



GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·

NGU RAPPORT 2024.035

Kartlegging av rødlistede landformer,
resultater fra kartlegging i 2024

Rapport nr.: 2024.035

ISSN: 0800-3416 (trykt)

ISSN: 2387-3515 (online)

Gradering: Åpen

Tittel: Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2024

Forfatter: Mikis van Boeckel, Max Holthuis, Inger-Lise Solberg, Marianne Christoffersen og Bo Nordahl

Oppdragsgiver: Miljødirektoratet

Fylker: Trøndelag, Telemark og Vestfold

Kommuner: Orkland, Skaun, Inderøy, Verdal, Steinkjer, Selbu, Osen, Flatanger

Sidetall: 27

Pris: 100

Feltarbeid utført: 28.-29.08.2024

Rapportdato: 01.12.2024

Prosjektnr.: 398000

Ansvarlig: Lilja R. Bjarnadóttir

Emneord: Naturtyper, Rødlista, Landformer, Kartlegging, Kvalitetsvurdering, Naturforvaltning, Arealplanlegging, Brukerbehov, Skredgrop, Ravine, Delta

Sammendrag: I 2019 startet Norges geologiske undersøkelse (NGU) et pilotprosjekt i samarbeid med Miljødirektoratet for å kartlegge fem ulike landformer på Artsdatabankens liste over rødlistede landformer. Pilotprosjektet ble avsluttet i 2021, men kartleggingen av tre ulike landformer ble videreført i 2022 og 2023. Landformene som er kartlagt i 2024 er leirraviner, leirskredgroper og fossile deltaer. Kartleggingen har fulgt NGUs standarder for kartlegging av landformer i en detaljeringsgrad spesifisert for dette prosjektet. Kartleggingen er basert på LiDAR og ortofoto. Landformene er også lokalitetskvalitetsvurdert etter et system utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning (NINA). I vurderingene inngår naturmangfold (utforming) og grad av menneskelig inngrep (tilstand). 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.

Leirraviner og leirskredgroper har blitt kartlagt i kommunene Orkland, Skaun, Inderøy, Verdal, Steinkjer, Selbu, Osen og Flatanger. Fossile deltaer har blitt kartlagt i fylkene Telemark og Vestfold.

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 som før har vært mulig.

Innhold

1. INNLEDNING	4
2. PROSJEKTDEFINISJON OG FORMÅL	4
2.1 Kartleggingsenheter	4
2.1.1 Leirraviner (3ER-RL) og Leirskredgroper (3ML-LS).....	4
2.1.2 Fossile Delta (3AR-DE)	5
2.2 Kartleggingsområder i 2024.....	7
3. METODIKK.....	7
3.1 Datainnsamling	7
3.1.1 LiDAR-data	8
3.1.2 Ortofoto	8
3.1.3 Nasjonal løsmassedatabase	8
3.1.4 SOSI	9
3.1.5 Feltarbeid.....	9
3.2 Usikkerhet	9
4. RESULTATER.....	10
4.1 Kartlegging	10
4.1.1 Leirraviner og leirskredgroper.....	10
4.1.2 Fossile delta.....	13
4.2 Lokalitetskvalitetsvurderinger.....	13
4.3 Datasettet.....	15
5. ERFARINGER – KVALITETSVURDERING I MYROMRÅDER.....	15
6. REFERANSER/LITTERATUR	17
VEDLEGG 1	18
VEDLEGG 2	20

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 flere tiår drevet kvartærgeologisk kartlegging av løsmasser og i noen grad landformer.

Mye av kartleggingen som NGU gjør, er direkte relevant for Miljødirektoratets og Artsdatabankens behov for kunnskap om landformer i naturovervåkning. Med grunnlag i dette, ble det etter avtale mellom NGU og Miljødirektoratet, valgt ut fem rødlistede landformer som er kartlagt i et pilotprosjekt (Christoffersen mfl., 2020). 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 utgaven av *Norsk Rødliste for Naturtyper* fra 2018 (Erikstad mfl., 2018) er en rekke landformer rødlistet. Miljødirektoratet har startet arbeidet med å innlemme flere landformer i sin kartleggingsinstruks (Miljødirektoratet, NGU og NINA 2023).

Tidligere har kartleggingen og lokalitetskvalitetsvurdering foregått i deler av Oslo, Viken og Trøndelag (Christoffersen mfl., 2021; van Boeckel mfl., 2022; van Boeckel mfl., 2023, Ganerød mfl. 2024). Dette er en videreføring av kartleggingen og lokalitetskvalitetsvurderingen av leirraviner og leirskredgroper i Trøndelag og fossile deltaer i Telemark og Vestfold.

2. PROSJEKTDEFINISJON OG FORMÅL

Prosjektet har som mål å etablere kartfestet kunnskap om mangfoldet av rødlistede landformer som kan legge grunnlag for beslutninger i arealforvaltningen. Målsettingen med dette prosjektet er todelt: (i) å kartlegge utvalgte rødlistede landformer, og, (ii) å vurdere lokalitetskvalitet til kartlagte rødlistede landformer.

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 mfl., 2019).

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

En leirravine er en relativt liten, skarpt utformet V-formet dal i finkornede løsmasser (leir og silt) som er dannet ved at rennende vann i en permanent eller midlertidig bekk eroderer i leiren. 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 er i forbindelse med infrastrukturtiltak som veibygging, der arealtap for landbruket kompenseres gjennom bakkeplanering og nydyrking, igjenfylling i ulik skala, skredsikringstiltak og rensetiltak knyttet til avrenning fra landbruket med videre.

