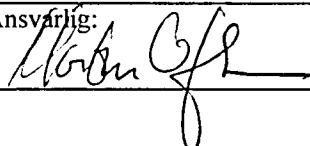


NGU Rapport 97.063

Kartlegging av Dalbekken Skiferbrudd, Lierne
kommune

Rapport nr.: 97.063		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av Dalbekken Skiferbrudd, Lierne kommune				
Forfatter: T. Heldal & B. Lund		Oppdragsgiver: Liskifer AS og NGU		
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Lierne		
Kartblad (M=1:250.000) Grong		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1923-2 Sørli		
Forekomstens navn og koordinater: Dalbekken skiferbrudd 33W 448850/7102300 (ed)		Sidetall: 14	Pris: 104,-	
Feltarbeid utført: Oktober 1996		Rapportdato: 20.04.1997	Prosjektnr.: 2633.55	Ansvarlig: 
Sammendrag: I oktober 1996 ble skiferbruddet ved Dalbekken i Lierne undersøkt geologisk. Undersøkelsene tok sikte på å vurdere skiferkvaliteten i bruddområdet, samt spesielt vurdere resultater av prøvedrift i 1996. Undersøkelsen har vektlagt faktorer som oppsprekning, folding, kløvbarhet og skjærsoner og prøvd å knytte dette til et bilde av forekomstens utnyttelsesmuligheter. I rapporten er i tillegg utført volumberegninger for deler av forekomsten.				
Emneord: Mineralressurser		Naturstein		Skifer
Kvartsittskifer		Fagrapport		

INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	4
2. SKIFERTYPER OG -KVALITETER.....	4
3. KVALITETSREDUSERENDE TREKK	6
4. RESSURSGRUNNLAG.....	7
5. ANBEFALTE TILTAK.....	9
6. MULIGE TILTAK PÅ LENGRE SIKT.....	9
REFERANSER.....	10

FIGURER

Figur 1	Sprekke- og foldesoner i Dalbekken skiferbrudd
Figur 2	Prinsippkisser av folding og skjærsoner
Figur 3	Fordeling av skiferkvalitet
Figur 4	Blokkinndeling av skiferforekomsten

1. INNLEDNING

I oktober 1996 ble skiferbruddet ved Dalbekken i Lierne undersøkt geologisk. Undersøkelsene tok sikte på å vurdere skiferkvaliteten i bruddområdet, samt spesielt vurdere resultater av prøvedrift i 1996.

Undersøkelsen har vektlagt faktorer som oppsprekning, folding, kløvbarhet og skjærsoner og prøvd å knytte dette til et bilde av forekomstens utnyttelsesmuligheter.

Dagens brudd er grovt oppmålt med laser avstandsmåler og presisjonskompass. Et eksisterende digitalt kartgrunnlag i skala 1:2000 er brukt og justert i henhold til oppmålingen.

2. SKIFERTYPER OG -KVALITETER

Skiferforekomstene ved Dalbekken i Lierne kommune representerer en tykk sandsteinsenhet som gjennom deformasjon og sammenpressing har fått utviklet rytmiske glimmersjikt som skiferen spaltes langs. I dette tilfellet er det rimelig å anta at skifriheten har direkte sammenheng med en nærliggende skyveforkastning som skiller kvartsittskiferenheten fra en overliggende glimmerskifer (se det nordøstlige hjørnet av kartbilag 97.063-1). I en bestemt avstand fra denne skyveforkastningen har skifriheten blitt utviklet i et omfang og med en rytmisitet som gjør bergarten egnet som skifer. Der hvor sammensetningen på den opprinnelige sandsteinen i tillegg er gunstig (homogen, lite vekslende) får man så utviklet utnyttbare forekomster. I dette kapittelet beskrives skifertypene i området etter en slik lagvis variasjon i kløvbarhet/spaltetykkelse.

Kvartsittskiferenheten under glimmerskiferen kan deles inn i følgende undertyper (kartbilag 97.063-1), regnet ovenfra:

Laminert skifer med vekslende til dårlig kløv

Kjennetegnes av vekslende lyse (glimmerfattige) og mørke (glimmerrike) bånd. Kløven er vekslende til dårlig. Erfaring fra Alta, Snåsa og Dovre tilsier at dess mer laminert og kontrastrik skiferen er dess dårligere kløv. Lamineringen har trolig sin årsak i vekslende leirinnhold i den opprinnelige sandsteinen; et slikt inhomogent utgangspunkt medfører gjerne sterkt vekslende skiferegenskaper, slik at kløven varierer nær sagt fra plate til plate. Den øvre delen av skiferen domineres av lys, laminert skifer med to soner av en mørkere, mer glimmerrik og laminert skifer.

Det er sannsynlig at den laminerte skiferen delvis kan utnytted, men man må ikke forvente jevn kvalitet.

Mørk grå skifer med god kløv

Denne typen utgjør hovedsonen i skiferforekomstene, og er den som har vært utnyttet i samtlige driftsperioder. I motsetning til den laminerte skiferen er denne svært homogen i sammensetning der man ser lite fargevekslinger. Skiferen har jevnt over god spaltbarhet. I gjennomsnitt er denne kvaliteten rundt 10 meter tykk i bruddområdet. Den opptrer umiddelbart under den øvre, laminerte skiferen, og kontakten mellom de to er ganske skarp.

Lys grå skifer med brukbar kløv

Under «hovedsonen» følger en lys grå, homogen skifer som også kan være av en viss interesse; prøvedrift på denne i 1996 falt etter vår oppfatning ganske heldig ut. Skiferen er mer glimmerfattig enn den overliggende mørke, og kan således være mindre elastisk og vanskeligere å kløve. Tykkelsen på denne sonen er anslagsvis mellom 5 og 8 meter.

