

NINA Rapport 515

Utvidelse av Skyggestein grustak, Geiteryggen, Skien kommune. Konsekvensutredning for kvartærgeologiske naturverdier.

Lars Erikstad



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

**Utvidelse av Skyggestein grustak
på Geiteryggen, Skien kommune.
Konsekvensutredning for kvartærgeologiske
naturverdier.**

Lars Erikstad

Erikstad, L., 2009. Utvidelse av Skyggestein grustak på Geiteryggen, Skien kommune. Konsekvensutredning for kvartærgeologiske naturverdier. NINA Rapport 515. 22 s.

Oslo, oktober, 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2087-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

KVALITETSSIKRET AV

Marianne Evju

ANSVARLIG SIGNATUR

Erik Framstad (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Norstone as

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Andreas Holmsen, Gullik Gulliksen AS

FORSIDEBILDE

Skyggestein grustak. Foto: Lars Erikstad

NØKKEWORD

Geiteryggen, Skien kommune, Telemark, grustak, kvartærgeologiske naturverdier, konsekvensvurdering.

KEY WORDS

Geiteryggen, Skien municipality, Telemark, gravel pit, Geoconservation, Impact assessment.

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Utvidelse av Skyggestein grustak på Geiteryggen, Skien kommune. Konsekvensutredning for kvartærgeologiske naturverdier. NINA Rapport 515. 22 s.

Skyggestein er et grustak som ligger på Geiteryggen i Skien kommune, Telemark. Geiteryggen er en stor israndavsetning som tilhører Ås-Skitrinnet, avsatt for ca 11 400 år siden. Ved Skyggestein grustak er avsetningen bygget opp til marin grense og det finnes fremdeles en liten deltaflate igjen som dokumenterer dette. På utsiden av avsetningen finnes flere strandlinjer. Raviner i finkornet materiale finnes både på utsiden og innsiden.

Geiteryggen inngår i oversikter over verneverdige kvartærgeologiske områder for Telemark. Fem definerte områder er prioritert for vern på Geiteryggen, og utvidelsen av grustaket berører ett av dem. De kvartærgeologiske naturverdiene på Geiteryggen er av regional karakter til nasjonal karakter, og verdiene som blir berørt av grustaket betegnes som middels til store. Den planlagte utvidelsen vil la en del av de viktigste elementene bli stående igjen slik at konsekvensene ved utvidelsen betegnes som middels til liten negativ konsekvens. Avbøtende tiltak som vil redusere konsekvensen, er knyttet til detaljer i grustakets avgrensning og sikring av den gjenværende deltaflaten i området.

Lars Erikstad, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo. lars.erikstad@nina.no

Abstract

Expansion of Skyggestein gravel pit on Geiteryggen, Skien municipality. Impact assessment for Quaternary geological natural values. NINA Rapport 515. 22 p.

Skyggestein is a gravel pit on the ice marginal deposit Geiteryggen in Skien municipality, Telemark County. The deposit belongs to the Ås-Ski sub stage and was deposited about 11 400 years ago. The deposit was built up to the marine limit at Skyggestein and a small remnant of the delta flat is still visible in the area. Distally several shore lines is visible and gullies are found in marine deposits on both sides.

Geiteryggen is included in regional overviews of areas of Quaternary geological natural values. Five defined areas have been given priority and suggested for protection. The planned extension impacts one of these areas. The natural values of the area are described as regional to national and the values impacted by the plans are defined as medium to large. The plans will let parts of the delta flat remnants and distal shorelines intact and the impact is therefore described as medium to small negative impacts. Possible mitigation is linked to small adjustments in the plan and to the process of securing the delta flat remnant that borders the existing gravel pit.

Lars Erikstad, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo. lars.erikstad@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Områdebeskrivelse.....	7
1.2 Tiltaksbeskrivelse	10
1.2.1 Tiltaket.....	10
1.2.2 0-alternativet	11
1.2.3 Utredningen	11
2 Metode	12
3 Naturverdi og sårbarhet	14
3.1 Naturverdi	14
3.2 Sårbarhet	16
4 Oppsummering og vurdering av konsekvenser	19
4.1 Eksisterende grustaksområde, inkludert 0-alternativet	20
4.2 Østlig utvidelse	20
4.3 Vestlig utvidelse.....	20
4.4 Avbøtende tiltak.....	20
5 Referanser	22

Forord

En utvidelse av Skyggestein grustak har vært planlagt i lang tid. Utvidelsen har vært komplisert fordi den påvirker registrerte verneverdi av kvartærgeologisk karakter og fordi Geiteryggen har en komplisert arealutnyttelse som begrenser valgmulighetene for fortsatt grusdrift. NINA har tidligere vært engasjert for å evaluere registrerte naturverdier i området og gjøre foreløpige vurderinger av planer for utvidelse av grustaket. Resultatene av dette arbeidet ble overlatt oppdragsgiver i 2007 i form av et utkast til en NINA minirapport (Erikstad 2007). Denne rapporten er ikke publisert, men er referert i saksbehandlingen for utvidelsen.

Siden dette er planene revidert, og denne rapporten er en konsekvensvurdering av de reviderte planene basert på det arbeidet som er gjort av NINA tidligere.

