Kvartærgeologisk kart ATNSJØEN 1818 IV
Landskap og geologiske opplevelser.

Etter ønske fra kommunene Folldal og Stor-Elvdal, Staten vegvesen og iNasjonalparker (Senter for informasjon om nasjonalparker) har Norges geologiske undersøkelse (NGU) gjennomført registrering av løsmasser og landskapsformer innen kartblad Atnsjøen (1818 IV). Hensikten er å gi turgåere og andre interesserte et innblikk i den geologiske historien med vekt på kvartærtidens (siste ca. 2 mill. år) betydning for utformingen av det mektige landskapet her langs østsiden av fjellmassivet Rondane.

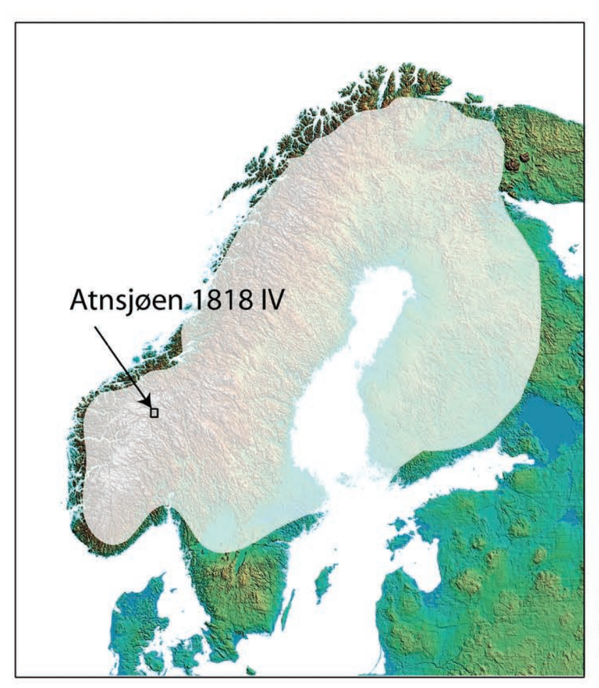


Fig.1. Kartblad Atnsjøen (1818 IV) plassering og innlandsisens ubredelse for 11.000 - 10.000 år siden (under Yngre Dryas)

Beskrivelsen gir en sammenfattende geologisk fremstilling i avsnittene *landskap og berggrunn* og *kvartærgeologi*, med bl.a. henvisninger til landskapsformer som passeres og sees fra veien gjennom Atndalen og langs noen av turstiene. Begrep og enkelte klassiske landskapselementer er omtalt i avsnittet *kvartærgeologisk kart*. I avsnittet *utfyllende litteratur* er det gitt referanser til litteratur om området. Koordinater er nyttet ved alle stedsangivelser. Koordinatene er gitt ved tall i kartets marger og leses først langs horisontal skala og så langs vertikal. For eks. vil Atnbrua vises ved koordinat 650 580. Alle navn er skrevet i samsvar med navnebruken på kartet.

Landskap og berggrunn

Kartblad Atnsjøen er karakterisert ved høytliggende fjellnivå mellom dalene. Dette når opp til 1200-1300 m o.h. I dette landskapet ser vi oppstikkende topper i nord for eks. det 1872 m høye fjellet Storsølnkletten (675 728). Mot vest sees Rondane med flere fjelltopper over 2000 m, for eks. Høgronden på 2118 m o.h. (like utenfor kartkanten i nordvest).

Det nå 1200-1300 m høye fjellnivået lå før den *tertiære landhevningen* omtrent i datidens havnivå. I den geologiske perioden *tertiær* (2 - 65 mill. år siden) ble området sammen med resten av Syd-Norge hevet. Landhevningen som varminst 1200 m, førte til økt erosjon for datidens elver i denne gamle landoverflaten og de store dalene i Øst-Norge ble anlagt. Dette gjelder for Gudbrandsdalen og for Østerdalen med sidedaler.

Under den geologiske tidsperioden - *kvartærtiden* - med bl.a. istider og aktive breer ble flere mindre botner og botndaler dannet i Rondane. Også dagens dalbunn med trau og overfordypninger ble da gravd ut. I de største trauene finner vi nå Atnsjøen (611 616) og Bredsjøene (635 733). I nord ligger dagens dalbunn nord for Atnsjøen ca. 720 m o.h. og ved Atnbrua (643 578) ca. 700 m o.h. Under istidene har imidlertid ikke breenes gravning vært større enn at vi fremdeles kan se de gamle viddeformene og de gamle dalene i Hedmark fylke. Den markerte Steindalen (527 569) med søndre og nordre Vulutjørna (535 535) og Vuludalen (573 534) ble dannet innen de vestre og sydvestre deler av kartbladet. Disse dalene sammen med de to dalgangene øst og syd for Vollom (640 536) er de mest markerte landskapsformene innen de sydvestre deler området. Dagens vannskille ved Atnbrua ligger like nord for Hamnatjørna (643 559) ca. 774 m o.h. Dette medfører at vassdragene her i sydvest ikke dreneres til elva Atna (681 584), men følger elva i dalgangen over Enden til Stor-Elvdal.

Bergartene vi ser i topper, platåer og daler er for det vesentligste lagdelte sandsteiner. Lagenes fallretning mot nord og nordvest gir sammen med sprekkemønsteret en rektangulær helle oppsprekning. Kvarts er her det dominerende mineralet. Dette gjør disse bergartene nærmest upåvirket av kjemisk forvitring. All oppbrytning kan derfor tilskrives en vedvarende frostsprengning av fjellgrunnen. Lengst øst i området opptrer det et mindre område med grunnfjellsbergarter. Dette er for det vesentlige granittiske gneiser med innslag av gabbro. Disse bergartene har et oppsprekningsmønster som gir oss vesentlig større blokker. Dette er meget iøynefallende, f. eks. i fjelltoppen Grytvorda (695 624) hvor store blokker ligger spredt.

