Kvartærgeologisk kart

Quaternary geological map

FLEKKEFJORD

1311-1

1:50.000

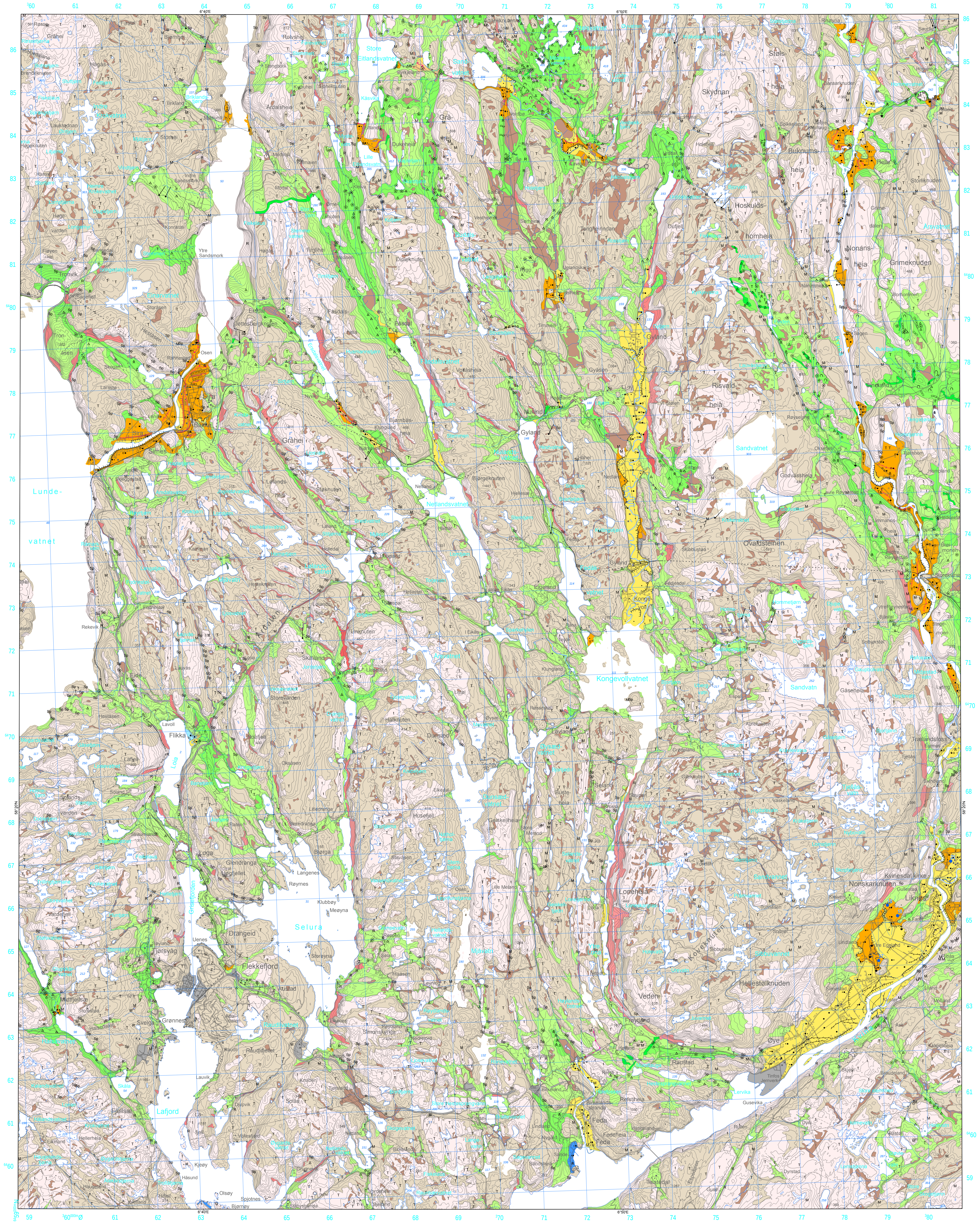
BERGEN
HORDALAND
Odda
BUSKERUD
ROGALAND
TELEMARK
VEST-AGDER
AUST-AGDER
Egersund
Flekkefjord
Farsund
Mandal
KRISTIANSAND
ARENDAL

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

- NGU -

2015

Geologiske kart og data på internett: www.ngu.no



Hva er et kvartærgeologisk kart og hvordan er det bygget opp?

