HAFSLOVATNET

AWX 077078

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KVARTÆRGEOLOGISK KART 1:20.000

Generell beskrivelse

Kvartærgeologien omhandler dei siste 2 millionar år av jordhistoria – **Kvartærtida**. Denne perioden er prega av store klimasvingingar med istider og varmare mellomistider. Under istidene var landet mer eller mindre dekt av inlandsis som grov ut og frakta med seg store mengder lausmateriale. Mykje av dette materialet vart frakta ut i havet og avsett der. Under vekta av iskassane vart jordskorpa pressa ned. Då isen smelta, steig landet att, mest i indre strok, noko mindre ved kysten.

Siste istid starta for ca. 100 000 år sidan. Svingningar i klimaet under denne istida førde til at utbreiinga og mektigheten av isdekket varierte mykje, og i fleire perioder var inlandsisen heilt eller delvis borte.

Lausavsetningane i Norge er for det meste danna under siste istid og gjennom dei ca. 10 000 åra som har gått attetter at landet vart isfritt.

Kvartærgeologiske kart synar utbreiinga av lausmassane og korleis dei vart danna, og delvis deira samansetning, eigenskapar og overflatetormer, lærarsleretningar og avsetningsforhold. Kartet synar tilhøva nær overflata. Mektighet og lagfølgje er oppgitt der data ligg føre. For sorterte avsetningar som breelv- og elveavsetningar er den dominerande kornstørleiken inneteikna. Lausmassane er delte inn etter måten dei er danna på, bl.a. av di denne er avgjerande for materialet sine eigenskapar og bruksområde.

Inndeling av lausmassane

Morenemateriale er lausmassar som er avsette direkte frå breen. Dei danner eit meir eller mindre samanhengande dekke over berggrunnen. Andre lausmassetypar ligg ofte på eit underlag av morenemateriale. Morenematerialet inneheld som oftast alle kornstørleikar frå blokk til leir, men mengda av ulike kornstørleikar varierer. Bergartsfragmenta i morene er nokså skarpkanta.

Morenematerialet er delt inn på grunnlag av utbreiing og mektighet:

Morenematerialet, samanhengande dekke, stadvis med stor mektighet er brukt for morenesområde med få eller ingen fjellbotningar. Småformene i berggrunnen kjem ikkje tydeleg fram på grunn av morenemektigheten som til vanleg er frå ein halv til nokre få meter.

Morenematerialet, usamanhengande eller tynt dekke over berggrunnen er brukt for areal med liten morenemektighet. Småformene i berggrunnen er tydelege, og som regel finst det mange små fjellbotningar. I nokre mindre søkk i berggrunnen kan mektigheten vere meir enn ein halv meter.

Randmorenerygg vert nytta om ryggforma israndavsetningar (endemorenar og sidemorenar) danna ved breframstøyt og kortvarige stopp under lasvarmetilfeng. Avsetningane inneheld vesentleg morenemateriale, men parti med sortert materiale forekjem. Korntordelinga i randmorenar varierer mykje.

Breelvavsetningar (glasifluviale avsetningar) er lausmassar avsette av strømmande smeltevatn frå isbreer. Dei har som kjenneteiknet at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørleikar. Sand og grus er oftast dei dominerande kornstørleikane. Stein- og gruskorn er som regel runde.

Bresjøavsetningar (glasilakustrine avsetningar) er lausmassar avsette ved relativt roleg straumtilhøve i bredemde sjøar og innsjøar. Dei er kjenneteikna ved nær horisontal lagdeling, og er samansette av finsand og silt. Strandmateriale er ofte grovkornig.

Elveavsetningar (fluviale avsetningar) er danna etter istida ved at rennande vatn har erodert, transportert og avsett materiale. Desse avsetningane har mange felles trekk med breelvavsetningane, men materialet er som regel betre sortert, og korna meir runde. Elveog bekkeviftar, særleg ved foten av bratte skråningar kan inneholde små mengder organisk materiale.