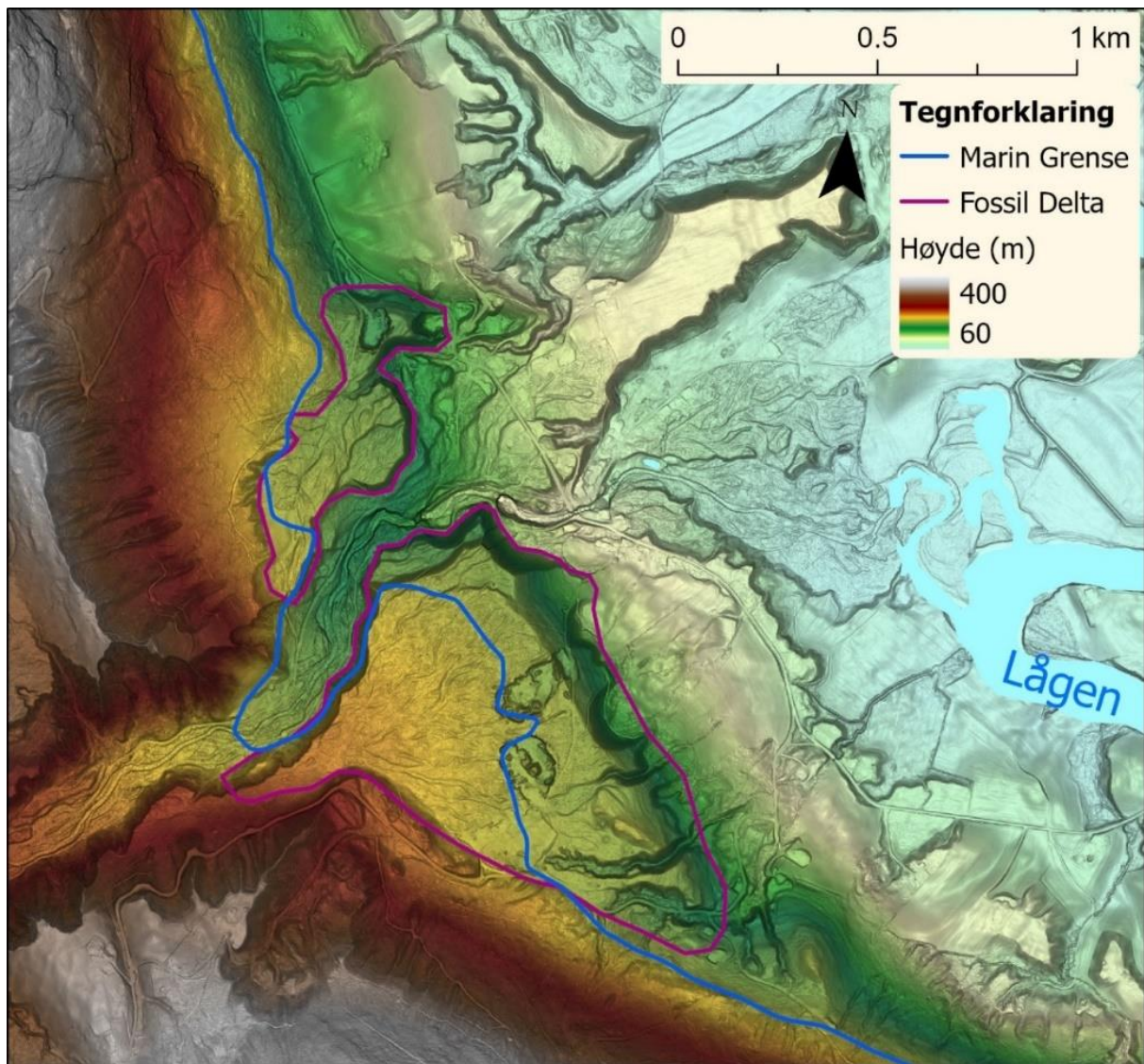
Leirskredgroper er spor etter leirskred. Leirskred er vanlig i leirområder under marin grense. Det finnes et utall gamle leirskredgroper av ulike størrelser, som fremdeles kan ses i landskapet. Mange av disse er nedbygd eller forekommer der det er dyrket mark, og er dermed sterkt påvirket i overflaten. Bakkeplanering og utjevning av bratte kanter er vanlig i årene etter at et skred har gått. Dette er for å sikre bebyggelse, infrastruktur og jordbruksarealer, samt for arealbruksendringer.

Både leirraviner og leirskredgroper er i prosjektet kartlagt under marin grense som linjer i målestokk 1:20 000. Minstelengde for leirraviner er 100 m, som tilsvarer en polygon med areal på rundt 2500 m². Minsteareal for leirskredgroper er 1000 m².

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 vannstands nivået fra da deltaet ble avsatt. Begrepet fossile delta brukes om deltaer der de aktive deltaprosessene er opphørt (figur 1). I Norge finnes slike fossile delta i hovedsak i to ulike situasjoner, som deltaer bygget ut i havet eller i bredemte sjøer mot slutten av siste istid. Begge disse typene har senere blitt isolert fra aktive avsetningsprosesser i forbindelse med isavsmelting og landheving. Fossile deltaer består hovedsakelig av sorterte avsetninger av sand og grus, og representerer en verdifull 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 deltaets skråninger er betydelig mer sårbare.

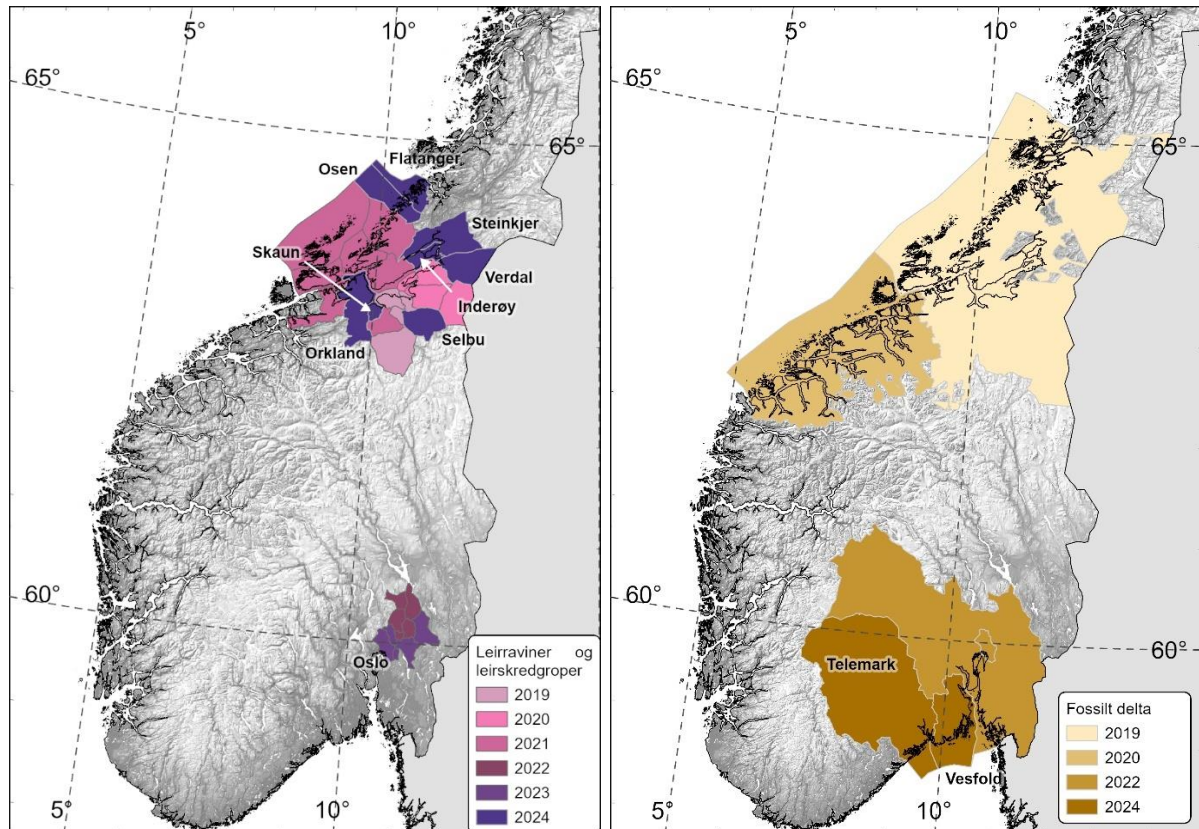
Fossile delta kartlegges som polygoner i målestokk 1:20 000 med minsteareal for utfigurering på 20 000 m².