Et kvartærgeologisk kart viser løsmassenes utbredelse og dannelsesmåte, og gir opplysninger om deres sammensetning og overflateformer, tykkelser og generelle egenskaper. Kartet fremstiller forholdene nær overflaten. Tykkelse og lagfølge mot dypet er angitt der hvor data foreligger. For mange avsetningstyper er dominerende kornstørrelser angitt.

Et kvartærgeologisk kart i målestokk 1:50.000 er et oversiktskart hvor de dominerende løsmassetypene er vist. Under tegningen av kartet har det noen ganger vært nødvendig å forenkle og generalisere. Viktige detaljer kan være overdrevet på kartet. Dette gjelder vanligvis størrelsen på små avsetninger, dreneringsspor og små fjellblotninger. I marka vil en se en gradvis overgang fra en avsetningstype til en annen. Denne overgangssonen gjengis som en tynn strek på kartet. I de arealer som ligger over skoggrensen har det vært en utstrakt bruk av digitale IR-flybilder.

Løsmassene er delt inn etter dannelsesmåte og –miljø og det er således de ulike geologiske prosessene som avspeiles gjennom fargebruken på kartet. Eksempelvis gis alle løsmasser som er transportert og avsatt av rennende vann gule og oransje farger, mens løsmasser transportert og avsatt av is er gitt grønne farger. Enkelte avsetningstyper som morenemateriale, er i tillegg gitt en underinndeling etter tykkelse ved hjelp av mørk og lys fargetone.

Bart fjell er skilt ut med egen farge når feltene er av tilstrekkelig størrelse. Som bart fjell regnes områder der anslagsvis mer enn 50% av arealet mangler løsmasser.

Små eller vanskelig avgrensbare avsetninger i områder dominert av andre løsmasser/bart fjell angis med bokstavsymboler. I områder dominert av andre løsmasser brukes bokstavsymbolene for avsetningene i overflaten som har for liten tykkelse og areal til å kunne skilles ut med egen farge, og for avsetninger som er innblandet i den dominerende løsmassetypen.

Kornstørrelser for sorterte avsetninger (vann- og vindtransportert materiale) er angitt etter visuell helhetsvurdering i felt. Det er den eller de dominerende kornstørrelsene nær markoverflaten som er presentert på kartet.

Isbevegelsesretninger er vist ved observerte isskuringsstriper på fjelloverflaten. Der hvor bevegelsesretning og aldersforhold mellom stripene kan avgjøres, er dette vist. Rillet fjelloverflate, langstrakte rygger av morenemateriale (drumliner) og retningsanalyser utført i steinmaterialet i morene er andre kilder til informasjon om de forskjellige isbevegelsesretningene.

Overflateformer fra isavsmeltningstiden er vist med røde symboler. Smeltevannspor er dannet langs og delvis inne under iskanten etter som terrenget gradvis smeltet frem. Alt etter tilgjengelige mengder av smeltevann, vil sporenes størrelse og utseende variere betydelig, selv om de i kartbildet er gitt samme tegn. Markerte nedskjæringer er vist særskilt. Andre formelementer er angitt med svarte symboler og forekommer som for eks. flytejordsvalker og polygoner innen høyereliggende deler av området og som markerte rasrenner og vifter i og langs dalsidene. Disse er angitt i den grad det er mulig uten å overlesse kartbildet.

Utvalgt litteratur

Andersen, B.G. 1960 Sørlandet i sen- og postglasial tid. Norges geologiske undersøkelse, 210, 142pp.

Mangerud, J., Gyllencreutz, R., Lohne, Ø., & Svendsen, J. I. (2011). Glacial History of Norway. In J. Ehlers, P. L. Gibbard & P. D. Hughes (Eds.), Quaternary glaciations - extent and chronology. A closer look. Amsterdam: Elsevier.