Mørk laminert skifer med dårlig kløv

I de lavere deler av skifersonen finner vi en mørk, laminert skifer med småfoldet («ruglete» og ujevn) kløv. Vi antar at denne også rent fysisk er vanskelig å spalte. Oppgitt forsøksdrift i området tyder også på det.

«Hovedsonen» er velkjent i kvalitet, og regnes som en god og lett kløvbar skifer. Den underliggende lys grå skiferen kan være et viktig supplement, og kan trolig drives økonomisk. Den øvre laminerte skiferen veksler meget i kvalitet, men det er ikke umulig at deler av den som et ledd i å fjerne overfjell kan utnytted med høy vrakprosent og til skifermurstein og andre grovere produkter. Den nedre, laminerte skiferen antas ikke å være egnet til skifer i det hele tatt.

Skifersonen ligger i gjennomsnitt relativt flatt, med en svak helning mot VNV.

3. KVALITETSREDUSERENDE TREKK

I tillegg til den lagvise variasjonen i skiferkvalitet er det en rekke andre faktorer som i siste instans avgjør skiferforekomstenes økonomiske verdi. Siden man er ute etter i størst mulig grad å produsere store, beine plater vil folding (ombøyning av kløv og/eller lagning), oppsprekningsgrad, skjærsoner og kvartsårer være trekk som lett «ødelegger» en ellers godt spaltbar skifer. Slike strukturer har en lei tendens til å opptre uavhengig av skiferlagenes karakter. Således kan en sprekkesone gjennomskjære alle de nevnte skifertyper i området.

Folding

Vi kan gruppere foldingen i området i to faser; den ene framkommer som tette, små folder som øker i omfang når vi nærmer oss glimmerskiferen. Dette er folder som er nært knyttet til bevegelse langs skyveforkastningen, og er stort sett relevant kun for de øvre nivåene i den øvre, laminerte skiferen. Dette skaper ikke særlige problemer for bruddområdet.

Den andre fasen representerer en slak ombøyning av kløven som sees gjennom hele bruddområdet. Foldenes akser (en linje langs foldenes ombøyning) er orientert NØ-SV (figur 1 og 2a). I bruddområdet har disse en lang bølgelengde, og representerer ikke noe vesentlig problem, selv om man lett får buete plater i selve ombøyningssonen. Øst for bruddet (fra omtrent der hvor flaggstangen står) øker foldingen i intensitet og gjør skiferen ubrukbar. På grunn av overdekning av løsmasser har vi ikke kjennskap til hvor langt østover dette foldete området går.

Skjærsoner

Skjærsoner er plan som det har foregått bevegelse langs. Bevegelsen er helt eller delvis plastisk, slik at skiferkløven bøyer av inn mot slike soner (figur 2b).

I bruddområdet ser vi et sett av skjærsoner med en slak (10-20 grader) helning mot NV, dvs. noe steilere enn skiferkløven. Avstanden mellom disse skjærsonene ligger mellom 10 og 20 meter. Man kan grovt regne med at skiferen er «ødelagt» i en avstand på 20-40 cm på hver side av disse.

Kvartsårer finnes ofte i og langs skjærsonene.

Siden skjærsonene er såpass slake, vil det på sikt være vanskelig å unngå dem i driften, og følgelig må de betraktes i det totale «skrotregnskapet» for forekomsten.

Oppsprekning

Sprekkesoner er observert og målt i de deler av bruddet der dette er mulig, dvs. der fjelloverflaten ikke er tildekket av skrot, grus eller løsmasseoverdekning.

Disse observasjonene gir ikke et komplett bilde av oppsprekning i bruddområdet, men det gir oss et visst inntrykk av i hvilken grad bergartsmassen er påvirket av oppsprekning.

Som vist i figur 1 finnes det flere markerte sprekkeretninger i bruddområdet. Alle sprekkene er vertikale eller tilnærmet vertikale.

Hovedsprekker, som er gjennomgående, lange sprekker og sprekkesoner, er orientert Ø-V til ØSØ-VNV¹. Rundt hovedsprekkene finner vi parallelle sprekker med tett avstand, noe som medfører høy vrakprosent i slike soner. Et godt eksempel er den østlige bruddfronten, som løper parallelt med en hovedsprekkesone. Det er nærliggende å anta at driften har stoppet opp da man kom inn i «ufjellpartiet» langs hovedsprekkesonen.

Avstanden mellom hovedsprekkesonene er av stor betydning; ved liten avstand er man henvist til å drive mer eller mindre kontinuerlig i dårlig fjell. I bruddområdet synes avstanden å ligge mellom 5 og 20 meter. Dette er tilfredsstillende, men ikke optimalt.

Mellom hovedsprekkene finner vi sprekker i andre retninger, spredt eller konsentrert i «svermer». Sistnevnte er av størst betydning for driften. Observerte retninger er NNØ-SSV, NNV-SSØ, VNV-ØSØ og Ø-V. Disse sprekkene opptrer ofte to og to sett ad gangen. I områder som er «infisert» av slike svermer er det vanskelig å få ut plater av tilfredsstillende størrelse. Avstanden mellom sprekkene ligger her gjerne på mellom 20 cm og 1 m.

