

Rapport nr.: 2005.056		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Sakkyndig rapport. Skorgeura naturreservat, Ørsta kommune.			
Forfatter: Knut Wolden		Oppdragsgiver: Staten ved advokat Endre Grande	
Fylke: Møre og Romsdal		Kommune: Ørsta	
Kartblad (M=1:250.000) Ålesund		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1119-II Volda	
Forekomstens navn og koordinater: Skorgeura		Sidetall: 25 Kartbilag:	Pris: 145,-
Feltarbeid utført: 15-17 juni 2005	Rapportdato: 12.08.2005	Prosjektnr.: 308900	Ansvarlig: <i>Tær. Richard Neeb</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Ved opprettelsen av Skorgeura naturreservat i Ørsta kommune i Møre og Romsdal er det fremmet krav om grunneiererstatninger for tapte muligheter for uttak av stein og grus. I forbindelse med problemstillinger knyttet til masseuttak har Staten ved advokat Endre Grande bedt Knut Wolden om en sakkyndig uttalelse. Feltundersøkelser og rapportering av oppdraget er gjort i regi av Norges geologiske undersøkelse (NGU).</p> <p>Skorgeura er et resultat av at stein fra det bakenforliggende fjellet raste ut for ca. 11.000 år siden. Da steinmassene traff morenemassene i dalsiden under, ble også disse satt i bevegelse og det utviklet seg til et morene og steinskred. Det meste av skredet gikk ut i Ørstafjorden, men mange millioner m³ ble liggende igjen på land.</p> <p>Av disse massene er det tidligere tatt ut stein og blokk for utfyllinger av industriområder og som støttemurer langs veier. Det er også tatt ut morenemasse for bruk som fyllmasse.</p> <p>Uras beskaffenhet gjør det vanskelig å beregne hvor store volum som finns. Dette gjelder både stein og blokk og morenemasser med sand og grus.</p> <p>Det er likevel gjort beregninger ut fra forskjellige forutsetninger innenfor 13 teiger tilhørende 6 gårds- og bruksnummer.</p> <p>Det som vil være avgjørende for muligheten for å utnytte disse massene er behovet for denne type materiale, tilgangen til markedet og at man er prismessig konkurransedyktig.</p>			
Emneord: Byggeråstoff	Grus og stein		Vegformål
Volum	Kvalitet		Naturvern
Fagrapport			

INNHold

1.	INNLEDNING	5
2.	MANDAT FOR GRUS- OG MASSESAKKYNDIG.....	6
3.	RESULTATER	7
3.1	Forekomstens beliggenhet, geologiske historikk og mektighet.	7
3.1.1	Beliggenhet.....	7
3.1.2	Geologisk historikk	8
3.1.3	Mektighet	9
3.2	Omfang og volum av grus og masser innenfor reservatområdet. Tidligere utnyttelse av forekomsten.....	11
3.2.1	Omfang og volum.....	11
3.2.2	Tidligere utnyttelse av forekomsten.....	13
3.3	Uttakbare volum ut fra naturgitte, tekniske og økonomiske kriterier ut fra hensyn til naturlige terrengformasjoner, stabile skjæringer og uten endring av elveløp.	13
3.4	Massenes anvendelighet til betong, vegformål, fyllmasse etc med tilhørende kvalitetsparametre.	16
3.4.1	Massenes anvendelighet til vegformål.	16
3.4.2	Massenes anvendelighet til betongformål.	16
3.4.3	Massenes anvendelighet som fyllmasse etc.	16
3.4.4	Krav til støttemurer, dammer, moloer etc.	16
3.5	Grus- og masseforekomster på grunneiers eiendom som ikke går inn under pkt 3.	17
3.6	Åpne, tilgjengelige forekomster i reservatets nærområder som kan utnyttes til kjøp av tilsvarende masse / mengde.	18
3.7	Mandatets punkt 7, 8 og 9. Rapportering, kontakt med partene, bruk av data og oversendelse av rapport.	19
	Referanser.....	20

VEDLEGG

Analyser og krav til byggeråstoff

- 1.1 Vegformål
- 1.2 Betongformål.
- 1.3 Retningslinjer for steinmateriale til dambygging

FORORD

På forespørsel fra Staten v/advokat Endre Grande har Knut Wolden tatt på seg sakkyndig oppdrag med å vurdere masseforekomster innenfor Skorgeura naturreservat i Ørsta kommune, Møre og Romsdal. Nødvendige feltundersøkelser og utarbeiding av sakkyndig rapport i følge mandat, er utført som oppdrag i regi av Norges geologiske undersøkelse (NGU). Resultatene av undersøkelsene blir presentert i denne rapporten.

Trondheim 15. august 2005

Peer-Richard Neeb
Lagleder Grus og Pukk

Knut Wolden
overingeniør

1. INNLEDNING

I forbindelse med vern av edelløvsskog i Møre og Romsdal er Skorgeura naturreservat i Ørsta kommune opprettet for å ta vare på ei li med edellauskog som har uvanlig stor variasjon i det naturlige plante- og dyrelivet, alle de naturlige økologiske prosessene, et stort mangfold av planter, fugl og spesielle kvaliteter innenfor geologi, vitenskap og oppleveling.

I forkant av de forestående skjønnsforhandlingene har Staten v/advokat Grande søkt sakkyndig bistand for å avklare en del problemstillinger i forbindelse med grunneiererstatning for de grus- og masseressursene som blir båndlagt.

Seks grunneiere har krevd erstatning for tapte muligheter til å utnytte grus og steinressursene innenfor sine teiger i naturreservatet. Dette gjelder:

- Birger Lystad, 3 teiger under gnr 8 bnr 1.
- Oddny Lystad 2 teiger under gnr 8 bnr 2.
- Magnar Jarle Lystad gnr 8 bnr 3.
- Einar J. Opsal 2 teiger under gnr 9 bnr 1.
- Sigbjørn Jon Hagen, 2 teiger under gnr 10 bnr 1.
- Matias Hagen, 3 teiger under gnr 10 bnr 2.

2. MANDAT FOR GRUS- OG MASSESAKKYNDIG

1. Den sakkyndige skal beskrive grus- og masseforekomstene i naturreservatet, herunder forekomstens beliggenhet, geologiske historikk og mektighet.
2. Den sakkyndige skal foreta beregning av omfang og volum av grus og masser innenfor reservatområdet. Herunder ønskes om mulig angitt hvilken tidligere utnyttelse som har funnet sted av forekomsten.
3. Den sakkyndige bes vurdere hvor store volum innenfor reservatgrensen som kan tas ut på eiendommen ut fra naturgitte, tekniske og økonomiske kriterier. Det skal i denne forbindelse tas hensyn til naturlige terrengformasjoner, stabile skjæringer og at evt. elveløp o.a. ikke skal endres.