Oslo, oktober 2009

Lars Erikstad

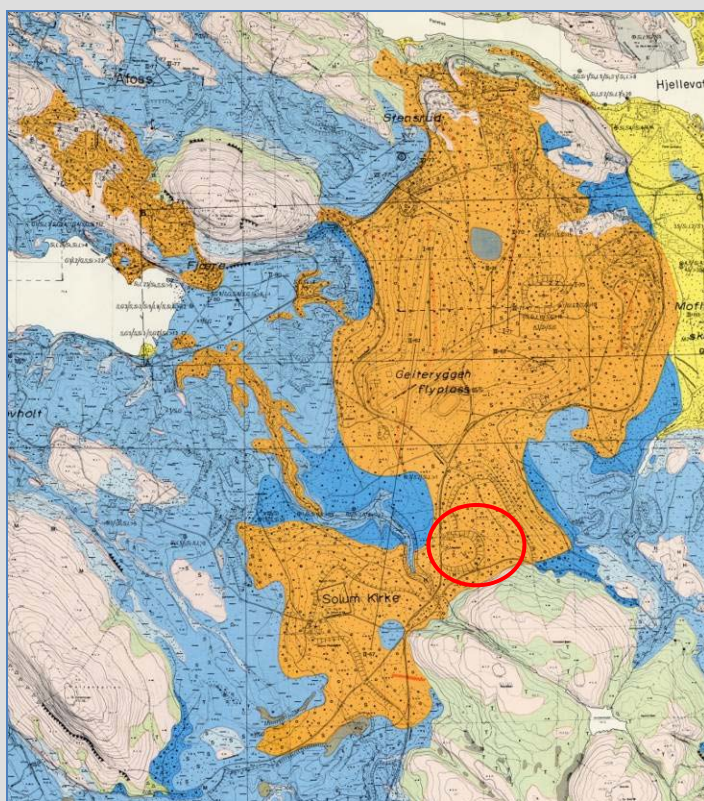
1 Innledning

1.1 Områdebeskrivelse

Skyggstein grustak ligger i en stor breelvavsetning som kalles Geiteryggen i Skien kommune. Den er detaljert kartlagt kvartærgeologisk av Jansen (1980), se **figur 1**. Avsetningen er dannet som en breerandavsetning i havet da havnivået i området var ca 147 meter over dagens havnivå (for ca 11 400 år siden (10 000 C¹⁴ år før nå), Andersen, 2000). Avsetningen består av flere mer eller mindre parallelle rygger, og det er bare deler av avsetningen som er bygget opp til havnivået på denne tiden. De delene som ble bygget opp til havnivå, fremstår som flate terrasser, ganske skarpt avgrenset mot løsmasseskråningene rundt. De øvrige delene av avsetningen har en mer ujevn overflate med flere rygger som markerer brefrontens noe varierende posisjon under dannelsen av avsetningen.

Da isen trakk seg unna, minsket hastigheten på vannstrømmen, og det ble avsatt silt og leir over grusen på begge sider av Geiteryggen. Etter som isen smeltet bort, minsket istyngden og jordkorpen begynte å stige. I starten hevet landet seg med rundt 5 cm i året, etter hvert betydelig mindre. Strandprosesser vasket finsediment ned i forsenkningene og flere steder finnes gamle strandlinjer synlig i terrenget. Etter som landet steg, startet bekkene å grave, særlig i de fine sedimentene, og dannet skarpe og ofte bratte bekkedaler (raviner).

Den mest kjente israndavsetningen i Telemark er Raet som ble avsatt for mellom 12 200 og 12 700 år siden. Trinnet ligger delvis under havnivå, men stikker opp og danner avsetningene ved Mølen og Jomfruland. Lenger inne ligger Eidangertrinnet. Geiteryggen hører til en serie avsetninger som markerer isfronten for ca 11 500 år siden og er kjent på Østlandet som Ås - Skitrinnet.



Figur 1. Faksimile av kartbladet Geiteryggen (Jansen 1980). Strand og havavsetninger (leire og finsand) er markert med mørk og lys grå farge, breelvmateriale (sand og grus) er markert med oransje farge. Lokalisering av Skyggstein grustak i rødt.

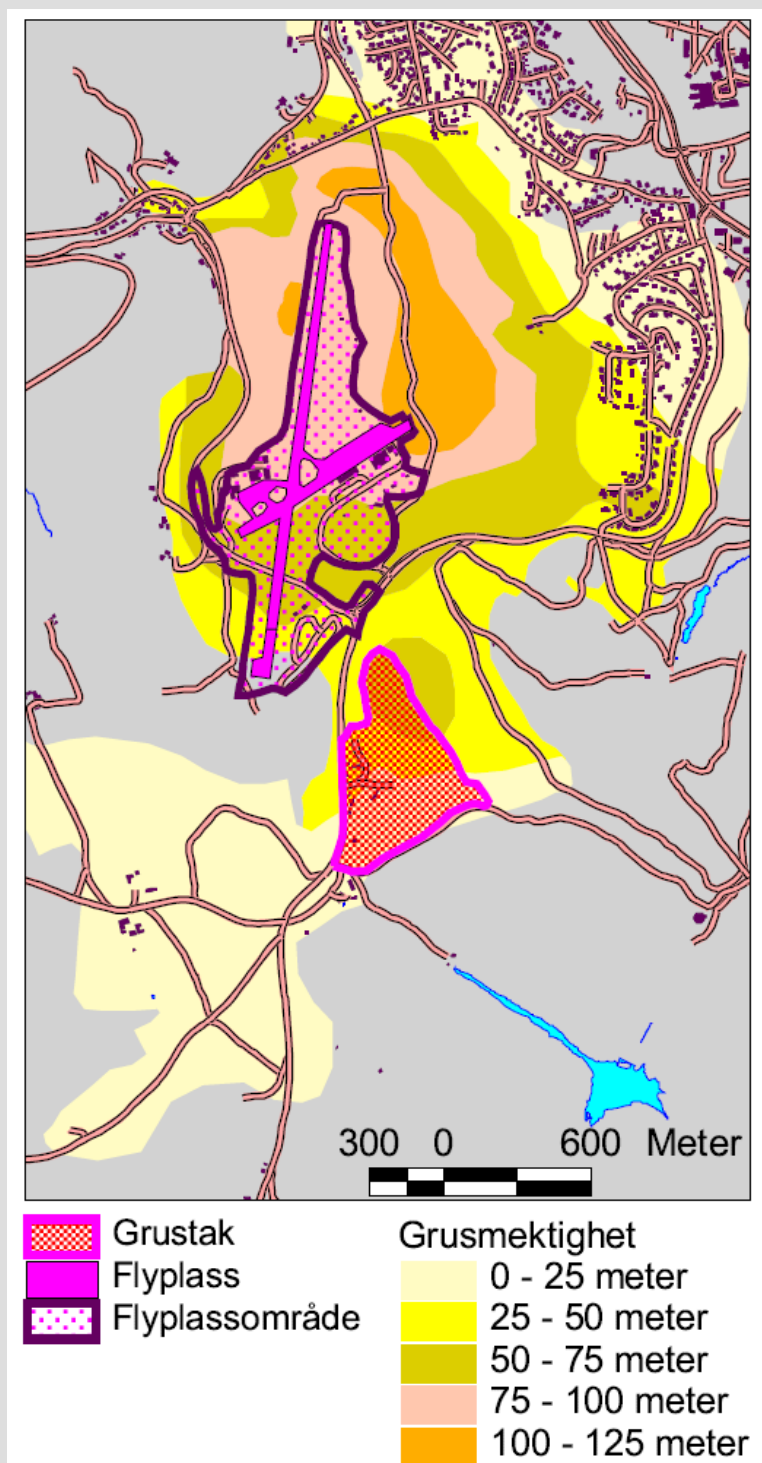
Geiteryggen er Telemarks største sand-grusforekomst (NGU 2007), av nasjonal betydning (**figur 2**). Den har god kvalitet i sentrale deler av forekomsten og et beregnet volum på til sammen ca. 120 mill m³ (Jansen, 1987).