0 1 2 3 4 5 Km

Ekvidistanse / contour intervals: 20 m

LØSMASSER
Superficial deposits

🟩	Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet *Till, continuous cover, very thick in places*
🟩	Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen *Till, discontinuous or thin cover over the bedrock*
🟩	Randmorene/randmorenebelte *Marginal moraine/zone of marginal moraines*
🟧	Breelvavsetning (Glasifluvial avsetning) *Glacio-fluvial deposit*
🟧	Bresjø-/eller brekammeravsetning (Glasilakustrin avsetning) *Glacio-lacustrine/or subglacial lake deposit*
🟦	Marin strandavsetning, sammenhengende dekke *Marine beach deposit, continuous cover*
🟦	Hav- og fjordavsetning og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen *Marine fine-grained deposit and beach deposit, discontinuous or thin cover over the bedrock*
🟨	Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning) *Fluvial deposit*
🟪	Forvitringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet *Weathered material, not classified according to thickness*
🟥	Skredmateriale, ikke inndelt etter mektighet *Colluvium (slide material), not classified according to thickness*
🟥 □ ☆ ●	Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet/ steinsprang og fjellskred/snøskred/løsmasseskred *Rapid mass-movement deposit, continuous cover, locally of great thickness / Rock fall/ Snow avalanche / Debris avalanche*
▨ □ ☆ ●	Skredmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen/ steinsprang og fjellskred/snøskred/løsmasseskred *Rapid mass-movement deposit, discontinuous or thin cover on bedrock/ Rock fall/Snow avalanche/Debris avalanche*
🟫	Torv og myr (Organisk materiale) *Peat and bog (organic material)*
🟫	Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn *Humus cover/thin peat cover over bedrock*
⬜	Fyllmasse (antropogent materiale) *Fill material (anthropogenic material)*
🟥	Fjellskredavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet *Rock slide deposit, continuous coverage, with great thickness in places*
🟥	Steinsprangavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet *Rockfall deposit, continuous cover, with great thickness in places*
▨	Steinsprangavsetning, usammenhengende eller tynt dekke *Rock fall deposit, discontinuous or thin coverage*

BART FJELL
Exposed bedrock

⬜	Bart fjell *Exposed bedrock*
^	Liten fjellblotning *Small exposure of bedrock*

SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER / BART FJELL
Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock

M	Morenemateriale *Till*	Sp	Steinsprangmateriale *Rock fall deposit*
B	Breelvavsetning *Glaciofluvial deposit*	Ss	Snøskredmateriale *Snow avalanche deposit*
U	Marin strandavsetning *Marine shore deposit*	Sl	Lausmasseskredmateriale *Debris avalanche deposit*
E	Elve- og bekkeavsetning *Fluvial deposit*	T	Torv og myr *Peat and bog*
F	Forvitringsmateriale *Weathered material*	t	Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunnen *Humus cover or a thin cover of peat on bedrock*
R	Skredmateriale, uspesifisert *Rapid mass-movement deposit*	Z	Fyllmasse *Antropogenic material*

KORNSTØRRELSE
Grain size

○	Stein (St) 256mm - 64mm *Cobble*
•○	Grusig stein (GSt) *Gravelly cobble*
○•	Steinig grus (StG) *Cobbly gravel*
•	Grus (G) 64mm - 2mm *Gravel*
·•	Sandig grus (SG) *Sandy gravel*
•·	Grusig sand (GS) *Gravelly sand*
·	Sand (S) 2mm - 0.063mm *Sand*
⊥	Siltig sand (SiS) *Silty sand*

Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%. Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%, hovedfraksjonen blir angitt sist.
The symbols are used individually when one fraction exceeds 80%. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%, the largest fraction being indicated last.

EKSEMPLER
Examples

·•	Sandig grus (SG). Mest grus, sand mer enn 10% *Sandy gravel (SG). Most gravel, sand exceeds 10%*
•·	Grusig sand (GS). Mest sand, grus mer enn 10% *Gravelly sand (GS). Most sand, gravel exceeds 10%*
≃	Leirig silt (LSi). Mest silt, leir mer enn 10% *Clayey silt (LSi). Most silt, clay exceeds 10%*

MEKTIGHET OG LAGFØLGE
Thickness and stratigraphy

(Symboler for avsetningstype og kornstørrelse er vist ovenfor)
(Symbols for sediment types and grain size are shown above)

EKSEMPLER
Examples

x 3	Den kartlagte avsetningen er 3 m mektig *The thickness of the mapped deposit is 3 m*
x >2	Mektigheten til den kartlagte avsetningen er større enn 2 m *The thickness of the mapped deposit exceeds 2 m*
x 1S/3SG/Fj	Den kartlagte avsetningen består av 1 m sand, under er det 3 m sandig grus over fjell *The mapped deposit consists of 1 m sand; which is underlain by 3 m of sandy gravel on bedrock*
> 2	Den kartlagte avsetningen er estimert til å være mer enn 2 m mektig *The mapped deposit is estimated to be more than 2 m thick*

ISBEVEGELSESRETNING
Direction of ice movement

—●	Isskuringsstripe, bevegelse mot observasjonspunktet *Glacial striation, movement towards the observation point*