Figur 1. Eksempel på et fossilt delta (ytterkant markert med rød linje) ved marin grense (blå linje, 173 moh.) i Lågendalen, Kongsberg kommune. Det er to massetak på den sørlige delen og et lite massetak på den nordlige delen. Deltaflaten er preget av forgrenede spylerenner og deltaet har delvis beholdt sin opprinnelige deltaskråning mot nordvest. Skyggerelieffkart fra Kartverket.

2.2 Kartleggingsområder i 2024

Leirraviner og leirskredgroper er kartlagt i kommunene Orkland, Skaun, Inderøy, Verdal, Steinkjer, Selbu, Osen og Flatanger. Fossile deltaer er kartlagt i fylkene Telemark og Vestfold. Dekningskart for kartlagte områder er vist i figur 2. Alle landformer kartlagt i 2024 er lokalitetskvalitetsvurdert.

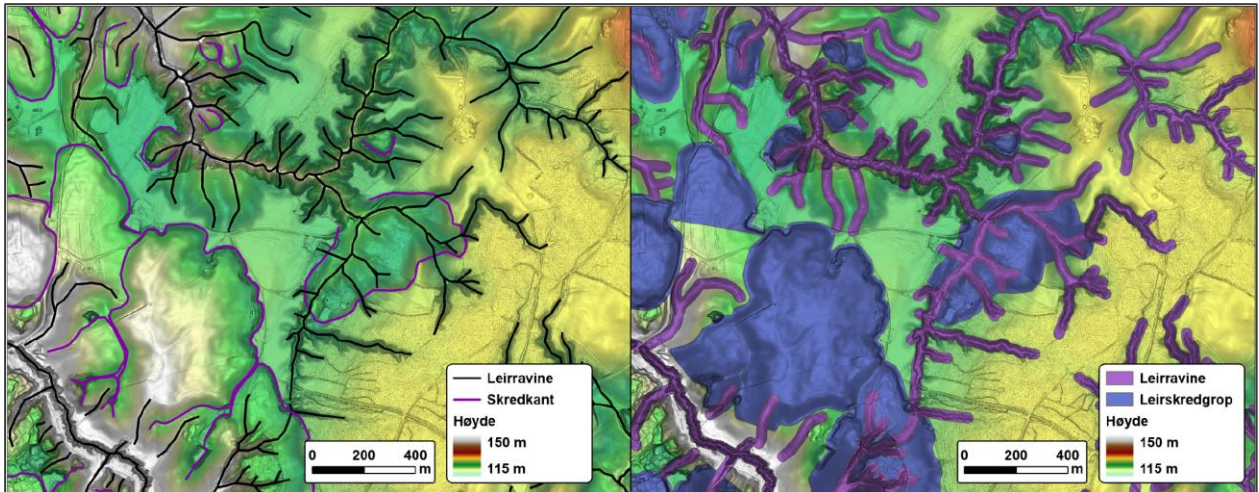


Figur 2. Dekningskart for kartlagte leirraviner og leirskredgroper (til venstre) og fossile deltaer (til høyre) per år. I 2024 er leirraviner og leirskredgroper kartlagt i kommunene Orkland, Skaun, Inderøy, Verdal, Steinkjer, Selbu, Osen og Flatanger. Fossile deltaer er kartlagt i fylkene Telemark og Vestfold. Bakgrunnskart fra Kartverket.

3. METODIKK

3.1 Datainnsamling

Kartleggingen av de rødlistede landformene er hovedsakelig gjort ved fjernanalyse (Miljødirektoratet, NGU og NINA, 2023). Datafangsten er basert på høyoppløselige terrengdata (LiDAR), ortofoto, historiske ortofoto og data fra den nasjonale løsmassedatabasen ved NGU (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>). Kartlegging av leirraviner og leirskredgroper gjøres ved tegning av linjer, som så konverteres til polygoner (figur 3). Linjer som hører til samme ravinesystem er koblet sammen med 'snapping' og slått sammen ved bruk av 'merge'. Linjer for leirraviner konverteres til polygoner med buffer på 20 meter, mens linjer for leirskredgroper konverteres til polygoner ved 'lukking' av linjen, i tillegg til en buffer på bakkanten på 10 meter.



Figur 3. Eksempel på kartlagte leirraviner og skredkanter like ved Lørenfallet, Lillestrøm. Ved NGU kartlegges raviner og skredkanter som linjer, vist til venstre. Disse linjer blir konvertert til polygoner gjennom en 20 m buffer analyse for leirraviner og gjennom en 'lukking' av linjer med en 20 m buffer analyse for leirskredgroper. Skyggerelieffkart fra Kartverket.

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 fjernmålingsmetode hvor terrenget, inkludert vegetasjon, blir oppmålt svært presist med laserteknologi. Ved kvartærgeologisk kartlegging brukes flybåren LiDAR, som bestilles og administreres av Kartverket. LiDAR-data er svært verdifulle ved kartlegging, da de i detalj viser både morfologi og løsmasser uten forstyrrende/kamouflerende vegetasjon (Fredin mfl., 2014). I dette prosjektet er LiDAR-data brukt for avgrensning av landformer og for vurdering av menneskepåvirkede områder for lokalitetskvalitetsvurderinger, som for eksempel hvor stor andel av en ravine som er fylt igjen og planert.

3.1.2 Ortofoto

Digitale (historiske) ortofoto er tilgjengelig via nettstedet www.norgebilder.no. Denne web-tjenesten er levert av NIBIO, Statens Vegvesen og Kartverket. Det er Kartverket som har ansvar for omløpsfotografering, arkivering og distribusjon av flyfoto (Fredin mfl., 2014). Ortofoto er hovedsakelig brukt ved lokalitetskvalitetsvurderinger, men også i forbindelse med selve kartleggingen.

3.1.3 Nasjonal løsmassedatabase

Nasjonal løsmassedatabase (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>) er en del av den geofaglige databasen ved NGU (Fredin mfl., 2014). Databasen er brukt ved kartlegging av fossile delta, leirskredgroper og leirraviner, da det er svært nyttig med informasjon om marin grense og type løsmasser. Disse data snevrer betraktelig inn områder hvor man kan forvente å finne landformene. Vedlegg 1 gir en oversikt over kvartærgeologiske kart fra årets kartleggingsområder.

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 henhold til den kvartærgeologiske SOSI-standardens. Den kvartærgeologiske SOSI-standardens oppdateres jevnlig, og NGU er den ansvarlige fagetat.

3.1.5 Feltarbeid

Det ble utført en kort feltbefaring til Stjørdal, Levanger og Flatanger i 2024.

3.2 Usikkerhet

Kartleggingen er beheftet med noe usikkerhet. For leirraviner kan det være vanskelig å vurdere hvor stor del av ravinen som går i leire. For eksempel i Telemark forekommer det fossile deltaer, og her ligger enkelte leirraviner i overgangssonen mellom glasifluviale og marine avsetninger. Finkornet marint/glasimarint materiale ligger ofte under glasifluvialt materiale. Det kan også være vekslende grove og fine lag. Usikkerheten er hvor leirravinen nøyaktig starter og skiller seg fra raviner i grovere sorterte materialer. Det er derfor vanskelig å fastslå omfanget av leirraviner ved overgang til glasifluvialt materiale uten detaljerte sedimentologiske undersøkelser i felt eller bruk av boredata.