De største mektighetene av sand og grus ligger nord for Skyggestein grustak (Jansen 1980) (**figur 3**). Tiltaksområdet er oppgitt å ha mektigheter på mellom 0 og 75 meter.

Geiteryggen har en ganske komplisert arealbruk (**figur 3**). Her finnes flyplass, veier, motorsport, landbruk, grustak, boliger, industri i tillegg til at området er viktig for friluftsliv og naturvern. På mange måter preges området av en typisk tendens til tilsynelatende ubevisst og mangfoldig nedbygging av våre grusressurser. Bare flyplassområdet alene dekker et areal på over 400 dekar. Dette dekker store grusressurser. En senkning av terrenget på i overkant av 10 meter over dette arealet representerer en grusressurs på rundt 5 millioner m³.

Sand- og grusforekomst 0806.001 Geiteryggen.		
Skien (0806) kommune.		
Forekomsttype:	Breelavsetning	
Oppdatert siste gang:	25.06.2002	Massetak: 6
Beskrivelse av forekomsten:		
<p>Før ca. 10000 år siden gjorde isfronten en stopp ved Geiteryggen, og det ble avsatt et isranddekk. Dette ble bygget delvis opp til daværende havnivå som var 147 m høyere enn idag. Isfronten har ikke ligget helt i ro da avsetningen er dannet i flere "trinn" som fremstår som markerte rygger og terrasser. Breelvene førte store mengder løsmasser, og sand, grus og stein ble avsatt i Geiteryggen, mens de finere massene ble ført videre ut i havbukten. Disse grove massene i Geiteryggen ble senere delvis dekket av marine avsetninger, spesielt i vest- og østkanten av avsetningen.</p> <p style="text-align: center;">*** Klassifisering av forekomstens viktighet på kommunalt nivå: Meget viktig *** *** Forekomsten er nasjonalt viktig ***</p> <p>Rangeringen er vurdert ut fra volum, kvalitet og situasjonsbetingede forhold som beliggenhet og marked. Forekomster med massetak i drift klassifiseres enten som meget viktig eller viktig på kommunalt nivå.</p>		
Bilde		
Mer informasjon:		
Beskrivelse	Forekomsten	Massetak
Prøver/analyser	Rapporter/referanser	
Kommuneoversikt		
© Norges geologiske undersøkelse		

Figur 2. Faksimile av rapport fra grusregisteret (NGU 2007).



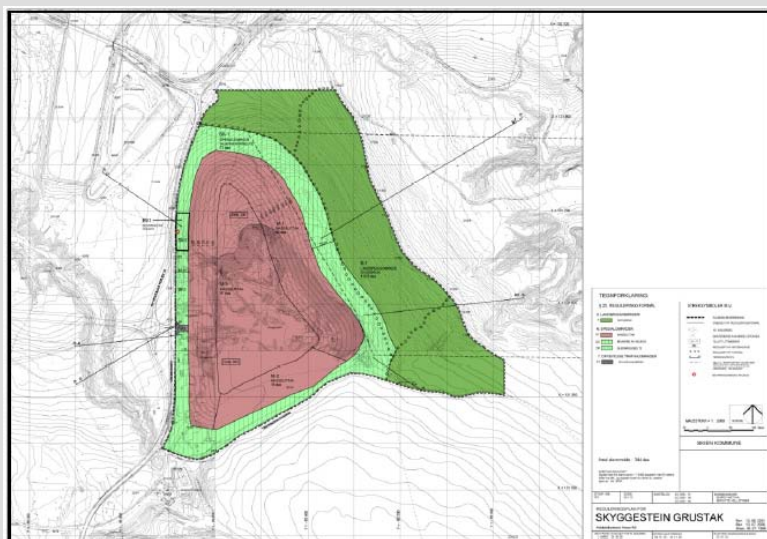
Figur 3. Grusmektigheter etter Jansen (1980) og arealbruk (fkb kardata) på Geiteryggen.