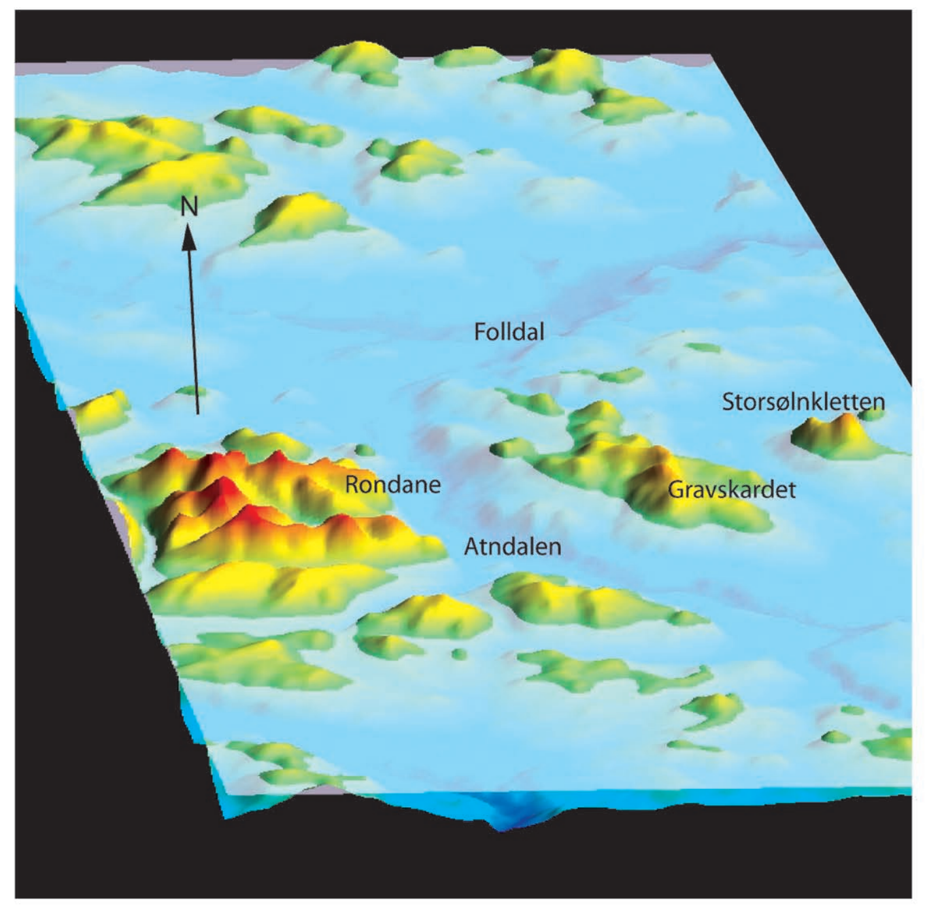


Fig. 2. Den vertikale nedsmeltningen av innlandsisen ga oppstikkende topper og innlandsis i dalgangene. Isoverflaten ligger her ca. 1100 m o.h. i sør og faller mot nord. Smeltevannsavrenningen på, i og under innlandsisen fulgte isoverflatens fall mot nord.

Kvartærgeologi

Kvartærtiden er den yngste av de geologiske tidsperioden. Den er karakterisert ved flere klimaendringer i løpet av de siste 2-3 millioner år. Disse førte til flere istider med kontinentale bredekker med forhold slik vi i dag finner dem i Antarktis og på Grønland.

Siste istid begynte for vel 115.000 år siden. Svingninger i klimaet førte til at isens utbredelse og tykkelse varierte ganske mye under denne istiden. Trolig har det vært perioder da innlandsisen var helt eller nesten borte. Den største utbredelsen nådde innlandsisen for 24-16.000 år siden og dekket da hele Skandinavia og de nordlige deler av Tyskland. Når kappen av innlandsis smeltet, trakk iskanten seg tilbake slik at kyststrøkene ble isfrie først i Vest-Norge. Samtidig ble isdekket gradvis tynnere og delte seg opp i fjord- og dalbreer med isfrie områder i de mellomliggende fjellområdene i vest. Kortvarige klimaforverringer førte til at tilbaketrekningen av iskanten stoppet opp, eller den rykket litt frem igjen, som tilfellet var under Yngre Dryas for 11.000-10.000 år siden (Fig.1).

Under fortsatt vertikal nedsmeltning av innlandsisen ble isoverflaten senket og de høyeste toppene stod etter hvert opp over denne som nunataker (Fig. 2). Vi regner med at hele isdekket var forsvunnet for ca. 9000 år siden. Under den etterfølgende "varmetiden" var klimaet mildere enn i dag og de norske høyfjellene var isfrie i en lengre periode. Dagens breer ble nydannet under klimaforverringen for 3000 - 4000 år siden.

Smeltevannsformer

Kartbladet Atnsjøen (1818 IV) med tilstøtende områder av Rondane er et kjerneområde for studier av isavsmeltningsforløpet og karakteristiske smeltevannsformer dannet i tilknytning til dette. Det var her geografer og geologer utformet modellen for en vertikalt nedsmeltende innlandsis mot slutten av istiden for Skandinavia (Mannerfelt 1940).

Fra issenteret i Jotunheimen gikk det først ut isstrømmer. Disse var rettet mot nordøst over området Otta - Dombås - Rondane. Dette vises bl.a. ved overflateformer (drumliner og drumlinliknende former) på moreneavsetningene og av isskuringsstriper. Den nordøstlige bevegelsen ble etter hvert mer nordlig innen traktene ved Atnsjøen. Disse bevegelsesretningene ga isoverflaten et nordøstlig og senere et nordlig fall. Under den vertikale nedsmeltningen av innlandsisen ble fallretningen for overflaten til innlandsisen beholdt. Dette medførte at smeltevannet rant under, i og på isoverflaten sammen med avrenningen langs kanten av innlandsisen fikk en nordlig dreneringsretning.

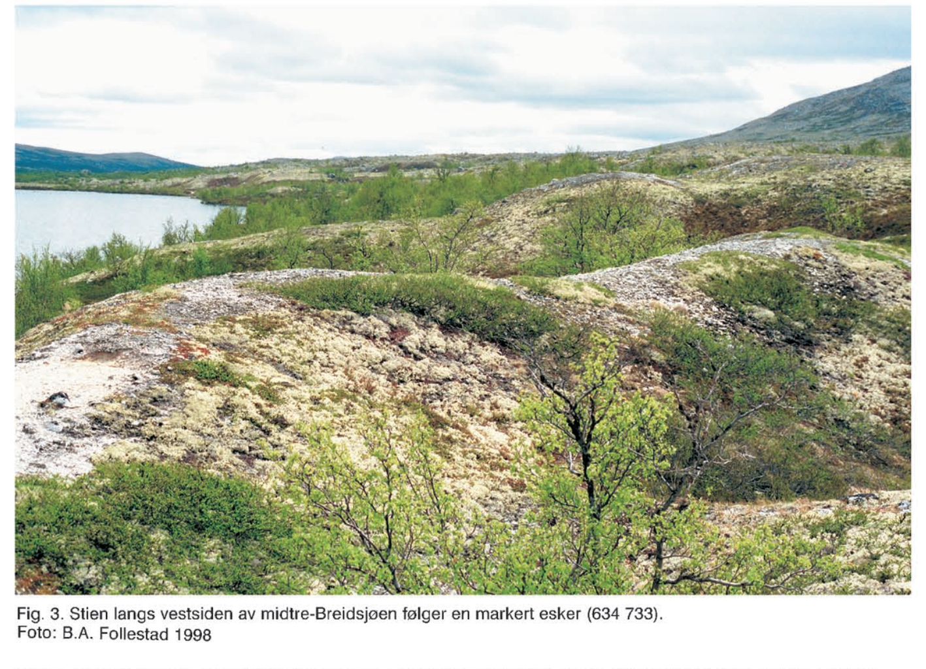


Fig. 3. Stien langs vestsiden av midtre-Breidsjøen følger en markert esker (634 733).
Foto: B.A. Follestad 1998

Under *innlandsisen* ble det dannet til dels store tunneler mot passene i nord. Gjennom disse tunnelene rant det betydelige vannmasser. Hvor strømhastigheten ble endret, ble det avsatt rygger av grus og sand (eskere). De mest markerte ryggene finner vi i bunnen til dalene (Fig. 3), for eks. i området ved nordre, midtre og søndre Bredsjø (629 733). Her kan eskerne følges nær sammenhengende omtrent 7 km fra Holmsjøen (661 680) i syd til nordre Breidsjø i nord. Esker ryggene er fra 1-4 m høye og løper nær sammenhengende gjennom dalen. Velutviklete eskere sees også langs sydvestsiden til Veslsølnjøen (698 736), ved Atnbrua (649 578), Steindalen (535 560) og Enden (645 510).