4. RESSURSGRUNNLAG

Av figur 3 ser vi at i de områder der skiferkvaliteten er kjent (ikke overdekket av løsmasser) er fordelingen anslagsvis 30-40% dårlig (oppsprukket) kvalitet mens resten synes tilfredsstillende. Prøvedriften i 1996 ble foretatt i en del av forekomsten der tilsvarende fordeling var ca. 60% dårlig.

¹ ØSØ=øst-sydøst, NNV=nord-nordvest, osv.

Ved å anslå en noe bedre utnyttelsesgrad enn det prøvedriften ga som resultat vil vi få et bilde av hva som kan forventes av den mørke skifersonen i sin helhet.

Prøvedriften viste også at den lyse skiferen like under hovedsonen både markedsmessig og kvalitetsmessig er drivverdig. Under den gamle bruddsålen kan vi altså påregne ca. 7 meter med lys skifer i tillegg til 3 meter av hovedsonen.

I figur 4 er vist et eksempel der forekomsten i bruddområdet er inndelt i fire blokker. Blokk 1 representerer en utvidelse av prøvedriften langs den gamle bruddsålen og et stykke vestover. Blokk 2 er den østlige del av den gamle bruddsålen, mens blokk 3 og 4 representerer en utvidelse av driften under overfjell.

I tabell 1 er vist noen regneeksempler på reservegrunlaget i de ulike blokkene. Her er det forutsatt en tykkelse på hovedsonen på rundt 10 meter, og 4 meter utnyttbar lys skifer under denne. For korrigerede volumberegninger er brukt 60 % utnyttelsesgrad (sprekkesoner og andre dårlige partier er trukket fra). Ved beregning av overfjell er vist to eksempler, der det ene går opp til 8 meter tykkelse på overfjellet (henholdsvis 35 og 45 meters inndrift) og det andre til 16 meter tykkelse (henholdsvis 70 og 90 meters inndrift). Når man når 16 meter overfjell vil forholdet mellom overfjell og total mektighet på skifersonen på de siste pallene overstige 1:1 (merk; fjerning av ytterligere overfjell for å stabilisere bruddfronten med trapping er IKKE tatt med i regnestykket).

Tabell 1

BLOKK	MØRK SKIFER (m ³)	MØRK SKIFER (m ³ korrigert for 40% skrot)	LYS SKIFER (m ³)	LYS SKIFER (m ³ korrigert for 40% skrot)	OVER-FJELL (m ³)	OVERFJELL / UTNYTTBAR SKIFER (m ³)
1	20 000	12 000	26 000	15 600	0	
2	25 000	15 000	34 000	20 400	0	
3 (35 m inndrift)	55 000	33 000	22 500	13 500	22 500	0,3
3 (70 m inndrift)	110 000	66 000	45 000	27 000	90 000	0,6
4 (45 m inndrift)	50 000	30 000	21 500	12 900	20 000	0,3
4 (90 m inndrift)	100 000	60 000	43 000	25 800	90 000	0,6

Regnestykkene må betraktes som omtrentlige, og dermed som en pekepinn på hva man kan forvente. Som tidligere nevnt foreligger en viss mulighet for å utnytte deler av overfjellet til skiferprodukter og murstein. Dette må utprøves i drift, siden balansen mellom hva som lønner seg å fjerne og hva som lønner seg å utnytte kan være hårfin.

Hvis anslaget på 40% «ødelagt» skifer viser seg å være riktig, vil man (forutsatt en normal utnyttelsesgrad på god skifer på rundt 50%) få en total skrotprosent på 70.

Det er mulig å øke utnyttelsesgraden ved å drive selektivt på god skifer etterhvert som man treffer på den. Dette vil imidlertid føre til betydelige langsiktige problemer, der et stadig økende volum av gjenstående, dårlig skifer vil begrense driftsmulighetene. En slik løsning vil, nødvendigvis, være meget kortsiktig. Om man ønsker å utnytte den dårlige skiferen eller fjerne den må være bevisste valg som bedriften gjør etterhvert ut ifra sine erfaringer.

5. ANBEFALTE TILTAK

Vi vil anbefale at man fortsetter drift på blokk 1. En del av dette området er «frigitt» for drift, mens rensking av løsmasser må foregå i andre deler. Drift i blokk 1 vil, sannsynligvis, bidra til å bygge opp et økonomisk grunnlag for å ta fatt på en mer langsiktig drift.

Etterhvert, før man avslutter blokk 1 må man begynne å fjerne overfjell i enten blokk 3 eller 4. Vi vil antyde at det er en viss sjanse for at kvaliteten i blokk 4 er noe bedre enn i blokk 3, men vi har ikke sikre holdepunkter for dette. Rensking med sikte på å utnytte sålen under blokk 4 kan også være aktuelt.

Vi understreker at det kan dukke opp uforutsette problemer som fordrer andre løsninger enn dem som her er skissert, og en løpende vurdering av situasjonen etterhvert som man avdekker nye deler av forekomsten og bygger opp en driftserfaring er nødvendig.

Vi vil påpeke at skrotdeponering bør foregå i de områder som er henvist i figur 4. Store deler av et mulig råstoffpotensiale under vegen er allerede nedskrotet, og det er av stor betydning å unngå liknende i fremtiden.

6. MULIGE TILTAK PÅ LENGRE SIKT

Området mellom vegen og kjerrevegen inn til gamle prøvebrudd syd for hovedbruddet kan skjule betydelige mengder av lett tilgjengelig skifer, både lys og mørk. På sikt kan disse utnyttes forutsatt fjerning av skrotmasser nedenfor vegen.

På andre siden av elva, der hvor punkt B' markerer avslutningen av det midterste tverrprofillet i kartbilag 97.063, kan det finnes lett tilgjengelige skirferforekomster. Området bør sjekkes opp.