1.2 Tiltaksbeskrivelse

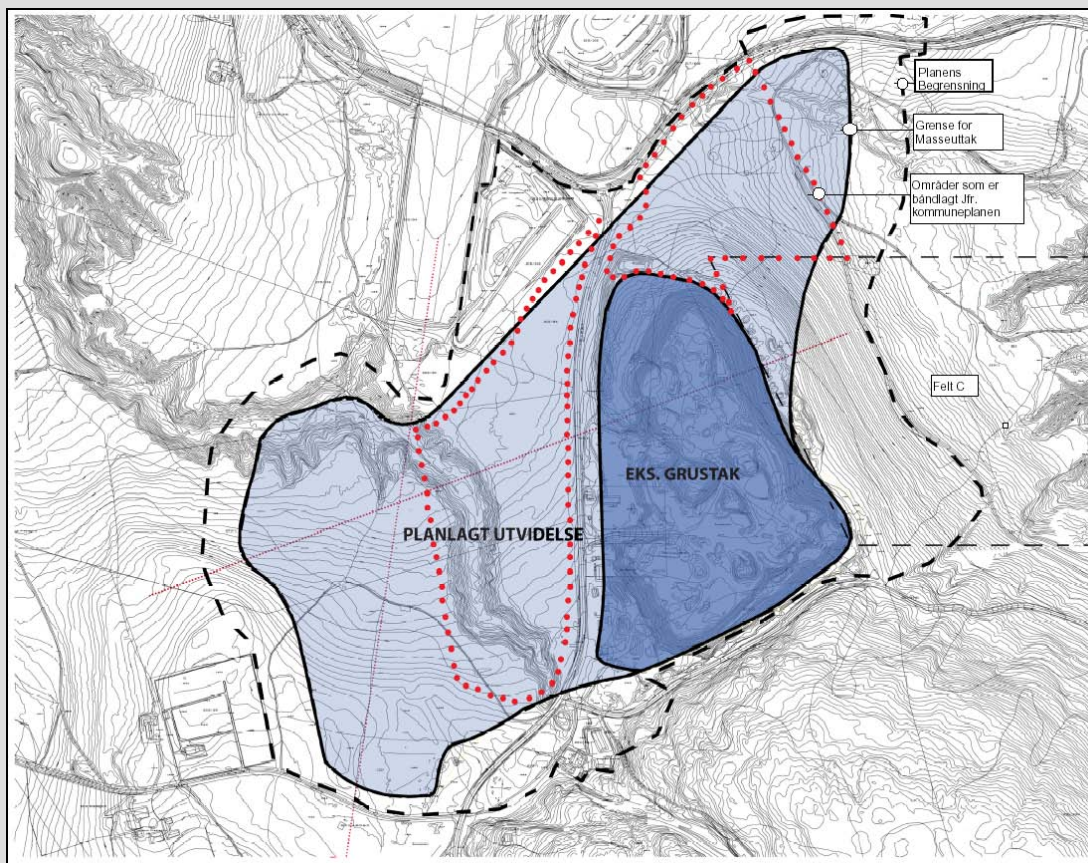
1.2.1 Tiltaket

Skyggestein grustak har lenge hatt behov for og ønsket en utvidelse. Planarbeid for en utvidelse startet så vidt tidlig som i 1995. I kommuneplanens arealdel for Skien kommune, vedtatt 30.08.07, er det avsatt område for utvidelse av eksisterende masseuttaksområde. Skyggestein masseuttak har i dag en godkjent reguleringsplan med bestemmelser og planbeskrivelse, dattert 16.07.1999 (Norstone A/S 2008, **figur 4**). På grunn av den kompliserte arealbruken i området, sterke naturverninteresser og manglende overordnet plan for utnyttelsen av naturressursene her, har planarbeidet tatt tid. Skyggestein grustak er derfor under press for å finne løsninger for mer tilgang på råstoff både på kort og lang sikt. Oppdaterte planer for avgrensning av grustaksutvidelsen er vist i **figur 5**. Det foreligger ingen alternative planer for tiltaket.

Tiltakshaver opplyser at området på sikt vil bli tilbakeført til naturområde og revegetert med stedegen vegetasjon.



Figur 4. Reguleringsplan for Skyggestein grustak, vedtatt 13.08.01. Planen forutsetter er utvidelse mot øst.



Figur 5. Oppdatert plan for utvidelse av Skyggestein grustak (Norstone as 2008). Stiplet område (tynn strek)merket felt c angir kvartærgeologisk verdifullt område (se kapittel 2). Stiplet linje (tykk strek) viser forslag til planavgrensning, heltrukket linje viser tiltenk grense for masseuttak og rødprikket markering viser området som er båndlagt, jfr. kommuneplanens arealdel.

1.2.2 0-alternativet

Dersom det ikke blir gitt tillatelse til videre drift i området, ut over det som i dag er godkjent, har uttaket en meget begrenset driftsperiode, anslagsvis 2 år avhengig av markedet. Virksomheten på Skyggestein vil da forsvinne. Dette vil føre til at tilsvarende ressurser må skaffes til veie fra steder utenfor området.

1.2.3 Utredningen

Foreliggende rapport er knyttet til konsekvensutredningens tema naturmiljø begrenset til forholdet til kvartærgeologiske naturverdier. På grunn av klart definerte kvartærgeologiske naturverdier i området, er spørsmålet om hvordan grustaket påvirker disse av stor betydning. Disse verdiene er en del av det geologiske mangfoldet som skal utredes i konsekvensutredninger i henhold til Vegdirektoratets veileder (Vegdirektoratet 2006) og som er en del av naturens mangfold slik dette er definert i den nye naturmangfoldsloven (Miljøverndepartementet 2009).

2 Metode

Ved gjennomføring av tiltak over en viss størrelse eller omfang er det krav om at tiltaket skal konsekvensvurderes etter Plan og bygningsloven. Det er etablert en fast metodikk for dette og etablert ulike veiledere knyttet til ulike typer tiltak. Vi har i dette arbeidet brukt Vegdirektoratets veiledningsmateriale som grunnlag for arbeidet (Vegdirektoratet 2006).

Formålet med en konsekvensanalyse er å etablere et beslutningsrelevant kunnskapsgrunnlag i planleggingen av tiltaket. Viktig informasjon som er nødvendig for å gjennomføre analysen er knyttet til selve tiltaket (hva slags inngrep, omfang og lokalisering av inngrep m.v.), sårbarheten for de områder som blir berørt og verdien av disse områdene (**figur 6**).



Figur 6. Sammenhengen mellom sårbarhet, verdi og konsekvens i en konsekvensanalyse (Erikstad 1997). Oversikten er lik den som angis i Vegdirektoratets håndbok 140, men der benyttes begrepet konsekvens i stedet for effekt og konsekvensens betydning istedenfor konsekvens.

Naturverdier deles ofte inn i tre kategorier; nasjonale verdier, regionale verdier og lokale verdier. Nasjonale verdier er normalt knyttet til områder vernet etter naturvernloven, verneplan vassdrag, nasjonale registrerte verdier, Inngrepsfrie områder (INON), samt nasjonale strategier knyttet til sårbarhet og truet og ellers områder som vurderes å være av nasjonal betydning etter gitte kriterier. I konsekvensvurderinger blir det ofte en konsentrasjon om slike nasjonale verdier fordi det er allmenn enighet om at disse er spesielt viktige. Mange av naturverdiene som blir berørt ved ulike tiltak, er imidlertid av lokal karakter. Lokal verdi kan i denne sammenheng oppfattes som verdier som ikke fanges opp gjennom nasjonale verdikriterier og strategier. I konsekvensanalysesammenheng kalles ofte lokale verdier for "liten" verdi. Denne kategoriseringen representerer et problem fordi den indikerer at disse verdiene ikke er så viktige, slik at man ikke trenger å ta hensyn til dem. Dette er imidlertid ikke riktig.

- Lokale verdier er viktige for lokalmiljøet. Et tiltak (prosjekt) er bedre hvis slike lokale verdier ikke blir ødelagt unødige selv om de ikke omfattes av nasjonale strategier.
- Mange inngrep i lokale verdier i et lokalmiljø kan summere seg opp til et inngrepsbilde som endrer lokal eller regional naturkarakter.
- Mange inngrep i lokale verdier i et lokalmiljø kan summere seg opp til et inngrepsbilde som påvirker verdier på nasjonalt nivå.

Vurderingene er utført med bakgrunn i eksisterende kunnskap om området og dets kvartærgeologiske naturverdier, først og fremst dokumentert gjennom kvartærgeologisk kart og kvartærgeologisk verneplan (Jansen 1987, 1980). Det er også foretatt befaringer og noe feltarbeid i området for å oppdatere forståelsen av naturverdiene i forhold til eksisterende grustak og framlagte planer for utvidelse. Dette ble utført i 2006/2007 og dokumentert i et utkast til NINA Minirapport som har lagt grunnlag for denne rapporten. Det er også utført flyfotostudier av om-

rådet og gjort digitale kartanalyser ved sammenstilling av flyfotoinformasjon, plankart og kart over arealbruk i området.