Forvitringsmateriale er danna ved kjemisk eller mekanisk nedbryting av berggrunnen. Forvitringsmaterialet har skarpkanta korn, og det er til vanleg ein gradvis overgang frå lausmassane til det faste fjellet. Bere bergartar frå den underliggande berggrunnen finst i forvitringsmaterialet. Kornstørleiken veksler stærkt.

Ur (talus) er brukt for materiale danna ved steinsprang. Materialet er skarpkanta stein og blokk som har falle ned frå fjellet over.

Skredmateriale er brukt om materiale i bratte dal- eller fjellsider og inneheld ei blanding av nedrast forvitringsmateriale og morenemateriale med innslag av ur og organisk materiale. Mektigheten er ofte liten, men aukar gjerne nedetter skråningen. Særleg mektige er skredviftene framfor trange gjel i dalsida der snø- og flaumskredprocesssane er særleg aktive.

Torv og myr (organisk materiale) er brukt om ferekomstar av torv, og og gytje på mer enn ca. 0,3 m.

Humusdekke/Tynt torvdekke over berggrunnen er brukt om område som er dekka av humus eller tynne torvavsetningar. Mektigheten er vanleigvis ca. 0,1–0,3 m.

Fyllmassar er lausmassar som er frakta på plass av menneske. Omgrepet er brukt for steinfyllingar, søppelfyllingar og andre større fyllingar.

Fjell i dagen

Fjell i dagen er skilt ut med eigen farge når felta er store nok. Symbolet for liten fjellbotning er brukt for mindre blotningar i område med elles samanhengande lausmassedekke. Ein skil ikkje mellom ulike bergartstypar.

Små og vanskeleg avgrensbare avsetningar i område dominerte av andre lausmassar/snaufjell

Desse avsetningane er viste med bokstavsymbol. I område dominerte av andre lausmassar blir symbola brukte for overflateavsetningar som er for lite mektige eller som er for små til at dei kan skiljast ut med eigen farge, og for avsetningar som er inneslanda i den dominerande lausmassetypen. I område dominerte av fjell i dagen, blir symbola særleg brukte for lausmassar i små sekk og sprekker.

Kornstorleik

Kornstorleik for sorterte avsetningar (vasstransportert materiale) er viste som punktobservasjonar og byggjer hovudsakeleg på feltvurderingar. Det er gjort visuell vurdering ned til ca. 1 m djupn. For usorterte avsetningar f.eks. morenematerialet, er ikkje kornstørleikar viste på kartet, men blokkrik overflate og store enkeltblokker kan vere viste.

Mektighet

Data for mektighet byggjer på observasjonar med stikkprinne og snitt i f.eks. vegskjæringar.

Seismiske målingar

Impulsar frå sprengladningar forplantar seg med ulik fart i lausmassar og fast fjell. Ved å plassere geofonar i ulike avstandar frå skotpunkt langs ei profilline, kan ein finne ut korleis bølgene går igjennom avsetningane. Lydfarten i lausmassar aukar med aukande vassinnhold og pakningsgrad. Det er difor relativt enkelt å finne ut kor djupt grunnvassnivået og fjelloverflata ligg. Lausmassane under grunnvassnivå er vassmetta, og dei vil gje same lydfart for nesten alle avsetningstypar.

Isrørsleretning

Skuringsstriper viser retningar isen har bevega seg i. Dei er danna ved at lausmassar på undersida av isen har skurt eller slipt på fjelloverflata i rørsleretninga. Iskuringsobservasjonane er tekne på mest mogeleg flatt og fritttilgjande lokalitetar for å unngå retningar som er bestemte av lokaltopografien.

I tillegg til skuringsstriper blir det ofte danna bogeforma ris **(parabelriss)** og **sigdbrot**. Isen kan også forme sjølve fjelloverflata med langstraake, ryggforma svaberg (rundriva) med sisk, glattslipt stosside og bratt, avslipukka leside.

Fig. 2 Berggrunnskart, etter Bryhni & al. 1984.