Det må vurderes hvilke rasvinkler /skråninger som eventuelt må settes igjen av hensyn til naboeiendommer, av hensyn til avrenning og drenering av arealene etter endt uttak.

Det bes angitt om volumet er beregnet som fast masse, og hvilke omregningsfaktor (er) som er aktuelle.

4. Den sakkyndige skal vurdere massenes anvendelighet – betong, vegformål, fyllmasse etc.- med tilhørende kvalitetsparametre.
5. Den sakkyndige skal innhente opplysninger om eventuelle grus- og masseforekomster på grunneiers eiendom, men som ikke inngår i pkt 3.
6. Den sakkyndige bes avklare om det i nærområdet ellers til reservatet er åpne tilgjengelige forekomster som kan utnyttes til kjøp av tilsvarende masse/- mengder.
7. Den sakkyndige bes utarbeide en skriftlig rapport om sine undersøkelser. Grunneier og fylkesmannen i Møre- og Romsdal v/Miljøvernavdelingen bes varslet til eventuell befarings. De nevnte kan også kontaktes direkte av den sakkyndige for innhenting av nødvendige opplysninger.
8. Det legges til grunn at den sakkyndige kan nytte eventuelle data NGU er i besittelse av når det gjelder masseforekomstene i reservatet.
9. Det bes avgitt skriftlig rapport som sendes advokat Endre Grande samt advokat Odd W. Moi, advokatfirmaet Stordrage & Stensdrup.

3. RESULTATER

Resultatene fra undersøkelsene som er utført beskrives fortløpende i dette kapitlet i henhold til mandatet i kapitlet foran.

3.1 Forekomstens beliggenhet, geologiske historikk og mektighet.

3.1.1 Beliggenhet

Skorgeura naturreservat ligger på oversiden av E39 ca. fire kilometer vest for Ørsta sentrum, figur 1 og 2. Reservat starter på ca. 50-70 moh. og går opp til ca. 800 moh.



Figur 1. Forekomstens beliggenhet med avgrensing av verneområdet.

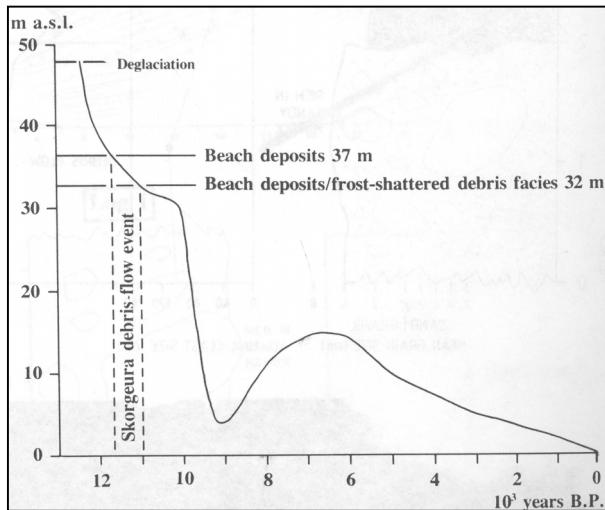


Figur 2. Oversiktsbilde over sentrale deler av verneområdet.

Foto: K. Wolden 2005

3.1.2 Geologisk historikk

Tyngden av den svære iskapen som dekket Norge under siste istid gjorde at landet ble presset ned. Da isen begynte å smelte, nådde kysten og trakk seg videre tilbake inn over land fulgte havet etter. For ca. 12.500 år siden lå isen inne i Skorgedalen og smeltevannet førte med seg sand, grus og stein som ble avsatt som et breelvdelta der smeltevannselvene nådde fjorden. På den tiden var havnivået (marin grense) ca. 48 meter høyere enn i dag, figur 3. Da tyngden av isen forsvant hevet landet seg og havnivået sank tilsvarende.



Figur 3. Strandforskyvningskurve for område Skorgeura.
(Svedsen & Mangerud 1987)

For 11.800 år siden var havnivået sunket til 37 meter og for 11.000 til 32 meter over dagens nivå. Breelvvassetningen lå som en terrasse i dalsiden, mens bølgeaktiviteten fra det stadig synkende havnivået bearbeidet og omlagret massene og dannet stadig lavere nivåer i fronten på avsetningen. På siden av breelvdeltaet og i høyere nivåer i dalsiden var berggrunnen dekket av bunnmorene etter isens tilbaketrekking.

De bratte fjellsidene som var utformet av isen gjennom flere istider ble ustabile da denne trakk seg tilbake. I perioden mellom 11800 og 11000 år før nåtid løsnet et skred i fjellet sør for Nykjvatnet. Da skredmassene traff morenemassene i dalsiden ble også disse satt i bevegelse og gled nedover med blokkene fra fjellskredet liggende på toppen. Skredet utviklet seg fra et fjellskred til en kombinasjon av fjell- og moreneskred. Skorgeura består derfor ikke bare av urmasser som vi ofte finner ved fjellfoten der det har vært steinsprang, men er sammen med morenemassene spredd over et større område.

Slike skred har stor rekkevidde og skredmassene gikk over breelvdeltaet ved munningen av Skorgeelva, nådde sjøen i en bredde på over en kilometer og stoppet ikke før det nådde land på motsatt side av Ørstafjorden. Det aller meste av skredet ligger derfor på fjordbunnen. På land vitner enorme blokker og ryggformer i skredets bevegelsesretning om de voldsomme kreftene som ble satt i sving under denne dramatiske hendelsen.

De sorterte sand- og grusmassene ligger under marin grense på 48 moh.. Størrelsen av den opprinnelige deltaflaten, både i utstrekning langs fjorden og inn mot dalsiden er ukjent, da disse massene ligger under flere meter skredmateriale med blokk og morene. Mellom reservatgrensen og fjorden er det flere steder observert sorterte masser i mer eller mindre markerte nivåer i terrenget. Dette er strandmateriale vasket og bearbeidet av bølgeaktivitet i opprinnelige breelv – og/eller morenemateriale under et stadig synkende havnivå.

Skorgeura har en kompleks oppbygging med store variasjoner i materialsammensetning og mektighet til underliggende fjell eller andre løsmasser.