Kartlegging av leirskredgroper kan også være utfordrende. Noen steder er skredgropene svært skarpe og enkle å kartlegge, andre steder er de nesten visket ut i terrenget på grunn av terrengendringer som bakkeplanering og erosjon. En skredgrop kan også representere flere hendelser.

4. RESULTATER

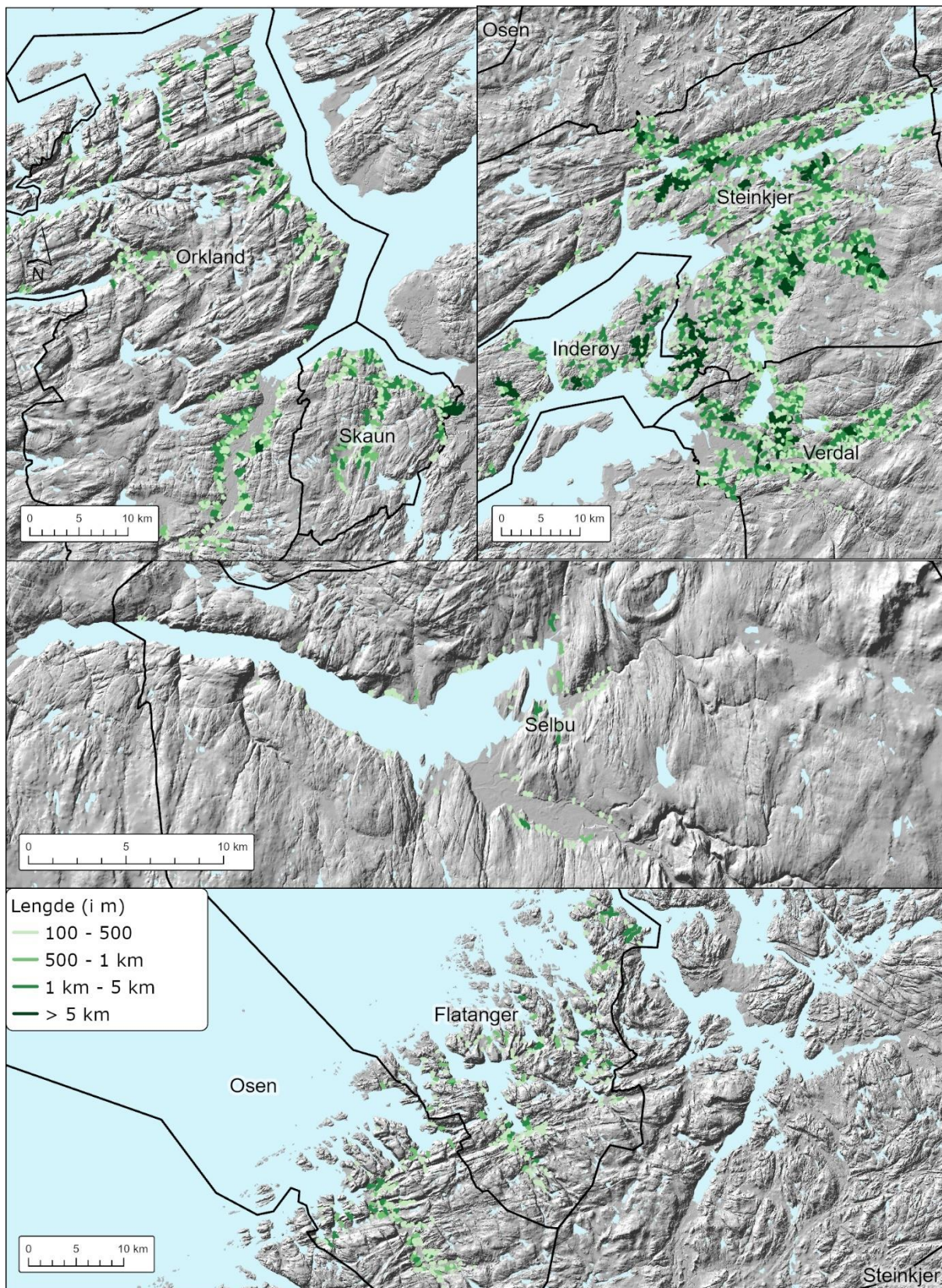
4.1 Kartlegging

4.1.1 Leirraviner og leirskredgroper

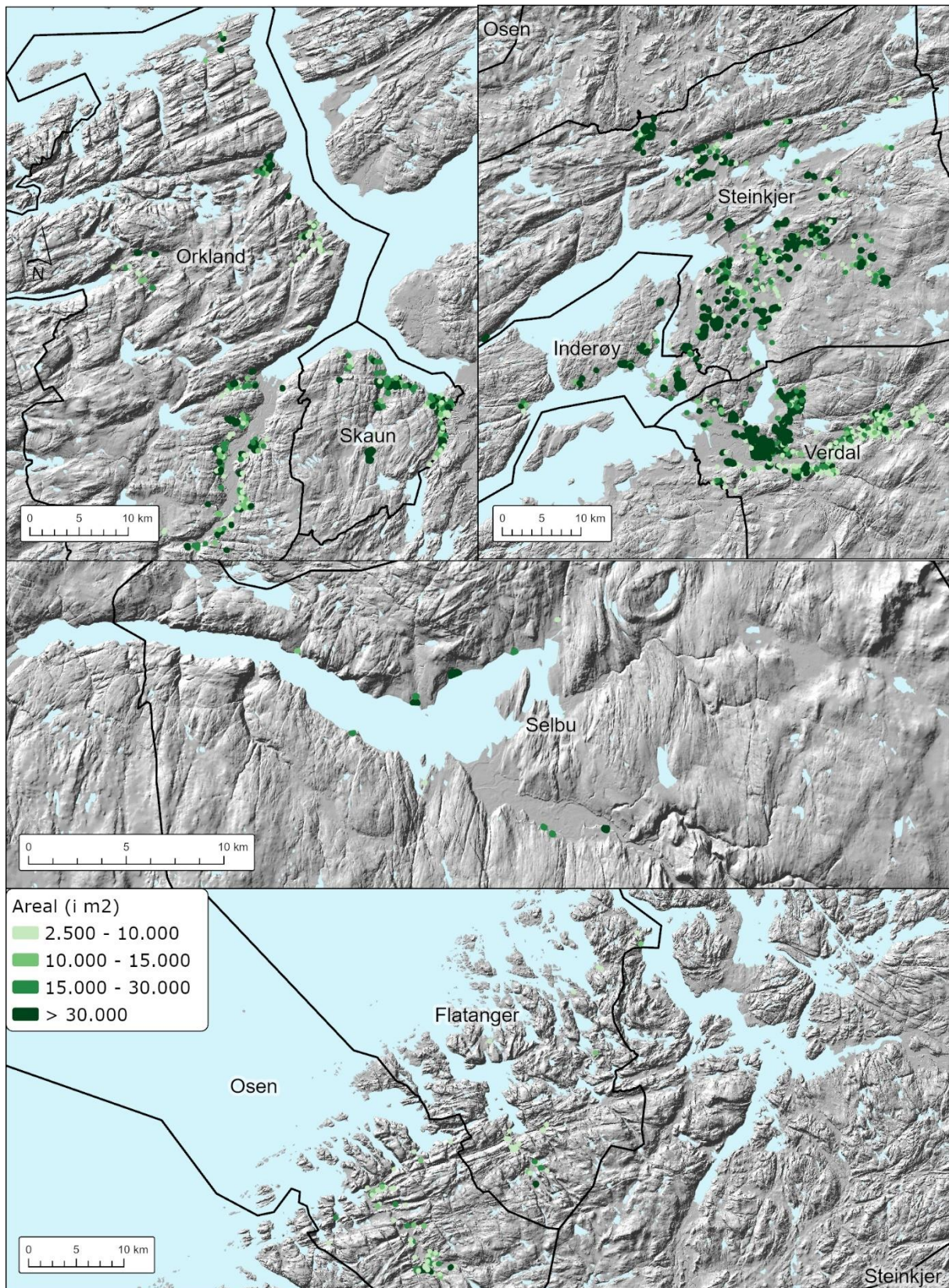
Det er kartlagt til sammen 4123 leirraviner og 1281 leirskredgroper i Flatanger, Osen, Orkland, Skaun, Selbu, Verdal, Inderøy og Steinkjer i 2024, se figurene 4-5. Det ble funnet flest leirraviner i Steinkjer (n= 1545) og færrest i Selbu (n = 103), se Tabell 1 og figur 4. Årsaken til få funn ved Selbu er fordi marin grense ligger like over Selbusjøen og har avsatt finkornede løsmasser i en relativt kort periode, som førte til begrenset omfang av finkornede løsmasser i kommunen. Det er også derfor det ble funnet få leirskredgroper i Selbu (n = 11), se Tabell 1 og figur 5. Arealstørrelse under marin grense i kommunene spiller også inn. Det ble kartlagt flest leirskredgroper i Verdal (n = 450).

