nøyaktig hva som inngår i de ulike variablene. Derfor er antagelser vi har gjort ved vurderingene inkludert i denne rapporten (4.2.1-4.2.4). Disse antagelsene må vi ha en videre dialog med Miljødirektoratet om. Vi foreslår at antagelsene kan inngå i kartleggingsinstruksen, og gjerne med konkrete eksempler på hvordan vurderinger er gjort. Dette vil gjøre det lettere for ulike kartleggere å vurdere kartlagte objekter konsekvent.

5.2 Minsteareal og forslag til endringer

I kartleggingsforslaget står det at minstearealet for utfigurering av leirraviner skal være 10 000 m², som tilsvarer en lengde på 400 m ved gjennomsnittlig bredde på 25 meter (Framstad m.fl., 2019). Vi foreslår at vi kartlegger kortere leirraviner enn 400 m da vi gjør dette ved ordinær kartlegging ved NGU. Leirraviner som er kortere enn 400 m er derfor inkludert i leveransen til Miljødirektoratet. Vi foreslår at ny minstelengde for utfigurering av leirraviner kan være 100 meter, som tilsvarer et areal på omtrent 2500 m².

Minstearealet for utfigurering av leirskredgroper er ifølge kartleggingsforslaget 2500 m² (Framstad m.fl., 2019). Vi foreslår også her at minstearealet bør være mindre for å være mer likt den ordinære kartleggingen på NGU. Vi foreslår at nytt minsteareal for utfigurering av leirskredgroper er 1000 m².

6. REFERANSER

Melding til Stortinget 2015-2016: Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Meld.ST14, 2015-2016.

Erikstad, L., Husteli, B., Dahl, R. og Heldal, T. 2018. Landformer. Norsk rødlista for naturtyper 2018. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/Pages/259126>

Framstad, E (red.), Blom, H., Brandrud, T. E., Bär, A., Erikstad, L., Johansen, L., Stabbetorp, O., Øien, D. I. og Aarrestad, P. A. 2019. Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks. Forslag til kriterier for lokalitetskvalitet for reviderte naturtyper. Norsk institutt for naturforskning.

Fredin, O., Lyså, A., Sveian, H. og Viola, R. 2014. Kvartærgeologisk kartlegging ved NGU – Informasjon og instruks. NGU Intern rapport nr. 2014.002.

Solberg, I.L., 2015. Oppdatering av Trondheim kommune Kvartærgeologisk kart, tolket med LIDAR. Norges geologiske undersøkelse

Solberg, I.L. og Riiber, K. 2019a. Oppdatering av Klæbu kommune. Kvartærgeologisk kart under Marin grense, tolket med LiDAR og feltsjekk M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Solberg, I.L. og Riiber, K. 2019b. Oppdatering av Midtre Gauldal kommune. Kvartærgeologisk kart under Marin grense, tolket med LiDAR og feltsjekk M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

VEDLEGG 1

Referanser til fossile delta i Trøndelag

Bargel, T. H. og Hugdahl, H. 1986. Hyllbrua. Kvartærgeologisk kart CWX 139140 M. 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Bergstrøm, B., Sveian H. og Olsen L. 2007. Skogmo 1724-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Bergstrøm, B. 1987. Formo, DFG 149150. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Bergstrøm, B. 1991. Grong 1823-IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000, med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.

Bergstrøm, B. 1992. Harran 1824-III. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000, med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.

Bergstrøm, B. 1993. Skorobatn 1824. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Follestad, B. A. og Ottesen, D. 1996. Hemne 1421-I. Kvartærgeologisk kystsonkart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Hansen, L., 2016. Stordalen, Åfjord kommune. Kvartærgeologisk kart, M 1:15 000. Norges geologiske undersøkelse.

Hansen, L., Eilertsen, R., Rubensdotter, L., Sletten, K. og Solberg, I. L. 2016. Roan Kyst, Roan kommune. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Hugdahl, H. 1987. Markabygda 131132. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Olsen, L. og Riiber, K. 2006. Osen 1623-IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000 med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.