3.1.3 Mektighet

Den komplekse oppbyggingen gjør det vanskelig å måle mektigheten av forekomsten med måleinstrumenter. Store blokker, hulrom mellom disse, morene over og delvis innblanding i sorterte sand- og grusavsetninger gjør at både seismiske- og elektromagnetiske målinger ikke er egnet til å beregne løsmassemekthetene over fjell. På grunn av det høye blokkinnholdet vil heller ikke boringer være en egnet undersøkelsesmetode. Blokkene kan ha størrelser på flere hundre kubikkmeter, og de største over tusen kubikkmeter.

Ut fra en generell geologisk vurdering av området vil mektigheten på løsmassene variere avhengig av fjelltopografien og overflateformene. Mektighetene er minst under det utraste fjellpartiet der dette traff de underliggende morenemassene og satte disse i bevegelse. Størst er mektigheten der massene ble skjøvet opp i de markerte ryggene på østsiden av elva. Det er ikke observert bart fjell i eller lags de nedre delene av Skorgeelva eller andre steder i reservatet, bortsett fra i de høyereliggende fjellområdene. Elvedeskjæringen er heller ikke spesielt dyp. Dette kan tyde på begrenset dybde til fjell eller tette, godt konsoliderte og finkornige morenemasser.

Den store variasjonen av materialtype og sammensetning innenfor reservatet, gjør det nødvendig å se på enkelte delområder for seg.

Delområde 1, figur 8, omfatter massene under fjellet i den sørøstre delen av reservatet. Dette berøres ikke av Skorgeura, men er urmasser fra steinsprang fra fjellet i bakkant, figur 4. Slike urer er helt vanlige under bratte fjell og finnes over hele landet.

Ura har en konkav form og ligger som et tynt dekke inn til fjell i de øvre delene, økende til noen meter i de lavere områdene.



Figur 4. Skredmateriale inn mot fjell i den sørøstre delen av reservatet, og mektig morene i forkant.
Foto: R. Dahl 2005

Delområde 2 omfatter de øvrige arealene øst for elva. Her er det store løsmassemektheter. Ved Lystad skole er det en brattkant på ca. 20 meter opp til reservatgrensen som ligger på ca. 50 moh., figur 4. Herfra stiger terrenget jevnt fra reservatgrensen i sør til ca. 110 moh. i nord

hvor det flater noe ut, før det stiger inn mot fjellfoten og Skorgedalen. Området domineres av markerte ryggformer i retning nord-sør. Dette er masser skjøvet opp av raset og består av stein og blokk i overflaten og morenemateriale på flere titalls meter under. I den mest markerte ryggen, Uranakken, hvor det er tatt ut masser tidligere, er det en høydeforskjell fra ca. 25 moh. i framkant ved veggen til 100 moh. på toppen, figur 5.



Figur 5. Massetak i markert ryggform.

Foto: K. Wolden 2005

I fortsettelsen av ryggen, innenfor verneområdet, er det meget grovt materiale i overflaten, bilde 6. Dypere ned forventes det å være masser tilsvarende de som finnes i massetaket.



Figur 6. Toppen av ryggen med stein og blokk i overflaten. Sett mot sørvest.

Foto: K. Wolden 2005

Delområde 3 består av områdene på vestsiden av Skorgeelva. He skrå terrenget jevnt opp fra reservatgrensen på ca. 50 moh. i sør til ca. 80 moh. hvor terrenget stiger noe brattere opp til ca. 100 moh. Herfra skrå lia jevnt bratt til fjells. Massene består av morenemateriale med stor stein og blokk i overflaten, figur 7. Det har ikke vært mulig å skaffe informasjon om nøyaktige mektigheter i dette området, men den kan være flere titalls meter. Et snøskredspor vest for reservatet har skåret seg 5-8 meter ned i bunmorenen og indikerer at mektigheten

stedvis kan være betydelig større. Opplysninger fra grunneierne antyder en tykkelse på urmassene på 2-4 meter sør for vernegrensen. Under dette er massene mer sandige, men stedvis med innhold av blokk. De sandige massene som er observert her kan være masser fra det underliggende breelvdeltaet da man her er i området ca. 50 moh. I så fall kan man forvente større ur/skredmektigheter i høyere nivåer. Selv om det ikke er mulig å angi nøyaktig tykkelse på skredmaterialet er både mektigheten og størrelsen på blokkene i overflaten størst i de sentrale, østlige deler av området og avtar gradvis opp lia mot nord og langs lia mot vest.



Figur 7. Bilder fra blokkområdet sentralt i reservatet.

Foto: K. Wolden, 2005

3.2 Omfang og volum av grus og masser innenfor reservatområdet. Tidligere utnyttelse av forekomsten.

3.2.1 Omfang og volum

Det vernede området har et areal på 2469 dekar, figur 8, og berører 13 gårds- og bruksnummer med til sammen 24 teiger samt to fellesareal. Det er seks grunneiere som har krevd erstatning for tapte muligheter for å ta ut grus og masse. Grunneierne har fra én til tre teiger innefor reservatet. Arealene, med gårds-, bruks- og teignummer er vist i tabell 1. Tall i kursiv er oppgitt av grunneier. Totalt omfatter krav om erstatning et areal på 839,8 dekar. Da ikke alle grunneiere har oppgitt areal, er dette basert på egne beregninger ut fra målinger på kart. Det kan derfor være noe avvik fra grunneiernes tall, noe som også går fram der begge tall foreligger.