Tabell 1. Antall leirskredgroper og leirraviner i de kartlagte kommunene. Areal under marin grense er også oppgitt.

Kommune	Antall leirskredgroper	Antall leirraviner	Areal under MG (km ²)
Orkdal	206	691	280
Skaun	133	236	55
Selbu	11	103	38
Inderøy	44	251	180
Verdal	450	836	193
Steinkjer	336	1545	575
Osen	65	196	81
Flatanger	36	265	162



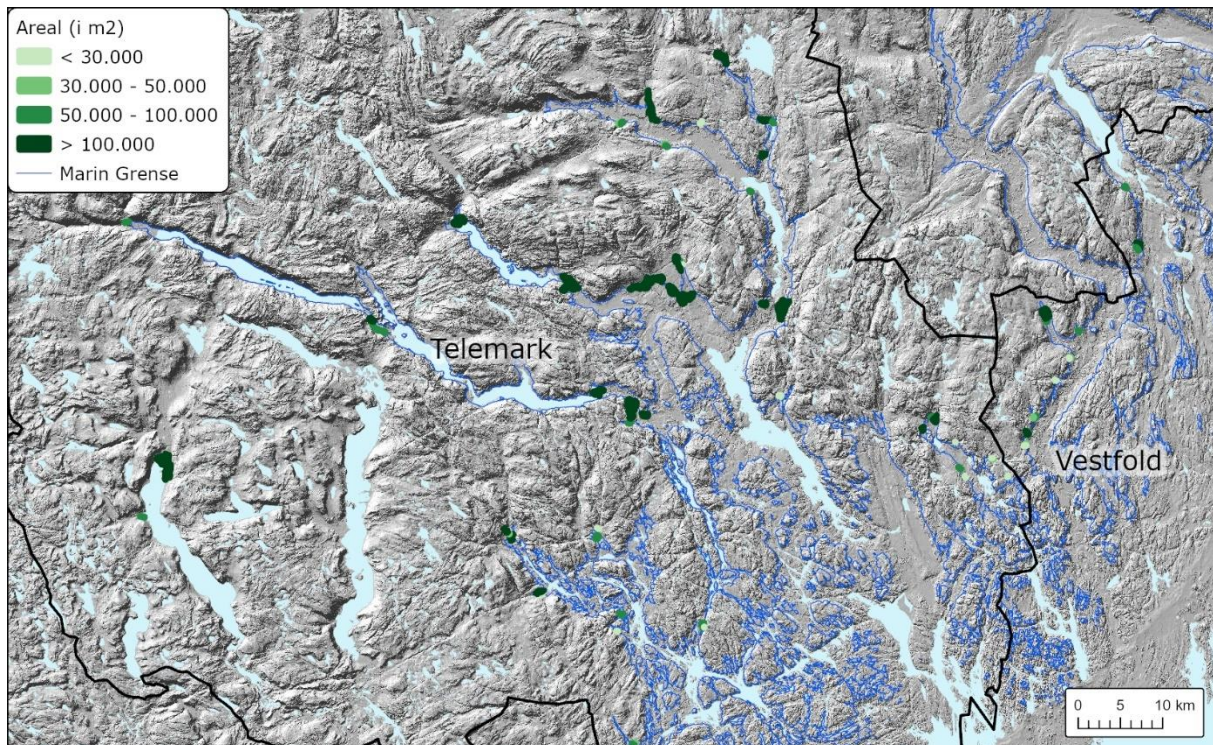
Figur 4. Oversikt over leirravine-polygoner kartlagt i 2024 gruppert etter lengde. Skyggerelieffkart fra Kartverket.



Figur 5. Oversikt over leirskredgrop-polygoner kartlagt i 2024 gruppert etter størrelse. Skyggerelieffkart fra Kartverket.

4.1.2 Fossile delta

Det er kartlagt 93 fossile deltaflater (polygoner) i Telemark og Vestfold i 2024, se figur 6. Et fossilt delta består ofte av to eller flere deltaflater fordi yngre elver har delt den opprinnelige deltaflaten i mindre fragmenterte deltaflater som følge av landheving og senkning av erosjonsbasis. De fleste fossile deltaflater er kartlagt i Telemark (n = 74), resten er kartlagt i Vestfold (n = 19). De fleste deltaene finnes i den midtre til sør-vestre delen av Telemark og i den nord-østlige delen av Vestfold. Nesten alle fossile deltaer kan knyttes mot marin grense. I Vestfold ligger det enkelte fossile deltaer under marin grense og i vest Telemark er det kartlagt enkelte fossile deltaer over marine grense.