Skifersonen fortsetter østover fra bruddområdet, trolig brutt av en forkastning (se kartbilag 97.063). Området mellom hovedbruddet og forkastningen bør undersøkes ved forsiktig avdekning.

Øst for forkastningen kan det også finnes reserver. Merk at undersøkelser utført i 1990 i denne del av forekomsten trolig har foregått for langt mot syd (under skifersonen). Innledende undersøkelser lengre nord bør derfor prioriteres på sikt.

REFERANSER

Finnvik O. 1985: *Kartlegging av mulige skiferreserver i Dalbekken, Lierne kommune*. Rapport til fylkesmannen i Nord-Trøndelag

Finnvik O. 1986: *Skiferreserver i Dalbekken*. Rapport

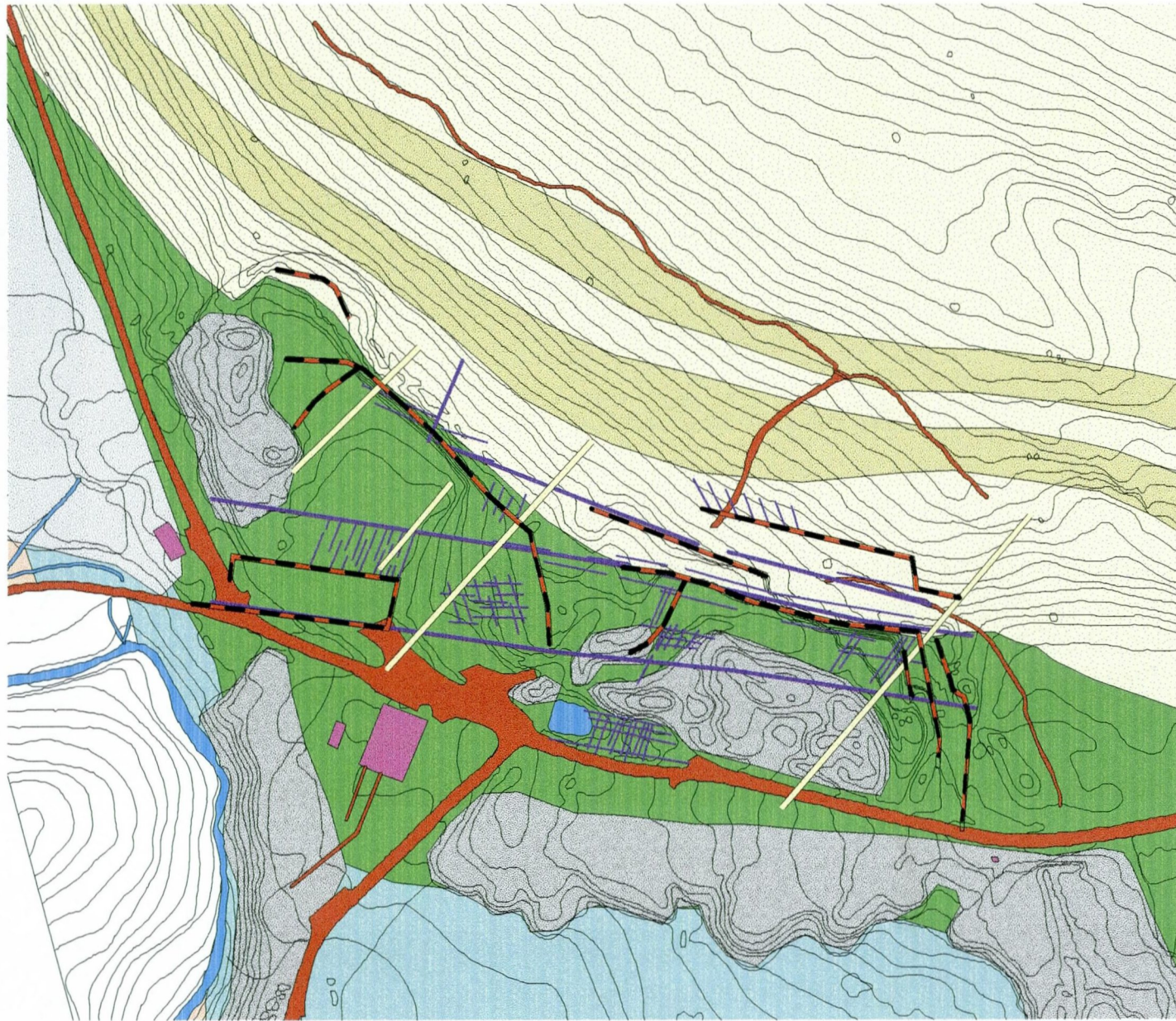
Freland A. 1985: *Mektigheten av overdekke, elektriske sonderinger for Lidalskifer AS*. NGU rapport 85.235

Gautneb H. 1990: *Geologiske undersøkelser av Dalbekken skiferforekomst, Lierne kommune, Nord-Trøndelag*. NGU rapport 90.137

Gautneb H. 1992: *Sammenstilling av eldre borhullsdata fra Dalbekken skiferbrudd, Lierne kommune, Nord-Trøndelag*. NGU rapport 92.299

Mikalsen, T. 1978: *Geologisk kartlegging av skifer i Dalbekken, Lierne kommune*. NGU rapport 1665