OVERFLATEFORMER
Surface morphology

- Breelvnedskjæring / *Glaciofluvial erosion scarp*
- Smeltevannsløp / *Glaciofluvial drainage channel*
- Smeltevannsløp over passområde / *Glaciofluvial drainage channel crossing the water divide*
- Stort gjel utformet av smeltevann / *Canyon, glaciofluvially eroded*
- Gjel utformet av smeltevann / *Small canyon, glaciofluvially eroded*
- Iskontaktskråning / *Ice-contact slope*
- Terassekant (glacial) / *Terrace edge (glacial)*
- Elve- eller bekkenedskjæring / *Fluvial erosion scarp*
- Tidligere elve- eller bekkeløp / *Abandoned fluvial drainage channel*
- Flomløp / *Flood-channel*
- Vifteform / *Fan*
- Ravine / *Gully*
- Terrassekant / *Terrace edge*
- Tydelig skredløp / *Distinct slide/avalanche path*
- Rygg / *Ridge*
- Haug- og ryggformet overflate / *Mounds and ridges*
- Plastiske former i overflaten / *Plastically moulded bedrock surface*

ANDRE SYMBOL
Other symbols

a	Utvasket overflatelag, underliggende masser er mer finkornige *Washed surface layer, underlaying deposits are more finegrained*
△	Høyt blokkinnhold i overflaten *High frequency of boulders on the surface*
⬠	Stor blokk *Large boulder*
⚲	Massetak i drift *Gravel pit in operation*
⚲	Massetak, nedlagt eller sporadisk i drift *Gravel pit, worked out or sporadically in operation*
∾	Bakkeplanering *Hill levelling*
18	Marin grense (moh) *Marine limit (m a.s.l.)*

Topografisk grunnlag: Kartverkets N50 kartdata
Geodetisk grunnlag / kartprojeksjon: EUREF89 / UTM-sone 32
Digital kartproduksjon: Geomatikk, NGU
Plotteversjon: April 2015

Referanse til kartet: Follestad, B.A. & Høgaas, F. 2015: FLEKKEFJORD 1311-1. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000.
Norges geologiske undersøkelse

Kvartærgeologisk kart FLEKKEFJORD 1311 IV – Løsmasser og landskapsformer.

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har registrert løsmasser og landskapsformer innen kartblad Flekkefjord (1311 IV) som en del av et større kartleggingsarbeid i Vest-Agder. Hensikten med registreringen er å gi brukere av geologiske data og andre interesserte et innblikk i den geologiske historien i området.

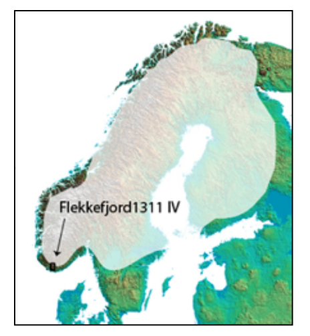


Fig. 1. Kartblad Flekkefjord (1311 IV) ligger i ytterkanten av de områder som var dekket av innlandsisen under den geologiske tidsperioden yngre dryas for 12.800-11.500 år siden.

Stedsangivelse er i teksten under gitt ved koordinater som viser til rutenettet i kartet og tallene i kartets marger. Koordinatene leses først horisontalt og så vertikalt. I samsvar med dette vil Sirdalsvatnet ha referanse 643 817.

Landskapet

Landskapet innen kartbladet er karakterisert av daler rettet N-S, med mellomliggende heier og høydedrag som når opp til 400-500 moh. innen de sentrale og nordlige deler av området. I de søndre deler av området er heiene gjennomgående lavere og når opp til 200-300 moh. I de nordvestlige delene av kartbladet er høydedragene mellom de N-S-orienterte dalgangene gjennomskåret av markerte daler rett NV-SØ. I disse områdene faller bergartenes lagdeling mot NØ. Dette har gitt slakere dalsider mot vest enn mot øst. Møt øst er dalsidene ofte steiltstående. Langs foten av fjellsidene ligger det betydelige rasavsetninger. I dalgangene har istidens isbreer gravd ut flere overfordypninger (trau) og fjorddaler har blitt dannet. Sirdalsvatnet (643 817) i Siravassdraget og Fedafjorden (716 588) er eksempler på dette. Berggrunnen i området består av ulike typer av gneis.