Olsen, L., Bergstrøm, B., Follestad, B.A., Høgaas, F., Riiber, K. og Sveian, H. 2011. Hølonda 1521-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Olsen, L., Bergstrøm, B., Follestad, B.A., Høgaas, F., Riiber, K. og Sveian, H. 2011. Løkken 1521-III. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A. J. 1977. Orkanger 1521-I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. 1980. Snillfjord 1521-IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. 1983. Stjørdal 1621-I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. 1984. Hølonda 1521-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. 1986. Rissa 1522-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. 1986. Trondheim 1621-IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. 1985. Frosta 1622-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. 1990. Bjugn 1522-I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite A. J. 1990. Sør-Trøndelag. Kvartærgeologisk kart 1:250.000 NGU.

Reite, A. J. 1993. Åfjord 1622-IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite A. J. 1995. Flornes 1721-IV. Kvartærgeologisk kart (manus) M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite A. J. 1995. Meråker 1721-I. Kvartærgeologisk kart (manus) M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A.J. 1997. Røros kommune. Kvartærgeologisk kart M 1:100.000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A, J. 2002. Vinjeøra 1421-II. Kvartærgeologisk kart M 1: 50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. J. og Olsen, H. A. 2002. Leksvik 1622-III. Kvartærgeologisk kart, land- og sjøarealer – M 1:50.000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A.J. og Sørensen, E. 1980. Støren 1621-III. Kvartærgeologisk kart. Norges geologiske undersøkelse.

Reite, A. og Sørensen, E. 1988. Åsen CQR 131132 20. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1981. Levanger CST 133 134. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologisk undersøkelse.

Sveian, H. 1981. Tromsdalen CUV 133134. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1981. Stiklestad CUV 135136. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1985. Leksdalsvatnet CUV 137138. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1987. Henning CUV 139140. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1988. Steinkjer 1723-III. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1992. Jøa 1724-III. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1993. Snåsa 1823-III. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1994. Foldereid 1724-I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1994. Kongsmoen 1824-IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1994. Levanger 1722-III. Kvartærgeologisk kart (manus) M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1994. Flornes 1721-IV. Kvartærgeologisk kart (manus) M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1994. Skorovatn 1824-II. Kvartærgeologisk kart (manus) M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 1994. Overhalle 1723-I. Kvartærgeologisk kart (manus) M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 2000. Skarpdalen, utsnitt av kartblad Esandsjøen, 1721-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian, H. 2018. Foldereid, 1724-I. kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., 2018. Hølonda, 1521-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., 2018. Rennebu, 1520-I. Kvartærgeologisk kart M 1:100 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., 2018. Tydal kommune. Kvartærgeologisk kart M 1:100 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., 2019. Meråker kommune. Kvartærgeologisk kart M 1:100 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., Bergstrøm, B., Olsen, L. og Riiber, K. 2014. Overhalla 1723-I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., Olsen, L. og Bergstrøm, B. 2010. Grana – Jørstadelva, Snåsa kommune. Kvartærgeologisk kart M 1: 20.000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., Olsen, L., Høgaas, F. og Riiber, K. 2016. Jøssund, 1623-I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., Riiber, K. og Rubensdotter, L. 2014. Skarvan og Roltdalen nasjonalpark. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian H., Hugdahl, H. og Bargel, T. H. 1993. Vuku 1722-I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sørensen, E. og Riiber, K. 1980. Verdahl CWX 133-134. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse.

Referanser til dødisgroper i Røros og Tydal

Reite, A.J. 1997. Røros kommune. Kvartærgeologisk kart M 1:100.000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., Riiber, K. og Rubensdotter, L. 2014. Skarvan og Roltdalen nasjonalpark. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H., 2018. Tydal kommune. Kvartærgeologisk kart M 1:100 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian, H. 2000. Skarpdalen, utsnitt av kartblad Esandsjøen, 1721-II. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

VEDLEGG 2

Vurdering av lokalitetskvalitet for landformene som er kartlagt i dette prosjektet. Hentet fra Framstad m.fl. (2019).

Forslag utarbeidet av NINA 04.02.2019

Jordpyramide

Kartleggingsenheten er landformen Jordpyramide (3ER-JP).