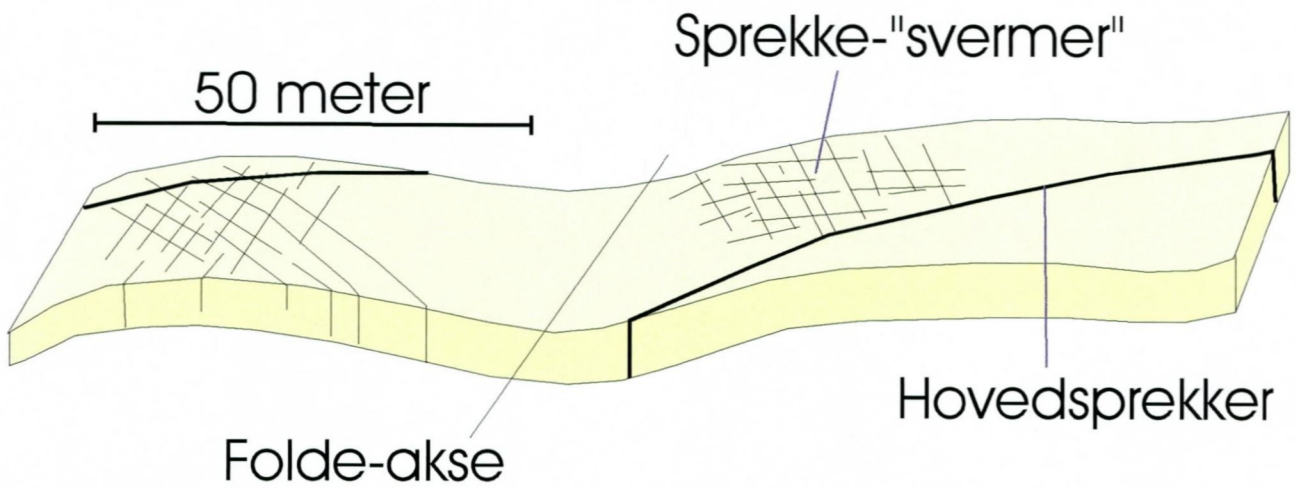
Figur 1
 Sprekke- og foldesoner i
 Dalbekken skiferbrudd
 skala 1:2000



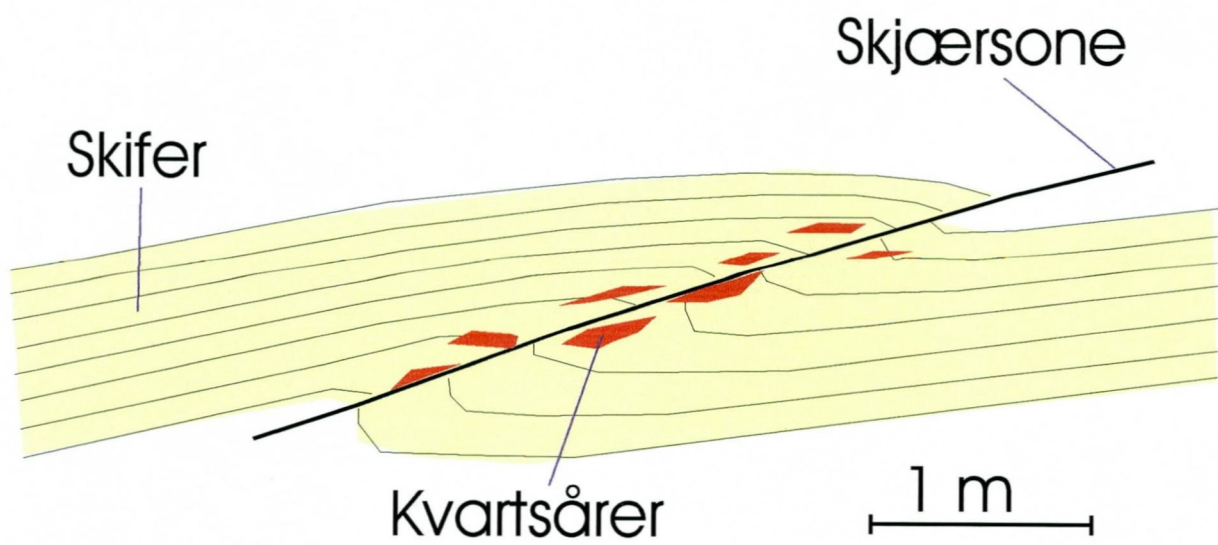
-  Bruddkant
-  Foldeombøyninger (aksetrase)
-  Observerte hovedsprekker
-  Observerte sprekkesoner
-  Bekk/vann
-  Veg
-  Bygninger
-  Høydekurver
-  Skrot
-  Myr
-  Mørk grå, laminert skifer, usikker spaltbarhet
-  Laminert skifer, vekslende til dårlig kløv
-  Mørk grå skifer, god kløv
-  Lys grå skifer, brukbar kløv
-  Mørk grå, laminert skifer, dårlig kløv