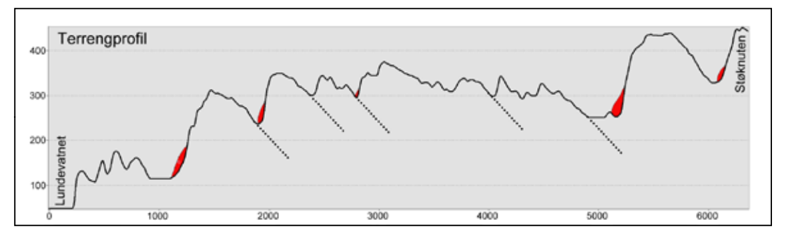


Fig. 2. Et 6 km langt terrengprofil fra Lundevatnet (koordinat 608 727) til Støknuten (662 757) viser slake dalsider mot vest og bratte dalsider mot øst. Dette er gjennomgående i hele den vestre delen av kartblad Flekkefjord (1311 I). De bratte, østlige dalsidene gir opphav til rasavsetninger dannet ved steinsprang, som indikert med rød farge på figuren.

Isens tilbakesmelting

Løsmassene stammer i all hovedsak fra siste istids nedsmeltingsperiode. I tillegg er en del løsmasser omfordelt og avsatt gjennom etter istiden (i de siste 12 000 årene), f.eks. ved steinsprang og ras. Dateringer viser at Lista ble isfri for 19.000 år siden, mens den ytre kysten for øvrig var isfri for ca. 15.000 år siden (Fig. 3). Nunataker, dvs. fjelltopper som stakk opp av innlandsisen, ble synlige så tidlig som 18 000 år siden som påvist i Farsund-området. Da var isen kun 2-300 m tykk i området. Store områder i Agder var isfrie allerede for 14.000 år siden, da isen hadde smeltet tilbake til Raet (Fig. 3). Det skjedde så gjentatte breframstøt på grunn av store og hurtige vekslinger i klimaet og Raet ble avsatt i perioden 14-11.000 år siden.

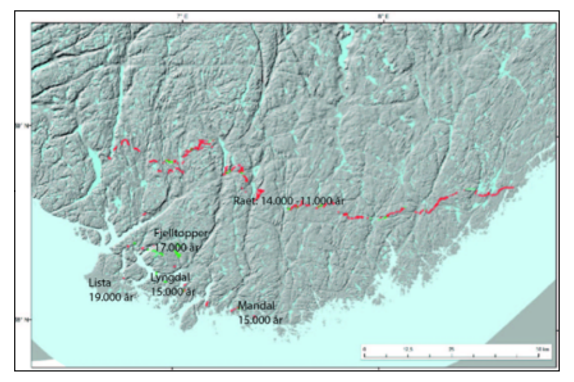


Fig. 3. Dateringer av isens tilbaketrekning på Sørlandet er utført på store flyttblokker og på kjerner av organisk materiale fra vatn. Etter Ola Fredin m.fl. 2015.

Spor etter innlandsisens utbredelse

Morenerygger ble avsatt langs kanten av isdekket og formet det vi kaller Raet. Raet krysser kartblad Flekkefjord og en rekke flotte avsetninger kan sees i området.

Slike avsetninger opptrer bl.a. ved Sinland (800 772) og Heddestøl (805 745) i Kvinesdal. Her er frontposisjonen gitt ved hauger og rygger i en bred sone av morenemateriale. Videre vestover er det flere mindre moreneavsetninger og store blokkrike moreneområder i fjellområdet ved Stølsvatnet (727 862) 433 moh som viser brerandens videre forløp. Den store side- og endemorenen ved Modal (655 826) kan trolig også knyttes til denne breranden. Den store grusavsetningen ved Sirdalsvatnets utos er antatt å være dannet på dette tidspunktet.

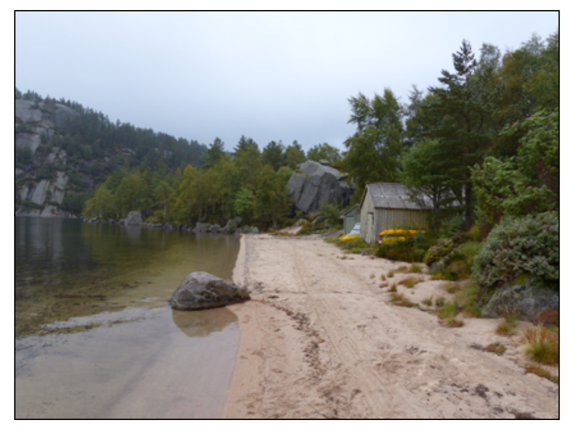


Fig. 4. Sidemorene langs østsiden av Store Eitlandsvatnet (677 858) som består av blokker. Flere av blokkene er mer enn 50m3. Foto BAF 2013.