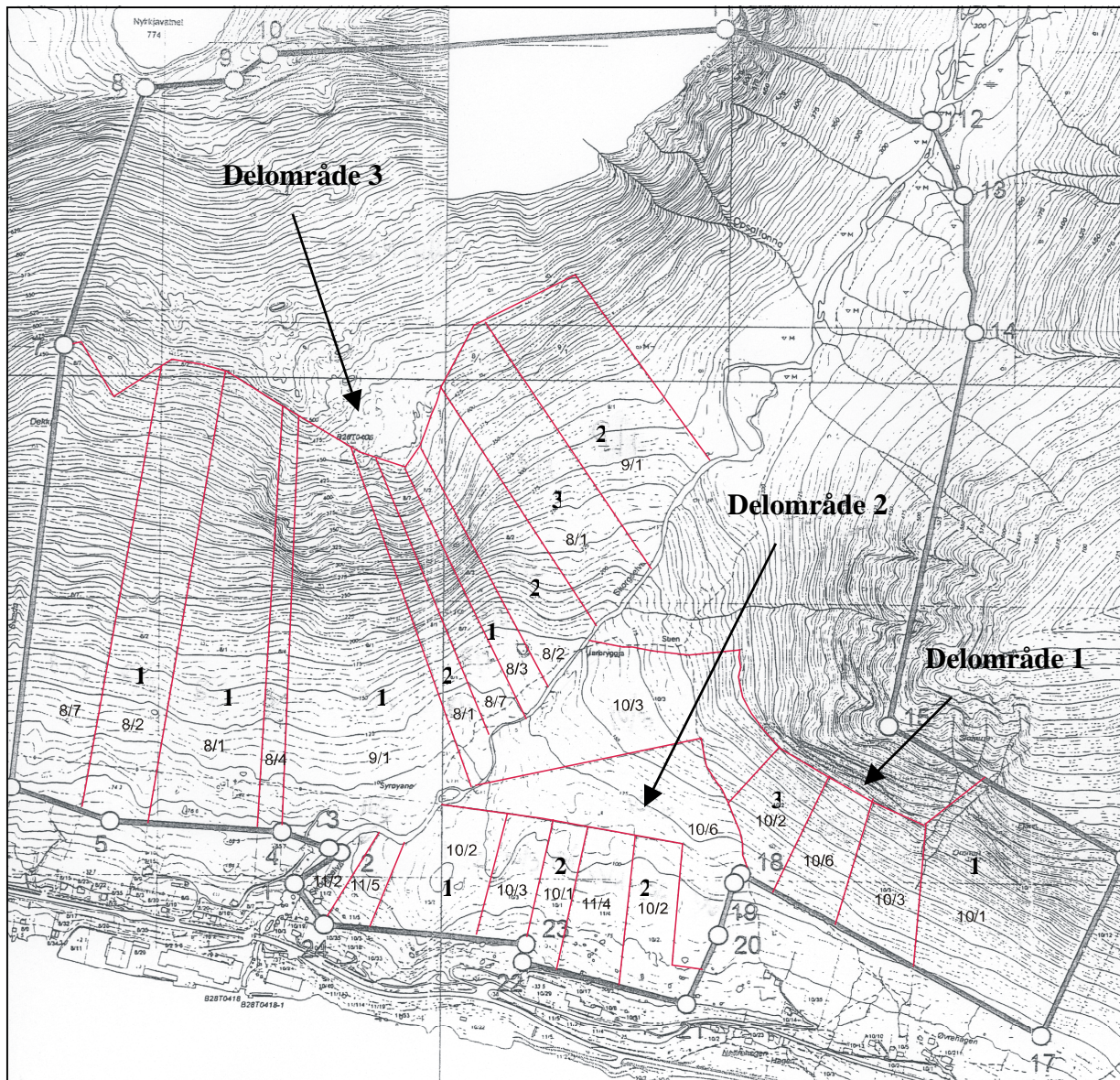
Tabell 1. Areal i dekar innenfor teigene hvor grunneier krever erstatning.

Navn	Gnr. / bnr.	Areal teig nr. 1	Areal teig nr. 2	Areal teig nr. 3	Totalt areal
Matias Hagen	10/2	42,1	24,9	22,4	(90) 89,4
Sigbjørn Jon Hagen	10/1	16,9	105,6		(123) 122,5
Birger Lystad	8/1	114,3	31,8	70,2	(ca.200) 216,3
Oddny Lystad	8/2	95,7	60,0		155,7
Magnar Jarle Lystad	8/3	29,1			29,1
Einar J. Opsal	9/1	(167,4) 170,1	(84,3) 83,7		(321) 253,8
Til sammen					839,8

Tall i kursiv er areal oppgitt av grunneier.

Totalt inneholder Skorgeura meget store volum. I beregninger som er gjort av de massene som ble ført ut i sjøen, (Blikra L. H. 1994) er det anslått et volum på minst 25-30 mill. m³. Selv om det meste av massene fra skredet ble ført ut i sjøen, er likevel store mengder blitt liggende igjen på land.

Teigene under gnr.10/1,10/3, 10/6 og 10/2, helt øst i reservatet, inneholder urmasser fra fjellet i bakkant i en lengde på ca. 700-800 meter. På økonomisk kart er ura avmerket som et belte mellom kote ca.170 og 225 moh. Det finnes urmasser også laver i terrenget enn dette og ved å bruke kote 150 moh. som en nedre grense vil ura inneholde anslagsvis 1,5-2 mill. m³.



Figur 8. Grensene for naturreservatet og eiendomsgrenser med gårds-, bruks og teignumner.

De øvrige arealene øst for elva domineres av Skorgeuras rasmateriale med tre markerte ryggformer i retning nord-sør. Her er det store løsmassemektheter, men det finnes ingen klare holdepunkter for dybden til fjell. Det er derfor umulig å gi eksakte volum. Ved å beregne et areal opp til kote 200 moh., hvor mektighetene er størst, utgjør dette et areal på ca. 300 dekar. Ved en gjennomsnittlig mektighet på 30 meter vil dette utgjøre et massevolum på 9 mill. m³.

I områdene vest for elva er ikke mektighetene så store, men også her betydelige, stedvis kanskje flere titalls meter. Under 200 meterskoten er det her et areal på vel 400 dekar. Ved en gjennomsnittlig mektighet på 20 meter utgjør dette 8 mill. m³. Det finnes også skredmasser

over 200 moh. så dette er ikke det totale volum. Det må heller ikke betraktes som utnyttbare mengder.

3.2.2 Tidligere utnyttelse av forekomsten

Innenfor reservatgrensene er det tidligere tatt ut masse i to områder. Dette gjelder uttak, både av stein og blokk og av sand og grus.

Fra eiendom gnr. 9/1 teig 1 er det i forbindelse med bygging av Sætervegen tatt ut en god del blokk både til utfylling i sjøen i forbindelse med industrietablering, og til støttemurer langs veger i nærområdet.

Fra Uranakken, eiendom gnr 10/2 teig 1, figur 4, er det tatt ut ca. 75 000 m³ sand og grus i følge grunneier. Disse massene er brukt som fyllmasse og til enklere vegformål lokalt.

Ut over dette er det ikke andre uttak innenfor reservatgrensene, men det er flere steder tatt ut masse til forskjellige formål mellom naturreservatet og sjøen.

3.3 Uttakbare volum ut fra naturgitte, tekniske og økonomiske kriterier ut fra hensyn til naturlige terrengformasjoner, stabile skjæringer og uten endring av elveløp.