Mens sporene etter en drenering i og på *innlandsisen* forsvant sammen med isen og nå gjenfinnes som blokk, grus og sand i morenematerialet, er sporene etter smeltevannet *langs kanten til innlandsisen* lett å se over hele området. Det første sporet ser vi nordøst for Gravskardhøgda (601 682). Her er det 1332 m o.h. dannet en markert strandlinje med et overløp pass i nord til Breidsjødalen (629 733), vest for Bredsjøkinna (628 699). Flere markerte nordvendte smeltevannsløp opptrer langs sydsiden av Storsølnkletten (665 728). Videre finnes flere smeltevannsløp langs vestsiden av dalen hvor Bredsjøene (629 733) ligger og langs begge dalsider i de nordlige deler av Atndalen. Innen de søndre deler av kartbladet finnes smeltevannsløp med forskjellig utforming langs nesten alle dalsider. Fallretningen er overalt nordlig med unntak for de lavereliggende østlig orienterte smeltevannsløpene i Vuludalen (572 534). Innen de østre deler av Atndalen opptrer det smeltevannsløp med nordvestlig orientering.

En sammenstilling av løpenes utforming og retninger viser en tilførsel av smeltevann først gjennom Langglupdalen (511 647) og noe senere gjennom Illmanndalen (514 609) og de sønnenforliggende dalene gjennom og syd for Rondane. Særdeles markert er smeltevannsløpene ut av Langglupdalen (511 647)/Veslkolldalen (510 659) hvor løpene kan være 10-30 m bred og opp til 5 m dype. Langs den nordenforliggende fjellsiden virker løpenes øvre begrensning nær horisontal (Fig. 4) og kan følges sammenhengende ca. 7 km til Tverrgjelet (517 739) i nord. I syd ligger denne grensen ca 1100 m o.h. og ca 1000 m o.h. i nord. Dette gir et tilnærmet fall for den samtidige overflaten til innlandsisen på 10-13 m /km mens innlandsisen var omtrent 400 meter tykk i området. På dette tidspunktet falt isoverflaten inn i den østenforliggende dalen hvor nordre, midtre og søndre Breidsjø sees. Den markerte øvre begrensning for løpene langs vestsiden til Atndalen er trolig utformet mens breen enda var kald og frosset fast til fjellsiden. Senere etter som innlandsisens overflate ble mer temperert, søkte smeltevannet ned i isen og vi fikk dannet løp med noe større fall; for eks. innen Breidsjøtrakten. Løpene her opptrer for det vesentligste under 1000 m o.h. og karakteriseres ved fall inn mot Breidsjøene.

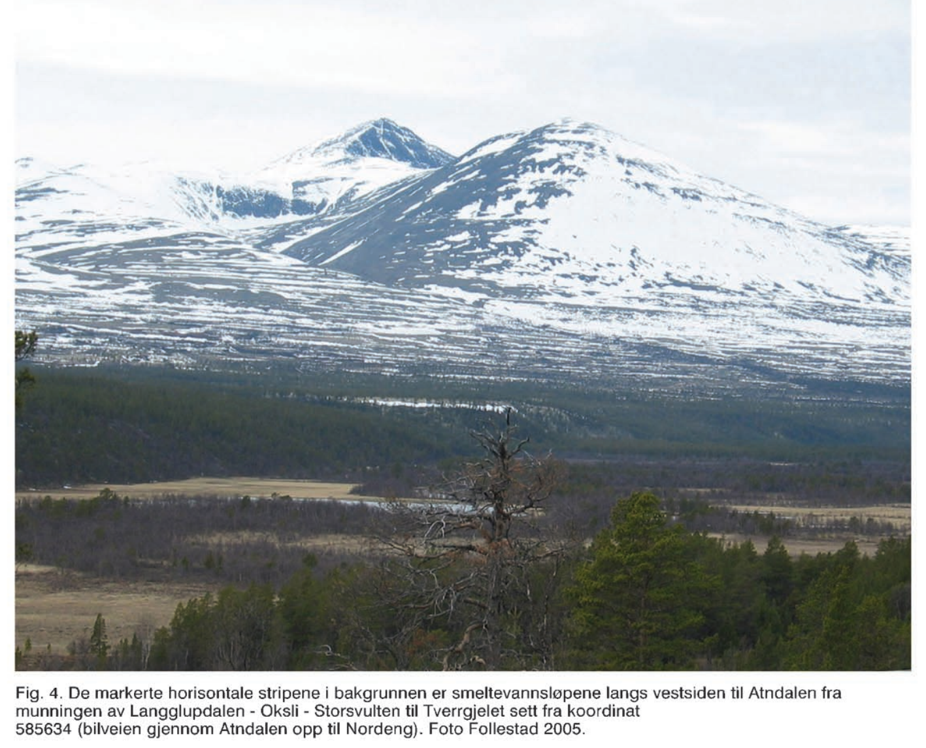


Fig. 4. De markerte horisontale stripene i bakgrunnen er smeltevannsløpene langs vestsiden til Atndalen fra munningen av Langglupdalen - Oksli - Storsvulten til Tverrgjelet sett fra koordinat 585634 (bilveien gjennom Atndalen opp til Nordeng). Foto Follestad 2005.

Langs de lavereliggende partier i fjellsiden nordover til Tverrgjelet (517 739) opptrer det i tilknytning til smeltevannsløpene avspylte partier hvor fjellet blottes. Her ligger det konsentrasjoner av store blokker. Blokkene er kantet og synes nærmest revet løs fra den underliggende fjellgrunnen. Tverrgjelet er mer enn 1,5 km lange og 80 m dype. Den vertikale nedsmeltningen av innlandsisen fortsatte og smeltevannet tok vei langs østsiden av Perskampen (1050 m o.h.). Dette fremgår av store avspylte fjellpartier langs dalsiden. Avspyling og graving av smeltevannsløp har her foregått helt til isoverflaten lå omtrent i høyde med de markerte breelvavsetningene langs østsiden til Perskampen. Disse har en høyst uregelmessig overflate med rygger, hauger og dødisgroper. Denne overflaten ligger omtrent 800 m o.h.