Morenemateriale

Morenematerialet (grønn farge i kartet) er den mest utbredte avsetningstypen innen kartbladet, når en ser bort fra de store områdene med tynt humuslag. Det er på kartet skilt mellom områder med sammenhengende og usammenhengende avsetninger av morenemateriale. Innen soner med sammenhengende morenedekke kan tykkelsen være betydelig. Morenematerialet viser som regel et høyt innhold av store blokker på og nær overflaten (Fig. 5). Blokkene består vesentlig av de lokale bergartene. Langs fjellsidene vil morenematerialet ofte være drapert med blokker avsatt ved steinsprang.

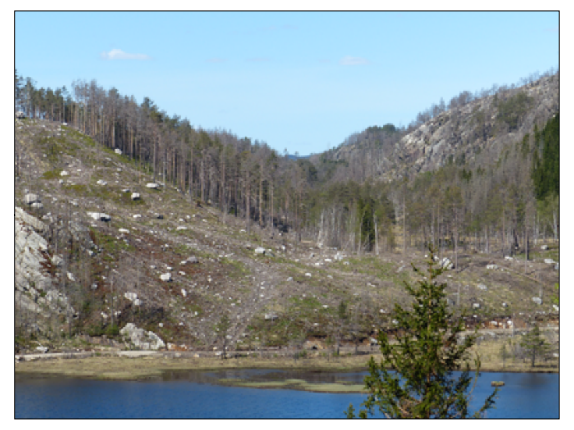


Fig. 5. Morenemateriale med mye stor blokk opptrer på støtsider av isbevegelsesretningen. Materialtykkelsen kan her og i senkningene mellom fjellryggene være betydelig. Foto BAF 2013.

I snitt har de øvre deler av morenematerialet et utvasket preg. Det materialet består vesentlig av stein, grus og sand. Innhold av finere fraksjoner som silt og leire er lavt eller mangler helt. Under dette øvre laget av morenematerialet er det i noen utgravninger observert et siltholdig morenemateriale. Dette laget består av alle kornstørrelsene fra stein og grus til silt og leir. Materialet viser i snittveggen presstrukturer og er meget hardt å grave i. Det antas avsatt under breens såle i en tidligere fase, før den overliggende morenen ble avsatt under nedsmeltningen av innlandsisen (Fig. 6).

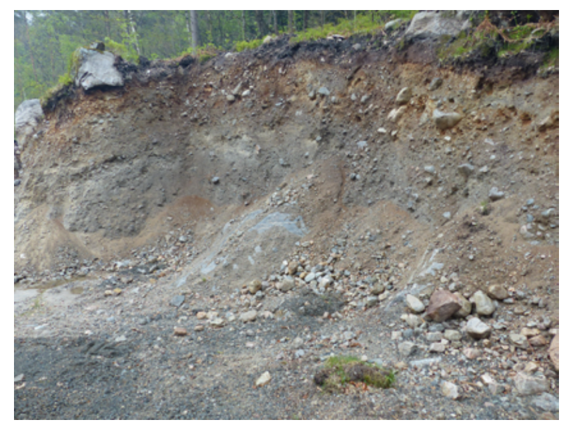


Fig. 6. 2m høy moreneskjæring ved Skailand (657 716). Øverst i snittet er morematerialet noe oppblandet med nedrast materiale fra fjellsiden møt øst. Foto BAF 2014.

Langs den nyanlagte skogsveien nord for elva inn til Skålandstjørn er det ved koordinat (751 712) et snitt i avsetningene langs veien. Her ligger det under et øvre morenelag deformerte lag av sand og finsand. Slike lokaliteter med "submorene sedimenter" viser at innlandsisen har beveget seg fram over tidligere avsatte sandavsetninger (Fig. 7) uten at disse er blitt fjernet ved iserosjon.

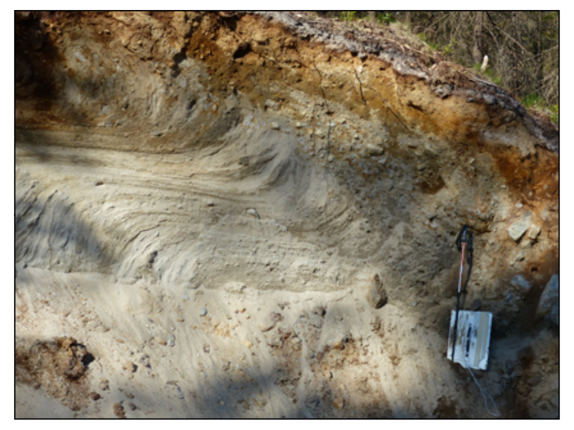


Fig. 7. Et 2m høyt massetak i avsetningene langs nyanlagt skogsvei viser deformerte (bøyde lag) av sand og fin sand under et markert lag av sandig grusig morene. Foto BAF 2014.