For å vurdere tekniske og økonomiske forutsetninger for drift forutsettes at det er snakk om å selge rettigheter til å ta ut masser. Så vidt jeg forstår er det bare Einar J. Oppsal som egenhendig har tatt ut masser tidligere. Jeg kan vanskelig se at investeringer i maskiner og utstyr for drift i egen regi kan være aktuelt.

Det er tidligere tatt ut morenemasser mellom E39 og vernegrensen i "Uranakken" eiendom gnr. 10/2 teig 1, figur 9. Her finnes også de massene som er best egnet for utnyttelse.



Figur 9. Massetak i Uranakken.

Foto R. Dahl 2005

Tidligere undersøkelser (Blikra L.H. 1994) viser at det i dette området er påvist 8-10 meter breelavsatt sand og grus under strandvasket materiale og mektige skred/moreneavsetninger med stor stein og blokk over. I dag er de overliggende massene rast ut og skjuler massene under.

I følge kart over uttaksområdet og opplysninger fra grunneier er det hittil tatt ut knapt 75.000 m³. Det er opplyst at dette er mindre enn det som er igjen innenfor det som er godkjent av kommunen som uttaksområde.

Grunneiers kartdata (Bilag 5 i saksdokumentene) er overført til økonomisk kart i målestokk 1:5.000. Ved å foreta målinger på kartet, er det gjort en grov beregning som gir et resterende volum på ca. 105.000 m³ fast masse innenfor det godkjente uttaksområdet. Beregningene er basert på at det i bakkant mot uttaksgrensen settes igjen en skråning med helningsvinkel på ca. 30°. Omregningsfaktor fra fast m³ til løs m³ er satt til 1,2.

Slik massetaket er i dag med en stolpe for kraftlinja rett i overkant av massetaket, bilde 5, forutsetter videre drift at denne må flyttes. Eller at det bygges veg opp på ryggen bak kraftlinja og drives videre derfra. Både ved vegbygging og videre masseuttak må det behandles mye stor blokk som vil være et arbeidskrevende og fordyrende element i driften. Det som vil være avgjørende for om dette er en utnyttbar ressurs er om totalkostnadene per m³ uttatt masse kan forsvares økonomisk og være konkurransedyktig i forhold til andre aktører i markedet.

På eiendommen finnes det også masser innenfor reservatet, men utenfor det godkjente uttaksområdet, bilde 6. Med en driftshøyde på 5 meter i framkant, skrånende til 0 ved eiendomsgrensen i nord, vil det innenfor eiendommen være ytterligere ca. 25.000 fm³. Dette vil i hovedsak være stein og blokk.

For gnr. 10/2 teig 2 og gnr.10/1 teig 2, figur 8, rett bak Lystad skole kreves også erstatning. Grunnforholdene er de samme i begge teigene med stor stein og blokk i overflaten og morene under. De underliggende morenemassene kan observeres langs stien opp til "Kyrkjesteinen", og synes her å være finkornige, noe som også indikeres av kildeutslag i skråningen og av brønn for Lystad skole. Det er derfor tvilsomt om disse massene har gode nok egenskaper for bruk til veg- og betongformål eller som fyllmasse.

Det grove materialet med stein og blokk antydes som en utnyttbar ressurs for bruk til elveforbygging, molobygging, støttemurer og lignende.

De senere åra har bruk av naturstein i økende grad blitt brukt til tørrmurer langs veger, gang og sykkelstier eller som plastring av skråninger i forskjellige sammenhenger. NVE bruker årlig stein og blokk til elveforbygging, damanlegg osv.

Bergarten i Skorgeura er gneis med noe varierende utseende og mineralinnhold og kan være egnet til de aktuelle formål. Steinen opptrer ikke som et jevnt blokkhav, men med varierende steinstørrelse og steintetthet i overflaten og som en del av den underliggende morenen. Det er ikke kjent til hvor store dyp slike masser finnes. Eksakte volum er derfor umulig å beregne.

Det som vil være spørsmålet ved uttak av blokkstein fra Skorgeura er om det er et marked for slike masser, og om en entreprenør finner dette interessant og økonomisk drivverdig. Da det er flere eiendommer som er interessert å levere stein, vil teigenes beliggenhet og tilgjengelighet være av betydning. For disse to eiendommene er beliggenheten med hensyn til avstand til hovedveg, og til framtidige havneanlegg for utskipping med båt meget gunstig. En ulempe kan være nærheten til skolen. Masseuttak medfører støy, støv og tungransport som kan være en belastning for nærmiljøet. Det kan også være nødvendig med boring og sprenging av stor blokk.

For eiendom gnr. 10.1 vil den eneste tilkomsten være i forkant av eiendommen i sør, noe som vil være konfliktfylt i forhold til barns skoleveg. Andre alternativer er å bygge veg over naboeiendommer.

Teigen har en bredde i forkant på ca. 65 meter ut fra målinger på kart, og en lengde på ca. 270 meter. Dersom man uten å ta hensyn til variasjonene i steintetthet og hulrom mellom steinene, men regner med en steinhud som et jevnt dekke med gjennomsnitt på to meter, får man et volum på 32.000 m³. Det er satt av en skråning på 30 ° til naboeiendom. Det er ikke tatt hensyn til at det er brønn på eiendommen. Ved fortsatt bruk som drikkevannsforskyning vil områdene rundt brønnen måtte sikres med en buffersone for å beskytte mot forurensing. Spesielt er dette viktig i områdene oppstrøms brønnen.

For eiendom gnr. 10/2 kan tilkomsten skje ved å bygge veg over egen eiendom, men ellers med forhold tilsvarende for gnr. 10/1. Med samme utgangspunkt for et usikkert volumanslag vil dette gi ca. 48.000 m³ i de to øverste meterne.

Disse to eiendommene har teiger, gnr.10/1 teig 1 og 10/2 teig 3, som ligger utenfor selve Skorgeura og består av urmasser fra fjellet bak, figur 8. I områder med liten tilgang til byggeråstoff blir det i en del tilfeller tatt ut slike masser og knust til pukk og benyttet til byggeformål. I Ørstaområdet synes massebehovet å være dekket gjennom allerede etablerte uttak, både av fast fjell og løsmasser, se kapittel 3.6. Forekomstens beliggenhet uten vegforbindelse gjør disse arealene mindre interessante for masseuttak.

På vestsiden av elva er det fire grunneiere med til sammen åtte teiger som krever erstatning for tapte muligheter for masseuttak, fortrinnsvis stein og blokk.