Sydover mot Bjørnhollia (532 617) er det i dalsidenes moreneddekke dannet flere smeltevannsløp. Disse viser alle at store vannmasser kom inn i dette området langs kanten til innlandsisen gjennom Illmanndalen (515 609) og Skjerdalen (525 600). På dette tidspunktet var enda det markerte Myldingsgjelet fylt med løsmasser eller innlandsis slik at smeltevannet måtte følge fjellsidene henholdsvis vest og øst for selve gjelet. Dette framgår bl.a. av de markerte smeltevannsløpene langs nord flanken av Musvordkampen (538 623). Her krysser flere smeltevannsløp stien opp til Bjørnhollia. En fortsettelse av disse løpene sees på nordsiden av det markerte og seinere utgravde elvegjelet Stormyldingi (533 647). Nord for Stormyldingi samles smeltevannet i det markerte smeltevannløpet like øst for veien inn til Bjørnhollia (Fig. 5). Dette løpet marker den nedre begrensningen for dannelsen av smeltvannsløp langs fjellsiden og er mer enn 2 km langt.

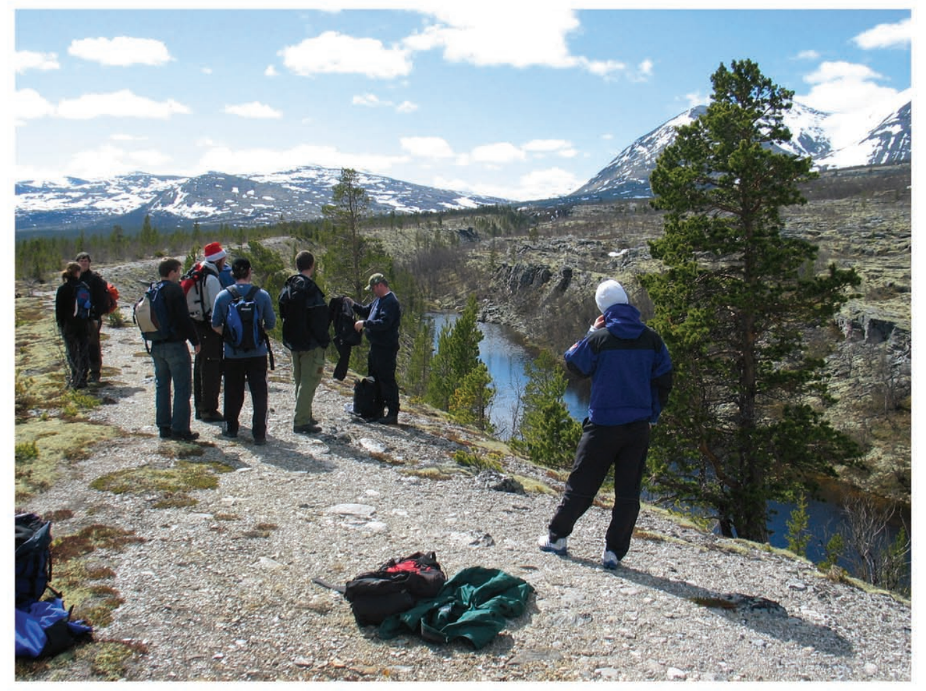


Fig. 5. Et mer enn 1,5 km langt og opp til 20 m dypt smeltevannsløp (gjel) markerer den nedre begrensningen for smeltevannsaktiviteten langs fjellsiden nord for Langglupdalen (529 660).
Foto: B.A. Follestad 2005

I traktene ved Bjørnhollia sees det også flere spor etter de betydellige vannmassene som kom inn i dette området i fra syd og syd vest. Dette fremgår bl.a. av de markerte og nå avspylte partiene og dannelsen av det store gjelet sydover i Skjerdalen (Fig. 6) og videre til Steindalen (577 569). Noe seinere, etter at overløpspasset 1124 m o.h. i Steindalen ble forlatt eller blottlagt, fant smeltevannet avløp gjennom Vuludalen til Voldalen (602 583) og fulgte nå Vassbulii (550 630) mot nord til østsiden av Musvolkampen. På dette tidspunktet ble også trolig det markerte smeltevannsløpet Bjørndalen (615 540) utformet. Dette gjelet er ca. 1,5 km lang og 20-30 m dypt. De markerte ryggene av stein og grusig sand nord for gjelet (eskere) viser sammen med dødsgropene i breelvavsetningene mot Hamnsætra (625 563) at utformingen av gjelet og avsetning av materiale har foregått i nær kontakt og under innlandsisen.

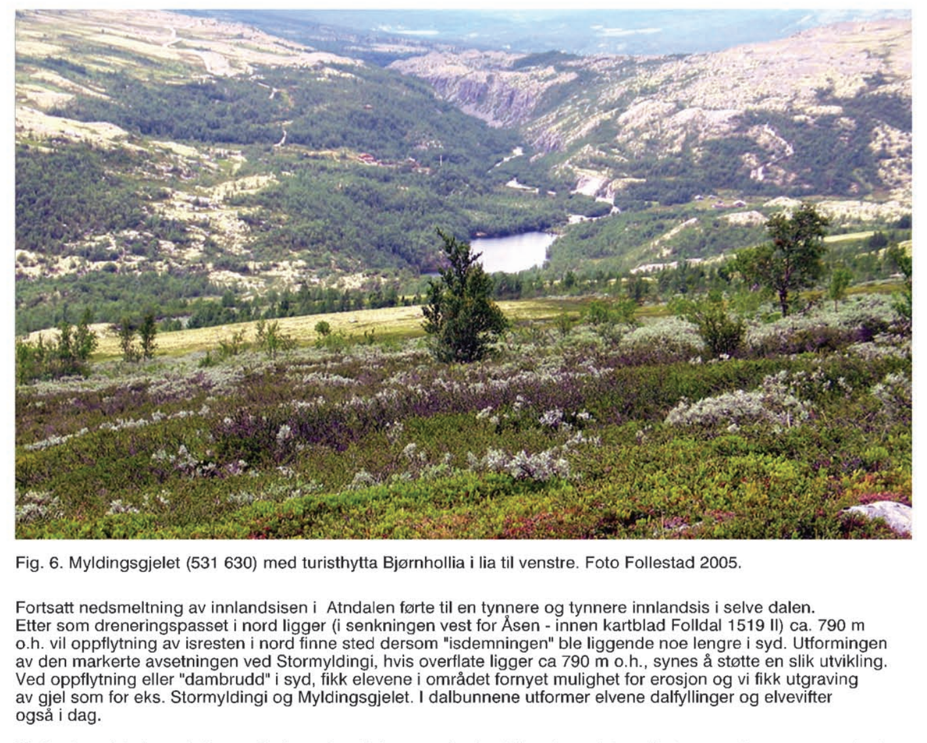


Fig. 6. Myldingsgjelet (531 630) med turisthytta Bjørnhollia i lia til venstre. Foto Follestad 2005.