Breelvavsetninger

Breelvavsetninger med forskjellig utbredelse og utseende opptrer i de fleste av dalgangene. Ved Liknes (795 656) i Kvinesdal er det avsatt en markert breelvavsetning av grus og sand opp til 21 moh. Avsetningen er betydelig erodert og endret på i løpet av etteristiden (Fig. 8). Toppflaten til breelvavsetningen kan ses enkelte steder ved Ytre Eikeland (791 648) og som øverste terrasse ved Åmot (807 667). Dette nivået (17-21 moh) representerer områdets marine grense (MG). Like etter istiden var hele området sørvestover til Fedafjorden (716 588) trolig bygget opp til dette havnivået, noe som også framgår av de mindre restene med breelvsmateriale langs dalsidene mot sørvest. Etter istiden gravde og eroderte elva Kvina (783 623) i breelvavsetningene og fraktet massene ut til havs. I dag utnyttes elve- og breelvavsetningene som jordbruksland og grusressurser.

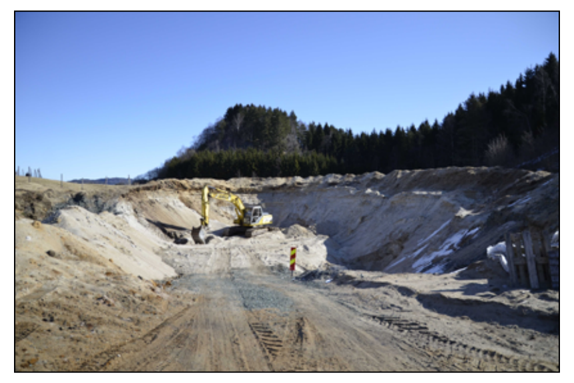


Fig. 8. Snitt i breelvterrassen ved Ytre Egeland. Avsetningene er viktige grusressurser for regionen. Foto: Fredrik Høgaas 2014.

Fra Gyland (741 788) og sørover til Kongevoll (736 726) viser terrasseformete breelvsavsetninger langs dalsidene at breelvavsetningene har hatt betydelig utbredelse i dalgangen. I de sentrale deler av dalgangen (og noen steder helt inn til dalsiden) er avsetningene gravd ut og erodert av elv etter at området ble isfritt. Dagens elveavsetninger er således stort sett et erosjonsprodukt av de tidligere tiders breelvavsetninger. Sammen med breelvavsetningene representerer de dagens jordbruksland.

Innen de nordlige og sentrale deler av kartbladet kan flere mindre breelvavsetninger knyttes til sonen med brerandavsetninger avsatt under yngre dryas. Til disse avsetningene hører avsetningene i sørenden av Store Eitlandsvannet (677 857), i dalgangen sørøstover fra Sandvatn (711 851) til Lavstøl (728 830) og de markerte terrasseformete avsetningen ved sørenden av Sirdalsvannet (643 817). Ved Store Eitlandsvannet er disse avsetningene avsatt på begge sider av en markert fjellrygg mellom Store og Lille Eitlandsvannet. Avsetningenes overflate ligger omtrent 400 moh., dvs. 6 m over vannoverflaten i Store Eitlandsvannet (394 moh.). Avsetningens utforming viser at breen må ha ligget i Store Eitlandsvannet mens avsetningen ble dannet (se også morenerygg, Fig. 4.). Avsetningen er i dag gjennomskåret av bekken som renner fra Lille Eitlandsvannet (395 moh.) til Store Eitlandsvannet.

Utformingen av den store terrasserte breelvavsetningene ved Lavstøl viser at breelvavsetningene her er avsatt i et tidligere vannivå 344 moh. Dette fremgår også av overflatene til de terrasseformete avsetninger i bekkedalene fra henholdsvis Måsteinsvatnet (720 853) og Veisbekktjørn (735 839). Også disse ligger 344 moh. Dette viser at breelvavsetningene må være avsatt av en breelv fra brearm i Sandvatn-dalen i nordvest og at avsetningenes høyde er bestemt av et overløp i øst, sør for Store Håballstjønn (794 826).