Innenfor eiendom gnr. 9/1 teig 1 er det tatt ut stein tidligere i forbindelse med bygging av veg. Ved et videre uttak av stein fra denne delen av reservatet synes derfor denne eiendommen å være den enkleste å gå inn i for eventuelle interesserte. For eiendommene helt i vest, gnr. 8/2 teig 1 og 8/1 teig 1 vil det være mulig med tilkomstveg fra sør. For eiendommene gnr. 8/1 teig 2, gnr. 8/3 teig 1, gnr. 8/2 teig 2, gnr. 8/1 teig 3 og gnr. 9/1 teig 2 i den nordøstlige delen er transportavstandene lengre, og uttak vil forutsette bygging av veg for tungtransport gjennom et meget ulendt terreng.

Da det som nevnt tidligere er store variasjoner i steinstørrelse, tykkelsen på steinlagene, steintetthet m.m. er det ikke mulig å gi eksakte tall for utnyttbare volum innenfor de forskjellige eiendommene. Bortsett fra Einar J. Oppsals tidligere drift i området, hvor uttakene skjedde i en kombinasjon med bygging av veg og levering av stein for bruk i nærområdet, er det ikke andre kjente uttak i tilsvarende masser til slike formål

I tabell 2 nedenfor er likevel volum for teigenes totale areal satt opp, og for arealene opp til kote 200 moh. hvor mektigheten antas å være størst. Tallene er basert på tre meters mektighet som et gjennomsnitt av de mektighetene som ble oppgitte av grunneierne, uten at det her heller er tatt hensyn til steintetthet og hulrom i beregningen.

Tabell 2. Areal i dekar og anslåtte volum i m³ innenfor totalt og redusert areal.

Navn	Gnr. / bnr./-teignr.	Totalt areal	Volum m ³	Redusert areal	Redusert volum
Birger Lystad	8/1/-1	114,3	342.900	64,8	194.500
	8/1-2	31,8	95.400	16,3	48.900
	8/1-3	70,2	210.600	6,4	19.200
Oddny Lystad	8/2/-1	95,7	287.100	42,3	126.900
	8/2/-2	60,0	180.000	18,8	56.400
Magnar Jarle Lystad	8/3/-1	29,1	87.300	13,5	40.500
Einar J. Opsal	9/1/-1	170,1	510.000	101,5	304.500
	9/1/-2	83,7	251.100	0	
Til sammen			1.964.400		790.900

3.4 Massenes anvendelighet til betong, vegformål, fyllmasse etc med tilhørende kvalitetsparametre.

Innenfor reservatgrensene må man skille mellom det grove stein- og blokkrike skredmaterialet i overflaten for bruk til murer og forbygninger og morenemassene med grovt skredmateriale som finnes bl.a. i Uranakken for bruk som fyllmasse ol. Berggrunnen hvor raset gikk og for øvrig mot øst og sør består av ulike gneiser. Det er tatt prøver for tynnslipsanalyse av tre ulike varianter. Vedlegg 2. To av disse inneholder 20 % biotitt (mørkt glimmermineral). Dette er høyt og uheldig for bruk til vegdekker og betongprodukter. Berggrunnen er opphavet til løsmassene. Det er derfor også høyt glimmerinnhold i de finkornige massene. Tidligere tynnslipsanalyse fra 501 Klubben pukverk i NGUs Grus- og Pukkdatabase viser en glimmergneis med 30 % glimmer.

3.4.1 Massenes anvendelighet til vegformål.

For bruk til vegformål stilles det forskjellige krav til korngraderinger og mekaniske egenskaper avhengig av hvor i vegkroppen massene er tenkt brukt, og hvilken trafikkbelastning (ÅDT) vegen har. Som sams masse kan massene fra deler av verneområdet brukes som bærelag. Ved foredling gjennom knusing og sikting også til forsterkningslag, veggrus. Krav til steinmateriale for bruk til vegformål er vist i vedlegg 1.1.

3.4.2 Massenes anvendelighet til betongformål.

Med dagens krav til sand og grus som tilslag i betongprodukter og betongprodusentenes krav til jevn, ensartet leveranse, synes ikke massene i denne forekomsten å være særlig egnet til dette formålet. Krav til betongformål er vist i vedlegg 1.2.

3.4.3 Massenes anvendelighet som fyllmasse etc.

For bruk til fyllmasse er det ingen spesielle materialkrav. For rene utfyllingsformål kan massene benyttes ubehandlet. Man må likevel være oppmerksom på at høyt finstoffinnhold kan gi teleproblemer og føre til setningsskader. For bruk i kabelgrøfter, rundt vannledninger og lignende må det groveste materialet siktes fra eller knuses før bruk.

3.4.4 Krav til støttemurer, dammer, moloer etc.

Grunneierne opplyser at uttak av blokkstein til ulike typer støttemurer, til elveforbygning og molobygging er aktuelle bruksområder for blokk og stein fra Skorgeura.

For slike formål er det ingen spesifiserte krav til steintype eller kvalitet. Til elveforbygning opplyser NVE at de etterstreber en form og farge som glir inn i terrenget. For støttemurer langs veger og gang- og sykkelstier er stein med en eller flere plane anleggsflater å foretrekke. NVEs retningslinjer for dambygging er vist i vedlegg 1.3.

Ved NVEs regionkontor for Midt-Norge, som omfatter området fra Saltfjellet til Oppdal-Kristiansund, opplyser at de har et årlig forbruk som varierer mellom 70.000 og 200.000 løse m³. Dette kan betraktes som et gjennomsnitt for hva som brukes også i de andre regionene. Med fem regioner kan dette komme opp i 1 mill. m³ årlig på landsbasis. Massene hentes fra lokale steinbrudd eller det åpnes brudd i nærområdet der transportavstandene er for store til etablerte uttak. Pris for sprengt stein i steinbrudd antydes å ligge i størrelsesorden 25-40 kr./m³.

3.5 Grus- og masseforekomster på grunneiers eiendom som ikke går inn under pkt 3.

Flere av grunneierne opplyser at eiendommen er større enn det som berøres av verneområdet. For gnr 9/1 med totalt 577 dekar er 321 dekar oppgitt å være innenfor verneområdet. Her kan det være en summeringsfeil da de to teigene som berøres er opplyst å være på 167,4 og 84,3 dekar. Dette blir 251,7 dekar og harmonerer bedre med beregninger i denne rapporten på 253,8. I følge økonomisk kart har denne eiendommen en stor teig rett vest for vernegrensen. Det samme har gnr 8/1, 8/2 og 8/3. Teigene ligger i dalsiden og består av morenemasser tilsvarende den opprinnelige bunnmorenen under Skorgeura. Disse massene anses ikke interessante for bruk som byggeråstoff.