Grunnlag for verdi- og sårbarhetsanalysen er standard kriterier anvendt for kvartærgeologiske naturvurderinger (**tabell 1**) (Erikstad m. fl. 2008, Kværner m.fl. 2006).

I og med at planarbeidet har gått over mange år, er det ikke utviklet selvstendige alternative planer for utvidelsen. Det er imidlertid gjort selvstendige vurderinger av de ulike delene av utvidelsen slik disse fremkommer i det aktuelle planprogrammet. 0-alternativet er vurdert på generelt grunnlag etter de beskrivelsene som er gitt i planprogrammet.

3 Naturverdi og sårbarhet

3.1 Naturverdi

Brerandavsetningene som finnes rundt i hele Norge, er viktige naturdokumenter for forståelsen av i geologisk forstand vår nære naturhistorie, siste istid (Andersen m.fl. 1998). Ikke minst i tider hvor klima og klimaendringer står høyt på den politiske dagsorden, er disse naturdokumentene, som viser de kraftige klimaendringene vi har vært utsatt for i forbindelse med istidene, viktige. På Geiteryggen er det identifisert fem delområder som er foreslått vernet (Jansen 1987, **figur 7**).

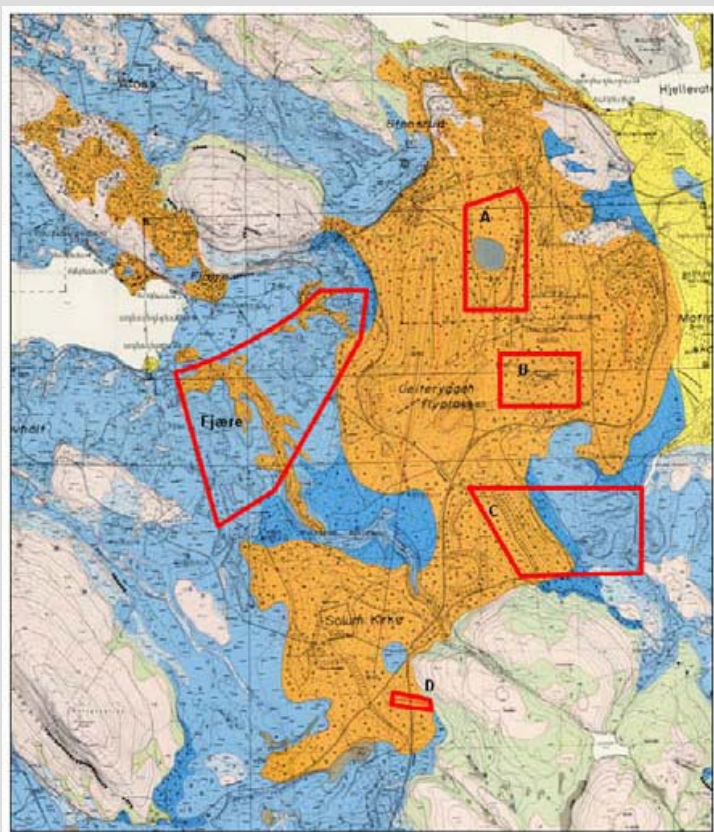
Vern av områder med utgangspunkt i geologiske verdikriterier har lang tradisjon i norsk naturvern, selv om det ikke har vært blant de høyest prioriterte feltene de siste par tiårene. Vår første naturvernlov fra 1909 nevner spesielt geologi som et aktuelt vernegrnlag. I Stortingsmelding 68 (1980-81) blir geologi også spesielt nevnt med særlig vekt på kvartærgeologi. I landsoversikten over verneverdig natur fra 1970-tallet var geologi et eget tema, og det ble på slutten av 1970 tallet og på 1980 tallet satt i gang arbeid med fylkesvis registrering av verneverdige kvartærgeologiske områder. I ny naturmangfoldslov som ble vedtatt i Stortinget i år, er geologisk og landskapsmessig mangfold blant formålene som er spesifisert.

I Telemark ble det gjennomført registreringer av kvartærgeologisk verneverdige områder på 1980-tallet (Jansen 1987). I tråd med tilsvarende undersøkelser i resten av landet (Erikstad 1994) ble de registrerte områdene delt inn i prioritetskategorier. Kategori 1 ligger høyest og representerer nasjonal verdi, 2 i midten (regional verdi) og 3 lokal verdi. Registreringen omfatter 38 områder, hvorav 15 under kategorien brerandavsetninger. 6 områder er satt i kategori 1. Sammenlignet med resten av landet er registreringene for Telemark relativt streng, men ganske typiske med tanke på omfang og prioriteringer (Erikstad 1994).

Geiteryggen er registrert i kategori 2, med følgende spesifikasjon: "Geiteryggen har avsetninger og formtyper av høy faglig verdi i regional sammenheng. Som isranddelta har Geiteryggen en uvanlig oppbygging og utforming som gjør den interessant også i en større (nasjonal) sammenheng. Enkeltvis kan formdannelsene på Geiteryggen erstattes av andre alternativ, men det er viktig å bevare formene på Geiteryggen som del av en helhet (israndavsetningen Geiteryggen)." Selv om Jansen understreker helheten på Geiteryggen, har han avgrenset fire relativt urørte felt (se **figur 2**, for nøyaktig avgrensing (Jansen, 1987)) som representerer formvariasjonen på Geiteryggen i en vernesammenheng.

Jansen har også et selvstendig område (Fjære) som representerer dype bekkenedskjæringer i havavsetninger på innsiden av Geiteryggen ned i breelvmateriale og som supplerer de fire utvalgte områdene på Geiteryggen. Fjære har også blitt satt i kategori 2.

Generelt kan det sies at Geiteryggen utgjør en av de store og viktige israndavsetningene på Østlandet. Den har utvilsomt stor regional betydning og forsvaret sin plass som et kategori 2-område i den nasjonale verneregistreringen. Geiteryggen er spesiell ved at deler av avsetningen er bygget opp til havnivå, mens de største delene ikke er det. Her er flere rygger synlige og disse viser at avsetningen er bygget opp mens brerandens posisjon har variert noe. Dette kan oppfattes som en del av det geologiske mangfoldet som er knyttet til slike avsetninger og som øker verdien.