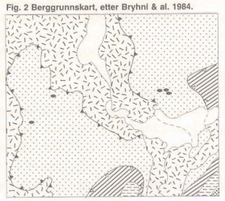
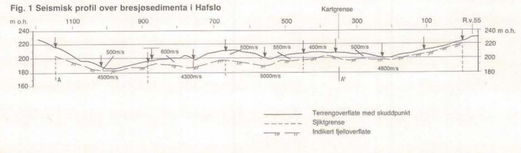


Fig. 1 Seismisk profil over bresjøsedimenta i Hafslo



Spesiell del

Bergrunn og landskap

Bergartane i området kan delast i to hovudgrupper. Den eldste er grunnfjellet med ulike gneiser og granitter. Grunnfjellet finst ser for Hafslovatnet (Hafslogranitt) på begge sider av Åreyelva, på begge sider av Veitastrondsvatnet, og i Sogndalsdalen i det servestre karthjørnet. Hafslogranitten inneheld nokre stader blåtarga kvarts og gren epidot. Det har vore vurdert å bruke han til prydstein. Radiodatiske målingar viser at Hafslogranitten er 932 millionar år gammal.

Den andre hovudgruppa er yngre leirskiferbergartar eller fyllitt som ligg oppå grunnfjellet. Dette er 4-600 mill. år gamle havsediment frå kambro-ekurisk tid. Skiferane som også blir kalte "rådatjell", er ikkje så harde som gneis og granitt, og det forvitrar lett.

I det hagarelikgjende områda nord for Hafslo der morenedekket tynnar ut, er dei eit avgjerande grunnlag for dei gode balkeområda og nytrykringsfelta. Innan kartet finst det ei mindre felt med bandgneisar og skiftrige gneisar av kaledonsk alder, dvs. litt yngre enn 400 mill. år.

Landskapet er tildela prega av fjellstrukturar. Nordaustsiktaen av dei kaledonske skyvedekka ligg som ei bratt fjellside SØ for Hafslovatnet. Den kaledonske strekretninga NØ-SV er også svært tydeleg SV for Hafslovatnet. Dalforet NV for Hafslovatnet er prega av isarsterte former med terasser, trau og bratte dalsider.

Utviklinga i kvartær tid

Isrørsler

I perioder med tjukk inlandsis, har brevarslane innafor det kartlagde området hatt retning mot sør og sørvest. Ettersom breen vart tynnare, har man meir fatgt tenrengel, og til slutt delt seg opp i fjell- og dalbrear. Dei aller yngste skuringsstripene tyder på at det låg iskappar i fjella rundt etter at fjordane og dalane var isfrie.

Isavsmelting

I siste istid nådde inlandsisen yttergrensene i Nordsjøen for 18-20 000 år sidan. For ca. 10 000 år sidan låg brehronten i munningen av Sognefjorden. Så tok det berre ei par hundre år før sjølve Sognefjorden var isfri. Ei datering av marine skjelet frå munningen av Sogndalsfjorden viser området der var isfritt for ca. 9800 år sidan.

I det kartlagde området finst det fleire brerandavsetningar som viser at tilbakesmeltinga av brehronten stadvis har stoppa opp. Nederst i Åreyi i den sørlegaste kartkanten er ein 50 m høg brehrontavsetning (randda) oppbygd under fjordnivået som då var ca. 120 m høgare enn i dag. Både nord og sør for Hafslovatnet og på begge sider av Veitastrondsvatnet er det kartlagt sidemorenerygger som korresponderer med randdasen i Åreyi. I den vestlege delen av Hafslovatnet ligg det store sand- og grusmassar (Moane) som viser at brehronten har hadde eit nytt opphald. Heilthi kan og blokkryggar og morenerygger falgsett mot nord på begge sider av Veitastrondsvatnet.