I de lavere delene av teigene, under 50 moh., er det utflatinger i dalsiden (seter) som tyder på at havet har stått i ro over en lengre periode. Her har det vært bølgeaktivitet og materialet er til en viss grad vasket og sortert. I følge opplysninger fra grunneierne er det tatt ut masser i disse områdene tidligere. I dag synes kommersiell drift lite aktuelt, både på grunn av massenes kvalitet og nærheten til bebyggelse.

Sør for reservatgrensen for gnr. 8/2 teig 1 er det et areal vurdert til ca. 10.200 m² og for gnr. 8/1 teig 1 et areal på ca 12.500 m² med masser tilsvarende hva som finnes innefor reservatet. Med tre meters mektighet som ble brukt innenfor reservatet blir dette henholdsvis 29.760 m³ 35.700 m³ for de to eiendommene.

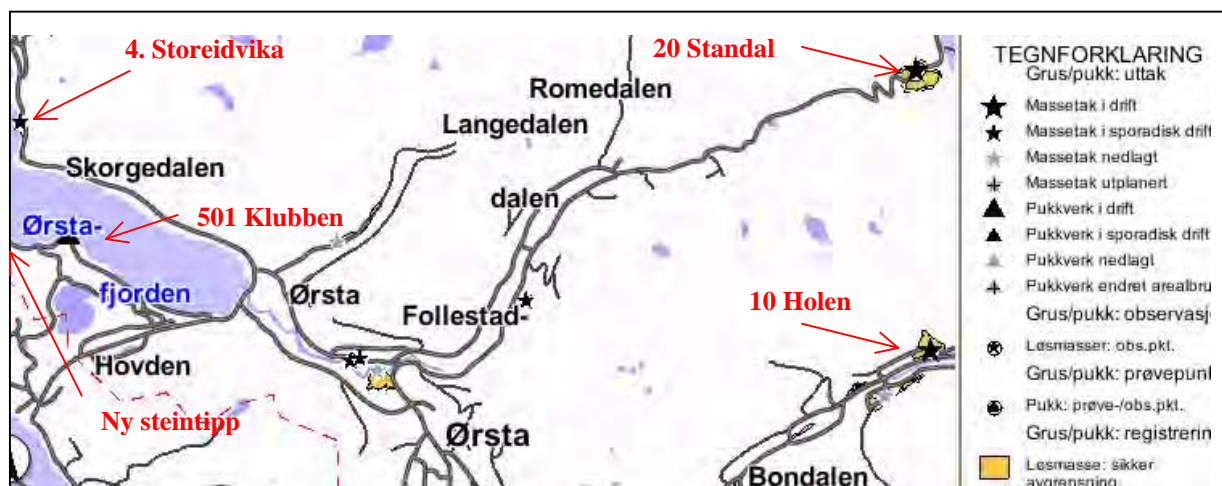
Eiendommene gnr 10/1 og 10/2 har også mindre områder utenfor verneområdet. For 10/1 går eiendommen ca. 50 meter utenfor den østlige vernegrensen og inneholder tilsvarende masser som i teig 1 innenfor verneområdet.

For eiendom 10/2 teig 1 er det noe masser igjen i uttaksområdet. Dette er imidlertid begrensede mengder og bør brukes til rehabilitering og sikring av uttaksområdet. I teig 2 er det masser sør for reservatet. Så vel som massene innenfor verneområdet synes ikke disse å være aktuelle for utnyttelse på grunn av beliggenheten i forhold til skolen.

I de øvrige arealene til disse eiendommene synes ikke masseuttak å være interessant.

3.6 Åpne, tilgjengelige forekomster i reservatets nærområder som kan utnyttes til kjøp av tilsvarende masse / mengde.

Ca. 3 kilometer langs E39 vest for Skorgeura er det tatt ut morenemasser i dalsiden, forekomst 4 Storeidvika i NGUs Grus- og Pukkkatabase, og noen hundre meter lenger nord er det åpnet et lite uttak i tilsvarende masser. Begge disse uttakene blir sporadisk benyttet ved behov for slike masser. Rett over Ørstafjorden er det et steinbrudd hvor det produseres pukk, 501 Klubben i NGUs Grus- og Pukkkatabase, figur 10 og 11.



Figur 10. Forekomster av grus og pukk i nærområdet.

Morenemassene inneholder en god del stein og blokk tilsvarende det som finnes i Skorgeura, men uten de største blokkene som skyldes steinskredet. Pukkverket ligger i følge berggrunnsgeologisk kart i et området med bergarter som glimmerskifer, granatglimmerskifer, glimmergneis og granatamfibolitt. Berggrunnen som er opphavet til steinblokkene i Skorgeura er eldre grunnfjellsbergarter hovedsakelig glimmergneis og kvartsglimmergneis,

Begge disse forekomstene vil dekke de samme massebehov og det samme markedet som Skorgeura.



Figur 11. Massetak i morene nordvest for Skorgeura og Klubben pukkverk på østsiden av Ørstafjorden.
Foto: K. Wolden 2005

I Grus- og Pukkk databasen er avgrensingen av forekomst 4. usikker og det er derfor ikke registrert volum. Nøyaktig volum er heller ikke mulig å beregne uten omfattende undersøkelser av materialsammensetning, mektigheter fjelltopografi osv. Observasjoner i massetaket og langs dalsiden viser at massene er vannbehandlet av bølgeaktivitet i overflaten opp til ca. 40 –50 moh. og blir mer finstoffholdige mot dypt. Massetaket ligger på ca. 25

moh. og er i dag drevet 30-35 meter inn fra veggen over en lengde på ca. 100 meter. Med en høyde på ca 10 meter innebærer dette så langt et uttak på ca. 14-15 000 m³. Ut fra overflateobservasjoner tyder materialsammensetningen på at uttaket kan utvides i begge retninger langs dalsiden. Best egnet er området i sør innenfor NGUs avgrensning av forekomsten. Ved samme inndrift i dalsiden som i dag, kan det innenfor denne avgrensningen tas ut ca. 75 000 m³.

Området rundt pukkverket inneholder flere hundre tusen m³ fjell. K. A. Aurstad AS som driver pukkverket opplyser at det nå arbeides med en reguleringsplan for området. Resultatet av denne, og avtale med grunneierene, vil bestemme hvor mye masse som kan tas ut i dette steinbruddet i åra framover.