Figur 7. Områder som ble foreslått vernet i Jansen 1987

Denne type avsetninger på Østlandet er under stort press. Manglende avklaring når det gjelder arealbruk (inkl. vern) og grusutnyttelse fører til at mange verdifulle områder blir ødelagt. Dette øker verdien av de gjenværende. På Østlandet har vi følgende områder vernet:

Rokkerøet (Østfold), Hauerseter (Akershus), Veldre (Vestfold), Jomfruland (Telemark) og Mølen (Telemark). Ingen av disse dekker opp de kvartærgeologiske aspekter man finner på Geiteryggen. Registrerte lokaliteter som Mona (Østfold) og Svelvik (Buskerud) er mer sammenlignbare, men her er verneinteressene under sterkt press av grusdrift.

Jomfruland, Mølen, Rokkerøet, Mona og Hauerseter er listet opp blant nordiske lokaliteter med internasjonal verdi (Andersen m. fl. 1998). Utvalget av de fem områdene som representative for Geiteryggen (**figur 7**) synes rimelig og godt representativt for områdets geologiske mangfold (**figur 5**). Hele området for øvrig har som helhet stor lokal verdi.

Innenfor planområdet er det flere elementer som bidrar til den totale naturverdien:

- I det østlige området står det fremdeles igjen en liten rest av en deltaflate (**figur 8**) som viser at avsetningen lokalt ble bygget opp til havnivå. Denne flaten dokumenterer den marine grense i området og har derfor særskilt vitenskapelig og undervisningsmessig verdi. Denne flaten kan settes i sammenheng med flere til dels tydelige strandlinjer (**figur 9**) som ligger i lavere nivåer og som bidrar til en helhet som gjør at felt C er blant de viktigste delområdene som er prioritert i tidligere verne rapport (Jansen 1987).
- I den nedre delen av dette området finnes også raviner (skarpe bekkedalene) som viser hvordan vann har gravd i avsetningen ettersom landhevingen har hevet den opp over havnivå (**figur 10**). Dette er prosesser som pågår aktivt fremdeles og supplerer og forklarer hvordan dagens geologiske prosesser henger sammen med og former videre det tidligere prosesser bygget opp. Ravinene i den nedre delen av felt C bidrar til det geologiske mangfoldet. Den største ravinen går gjennom tiltaksområdet vest for grustaket.

Denne er knyttet til overflatedrenering fra Hvitsteintjern. Dette tjernet er demt opp slik at vannet ikke renner ut av tjernet på samme måte som før. De naturlige prosessene i forbindelse med denne ravinen er dermed påvirket både med tanke på grunnvannsnivå og overflatedrenering (Tuttle 2009). Det er ellers typisk med slike raviner på utsiden av store brerandavsetninger, og det er naturlig å se forekomsten av disse i sammenheng med de øvrige formelementene i området.

- Det finnes også raviner på innsiden av avsetningen (**figur 11**). Innenfor planområdet er det særlig en stor ravine som blir berørt av tiltaket. Dette er en ravine som henger sammen med det ravinesystemet som ble foreslått vernet av Jansen (1987), Fjære. Som en del av det samme systemet, er denne delen av ravinesystemet også et element med en klar forhøyet lokal verdi. De nedre delene av nettopp denne lange ravinen er berørt av et større grustak (**figur 12**) som gjør at helheten i dette ravinesystemet ikke lenger er intakt, og som derfor reduserer naturverdiene i dette området.

Naturverdiene kan områdemessig klassifiseres som store i det østlige området, middels til små (forhøyet lokal verdi) i det vestre området og små i det sentrale grustaksområdet (**tabell 1**). Det må understrekes at selv om naturverdiene klassifiseres som små i grustaksområdet, er det betydelige undervisningsverdier og tidvis forskningsverdier knyttet til slike grustak. Grusdriften gir mulighet til å se hvordan en slik avsetning ser ut inni, og den avslører lagdelinger som ut fra sin karakter gir uvurderlig informasjon om forholdene ved brekanten da avsetningen ble bygget opp. Denne informasjonen er tilgjengelig bare så lenge gruskantene holdes friske og bratte, i praksis så lenge det er aktiv grusdrift i området.

3.2 Sårbarhet

I forholdet til tiltaket er alle grusforekomster sårbare. Tiltaket innebærer et direkte forbruk av verdiressursen, og det har i den sammenheng ikke mening å differensiere sårbarheten. Konsekvensen av tiltaket vil derfor i hovedsak være avhengig av avgrensning av tiltaket og at tiltaket utføres på en slik måte at man ikke får utilsiktede arealmessige kanteffekter.



Figur 8. Kanten av grustaket mot øst. Fremdeles står det litt igjen av toppflaten av deltaet som inngår i den vestlige delen av foreslått vernet område. Legg merke til lagring av overskuddsmasser i området.



Figur 9. Sti som følger strandlinje rett øst for grustaket



Figur 10. Raviner i tett skog i den østlige delen av det foreslått vernete område øst for grustaket.