Beskrivelse

Karakteristiske egenskaper

Jordpyramider er søyleformete erosjonsrester i hardpakket løsmasser, normalt morenemateriale. De dannes under erosjon av hardpakket dalfyllingsmateriale i bratte sidedaler. Hvis morenen inneholder større steiner, kan disse beskytte underliggende materiale mot erosjon, og pyramidene kan vokse seg store og være relativt langlivete. Jordpyramider finnes der det er hardpakket morenemateriale, og der det er relativt lite nedbør, slik at jorda ikke vaskes for fort bort. Det er bare kjent én virkelig god lokalitet i Norge (Kvitskriuprestinn i Sel), men naturtypen er også kjent fra Skåbu og Dovre. I samme distrikt finnes liknende erosjonsformer i tilsvarende terrengposisjoner uten at det er utviklet klare jordpyramider.

Påvirkninger

Hovedpåvirkningen er naturlig erosjon, den samme påvirkningen som har dannet jordpyramidene. Jordpyramider har en begrenset livslengde knyttet til denne prosessen. Erosjonen vil øke hvis nedbørmengde og intensitet øker. Slitasje ved besøk og turisme kan virke negativt hvis ikke tiltak settes i verk.

Kriterium for utvalg

Utvalgs-kriterium: Truet naturtype

Rødlistet naturtype: Ja, kategori CR

Utvalgt naturtype: Nei

Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:5000

Minsteareal for utfigurering: 100 m²

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
		3ER-JP Jordpyramide

Merknader: De viktigste lokalitetene er kjent. Disse finnes nord i Gudbrandsdalen. Landformen er knyttet til natursystemet åpen sandskredmark. Dette er en naturtype som er synlig på flyfoto om den er av noen størrelse. Det anbefales at man tar utgangspunkt ved hjelp av flyfoto, registrerer hvor mange potensielle lokaliteter som finnes i dette området, og gjør en feltbefaring til disse for å sjekke om landformen er tilstede og også gjennomfører en kvalitetsvurdering. Tilsvarende flyfotoundersøkelse kan også gjøres i andre områder der åpen sandskredmark er kjent under tilsvarende forhold.

Viktigste forvekslingstyper

Åpen sandskredmark i bratte sidedaler kan utvikle små raviner uten at jordpyramider dannes. Er materialet for løst kan det dannes kortlivede små pyramidelignende strukturer.

Vurdering av lokalitetskvalitet

Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Fysiske inngrep (MdirPRFI)	Antall menneskeskapte objekter (MdirPRAM)	Ferdsl (MdirPRFE) *
Primær/sekundær	P	P	S
God	0	0	
Moderat		1	God til Moderat: Ikke tilrettelagt for stort besøk*
Dårlig	1 (andel <1/16)	2	Moderat til Dårlig: Ikke tilrettelagt for stort besøk*
Svært redusert	2,3 (andel ≥1/16)	3,4,5,6	

Merknader:

*Spør etter slitasje og slitasjebetinget erosjon kan være vanskelig å fastsette fordi de aktive prosessene dekker over spor og det mangler vegetasjonsdekke der effekten av ferdsel ses direkte. Slitasje fører generelt til økt erosjon og kortere levetid på jordpyramidene og vurderes her ut fra generelt besøkspress og om eventuell ferdsel er tilrettelagt og kanalisert.

Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming jordpyramide (MdirPRUT-JO)
Primær/sekundær	P
Stort	3 (Svært tydelige jordpyramider. Høyde over 2 meter. Steiner legger seg beskyttende på pyramidetoppen.)
Moderat	2 (Tydelige pyramider i varierende høyde. Ingen steiner danner hatt som beskytter pyramidene.)
Lite	1 (Diffuse pyramider på overgangen til rygger mellom ravineerosjon.)

Merknader: Det er et begrenset naturmangfold knyttet til denne landformen. Biologisk mangfold er ikke vurdert, men er mest aktuelt knyttet til dødisgroper (egen landform og kildeutspring).

Fossilt delta

Kartleggingsenheten er en del av landformen Delta (3AR-DE).

Beskrivelse

Karakteristiske egenskaper

Delta dannes når rennende vann møter stillestående vann, dvs. når en elv renner inn i en innsjø eller ut i havet. Vannhastigheten i elva minsker da dramatisk, og vannets evne til å transportere materiale reduseres sterkt. Materiale (stein, grus, sand og leire) vil da bli avsatt ettersom vannhastigheten avtar, først stein deretter grus, så sand og til slutt leire. Prosessene som avsetter et delta sorterer dermed materialet. Dette er en viktig geologisk egenskap til deltaavsetninger.