100 0 100 200 Meters

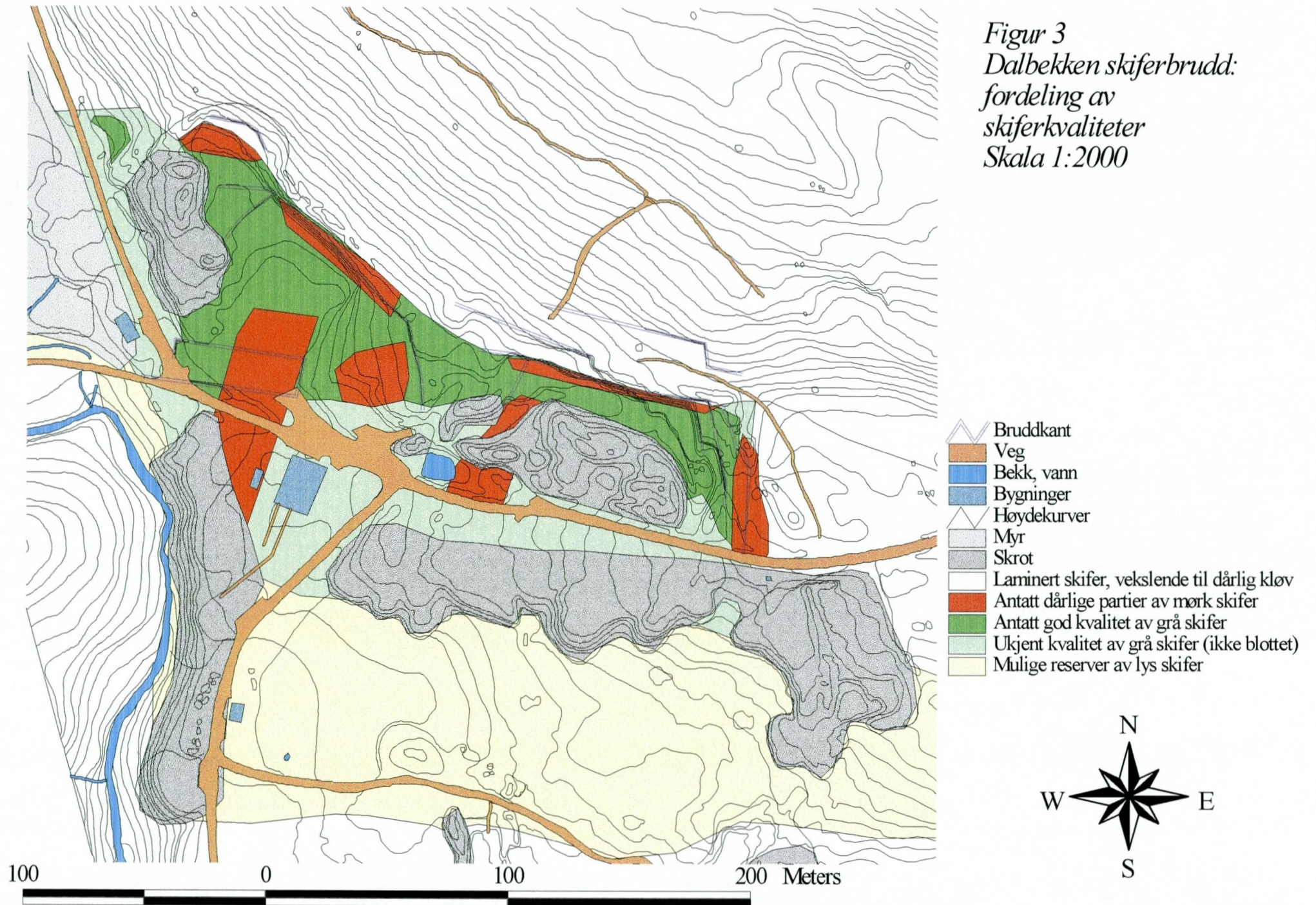


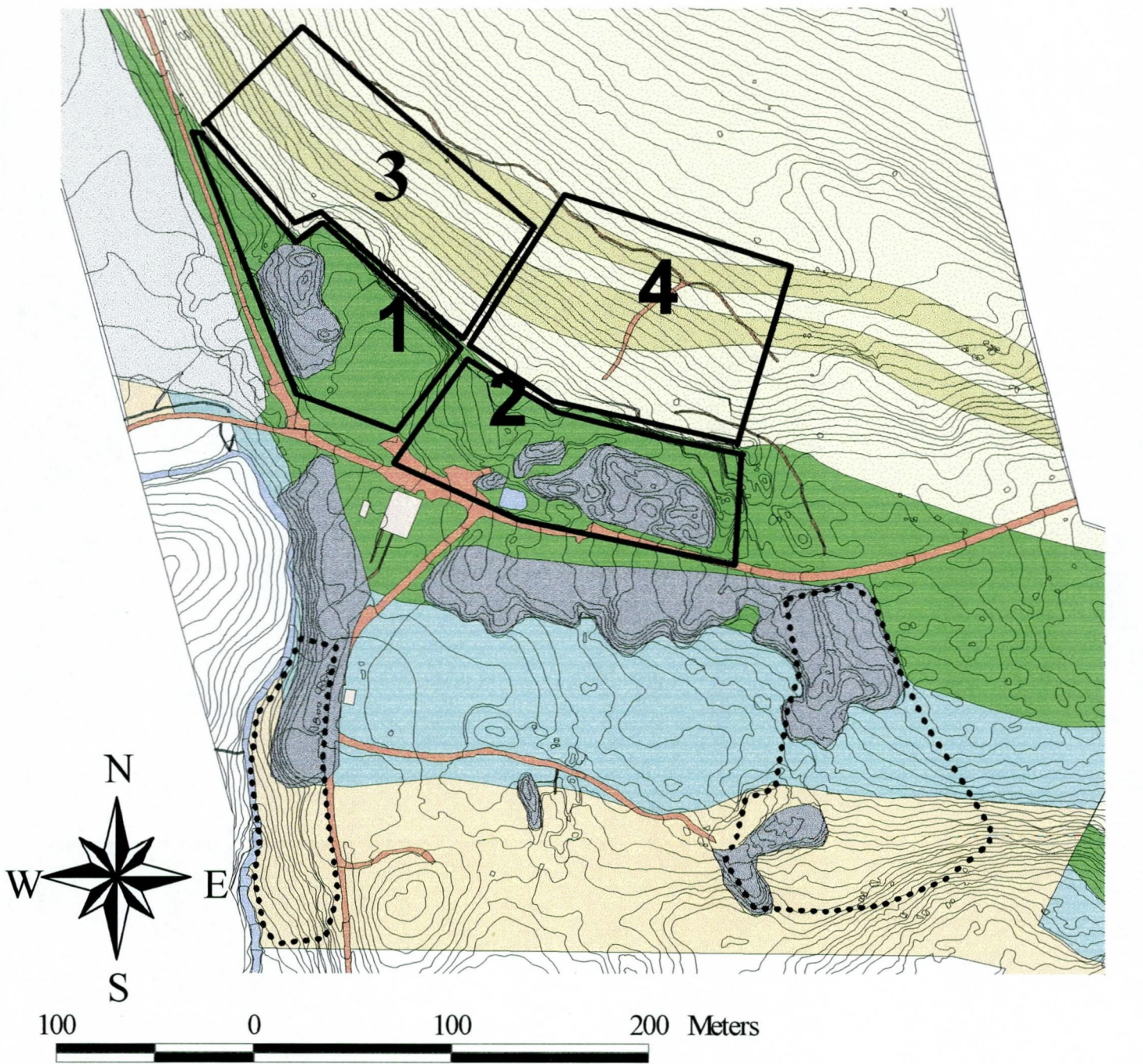
Figur 2a.
Prinsippskisse av foldetil og oppsrpekning i Dalbekken skiferbrudd.