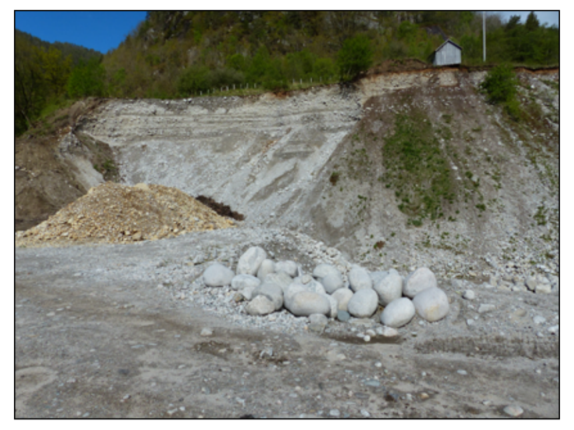


Fig. 9. Ved Rannestad viser snitt i breelvterrassen at avsetningen består av nær flatliggende lag av steinig sand. Steinene i forgrunnen har en diameter på 0,5m og er godt rundet. Foto Follestad 2014

Ved sørenden til Sirdalsvatnet (643 817) ligger det stor terrasseformete breelvavsetninger (Fig. 9). Disse strekker seg fra Osen i nord til Lundevatnet (596 757) i sørvest. Avsetningen er i de sentrale deler gjennomskåret av elva fra Sirdalsvatnet og flere markerte terrassenivåer er utformet. Ved Osen ligger den høyeste terrasseflaten 81 moh mens de høyestliggende terrassen vest for vannet ved Rannestad (over grustaket) ligger 83 moh. I snittet ved Rannestad er lagene nær flattliggende. Samme type oppbygging ses i flere mindre snitt videre mot sørvest. Avsetningen er tidligere tolket av Andersen (1960) som en randavsetning, avsatt i yngre dryas.

Elve- og bekkeavsetning

De største elve- og bekkeavsetningene sees i kartbladets sentrale og østlige dalganger. I Gyland-området og sydover til Kongevollvatnet (726 709) kan disse trolig knyttes til elve- og bekkeerosjon av breelvavsetninger. Det er disse avsetningene som i all hovedsak representerer områdets jordbruksarealer.

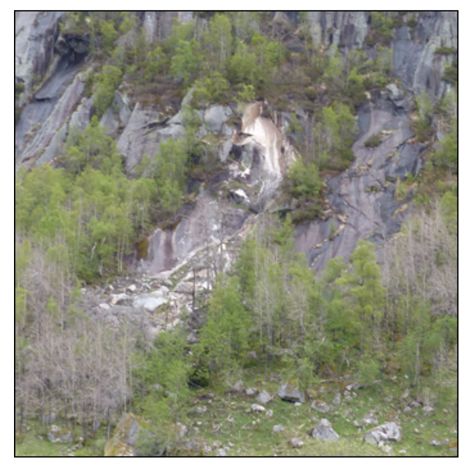


Fig. 10. Utløps punkt for blokk- og stein fall fra fjellveggen Ø for Bø (712 831). I dette området ligger det betydelige rasavsetninger langs den østre fjellsiden. Foto Follestad 2014.

Ras- og forvitringsmateriale

Mekanisk forvitring i fjellsider ved frostsprenging er svært vanlig i området (Fig.10). Dette sees i nesten alle daler, fortrinnsvis langs dalenes østsider. Flere steder er fjellet gjennomsatt av sprekker som ytterligere gir grunnlag for utfall av blokk og stein. Dette har gitt store urer langs flere av de bratteste fjellsidene (Fig 11). Store fjellskred er vist på kartet.

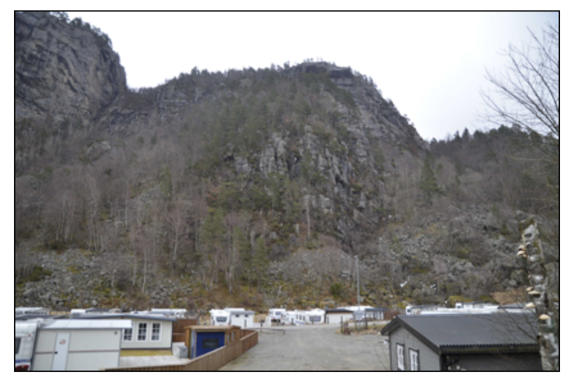


Fig. 11. Steinsprangsavsetning ned mot en campingplass ved Eikenes (632 660). Foto Fredrik Høgaas 2014.

Torv og myr

Myr er et område der kombinasjonen høyt grunnvann og død vegetasjon danner torv. Dersom akkumulasjonen av torv er større enn nedbrytningen dannes det myr. Innen kartbladet har et dekke av torv og lyng stor utbredelse og finnes nesten over alt (Fig. 12)

Fig. 12. Lyng og gras med mindre myrer i senkninger dekker store deler av fjellområdet innen kartbladet. Foto Follestad 2014.