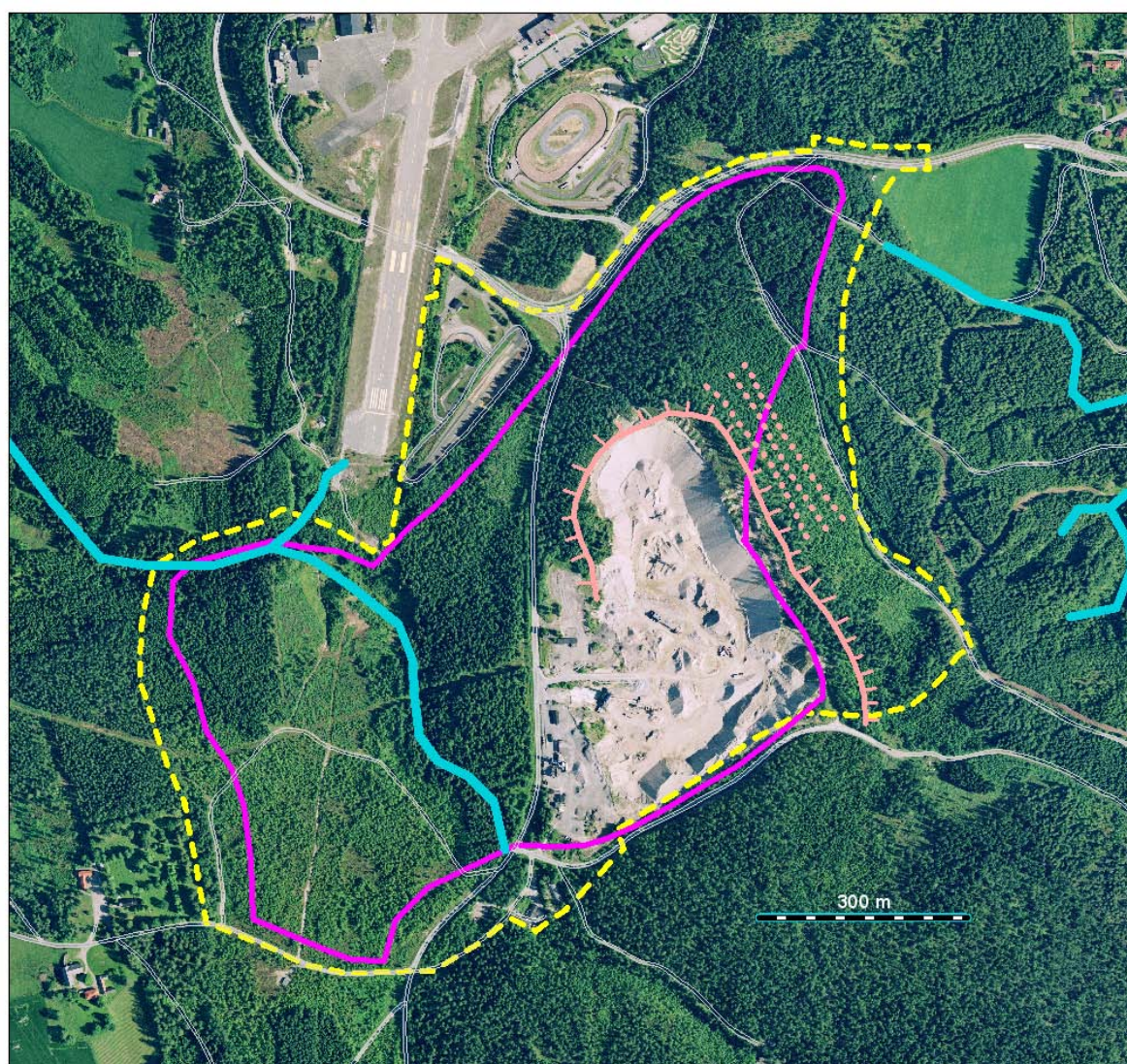
Tabell 1. Bruk av verdikriterier på Geiteryggen som helhet og delelementer innenfor tiltaksområdet. Stor og liten x angir en gradforskjell for tilstedeværelse av kriteriet.

Områder:	Hele Geiteryggen	Deltaflaten i øst	Strandlinjer i øst	Raviner Utsiden (vest)	Raviner Innsiden (øst)	Sediment-snitt
Primærkriterier						
Sjeldenhet	x					
Representativitet	x	x	x	x	x	x
Mangfold	X					
Funksjon (del av et system)	X	X	X	x	x	x
Uberørthet			x		x	
Sekundærkriterier						
Forskningspotensiale	x					x
Klassisk lokalitet	x					
Nøkkelområde for vitenskapelig forståelse	x	x	x			
Naturhistorisk dokumentasjon	x	x	x	x	x	
Instruktiv lokalitet	x	x	x	x	x	x
Tilgjengelighet	X	X	X	X	X	X
Urørt natur						
Viktig landskapselement	x	x		x	x	
Del i flerfaglig sammenheng						

4 Oppsummering og vurdering av konsekvenser

Tiltaksområdet omfatter områder på begge sider av dagens grustak, i øst fra de små restene av gjenstående terrasseflaten som utgjør de høyeste partiene av Geiteryggen bygget opp til datidens havnivå, og helt ut i de marine leirene på utsiden av avsetningen, og i vest lavereliggende nivåer som delvis er dekket av hav- og strandavsetninger (**figur 11**).

Det er beklagelig at det ikke er foretatt en avklaring av den generelle ressursutnyttelsen på Geiteryggen, inkludert vernebehovet, på den ganske lange tiden som har vært tilgjengelig siden verneregistreringene ble publisert (20 år). En komplisert arealutnyttelse i området binder opp store grusressurser.



Figur 11. Gul stiplet linje angir tiltaksområde (reguleringsområde), mens heltrukket fiolett linje angir grense for grusuttak. Terrassekanten og strandlinjene er vist i lys rødt (henholdsvis tagget og stiplet linje) og raviner med tykk blå strek..

4.1 Eksisterende grustaksområde, inkludert 0-alternativet

0-alternativet vil i seg selv ikke forbruke nye områder med identifiserte naturverdier. Vurderingen av konsekvens for de kvartærgeologiske naturverdiene er i så måte målt mot 0-alternativet. På den annen side vil også 0-alternativet kunne representere en trussel mot gjenværende kvartærgeologiske naturverdier. I den østre kanten av dagens grustak er det lagret en del masser på toppen av den naturlige deltaflaten (**figur 8**). *Hvis man ikke fjerner disse massene skånsomt og ved avslutning av grusdriften i dette området ikke sørger for at denne flaten kan bli stående vil dette få store negative konsekvenser (se under avbøtende tiltak).*

Videre drift av grustaket vil opprettholde undervisningsverdier knyttet til avsetningens geologiske innhold. Avhengig av hvor det drives vil grusdriften også kunne avdekke informasjon av vitenskapelig verdi. *Videre drift vil på denne måten representere en liten positiv konsekvens. Opphøre av grusdrift vil normalt føre til at friske snitt i gruslagene ikke lenger blir synlige. Særlig i forbindelse med undervisning vil dette kunne representere en liten negativ konsekvens.*

4.2 Østlig utvidelse

Tiltaket berører ikke de sydlige delene av den gjenstående terrasseflaten og strandlinjene nedenfor. Den nordlige delen av terrasseflaten vil imidlertid forsvinne (**figur 11**). Betydningen av dette kan diskuteres så lenge en her uansett kun har rester etter den opprinnelige flaten og en svært smal gjenværende flate fort kan bli redusert ytterligere hvis kanten mot eksisterende grustak gradvis raser ut. Omtrent i kanten av planlagt tiltak er den gjenværende flaten på sitt bredeste hvor det er størst mulighet for å kunne beholde en større del av flaten intakt. *Konsekvensen av tiltaket vurderes til middels negativ konsekvens (stor hvis flaten på sikt forsvinner, se over og under avbøtende tiltak).*