Under isavsmeltinga demde breen opp eit vatn NØ for Hafslovatnet ved Hauge 265 m.o.h. Dette drenerte gjennom ei 10 m djupt gjel i fjellsida aust for Solvorn ved Lustefjorden (Fig. 2). Seinare var Hafslovatnet oppdemt til 200 m.o.h. Det drenerte då mot aust ved Galden (100 m vest for den austlege kartkanten). Der er fjellet avsnipt og smeltevatnet har grave ut jettegryter og eit 10-15 m djupt gjel i fjellet.

Den finkorna sanden som ligg som eit teppe over store delar av Hafslobygda, er sedimentert i den tidlegare "Hafslo-bresjøen".

Lausmassar

Morenemateriale har størst utbreiing. Samanhengande morenedekke finst i lia NV for Hafslo sentrum, der det kan vere over 3 m mektig. Meir vanleg er likevel tynt og usamanhengande morenedekke. I sideområda kan morenematerialet vere vanskeleg å skilja frå forvitringsmaterialet. Der begge materialtypane finst, er det brukt bokstavsymbol på morenefelage. Hvis forvitringsmaterialet er heilt dominerande, er fiolett farge brukt.

Breelvmateriale finst i randdasen som bere delvis ligg innafor sørkanten av kartet. Massane i denne er grovkorna og tildela morenegrepa med grus og stein. Vidare oppover langs Åreyia finn ein sand og grus, og nærast rotpunktet er det på begge sider av elva restar av ei bratt vifte med blokk og stein. I breelvterrassen 265 m.o.h. NØ for Hafslovatnet er det grus og sand, og det same er tilfelle for breelvmassane ved Hafslo sentrum. I vestenden av Hafslovatnet er breelvmassar lagvis oppbygde 7-8 m over vatnet. NGU har her gjort ei prøveboring, Pr.1. (Huseby 1978). Denne viste grov grus og sand ned til 17 m under overflata, og meir konvolutert sand frå 17 til 31 m. Bergartsinnholdet er dominert av gneis og granitt. Grunnvatnet står høgt i avsetninga, og det blir nytta som drikkevatn for Solvorn.

Bresjømateriale ligg som eit 6-8 m fjukt lag (seismisk profil AA', Fig. 1) av godt sortert og lagdelt sand, finsand og silt NØ og aust for Hafslovatnet. Etter profilet AA' å demme ligg sedimenta omlag direkte på fjell. Dette er svart teleføleg materiale.

Elvemateriale finst som grus langs Åreyelvi, sandbankar langs straumen mellom Hafslo- og Veitastrondsvatnet, og grovkorna vifter fleire stader på kartet.

Forvitringsmaterialet finst ilagmed morene omlag overalt i fyllittområdet. I nokre felt er forvitringsmaterialet heilt dominerande. Der er fioletf farge brukt. 1 m djupe forvitringsprofil er observerte i vegskjæringar. I fyllittområda er forvitringsmaterialet finkorna. I eit område 1,3 km nord for Hafslovatnet er det derimot eit reint blokkfelt i eit område med skiftrig gneis. Forvitringsjorda gir gode vilkår for jordbruk, og på fjellet nord for Hafslo er det store nydrykringsfelt 5-600 m.o.h.

Ur finst under bratte hamrar og fjellskrentar. Ura midt på kartet ved Straumavatnet er svart storblokkig, noko som delvis også gjeld for urane i sørausstenden av Veitastrondsvatnet. Desse er lite aktive. I fyllittområda blir urane som regel meir finkorna. Korntørleiken har også samanheng med fallhøyda.

Skredmateriale finst stadvis ved Veitastrondsvatnet, men det er lite utbreidd på dette kartet.

Torv og myr finst både i terrengsæki og som teppemyrar i skråningar. I myra aust for Hafslovatnet (Pr. 2) har vi bora gjennom 18 m med organiske sediment med 1 m sterkt humifisert og lamineri gytje nedorst til sand i botnen av bassenget.