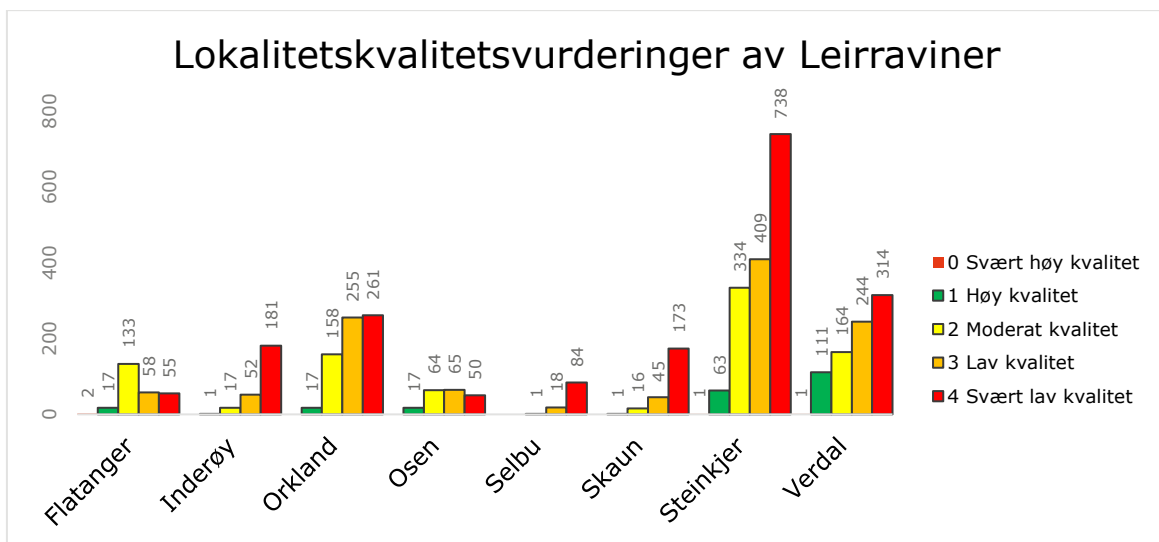


Figur 6. Oversikt over fossile deltaer kartlagt i 2024 gruppert etter størrelse. Skyggerelieffkart fra Kartverket.

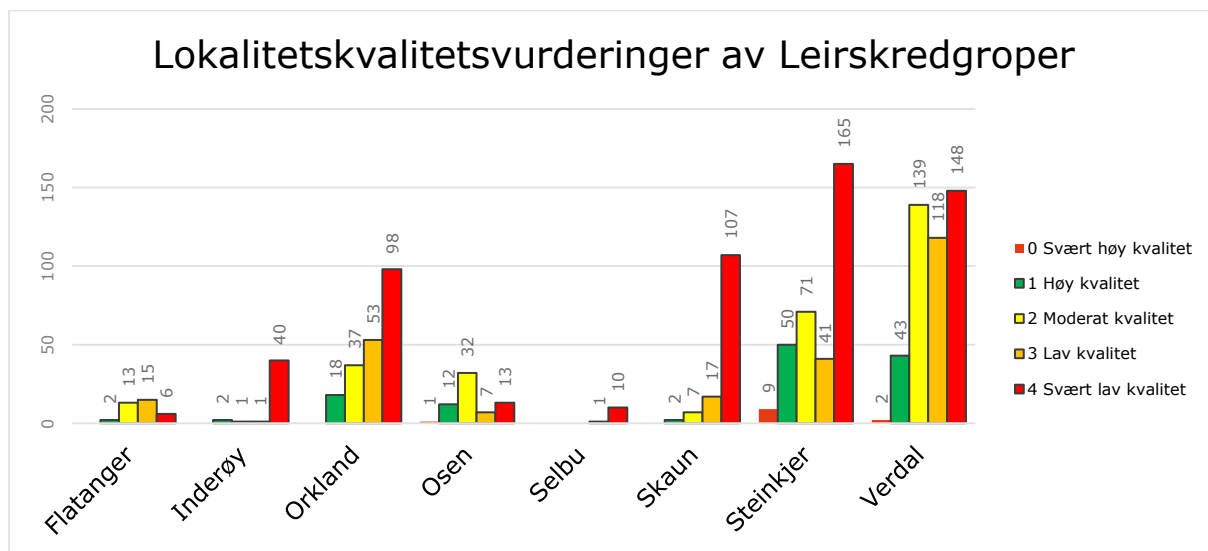
4.2 Lokalitetskvalitetsvurderinger

Metodikken for lokalitetskvalitetsvurderinger er beskrevet i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (Miljødirektoratet, NGU og NINA, 2023). Kriterier for lokalitetskvalitetsvurdering av leirraviner, leirskredgroper og fossile deltaer er gjengitt i Vedlegg 2. Leirraviner med total lengde på mindre enn 400 m har som regel en diffus utforming med grunne nedskjæringer og har derfor blitt satt som «Lite».

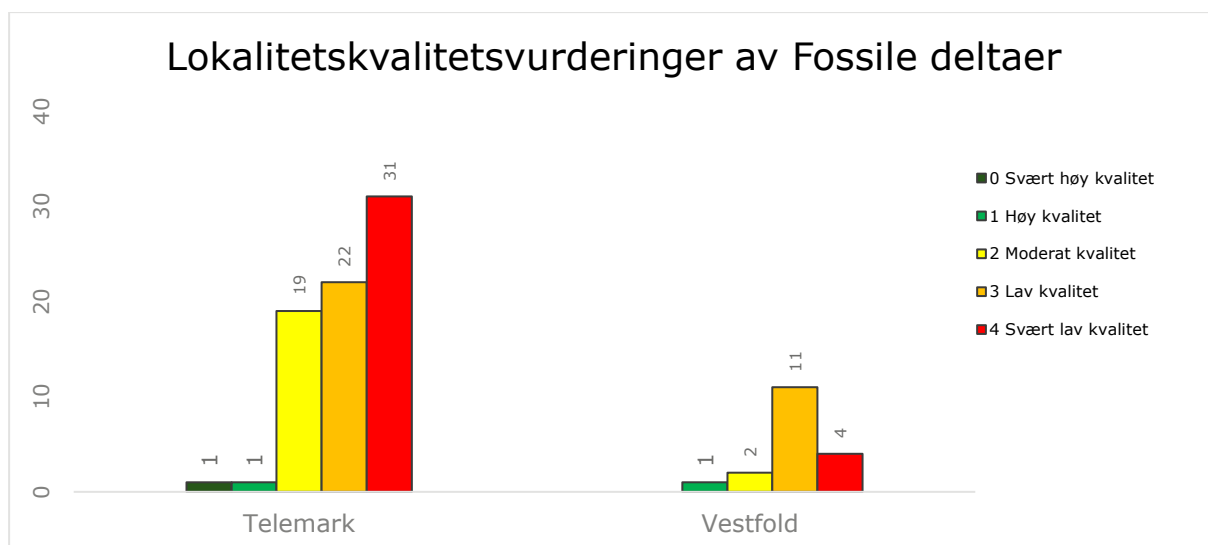
Figurene 7-9 gir en oversikt over resultatene fra lokalitetskvalitetsvurderingene.



Figur 7. Antall leirraviner per kommune gruppert i lokalitetskvalitetsvurderingskategorier.



Figur 8. Antall leirskredgroper per kommune gruppert i lokalitetskvalitetsvurderingskategorier.



Figur 9. Antall fossile deltaer per fylke gruppert i lokalitetskvalitetsvurderingskategorier.

4.3 Datasettet

Dataene fra dette prosjektet er i første omgang lagret som et eget datasett i NGUs ESRI Oracle database. På sikt er det planlagt at de kartlagte objektene vil inngå som en del av de vanlige datasettene i NGUs databasen. Da dette til dels er nye landformer eller landformer kartlagt i en ny kontekst, må det vurderes hvordan dataene skal innlemmes i dagens kvartærgeologiske datasett. NGU ser uansett nytteverdien av å ha denne delen av NiN-leveransen som et eget datasett. Det forenkler leveransen og gir god oversikt over hva som inngår i de aktuelle dataene til denne NiN-leveransen.