Fortsatt nedsmeltning av innlandsisen i Atndalen førte til en tynnere og tynnere innlandsis i selve dalen. Etter som dreneringspasset i nord ligger (i senkningen vest for Åsen - innen kartblad Folldal 1519 II) ca. 790 m o.h. vil oppflytning av isresten i nord finne sted dersom "isdemningen" ble liggende noe lengre i syd. Utformingen av den markerte avsetningen ved Stormyldingi, hvis overflate ligger ca 790 m o.h., synes å støtte en slik utvikling. Ved oppflytning eller "dambrudd" i syd, fikk elvene i området fornyet mulighet for erosjon og fikk utgraving av gjel som for eks. Stormyldingi og Myldingsgjelet. I dalbunnene utformer elvene dalfyllinger og elvevifter også i dag.

Under den siste fasen i den vertikale nedsmeltningen av innlandsisen kom det også store smeltevannsmengder inn i området fra øst. Dette sees som markerte og velutviklete løp i dalsidene øst for Atnbrua i områdets blokkrike moreneavsetninger. De største løpene er her utformet som markerte renner, ofte 1 km lange og 1-200 m brede. Løpenes utforming viser at dette trolig er smeltevann fra overflaten til innlandsisen som her har gjort en sving inn på "land."

Løsmassene

Løsmassene som dekker berggrunnen her, er hovedsakelig gravd ut (erodert) og avsatt (akkumulert) på nytt under siste nedisning. Områdets sentrale plassering under innlandsisen med kald bre og tidlig fastfrysing av løsmassene til fjellgrunnen kan ha virket konserverende på løsmassene. Dette vil forklare at vi innen denne delen av Norge finner de største sammenhengende løssavsetningene. Løsmasser med mektighet på 1-2 m er vanlig. I skjæringer, ved for eks. Stormyldingi, viser snitt flere 10-talls m med løsavsetninger.

Morenemateriale
Innen kartblad Atnsjøen er morenematerialet den arealmessig helt dominerende avsetningstypen. Ut fra kartets fargekoder kan en se at mektigheten avtar til et gjennomgående tynt moreneddekke innen de høyereliggende partier og i fjellsidene opp mot forvitringsmateriale dominert av stein og blokk. I de høyereliggende partier er moreneddekket preget av aktive frostprosesser med dannelse av flytejordsvalker (= 2-5m lange markerte horisontale rygger langs dalsider) og polygonmark (= tilnærmete 6-kantete ringer, diameter 1-5m). Overgangen til områder med mer forvitringsmateriale dominert av stein og blokk, er som regel markert og ligger omtrent ved 1400 m koten.

Informasjon om morenematerialets sammensetning mot dypet er avhengig av dype snitt. Disse finnes i sidedalene hvor sideelvenes erosjon gir skjæringer i dalsidenes moreneddekker. I dette området er det bare mindre skjæringer. Disse viser at ofte noe mer utvasket morenemateriale mot overflaten blandet opp med utsmeltningsmorene og ofte rasavsetninger øverst.

Breelvavsetning
Breelvavsetningene er dannet i nær tilknytning til dreneringsmønsteret under den vertikale nedsmeltningen av innlandsisen. De størst avsetningene finnes i og langs bunnen av hoveddalene. For uten de markerte eskerne i Breidsjø området sees det også flere mindre og mer planerte avsetninger av sandig grus. Disse avsetningene viser alle dødisgroper og har som regel en høyst ujevn overflate. Det synes rimelig at disse avsetningene er dannet noe senere enn eskerne i området.

Tilsvarende og omtrent like høytliggende breelvavsetninger opptrer innen de vestre deler av kartbladet, i traktene ved nordre og søndre Vulutjørna (534 539). Også her viser avsetningene ofte uregelmessige overflater med dødisgroper og lignende. At de er dannet i nærkontakt med en gjenliggende rest av innlandsis i dalen. De langsgående løpene særlig innen de søndre deler viser at noe av flatenes utforming har foregått etter at det meste av isen var borte.

I Voldalen et det nordover til Atnsjøen dannet flere markerte avsetninger av grusig sand og sand. Disse avsetningene er klart planert av rennende smeltevann på overflatene som har erodert og utformet flere vannløp på avsetningenes overflater. Disse kan imidlertid ikke ha blitt utformet uten at de mellomliggende vannene den gangen må ha vært fylt av rester av innlandsis. Disse kan således oppfattes som dødisgroper i avsetningene, sammen med de mindre forsenkningene i selve overflatene. Lengst nord i dalen sees det et markert terrasserte nivå med flere mindre rygger av grusig sand dannet i området ved Atnsjøen. Dette markerte nivået er utformet mens vannivå i trakten var ca. 784 m o.h., dvs. ca. 80 m høyere enn dagens vannivå. Dette sammen med ryggene av grus og sand tilsier en utforming under isen bestemt av passet ved Åsen (innen kartblad Folldal 1915 II).

Brekammer - /bresjøavsetning
Avsetninger av finkornige brekammer-/bresjøavsetninger (kvabb) opptrer flere steder innen kartbladet. Innen de nordlige delene av kartblad Atnsjøen er disse avsetningene som her fortrinnsvis vises i skjæringer dekket av grusig sand og blokker. Dette antyder at avsetningene er dannet i en fase under isavsmeltningen, mens det enda lå betydelige rester av innlandsis over. Det siste forklarer grus og steininnholdet som kom på plass gjennom en nedsmeltning av innlandsisen.

Innen de midtre og østre deler av kartbladet forekommer det betydelige avsetninger av brekammer-/bresjøavsetninger. Det er disse som har gitt grunnlaget for oppdyrkning for eks. ved Atnbru. Også her er det påfallende høyt innhold av store blokker som ligger oppå disse avsetningene. Som over synes det mest rimelig å forklare dette ved utsmeltning fra en overliggende innlandsis.

Små avsetninger av brekammer-/bresjøavsetninger sees også øst for Setningen (655 497).

Elve- og bekkeavsetning
Elve- og bekkeavsetninger opptrer for det meste langs Atna innen de nordvestre deler av kartet. Her har disse avsetningene blitt formet ved at elvene har erodert i områdets øvrige avsetninger og avsatt betydelige vifter inn mot hoveddalen. Dette sees for eks. ved munningen av Stormyldingi og Gammelgarden (534 680). Disse avsetningene har i overflaten stor variasjon i kornstørrelser. Dette gjenspeiler de kraftige flommene som periodevis har forekommet. Ut over i dalgangen er det betydelige flomavsetninger langs elvene. Dette er avsatt nesten årlig som en følge av at Atna ofte går over sine bredder.