4.3 Vestlig utvidelse

En utvidelse mot vest vil i hovedsak berøre en ravine som tilhører ravinesystemet ved Fjære. Denne ravinen er sterkt berørt av grusdrift i sine nederste deler, den er knyttet til en overflate-drenering som er endret (Hvitsteintjern). *Konsekvensen av tiltaket vurderes til liten/middels negativ konsekvens.*

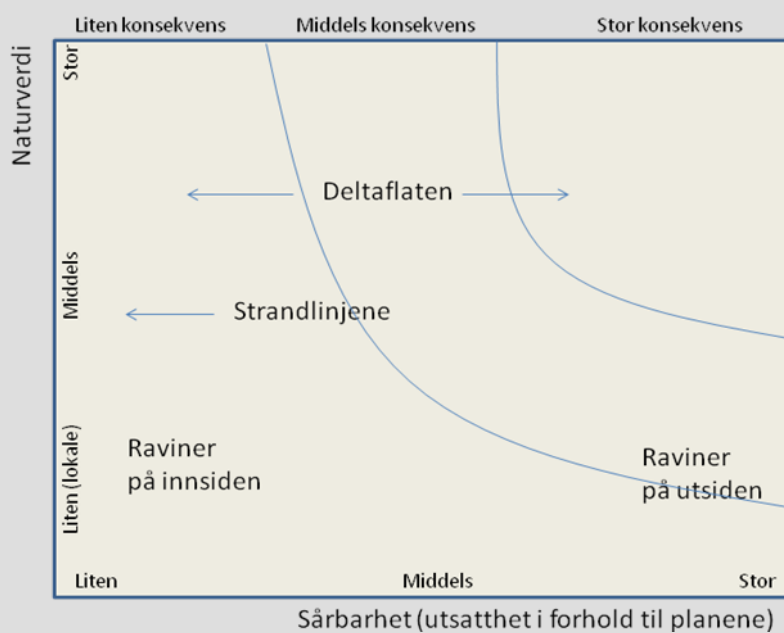
4.4 Avbøtende tiltak

Selve grusdriften forbruker direkte den verdiressursen som er omhandlet i denne rapporten. Det er derfor begrenset i hvilken grad avbøtende tiltak kan føre til mindre negative konsekvenser enn det som er angitt i ovenfor. En justering av avgrensingen av tiltaket mot øst vil imidlertid ha effekt. Jo lenger nord tiltaksgrensen går (for eksempel ved grense for båndlagt areal, **figur 5**), jo mindre blir den negative konsekvensen.

Avbøtende tiltak av betydning vil ellers være å sikre at den resterende deltaflaten ikke forsvinner, samt å fjerne skånsomt de lagrede massene som i dag ligger på denne flaten (**figur 8**). Dette gjelder også for 0-alternativet. Det er mulig at dette må sikres ved tilføring av masser langs kanten av dagens grustak slik at ikke utrasinger fører til at flaten forsvinner. Avslutningen av grusdrift i området (enten som en del av tiltaket eller som en del av 0-alternativet) bør hvis mulig søke å sette igjen et mindre område der lagdelingen i grusavsetningene kan demonstreres. Dette vil medføre et visst press mot arealet bak en slik skjæring i forbindelse med fjerning av nedrast masse når behov for demonstrasjon er tilstede, og dette bør derfor ikke gjøres inn mot den østlige kanten av eksisterende grustak.



Figur 12. Grustak ved Fjæra, se **figur 2** for lokalisering.



Figur 13. Oversikt over negative konsekvensene ved tiltaket. De fleste av de definerte elementene er relativt robuste mot mange typer inngrep og slitasje, men i forhold til grusdrift er det valgt å representere sårbarheten i forhold til hvor utsatt de ulike elementene ligger i forhold til tiltakets avgrensning.

5 Referanser

- Andersen, B.G. 2000. Istider i Norge. Universitetsforlaget, Oslo. 216s.
- Andersen, S. & S. S. Pedersen, Eds. (1998). Israndslinier i Norden. TemaNord. København, Nordisk Ministerråd.
- Erikstad, L. 1994. Kvartærgeologisk verneverdige områder i Norge. Evaluering av et landsomfat-tende registreringsmateriale. (Quaternary geotopes in Norway. Evaluation of a countrywide survey). -NINA Utredning 057: 1-49.
- Erikstad, L. 1997. Geological heritage and environmental impact assessment: Can quality and quantity be merged? I Marin os, Koukis, Tsiambaos & Stournaras (red) Engineering Geology and the Environment. Balkema, Rotterdam: 2927-2931.
- Erikstad, L. 2007. Forholdet mellom utvidelse av Skyggestein grustak, Geitryggen, Skien kommune og kvartærgeologiske verneverdier. Notatutkast august 2007. Upublisert. 15s.
- Erikstad, L., I. Lindblom, et al. (2008). "Environmental value assessment in a multidisciplinary EIA setting " Environmental Impact Assessment Review 28(2-3): 131-143. (Norsk versjon i: Tesli, A., Thomassen, J. & Sørensen, J. (eds.) Kvaliteten på norske konsekvensutredninger. Gjennomgang, kvalitetsvurdering og metodeutvikling. Samarbeidsrapport NIBR/Miljøalliansen 2006.)
- Jansen, I. J. 1987. Kvartærgeologisk verneverdige områder i Telemark. Institutt for naturanalyse. ISBN 82-7394-006-3
- Jansen, I.J. 1980. Geiteryggen. Kvartærgeologisk kart BYCC 028-10. Prosjekt temakart.
- Kværner, J., G. Swensen, et al. (2006). "Assessing environmental vulnerability in EIA - The content and context of the vulnerability concept in an alternative approach to standard EIA procedure." Environmental Impact Assessment Review 26: 511-527. (Norsk versjon i: Tesli, A., Thomassen, J. & Sørensen, J. (eds.) Kvaliteten på norske konsekvensutredninger. Gjennomgang, kvalitetsvurdering og metodeutvikling. Samarbeidsrapport NIBR/Miljøalliansen 2006.)
- Miljøverndepartementet 2009. Ot. Prp. Nr. 52 (2008-2009). Om lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldsloven). 479s.
- NGU 2007. Grusregisteret. www.ngu.no
- Norstone A/S. 2009. Skyggestein masseuttak, skien commune. Revidert planprogram, desember 2008.
- Tuttle, K. 2009. KU Norstone, Skyggestein. Vannforurensing. Notat.
- Vegdirektoratet 2006. KONSELKVENSANALYSER. Håndbok 140. 290s.

NINA Rapport 515

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2087-3



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no