Delta finnes både som aktive delta og som fossile delta. Foreløpig er kun fossile delta vurdert. Fossile delta betegner deltaprosesser der de aktive prosessene er opphørt. I Norge finnes slike fossile delta i hovedsak i to ulike situasjoner: Deltaer bygget ut i havet mot slutten av siste istid og som har blitt isolert fra pågående prosesser i forbindelse med landhevingen. Den andre typen er deltaer som er bygget ut i isdemte sjøer mot slutten av siste istid. Disse er isolert fra sine aktive prosesser fordi breen har forvunnet og dermed også de bredemte sjøene som var knyttet til den.

Et fossilt delta framstår som en landform med flat overflate og en klar skråning langs kanten. Den flate overflaten har gjerne spor etter gamle elveløp, og det øvre laget har gjerne grovere grus/steinmasser enn det man finner dypere i avsetningen. Avsetningen er lagdelt, og det betyr at det nedover i avsetningen er stadige vekslinger mellom ulike lag med ulik dominerende kornstørrelse, noe som gjenspeiler varierende strømhastigheter under dannelse av deltaet. På grunn av pågående landheving eller ujevn tapping av bresjøer er det vanlig at deltaflatene i et slikt delta ligger i ulike nivåer som gjenspeiler ulike vann-nivåer ved dannelse av deltaet. Det er også vanlig at elv har erodert gjennom deltaet slik at det bare er deler av det opprinnelige deltaet som er bevart.

Påvirkninger

Fossile deltaer består av sand og grus og representerer dermed en viktig naturressurs. Masseuttak er en viktig påvirkningsfaktor. Ellers påvirkes deltaene av alle typer for endret arealbruk knyttet til vei, bygg og ulike anlegg. Deltaet er normalt robust mot lettere påvirkning som ferdsel og annen aktivitet som ikke omfatter graving i grunnen, men skråninger, særlig i forbindelse med kildehorisonter etc er betydelig mer sårbare. Grustak i fossile deltaer representerer inngrep som reduserer verdien i henhold til tabellen. Men de er også en ressurs for forskning og undervisning fordi de gir innsikt i hvordan deltaet er bygget opp.

Kriterium for utvalg

Utvalgskriterium: Del av truet naturtype (Delta)

Rødlistet naturtype: Naturtypen er ikke selvstendig vurderingsenhet på rødlista, men inngår i rødlisteenheten 3AR-DE Delta, kategori VU

Utvalgt naturtype: Nei

Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:20.000 – 1:50.000

Minsteareal for utfigurering: 20.000 m²

Hovedtyper og
grunntyper

Kartleggingsenheter

Andre variabler

Kilde til variasjon: Landform	3AR-DE Delta	Fossilt (ikke pågående aktive prosesser)
-------------------------------	--------------	--

Merknader: Eksisterende kartlegging av fossile deltaer er knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto. Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert.

Viktigste forvekslingstyper

En deltautbygging i en innsjø kan gå så langt at den fyller hele innsjøen, det dannes en elveslette som er preget av sandur i overflaten. Vi snakker da ikke lenger om et delta som landform, selv om deltaavsetningene fremdeles ligger under sanduren. Deltavsetninger kan også spre seg utover langs en dalside og gjøre det vanskelig å avgrense deltaet fra en dalterasse/dalfylling.

Vurdering av lokalitetskvalitet

Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapte objekter (b)
Primær/sekundær	P	P	S
God	0	0	
Moderat	1 (andel < 1/16)	1 (andel < 1/16)	God til Moderat: 6*
Dårlig	2 (andel 1/16-1/2)	2 (andel 1/16-1/2)	Moderat til Dårlig: 6*
Svært redusert	3 (andel > 1/2)	3 (andel > 1/2)	*

Merknader: a) MdirPRFI, LKMSX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc)

* Sekundærkriterium brukes ikke hvis grenseverdien for større objekter er større enn 1/16.

Grenseverdi målt pr. ha.

Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
Primær/sekundær	P
Stort	Svært tydelig (Markerte terrassekanter med mer enn 5 m)

	høye langs mer enn ¼ av kantene, spylerenner på overflaten)
Moderat	Tydelige terrassekanter gjennomgående 1-5 m høye
Lite	Diffuse terrassekanter gjerne lavere enn 1 m over store partier

Merknader: Landformmangfold innen fossilt delta vil typisk innbefatte landformer som sandurflate, grunne og dype spylerenner (enkle, forgrenete, meandre), dødisgroper, naturlige «forset»-skråninger, erosjonskanter, deltaflater i ulike nivåer og kildeutspring. Generelt sett vil man kunne hevde at kvaliteten øker med økende mangfold, men dette er ikke uten videre klart. Et svært klart rendyrket delta med enkelt landformmangfold kan således være av like høy kvalitet som et komplisert delta. Foreløpig er landformmangfold ikke tatt inn i tabellen. Dette er et spørsmål som bør avklares senere. Tilknyttet biologisk mangfold er ikke vurdert, men er mest aktuelt knyttet til dødisgroper (egen landform og kildeutspring).

Dødisgrop

Kartleggingsenheten er større dødisgroper (3AB-DG) i sortert materiale.

Beskrivelse

Karakteristiske egenskaper

En dødisgrop er en forsenkning i landskapet som er dannet ved at begravd breis har smeltet. Dødisgroper finnes i prinsippet over hele landet. Dødisgroper finnes både i breelvmateriale (sorterte sedimenter) og morenemateriale. Dødisgroper i breelvmateriale er normalt større og dypere enn det som finnes i morenemateriale. Det er disse større dødisgropene i sortert materiale som er kartleggingsenhet. Dødisgropene kan ha ulike naturtyper i bunnen; innsjø og tjern er vanlig. Skog og åpen mark knyttet til grunnvannsvariasjoner samt natursystemet isinnfrysingsmark finnes også.

Påvirkninger

Kartleggingsenheten ligger i sortert materiale som er en naturressurs. Landformen kan derfor være påvirket av massetak. Påvirkningsfaktorer er ellers ulike former for arealbruksendringer (vei, utfylling av overskuddsmasser, søppel og liknende, bebyggelse etc.

Kriterium for utvalg

Utvalgs-kriterium: Nær truet naturtype

Røddlistet naturtype: Ja, kategori NT

Utvalgt naturtype: Nei

Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:5000 – 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: 100 m²

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
Kilde til variasjon: Landform	3AB-DG Dødisgrop	

Merknader: Eksisterende kartlegging av dødisgroper er knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart, og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto. Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert.

Viktigste forvekslingstyper

I ulike former for dødislandskap og i forbindelse med svært store dødisgroper kan det være vanskelig å fastslå om landformen er en ekte dødisgrop eller knyttet til andre prosesser.

Vurdering av lokalitetskvalitet

Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapte objekter (b)
--	--	--	------------------------------------

Primær/sekundær	P	P	S
God	0	0	
Moderat	1 (andel <1/16)	1 (andel <1/16)	God til Moderat: 2-3
Dårlig	2* (andel 1/16-1/4)	2* (andel 1/16-1/4)	Moderat til Dårlig: 3-5
Svært redusert	2*,3 (andel >1/4)	2*,3 (andel >1/4)	Dårlig til Svært redusert: 6

Merknader: a) MdirPRFI, LKMSX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc).

* Trinn delt i to.

Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
Primær/sekundær	P
Stort	Svært tydelig (Markerte kanter, dybde mer enn 5 m inkl. myr og vann)
Moderat	Tydelige kanter. Liten dybde i forhold til størrelse.
Lite	Diffuse kanter. Liten dybde i forhold til størrelse.

Merknader: Landformmangfold innen dødisgroper er normalt begrenset. Landformen kan imidlertid inneholde natursystemer knyttet til limniske forekomster, våtmark og ulike skogtyper, samt åpen mark. Disse vil i mange tilfeller ha utforminger som kan være spesielle for dødisgroper knyttet til det sorterte materialet, grunnvannsendringer, ulike inn- og utløpsforhold m.v. Biologisk mangfold er imidlertid ikke vurdert nå; dette spørsmålet bør vurderes nærmere senere.

Leirravine

Kartleggingsenheten er landformen Leirravine 3ER-RL.