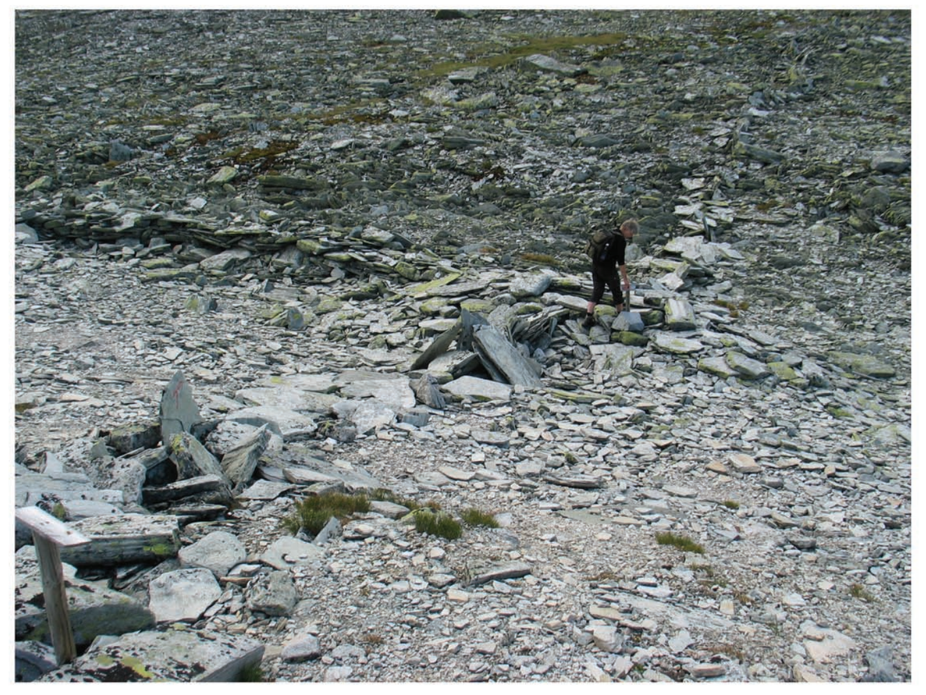


Fig. 7. Heller var et ypperlig bygningsmateriale til dyregraver og ledegjerder i Gravskardet (607 690).
Foto: Follestad 2005.

Forvitringsmateriale
Forvitringsmateriale er dannet ved mekanisk forvitring (frostsprengning) av berggrunnen innen området. Nedbryting av berggrunnen er en kontinuerlig prosess som også i dag foregår i de høyestliggende traktene av kartbladet. Her er fjelltopper og platåer ned til ca. 1400 m koten preget av heller fra underliggende berggrunn. En og annen flyttblokk sees undertiden, for eks. langs sydsiden av Storsølnkletten. Her ligger det grunnfjellsblokker nesten helt opp til toppen av fjellet som for øvrig består av kvartsitt. Det kvartsittiske materialet har i flere områder av kartbladet vært nyttet til muring av reingraver og ledegjerder (Fig. 7). Innen Gravskaret 1412 m o.h. har det vært et betydelig anlegg med ledegjerder, graver og enkelte større båser.

Skredmateriale
Fjellskred er utfall av store fjellpartier i dalsidene som blir knust til grove blokker. De danner ofte en tungeformet avsetning som kan gå langt fra fjellsiden og ut i dalbunnen. Eksempel på dette sees flere sted i de bratte fjellsidene innenfor dette kartbladet.

Jordskred (løsmasseskred) forkommer i de bratte morenedekte dalsidene. Det er særlig i nedbørsrike perioder og/eller i snøsmeltningen om våren at det går slike skred. Under Storofsen i 1789 var skredaktiviteten ekstremt stor og gjorde mye skade i de nærliggende hoveddalene. Tydelige skredbaner (raviner) er vist på kartet.

Torv og myr
Myr er et landområde med høyt grunnvann og vegetasjon som danner torv. Dersom akkumulasjonen av torv er større enn nedbrytningen vil myrdannelse muliggjøres. I vårt område er torv og myr lite utbredt og fortrinnsvis lokalisert til de lavereliggende områdene.

Grunnvann - kilder
Flere steder langs dypere bekk- og elveraviner er det utslag av grunnvann (Fig.8). Disse kildene kan representere smeltning av is i områder med permafrost over ca 1400 m o.h.

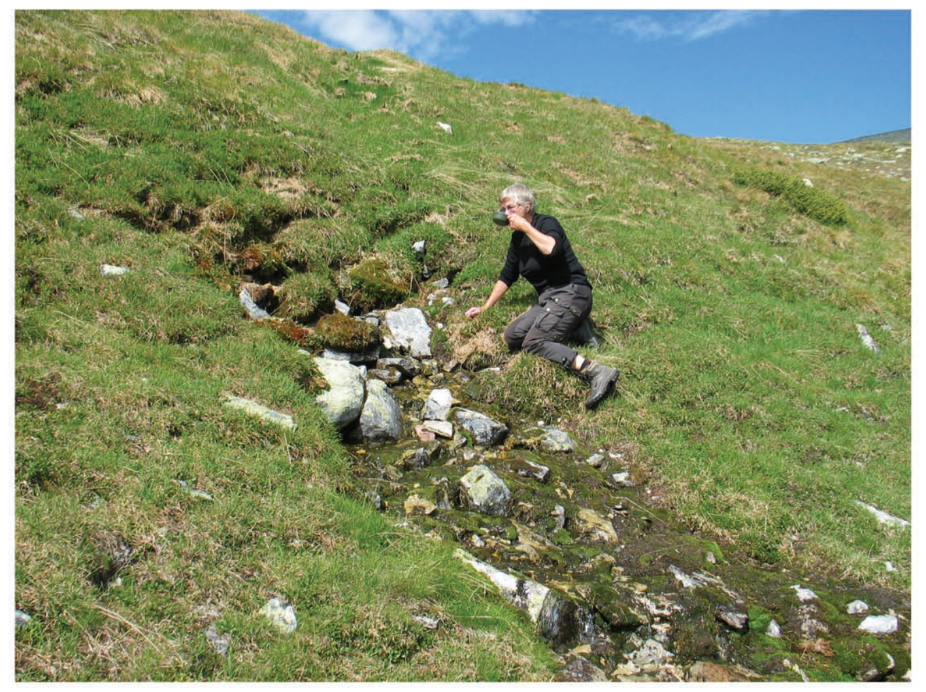


Fig. 8. Grunnvannskilder slår flere steder i området ut i elvenedskjæringer og markeres da som ekstra grønne soner i vegetasjonen. Foto: Follestad 2005.

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 løsmassetyper 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 (900 - 1000 m o.h.) har det vært en utstrakt bruk av flybilder i målestokk ca.1:40.000, mens flybilder i målestokk ca. 1:15.000 var tilgjengelige innen de områder ØK-kartverket dekker.

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.