Datasettet består av ESRI feature-klasser for hvert av de 3 temaene:

- For temaene leirskredgrop og leirravine: linjeklasser og polygonklasser.
- For temaet fossilt delta er det kun polygonklasser.
- Polygonklassene for alle 3 tema er hovedleveransen. Hver av disse 3 polygonklassene har en relatert tabell med innhold fra lokalitetskvalitetsvurdering. Innhold i disse er tilgjengelige for alle objekter hvor vurderinger er ferdigstilt.
- Dekningskart for de ulike temaene.

Alle temaklassene har:

- Utvalgte attributter for metadata.
- Objekttyper og koder for de kvartærgeologiske tema de representerer:
 - Her er det levert noen foreløpige verdier da standarden ikke er på plass.
 - For andre er det innsnevring i eksisterende koder for leirraviner og leirskredgroper, hvor det er kode for «ravine» og «skredkant» som er benyttet.

For lokalitetskvalitetsvurderinger er egenskaper med datatyper og kodelister laget etter spesifisering fra Miljødirektoratet (S. Thronsen, personlig kommunikasjon, vinter-vår 2021). Trinnbeskrivelse for naturmangfold (NMF) var definert med tekstlengde = 80. Dette var for kort for noen av beskrivelsene for leirskredgroper og leirraviner, og det er derfor kun tatt med deler av disse beskrivelsene.

- I tjenesten er kodelister satt opp med kode og beskrivelser. I visning av tabellinfo er beskrivelsen for koden slått på, men det er koden som er lagret. Dette kan variere noe med innsyn.

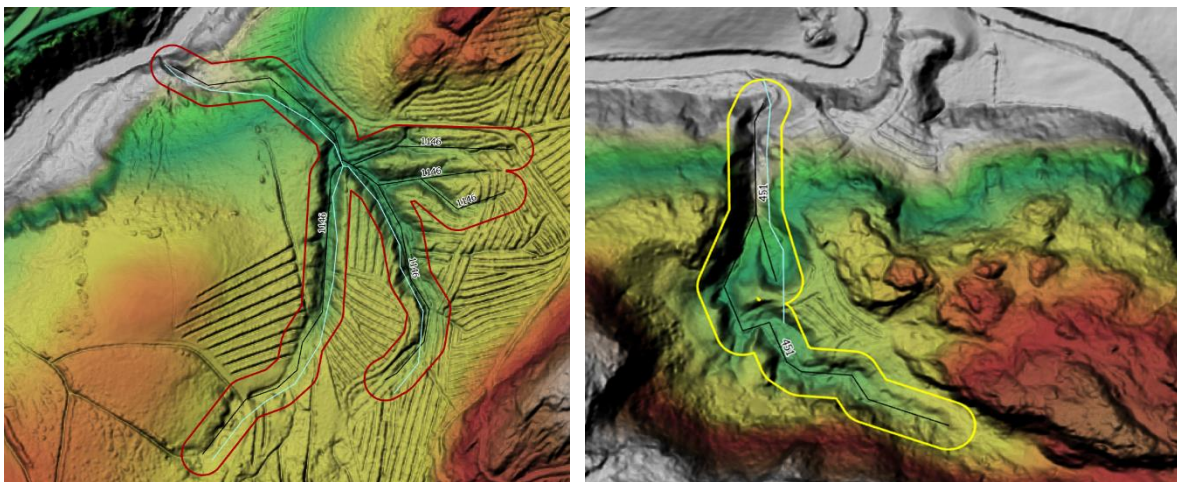
5. ERFARINGER – KVALITETSVURDERING I MYROMRÅDER

Som ved tidligere år fant vi under årets kartlegging flere raviner og leirskredgroper der overflaten er påvirket av graving av grøfting for myrdrenering, se eksemplet fra LiDAR og skyggerelieff i figur 10. Grøftene har i hovedsak blitt gravd ut i myr/torv som ligger over marin leire, og har derfor ikke blitt tatt hensyn til i tidligere kvalitetsvurderinger av leirraviner. Imidlertid viste årets befaring til leirskredgropa ved Innervika i Flatanger at grøftene faktisk kan ha en stor innvirkning på vandredreneringsmønsteret i overflaten, og at de dermed påvirker ravineringsprosessen, se figur 10 og 11. Vi har derfor inkludert grøfter som påvirkningsfaktor for leirraviner og langs skredkanten for leirskredgroper.

Arealet med grøfter representerer ikke en vesentlig andel av fysiske inngrep langs kanten av raviner og skredgroper i kartleggingsområdene, men der de finnes, er dette i stor grad den eneste formen for inngrep. Tilstanden for disse tilfellene ble satt til moderat (0 - 1/16) i stedet for til god (0). I noen tilfeller der mange torvdreneringsgrøfter ligger tett inn til leirravinen, og der menneskeskapt arealbrukskategorier langs kanten tidligere ville bli satt til dårlig – fordi andelen av skredkanten

mellom 1/16 – 1/2 er påvirket av vei eller bakkeplanering – har nå blitt vurdert som svært redusert, se venstre eksempel i figur 10.

Dreneringsgrøfter som er gravd torv/myr i bunnen av leirskredgroper vurderes ikke som påvirkningsfaktor på selve landformen, siden myra utviklet seg på toppen av gjenværende marin leire (ev. skredmasser). Det er i disse tilfellene usikkert om det blitt utført graving av grøfter i løsmassene under myra, men skredgropformen er som regel mindre påvirket. Der det er gravd grøfter inn mot skredkanten, er de inkludert som en mindre påvirkning, siden disse kan påvirke vannføringen og erosjonen av landformen. I tilfeller med høy grøftetetthet som påvirker skredkantene, vurderes landformen som sterkere påvirket.



Figur 10. Eksempel på leirraviner sterkt påvirket (venstre) og lite påvirket (høyre) av myrdreneringsgrøfter nær Krokstadøra i Orkland kommune. Den høye tettheten av grøfter som kobles til venstre ravine reduserer tilstandsvurderingen fra "dårlig" til "svært redusert" kvalitet. Situasjonen i det høyre bildet er mer vanlig, med færre grøfter, som dermed har mindre innvirkning på ravinen. Likevel reduserer grøftene tilstandsvurderingen fra "høy" til "moderat kvalitet".



Figur 11. Dreneringsgrøfter i myr i Flatanger. Opprinnelig gikk det en liten/grunn leirravine gjennom myrområdet, men mesteparten av den ble tatt av et kvikkleireskred 10. mars 2023 (NRK 2023). Dreneringsgrøftene går i dag ut mot skredkanten, som sees i bakgrunnen på det venstre bildet. Vannet som renner i grøftene kan erodere skredkanten i den marine leiren.