Beskrivelse

Karakteristiske egenskaper

En leirravine er en liten, skarpt utformet V-formet dal i leirrike løsmasser gravd ut av rennende vann (permanent eller temporær bekk). Detaljene i landformen er også knyttet til jordsig og små skred i sidene på ravinen. Grunnlaget for denne erosjonen er landhevning som fører til at leirsedimenter er hevet opp over erosjonsbasis. Avhengig av ulike arealbruk kan natursystemer som finnes i leirraviner, være svært ulike. Vi finner raviner i skogsmark samt åpne raviner på beitemark. Det er mange raviner som er tidligere beitemark, som er i ferd med å gro igjen. Det finnes også ulike raviner knyttet til ulike hydrologiske forhold. Noen raviner er knyttet til kildeutspring, noen har permanente bekker i seg, mens andre er tørre, unntatt i sterkt regnvær. En ravinedal er et landformsystem under utvikling. Ofte finne skarpe V-daler som er grunne helt øverst i systemet, og som blir dypere og brattere etter hvert som man forflytter seg nedover i ravinen. Når man nærmer seg lokal erosjonsbasis, vil vannet i bunnen av ravinen begynne å grave sidelengs, ikke nedover, og det dannes små elvesletter. Ravinen får gradvis en bredere og flatere bunn.

Påvirkninger

Raviner i marine leirer er blitt utsatt for tunge inngrep for å effektivisere jordbruket gjennom bakkeplanering av jordbruksjord og tiliggende ravinearealer. Bakkeplaneringsperioden varte i hovedsak fra 1971 til 1989. Effekten av bakkeplanering og nydyrking i områder med stor tetthet av raviner er dramatisk, ikke bare med tanke på tap av areal eller lengde av ravinedaler, men ikke minst ved at ravinedalene som sammenhengende aktive landformsystemer er svært sterkt berørt. Den store bakkeplaneringsperioden i landbruket er over, men ligger fremdeles innenfor perioden av de siste 50 år. Fremdeles er leirravine under arealpress, dels i forbindelse med infrastrukturiltak som veibygging, der arealtap for landbruket kompenseres gjennom bakkeplanering og nydyrking, igjennfylling i ulike skala, rassikringstiltak, rensetiltak knyttet til avrenning fra landbruket med videre.

Kriterium for utvalg

Utvalgskriterium: Truet naturtype

Rødlistet naturtype: Ja, kategori VU

Utvalgt naturtype: Nei

Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: total ravinelengde på 400 meter inkludert sidegrener, tilsvarer et areal på rundt 10.000 m² ved gjennomsnittlig bredde på 25 meter (en liten ravine).

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
Kilde til variasjon: Landform	3ER-RL Leirravine	

Merknader: Det er kartlagt en del ravinedaler etter at leirraviner ble rødlistet for mer enn 5 år siden. Det er også kartlagt ravinedaler knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart, og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Det pågår også arbeid med oversiktlig nasjonal modellering av leirraviner. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto.

Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert. Her oppfattes ravinedal som system, dvs med partier som kan være sterkt påvirket i veksling med urørte partier. I raviner med stor påvirkning kan urørte partier kartlegges som egne objekter slik det er gjort i tidligere faktaark. Dette kan være hensiktsmessig når kartleggingen gjøres i mer detalj og spesielt hvis man ønsker å koble registreringen til biologiske kvaliteter.

Viktigste forvekslingstyper

I områder med tynt og diskontinuerlig løsmassedekke kan det være vanskelig å være sikker på om en liten bekkedal skal klassifiseres som ravine eller ikke.

Vurdering av lokalitetskvalitet

Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapte objekter (b)
Primær/sekundær	P	P	S
God	1 (andel <1/16)	1 (andel <1/16)	
Moderat	2* (andel 1/16-1/4)	2* (andel 1/16-1/4)	God til Moderat: 6**
Dårlig	2* (andel 1/4-1/2)	2* (andel 1/4-1/2)	Moderat til Dårlig: 6**
Svært redusert	3 (andel >1/2)	3 (andel >1/2)	**

Merknader: a) MdirPRFI, SX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc).

* Trinn delt i to.

** Sekundærkriteriet brukes ikke for tilstand Dårlig

Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
Primær/sekundær	P
Stort	Svært tydelig. Markerte nedskjæring med middeldyp mer enn 5 m. Lange eller komplekse systemer med total lengde på mer enn 1 km.
Moderat	Svært tydelig. Markerte nedskjæring med middeldyp mer enn 5 m. Mindre og enklere

	systemer med total lengde på mindre enn 1 km.
Lite	Diffuse og grunne nedskjæringer.