Figur 2b.
Prinsippskisse av skjærsoner i Liskiferen sett i profil.

Figur 3
 Dalbekken skiferbrudd:
 fordeling av
 skiferkvaliteter
 Skala 1:2000

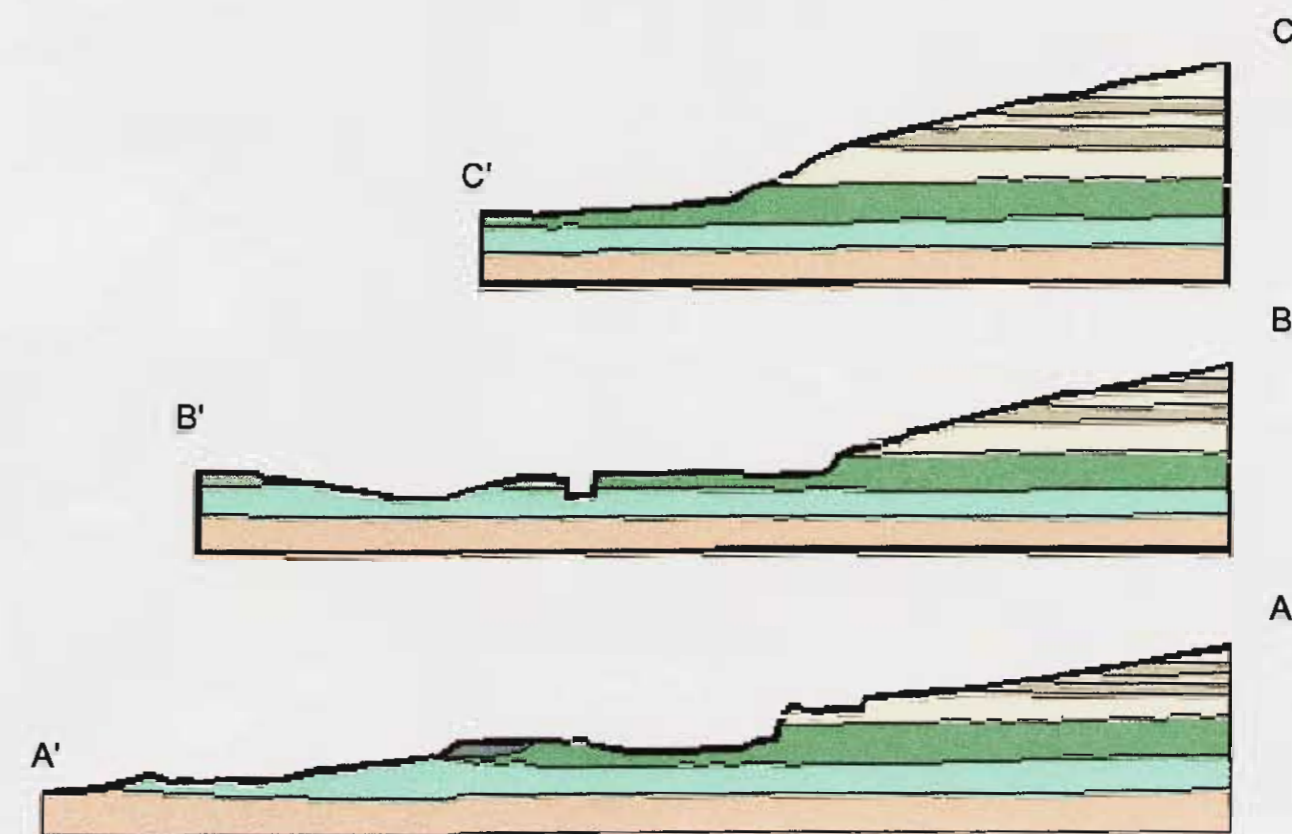
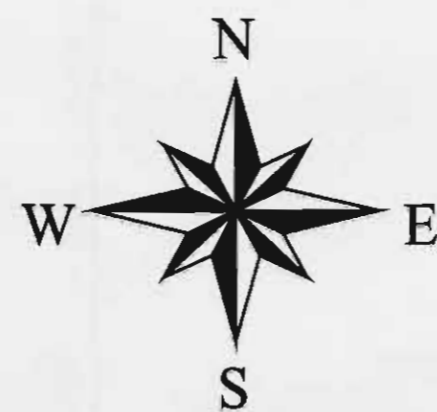
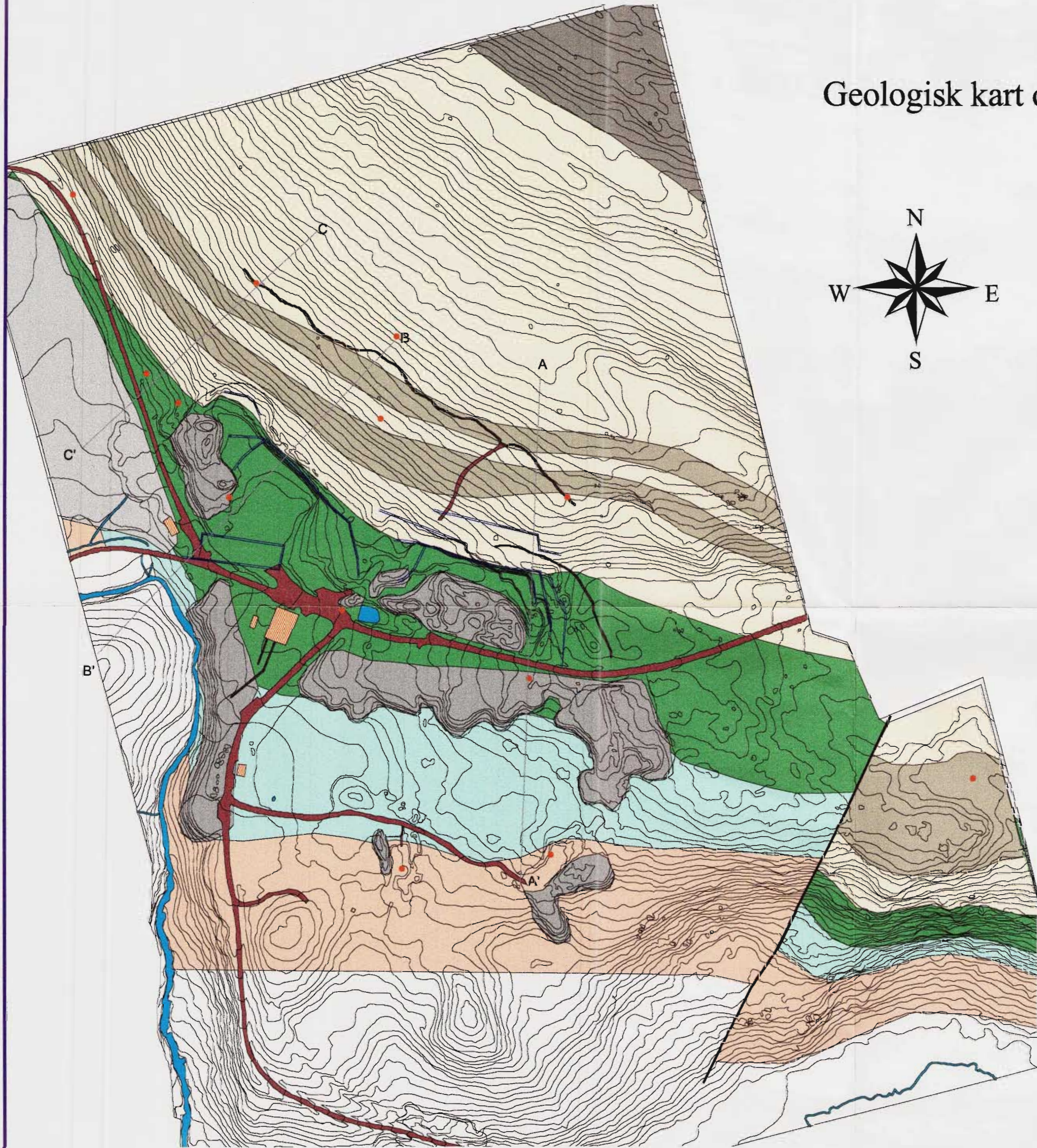















Figur 4: blokinndeling av skiferforekomsten
skala 1:3000

-  Anbefalte deponier
-  Blokk 1-4 (se tekst)
-  Høydekurver
-  Skrot
-  Myr
-  Bygninger
-  vann/bekk
-  Veg
-  Mørk grå, laminert skifer, usikker spaltbarhet
-  Laminert skifer, vekslende til dårlig kløv
-  Mørk grå skifer, god kløv
-  Lys grå skifer, brukbar kløv
- Mørk grå, laminert skifer, dårlig kløv

Geologisk kart over Dalbekken skiferbrudd, Lierne



TEGNFORKLARING

-  Bruddkant
-  Mulig forkastning
-  Borhull
-  Vann/bekk
-  Bygning
-  Høydekurver
-  Veg
-  Myr
-  Skrot
-  Glimmerskifer
-  Mørk grå, laminert skifer, usikker spaltbarhet
-  Laminert skifer, vekslende til dårlig kløv
-  Mørk grå skifer, god kløv (hovedsone)
-  Lys grå skifer, brukbar kløv
-  Mørk grå, laminert skifer, dårlig kløv

100 0 100 200 Meters

Kartbilag: 97.063
 Målestokk: 1:2000
 Ekvidistanse 1 meter