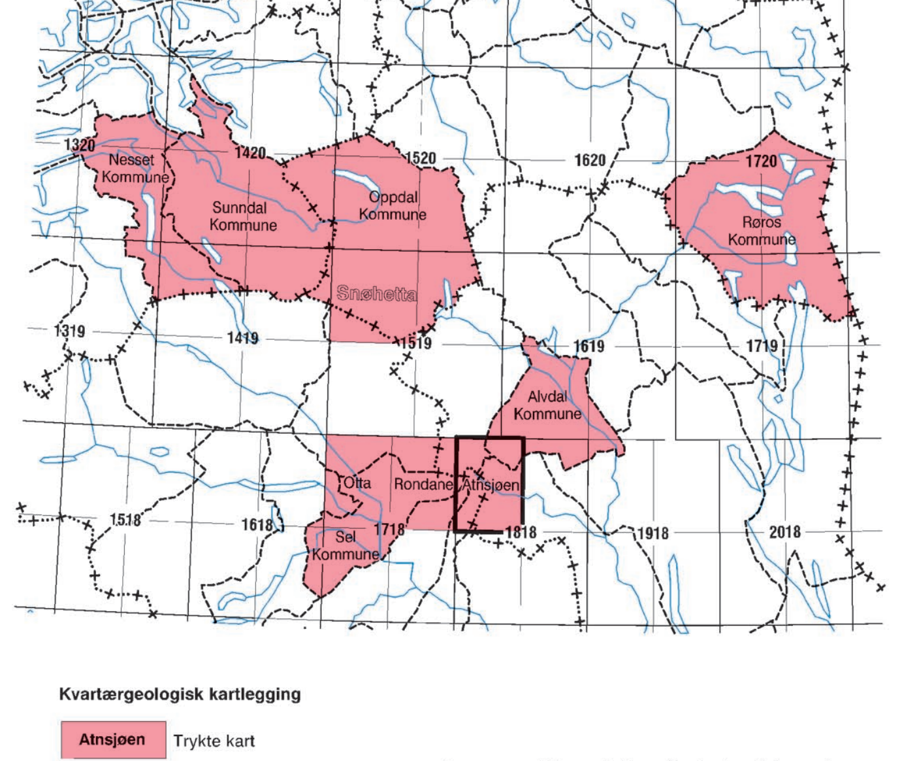
Isbevegelsesretninger er vist ved observerte isskuringsstriper på fjelloverflaten. Der hvor bevegelsesretning og aldersforhold mellom stripene kan avgjøres, er dette vist.
Rillet fjelloverflate, langstrakte rygger av morenemateriale (drumliner) og retningsanalyser utført i steinmaterialet i morene er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

Ahlmann, H.W. 1919: Geomorphological studies in Norway. *Geografiska Annaler 1,* 1-148.
Dahl, S., Nesje, A. & Øvstedal, J. 1997: Cirque glaciers as morphological evidence for a thin Younger Dryas ice sheet in east-central southern Norway. *Boreas 6,* 161-180.
Follestad, B. 1997: Preliminary report on the research project: Upper and Lower Glomsjø - subglacial waterways or open lakes? *Norges geologiske undersøkelse Bulletin 433,* 50-51.
Follestad, B. 2005: Large-scale patterns of glacial streaming flow deduced form satellite imagery over Sør-Trøndelag, Norway. *Norwegian journal of geology 85,* 225-232
Follestad, B.: 2005: RONDANE - 1718 I. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000 med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.
Follestad, B. & Bergstrøm, B. 2004: OTTA - 1718 IV. Kvartærgeologisk kart M 1:50 000 med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.
Gjessing, J. 1960: Isavsmeltningstidens drenering. Dens forløp og formdannende virkning i Nordre Atndalen. Med sammenlignende studier fra Nordre Gudbrandsdalen og Nordre Østerdalen. *Ad Novs nr. 3, Universitetsforlaget, 1960,* 492 pp.
Gjessing. J. 1966: Deglaciation of Southeast and East-Central South Norway. *Norsk geografisk tidsskrift 20,* 131-149.
Mannerfelt, C. 1940: Glacial-morfologiske studier i norska høgfjell. Norsk geografisk *tidsskrift 8,* 9-47.

LOKALISERINGSKART
Location diagramme



Kvartærgeologisk kartlegging

Atnsjøen	Trykte kart
Snøhetta	Plottekart

For en oversikt over tilgjengelige kart og informasjon om andre geologiske tjenester henvises det til www.ngu.no

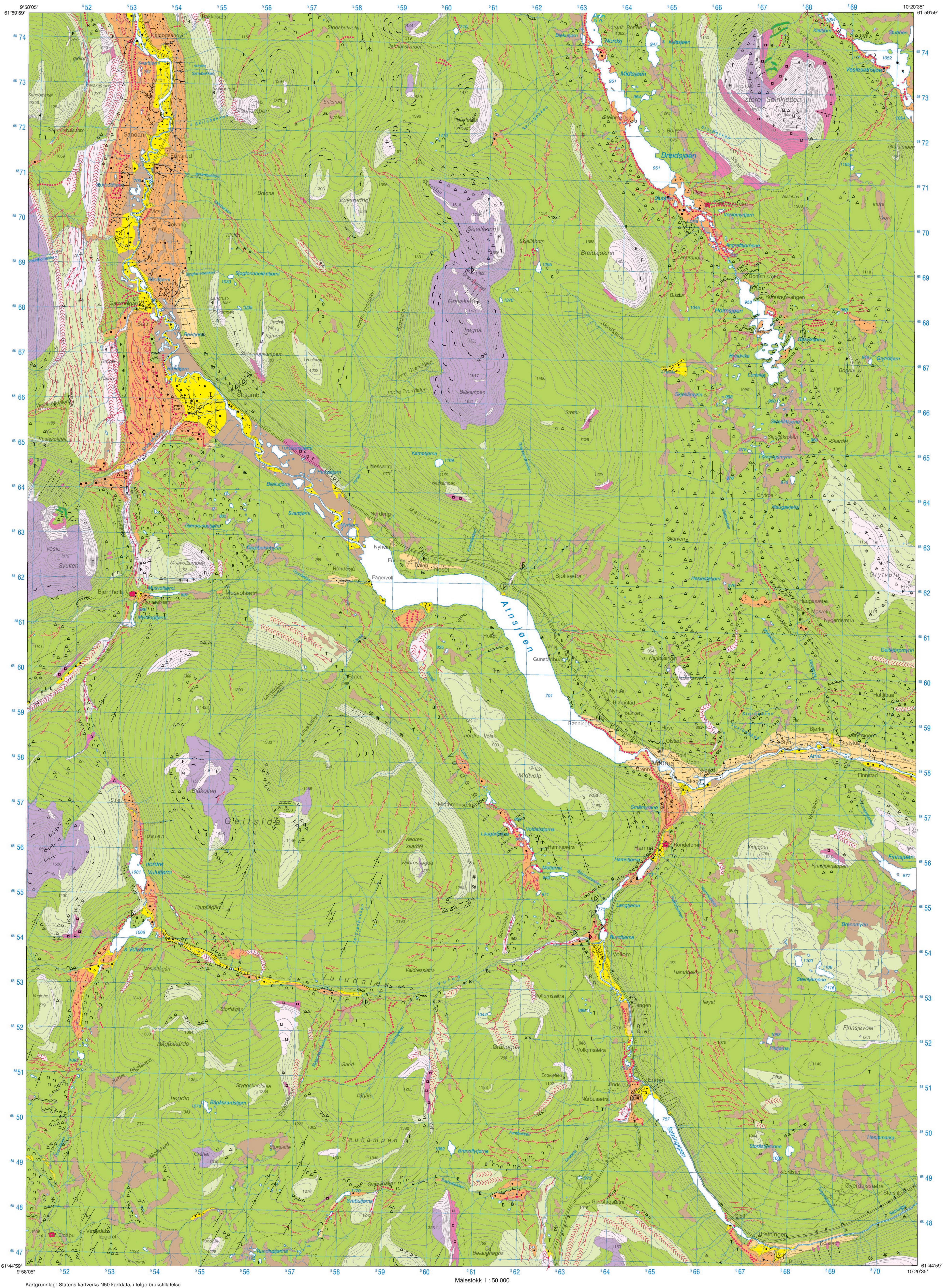
Bidrag til trykking av kartet er gitt av:

STORELVDAL KOMMUNE
FOLLDAL KOMMUNE
iNASJONALPARKER
Statens vegvesen

ATNSJØEN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
1818 IV
KVARTÆRGEOLOGISK KART - M 1:50 000

NGU
Norges geologiske undersøkelse



Kartgrunnlag: Statens kartverks N50 kartdata, i følge brukstillatelse
Digital produksjon: Geodataforvaltning, NGU
Trykk: Grytting AS, Orkanger 2006

Målestokk 1 : 50 000

0 1 2 3 4 5 km

Ekvidistanse 20 m

Referanse til dette kartet: Follestad, B.A. 2006:
ATNSJØEN 1818 IV - Kvartærgeologisk kart M 1:50 000.
Norges geologiske undersøkelse

LØSMASSER
Superficial deposits

🟩	MORENEMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET Till, continuous cover, locally of great thickness
🟩	MORENEMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN Till, discontinuous or thin cover on bedrock
🟩	RANDMORENERYGG / RANDMORENEBELTE Marginal moraine / zone of marginal moraines
🟧	BREELVAVSETNING (GLASIFLUVIAL AVSETNING) Glaciofluvial deposit
•••••••	RYGGFORMET BREELVAVSETNING, ESKER Esker
🟨	BREKAMMER/BRESJØAVSETNING (GLASILAKUSTRIN AVSETNING) Glaciochamber/Glaciolacustrine deposit
🟨	ELVE- OG BEKKEAVSETNING (FLUVIAL AVSETNING) Fluvial deposit
🟪	FORVITRINGSMATERIALE, STEIN- OG BLOKKRIKT, DANNET VED FROSTSPRENGNING Weathered material, high content of stones and boulders, formed by frost activity
🟥 / ◻ ☆ ⊙	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
🟫	TORV OG MYR (ORGANISK MATERIALE) Peat and bog (organic material)

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
Ml	MORENELEIRE Boulder clay
B	BREELVAVSETNING Glaciofluvial deposit
Bs	BRESJØAVSETNING Glaciolacustrine deposit
Bi	BRESJØ - OG INNSJØAVSETNING Glaciolacustrine and lacustrine deposit
E	ELVE- OG BEKKEAVSETNING Fluvial deposit
V	VINDAVSETNING Eolian deposit
F	FORVITRINGSMATERIALE Weathered material
R	SKREDMATERIALE, USPESIFISERT Rapid mass-movement deposit, not specified
Sp	STEINSPRANGMATERIALE Rock fall deposit
T	TORV OG MYR Peat and bog
t	HUMUSDEKKE / TYNT TORVDEKKE OVER BERGGRUNNEN Humus cover or a thin cover of peat on bedrock
Z	FYLLMASSER Antropogenic material

KORNSTØRRELSE
Grain size

◇ ◇ ◇	BLOKK (Bl) >256mm Boulder
○ ○ ○	STEIN (St) 256mm - 64mm Cobble
• • •	GRUS (G) 64mm - 2mm Gravel
· · ·	SAND (S) 2mm - 0.063mm Sand
— — —	SILT (Si) 0.063mm - 0.002mm Silt
~ ~ ~	LEIR (L) <0.002mm Clay

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

EKSEMPLER
Examples

• •	GRUS (G) MER ENN 80% Gravel (G) more than 80%
·• ·•	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

× 3	DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 3 M MEKTIG The thickness of the mapped deposit is 3 m
× >2	MEKTIGHETEN TIL DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER STØRRE ENN 2 M The thickness of the mapped deposit exceeds 2 m
× 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
× 2/5B/>1M	DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 2 M MEKTIG, UNDER ER DET EN 5 M MEKTIG BREELVAVSETNING OVER MORENEMATERIALE SOM ER MER ENN 1 M MEKTIG The mapped deposit is 2 m thick; this is underlain by a glaciofluvial deposit of 5 m over till which exceeds a thickness of 1 m

ISBEVEGELSESRETNING
Direction of ice movement

—•	ISSKURINGSSTRIPE, BEVEGELSE MOT OBSERVASJONSPUNKTET Glacial striation, movement towards the observation point
→	DRUMLIN-LIKNENDE FORM Drumlinoid form

OVERFLATEFORMER
Surface morphology

	BREELVNEDSKJÆRING Glaciofluvial erosion scarp
	LATERALT SMELTEVANNSLØP Lateral glaciofluvial drainage channel
	SMELTEVANNSLØP OVER PASSOMRÅDE Glaciofluvial drainage channel crossing the water divide
	GJEL UTFORMET AV SMELTEVANN Small canyon, glaciofluvially eroded
»»»»»	SPYLEFELT Glaciofluvially washed area
	STRANDLINJE ETTER BREDEMT SJØ Shoreline from glacial ice-dammed lake
○	STOR DØDISGROP Large kettle-hole
∪	LITEN DØDISGROP Small kettle-hole
	ISKONTAKTSKRÅNING Ice-contact slope
	ELVE- ELLER BEKKENEDSKJÆRING Fluvial erosion scarp
	TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELØP Abandoned fluvial drainage channel
	RAVINE Gully
	VIFTEFORM Fan
- - - -	TYDELIG SKREDLØP Distinct slide/avalanche path
∩	HAUG- OG RYGGFORMET OVERFLATE Mounds and ridges
○○○○○	RYGG Ridge
∩	TUEMARK Tussock field
▷▷▷	STEINSTRIPER Stone-stripes
⌣	SIGEJORDTUNGER (SOLIFLUKSJONSTUNGER) Solifluction lobes

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
♀	KILDE (GRUNNVANNSUTSLAG) Spring
⊥	MASSETAK I DRIFT Gravel pit in operation
◊	POLYGONMARK Polygonal ground
▷	Dyregrav
⌂	Turisthytte

Kvartærgeologisk kartlagt av NGU i 1997 - 98 og 2005.
Feltarbeidet er utført av Bjørn A. Follestad