Merknader: Landformmangfold innen leirraviner vil typisk innbefatte landformer som kildeutspring, jordsigformer og mindre rasgroper, leveer og små elvesletter. Generelt sett vil man kunne hevde at kvaliteten øker med økende mangfold, men dette er ikke uten videre klart. Et svært klart rendyrket ravine med enkelt landformmangfold kan således være av like høy kvalitet som en komplisert ravine. Foreløpig er ikke tabellen fylt ut. Dette er et spørsmål som bør avklares senere. Landformen kan inneholde natursystemer knyttet til limniske forekomster, våtmark og ulike skogtyper, samt åpen mark. Disse vil i mange tilfeller ha utforminger som kan være spesielle for leirraviner. Biologisk mangfold er imidlertid ikke vurdert nå, men dette spørsmålet bør også vurderes nærmere senere blant annet med bakgrunn av den ravinekartleggingen som allerede er gjort i forbindelse med naturtypekartlegging.

Leirskredgrop

Kartleggingsenheten er landformen Leirskredgrop 3ML-LS i sin naturlige tilstand.

Beskrivelse

Karakteristiske egenskaper

Leirskredgrop er groper etter kvikkleireskred. Kvikkleireskred er en vanlig geofare i våre leiområder under marin grense. Det finnes et utall av gamle leirskredgroper, små og store som fremdeles kan ses i landskapet hvis man leter etter denne formtypen. Mange av disse er nedbygd eller ligger i dyrket mark og er sterkt påvirket i overflaten. Mange av våre byer og tettsteder, spesielt på Østlandet og i Trøndelag, er bygget i og ved fossile skredgroper. Når det går kvikkleireskred i dyrket mark eller i og nær bebyggelse, er det vanlig at området planeres raskt både på grunn av sikrings- og arealbruksbehov. Det er derfor ikke vanlig at slike skredgroper får stå urørt som landformer.

Påvirkninger

Bakkeplanering er vanlig umiddelbart etter at skred har gått. Dette har både arealbruksårsaker, men er ofte også ledd i sikring av bebyggelse, infrastruktur og jordbruksarealer. Skred er en geofare, og det er viktig samfunnsmessig å sikre liv og verdier. Skred som går i utmark og som ikke truer liv og verdier, er imidlertid en landform som man bør kunne la stå urørt. Unødig planering av eldre skredgroper reduserer også tilstanden av landformtypen.

Kriterium for utvalg

Utvalgskriterium: Nær truet naturtype

Rødlistet naturtype: Ja, kategori NT

Utvalgt naturtype: Nei

Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:5000 – 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: 2500 m².

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
Kilde til variasjon: Landform	3ML-LS Leirskredgrop	

Merknader: Eksisterende kartlegging av leirskredgroper er knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Dette inkluderer både planerte groper som fremdeles er synlig i terrenget så vel som groper som ikke er planerte. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto. Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert.

Viktigste forvekslingstyper

Ujevne terrasseskrånninger i kanten av hevede deltaer som ligger over marine leirer kan forveksles med leirskredgrop.

Vurdering av lokalitetskvalitet

Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapte objekter (b)
Primær/sekundær	P	P	S
God	0	0	
Moderat	1 (andel <1/16)	1 (andel <1/16)	God til Moderat: 2,3,4,5,6
Dårlig	2 (andel 1/16-1/2)	2 (andel 1/16-1/2)	Moderat til Dårlig: 6
Svært redusert	3 (andel >1/2)	3 (andel >1/2)	*

Merknader: a) MdirPRFI, LKMSX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc)

* Sekundærkriteriet brukes ikke for tilstandsklasse dårlig.

Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
Primær/sekundær	P
Stort	Svært tydelig rasgrop. Markerte kanter med høyde gjennomgående over 5 m, størrelse over 10000 m ² .
Moderat	Tydelige rasgrop. Markerte kanter med høyde gjennomgående over 3 m, størrelse over 2500 m ² .
Lite	Diffuse rasgroper

Merknader: Landformmangfold er normalt knyttet til tykkelse av leiravsetningen og størrelse og terrengforhold. Om det er lenge siden skredet gikk, kan ny ravinerings utviklet seg i kanten av rasgroppen. Landformen kan inneholde natursystemer knyttet til skogsmark og åpen mark. Disse vil ofte ha varierende biologisk mangfold. Biologisk mangfold er imidlertid ikke vurdert nå; dette spørsmålet bør også vurderes nærmere senere.



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE
· NGU ·

Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39
7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no