6. REFERANSER/LITTERATUR

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

Christoffersen, M., Nordahl, B., Lyså, A., Larsen, E. og Fredin, O. 2020. Kartlegging av rødlistede landformer: resultater og erfaringer fra pilotprosjekt 2019. NGU rapport nr. 2019.037

Christoffersen, M., Van Boeckel, M., Fredin, O., Larsen E., Liinamaa-Dehls, A., Lyså, A., Nordahl, B. og Solberg, I.L. 2021. Kartlegging av rødlistede landformer: videreføring av pilotprosjekt 2019. NGU rapport nr. 2021.001

Ganerød, A.J., van Boeckel, M. og Solberg, I.L. 2024. The applicability of automated marine clay gully delineation using deep learning in Norway Earth Surface Processes and Landforms 49:2367–2379. 2024:1-13. <https://doi.org/10.1002/esp.5833>

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

Miljødirektoratet, NGU og NINA 2023. Kartleggingsinstruks: Kartlegging av terrestriske landformer etter NiN2 basert på LiDAR-data Rapport nr. M-2496. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2023/februar-2023/kartleggingsinstruks-kartlegging-av-terrestriske-landformer-etter-nin2-basert-pa-lidar-data/>

NRK 2023. Jordskred over fylkesveg – 100 personer er isolert <https://www.nrk.no/trondelag/leirskred-over-veg-i-flatanger--100-personer-er-isolert-1.16331015>

Van Boeckel, M., Christoffersen, M., Solberg, I.L. og Nordahl, B. 2022. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2022. NGU rapport nr. 2022.028

Van Boeckel, M., Solberg, I.L., Christoffersen, M. og Nordahl, B. 2023. Kartlegging av rødlistede landformer, resultater fra kartlegging i 2023. NGU rapport nr. 2023.027

VEDLEGG 1

Referanser til tidligere kartlagte leirraviner og leirskredgroper i Orkland, Skaun, Inderøy, Verdal, Steinkjer, Selbu, Osen, Flatanger og for Fossile deltaer i Trøndelag og Vestfold:

Bergstrøm, B. og Riiber, K. 1984. Kartblad Kilebygd 1713-3. Kvartærgeologisk kart M 1: 50 000. Norges geologiske undersøkelse

Bergstrøm, B. 1997. Kartblad Risør 1712-3 og Kragerø 1712-4. t. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000 med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse

Bargel, T.H. og Hugdahl, H. 1986. Kartblad Hyllbrua. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000, NGU-86, CWX139140. Norges geologiske undersøkelse

Jansen, I.J., 1983. Telemark fylke. Kvartærgeologisk kart M 1:250 000, GEO 01. Norges geologiske undersøkelse

Klakegg, O. 1991. Kartblad Drammen 1814-3. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000 med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse

Olsen, K. S. og Løwe, A., 1984. Kartblad Sandefjord 1813-3. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Olsen, L. og Riiber, K. 2006. Kartblad 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. Kartblad Hølonda 1521-2. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A.J. 1977. Kartblad Orkanger 15211. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. NGU Skrifter nr.47. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A.J. 1983. Kartblad Stjørdal 16211. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000, NGU Skrifter nr.72. Norges geologiske undersøkelse

Reite A.J. 1990. Kartblad Sør-Trøndelag. Kvartærgeologisk kart M 1: 250 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A.J. 1994. Kartblad Verran 1622-1, kvartærgeologisk kart M 1: 50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian H., 1981. Kartblad Tromsdalen. Kvartærgeologisk kart M 1: 50 000, CUV133134. Norges geologiske undersøkelse.

Sveian H., 1985. Kartblad Børgin. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000, CST137138-20. Norges geologiske undersøkelse.

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

Sveian H., 1985. Kartblad Stiklestad 1722-4. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian H., 1987. Kartblad Henning. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000, CUV139140. Norges geologiske undersøkelse

Sveian H., 1988. Kartblad Steinkjer 1723-3. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian H 1990. Kartblad Sundan. Kvartærgeologisk kart M 1:20 000. NGU 90. Norges geologiske undersøkelse.

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

Sveian, H. 1994. Kartblad Holden 1623-2. Kvartærgeologiske kart M 1:100.000. Norges geologiske undersøkelse

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

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

Thoresen, M., 1994. Kartblad Snåsavatnet 1723-2. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

VEDLEGG 2

Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks (Miljødirektoratet, NGU og NINA, 2023). Kriterier for lokalitetskvalitet for reviderte naturtyper

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 bredemte 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, veier og bebyggelser 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

Utvalgs-kriterium: 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).

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 ulik 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 tilliggende 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 leirravinerne under arealpress, dels i forbindelse med infrastrukturiltak som veibygging, der arealtap for landbruket kompenseres gjennom bakkeplanering og nydyrking, igjenfylling i ulik skala, rassikringstiltak, rensetiltak knyttet til avrenning fra landbruket med videre.

Kriterium for utvalg

Utvalgs-kriterium: Truet naturtype

Rødlistet naturtype: Ja, kategori VU

Utvalgt naturtype: Nei

Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: total ravinelengde på 100 meter inkludert sidegrener.

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 (MdirPRMK) (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier (MdirPRMK) (a)	Menneskeskapte objekter (MdirPRMM)
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) For MdirPRMA og MdirPRMK i leirraviner inngår alle fysiske inngrep. Skråningene er regnet som en del av selve ravinen, og er inkludert i MdirPRMA. For "Kanter" (MdirPRMK) er det de tilgrensende områdene av leiravinene som skal vurderes. Om det for eksempel er et jorde som grenser helt til kanten av en leirravine, inngår dette i MdirPRMK.

* 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	3 Svært tydelig. Markerte nedskjæring med middeldyp mer enn 5 m. Lange eller komplekse systemer med total lengde på mer enn 1 km.
Moderat	2 Svært tydelig. Markerte nedskjæring med middeldyp mer enn 5 m. Mindre og enklere

	systemer med total lengde på mindre enn 1 km.
Lite	1 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

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

Beskrivelse

Karakteristiske egenskaper

Leirskredgrop er groper etter kvikkleireskred. Kvikkleireskred er en vanlig geofare i våre leirområder 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

Utvalgs-kriterium: Nær truet naturtype

Rødlistet naturtype: Ja, kategori NT

Utvalgt naturtype: Nei

Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:5000 – 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: 1000 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 terrasseskråninger 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.

	Menneskeskapt arealbrukskategorier (MdirPRMA) (a)	Kanter: Menneskeskapt arealbrukskategorier (MdirPRMK) (a)	Menneskeskapt 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) For MdirPRMA og MdirPRMK i leirskredgroper inngår, alle fysiske inngrep. Skråningene er regnet som en del av selve leirskredgropen, og er inkludert i MdirPRMA. For "Kanter" (MdirPRMK) er det de tilgrensende områdene av leirskredgropen som skal vurderes. Om det for eksempel er et jorde som grenser helt til kanten av en leirskredgrop, inngår dette i MdirPRMK. Disse vurderingene er de samme som for leirraviner* 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	3 Svært tydelig rasgrop. Markerte kanter med høyde gjennomgående over 5 m, størrelse over 30 000 m ² .
Moderat	2 Tydelige rasgrop. Markerte kanter med høyde gjennomgående over 3 m, størrelse over 10 000 m ² .
Lite	1 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 rasgropen. 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