Bruk av kartet i arealplanlegging og ressursforvalting

Lausmassane er ein fundamental naturressurs på line med vatn og luft. Dei er sjølve grunnlaget for plante- og dyreliv, og dermed for landbruk og busetnad. Presset på lausavsetningane vâre har auka sterkt dei siste åra, særleg i og omkring tettstadane. Ei forsvarleg vurdering av arealbruk i planleggingssamanheng krev difor inngående kjennskap til lausmassane. I ei rekkje lover, f.eks. bygningslov, jordlov, lov om naturvern og lov om vassforureining, gjer det ram at naturforhalda skal vurderast for arealdisponering blir gjort. Disponering av areal til byggegrunn, kommunikasjonsnett, uttak av grunnvatn, søppelplassar, resipient og massetak for bygge- og anleggsverksemd er eksempel på ulik bruk av lausmassane. Dei fleste av desse bruksmåtane fører til at areal og massar blir bundne for alltid eller for lang tid. Ofte vil ein bruksmåte utelukke dei andre, og dette kan gi grunnlag for konfliktar. Kvartærgeologiske kart (og andre temakart) er ei hjelpemiddel for å oppnå formufflig forvalting og bruk av våre naturressursar. Innan planleggjing vil karta vere til god hjelp i vurdering av alternative bruksformer for ulike avsetningstypar. Dette vil m.a. kunne hindre nedbygging av sand- og grusforekomstar og verdifull dyrkingsjord.

Dyrkingsjord er knytt til hav- og fjordavsetningar, breelv- og elveavsetningar, forutan område med samanhengande morene. Myr kan vere dyrkingsjord, særleg når ho ligg over lausmassar. Forvitringsmaterialet kan og vere godt eigna til dyrking.

Sand- og grusressursane er knytte til breelv- og elveavsetningane. I desse avsetningane finst dei største nyttbare grunnvassforekomstane. Dei kan og gjere nytta som resipient for forurensa avlaupsvatn. Strandavsetningar kan nokre stader vere grusressurs.

Annan bruk. Karta kan nyttast i forsknings- og undervisningssamanheng, og dei er eit godt utgangspunkt for spesialundersøkingar, m.a. i ingeniørgeologi og geoteknikk.

Litteratur

Bryhni, I., Anundsen, K., A. R. Aa & Sørstegaard, E. 1984: Geologien i Sogndal I: P. Sandal (red.) **Sogndal bygdebok, band I.** Allmen bygdehistorie frem til ca. år 1800. Boktrykk – Norsk Skjæmafortag, Bergen.

Husebye, S. 1978: Solvorn. Beskrivelse til vannressurskart "Grunnvann i løsavsetninger" – Blad 1417 IV, 1:50.000. **Nor. geol. unders.** Meddl. fra vannboringsarkivet, Spes.-rapp. nr. 9. Oslo.

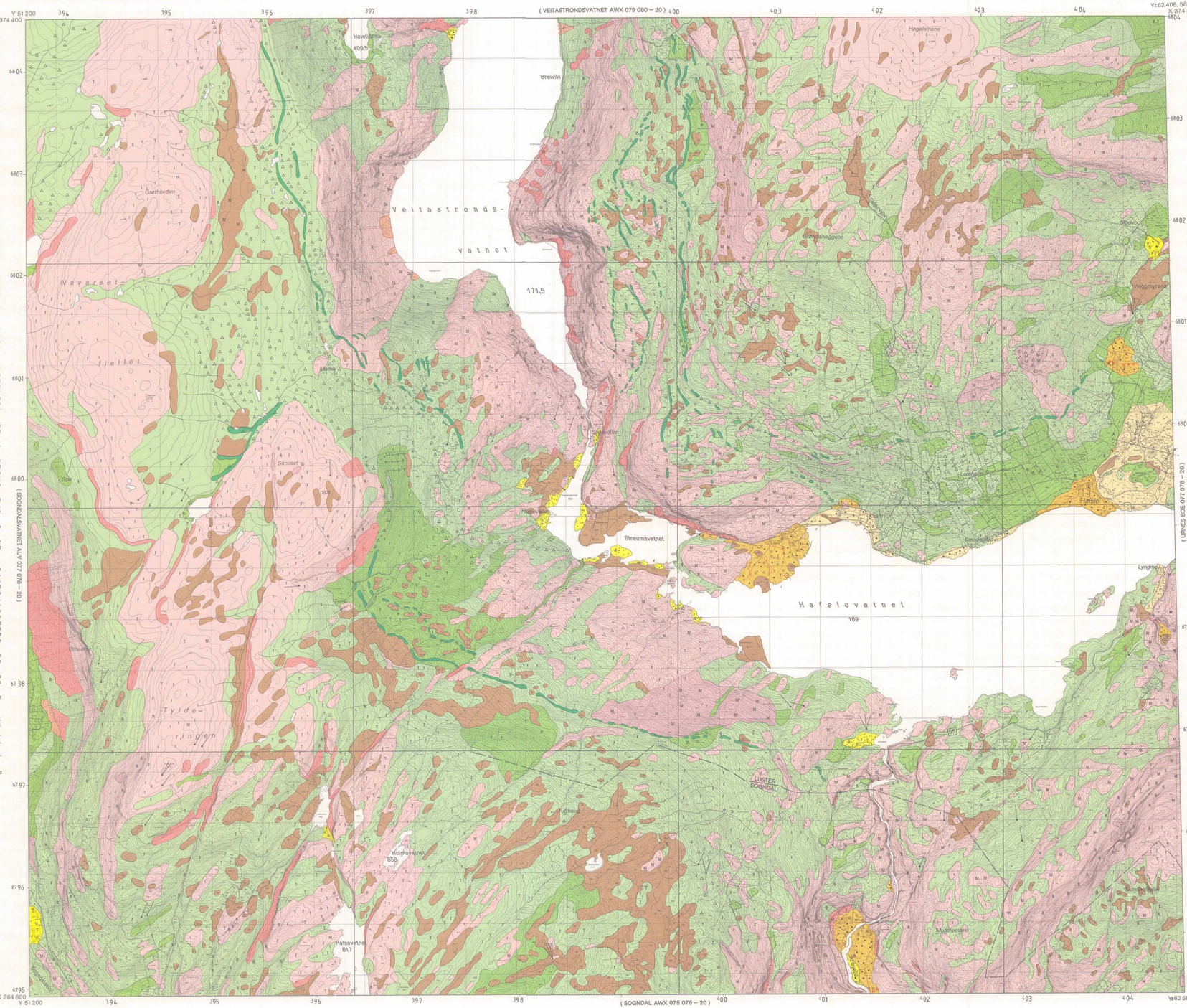
Sørstegaard, E. 1985: Sogndal. Kvartærgeologisk kart AWX 075 076. 1:20 000. **Nor. geol. unders.**

Aa, A. R. 1982: Solvorn. Kvartærgeologisk kart 1417 IV. 1:50 000. **Nor. geol. unders.**

Aa, A. R. 1983: Ice movements and deglaciation in the area between Sogndal and Jostedalsbreen, western Norway. **Nor. geol. Tidsskr.** 62, 179-190.

Teiknforklaring:

- Anorthositt og lys gneis
- Massiv syenittisk gneis
- Bandgneis, skiftrig gneis
- Skuvesone
- Serpentinitt i skifer
- Skifer (fyllitt o.a.)
- Skuvesone
- Grunnfjell (gneis, granitt)


Y 51 200
X 374 400
394
395
396
397
398
(VEITASTRONDSVATNET AWX 079 080 – 20)
400
403
402
403
404
Y:62 408, 562
X 374 400
6804
6803
6802
6801
6800
6798
6797
6796
6795
X 364 800
Y 51 200
(SOGNDALSVATNET AUV 077 078 – 20)
(URNES BDE 077 078 – 20)
(SOGNDAL AWX 075 076 – 20)
X 364 800
Y:62 580, 069
Hafslovatnet
Veitastrands-
vatnet
Navarset
Tylderingen
Straumavatnet
Hauge
Solvorn
Lustrafjorden
Lustrasjøen
Lustrafjellet
Lustrasjøen
Lustrasjøen
Lustrasjøen