Det blir opplyst fra Statens vegvesen at ca. 500.000 m³ sprengt stein fra de undersjøiske vegtunnelene i Eiksundsambandet skal lagres i en steintipp langs nyvegen på sørsiden av Ørstafjorden. Dette er masser som skal selges for videreforedling og vil bli en konkurrent i markedet for knuste steinmaterialer.

Videre er to forekomster meget viktige i forskyningen av sand og grus i kommunen. Dette er forekomst 10 Holen og 20 Standal grustak, figur 10. I disse forekomstene foredles massene gjennom knusing og sikting. Dette er kvalitetsmasser som forsyner et marked med strengere kvalitetskrav enn det som kan gjøres fra Skorgeura.

Nærmeste steinbrudd for støttemurer er ved Grevsneset i Volda hvor K. A. Aurstad tar ut stein til dette formålet. Statens vegvesen opplyser videre at slik stein tas fra brudd i Nordfjord, Gjermundsnes, Neset og Tingvoll.

3.7 Mandatets punkt 7, 8 og 9. Rapportering, kontakt med partene, bruk av data og oversendelse av rapport.

Resultatene av de utførte undersøkelsene er presentert i denne rapporten.

Grunneierne ble kontaktet over telefon. De fleste var med under befaringen hvor de påviste sine teiger og fortalte hvordan eiendommene var brukt og muligheten for en framtidig utnyttelse av ressursene.

Rapporten ble oversendt partenes advokater den 16.08.2005.

REFERANSER

- Blikra L. H. 1994: Postglasial colluvium in western Norway. Sedimentology, geomorphology and palaeoclimatic record. *Dissertarium for Doctor Scientarium Degree in Geology/Sedimentology. Geologisk institutt Universitetet i Bergen.*
- Grus- og Pukkdatabasen: <http://www.ngu.no/grusogpukk>.
- Gautneb, H. & Lund, B. 2004: Oppfølgende undersøkelser av muresteinslokaliteter i Telemark og Buskerud. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Follestad B. A. 1995: Møre og Romsdal fylke. Kvartærgeologisk kart M 1:250.000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Statens Vegvesen: Tørrmuring med maskin. Nr 182 i Vegvesenets handbokserie. *Statens vegvesen, Vegdirektoratet.*
- Tveten E. & Lutro O. 1996: Berggrunnsgeologisk kart M1:250.000 Ålesund. *Norges geologiske undersøkelse.*

VEDLEGG 1

ANALYSER OG KRAV TIL BYGGERÅSTOFF

1.1 Vegformål

Kvalitetskravene til masser for veg- og betongformål gjelder for materiale som er produsert i knuse-/sikteverk og resultatene vil være avhengige av hvor godt materialet er bearbeidet. Undersøkelser har vist at prøver tatt fra produksjon, kan gi avvik i analyseresultater i forhold til prøver som er knust i laboratorium. Mekanisk testing av prøver som er knust under kontrollerte forhold i laboratoriet gir en mer nøytral vurdering av materialets iboende egenskaper enn prøver tatt fra produksjonen hvor forskjell i produksjonsutstyr og antall knuse- og siktetrinn kan gi betydelig avvik. Ved optimal knusing i knuseverk kan imidlertid analyseresultatene av produksjonsprøver være sammenliknbare med resultatene for prøver knust i laboratoriet.

For bruk som tilslag for vegformål har knust fjell i stadig større grad tatt over for naturgrus. For materialer som skal brukes som tilslag for vegformål i Norge stilles det krav til ulike mekaniske egenskaper, og flere testmetoder blir benyttet for å bestemme dette.

For å bedømme kvaliteten til steinmaterialet benyttes testmetoder som er standardisert innenfor EU/EØS området. Ved Los Angeles metoden beregnes en verdi (Los Angeles verdi - LA) som gir uttrykk for prøvematerialets motstandsevne mot slagpåkjenninger. Kulemøllemetoden gir tilsvarende en verdi (mølleverdi ζ Mv) for materialets abrasive egenskaper, noe som har betydning for vegdekkets motstandsevne mot piggdekkslitasje. Det stilles også krav til kornformen til et materialer uttrykt ved flisighetsindeksen (FI). Da flisig kornform gjerne gir dårligere mekaniske egenskaper, er det ønskelig at det knuste materialet er mest mulig kubisk. Poleringsmotstanden til tilslagsmateriale som skal anvendes i asfaltdekker analyseres ved poleringsverdien (PSV). Denne egenskapen er en av flere faktorer som har betydning for friksjonsegenskapene til vegdekket. Foreløpig stilles det ikke krav og det benyttes kun såkalte veiledende verdier til poleringsverdien. Tabell 1 gir en forenklet oversikt over norske krav til vegformål.

For enkelte bruksområder som fyllmasse, dremsmasse, hagesingel, filterlag o.s.v. stilles det ingen krav til mekanisk styrke. Denne type lav-kvalitetsmasser (fyllmassekvalitet, kommunalvare puk/krus) bør dog ha en viss styrke for å unngå for stor finstoffproduksjonen. For høy andel produsert finstoff gjør materialet telefarlig og lite drenerende. Spesielt skifrige bergarter som fyllitt, leirskifer, svartskifer (alunskifer), glimmerskifer og grønnskifer gir ofte store mengder med finstoff.

Tabell 1. Forenklet oversikt over krav for tilslagsmaterialer til vegformål.

Bruksområde	Vegtype	ÅDT	FI _(8/16mm)	LA	Mv	PSV
Vegdekke	Spesiell høy trafikkert veg,	> 15000	≤ 25	≤ 15	≤ 7,0	≤ 50
“	Høy trafikkert veg,	5000-15000	≤ 25	≤ 25	≤ 10,0	≤ 50
“	Middels trafikkert veg,	3000-5000	≤ 30	≤ 35	≤ 10,0	≤ 50
“	“	1500-3000	≤ 30	≤ 35	≤ 14,0	≤ 44
“	Lav trafikkert veg,	300-1500	≤ 30	≤ 35	-	-
“	Lav trafikkert veg,	< 300	≤ 35	≤ 35	-	-
Bærelag, mekanisk stabilisert			≤ 30	≤ 35	-	-
Bærelag, bitumen stabilisert			≤ 40	≤ 35	-	-
Forsterkningslag, øvre			-	≤ 35	-	-
Forsterkningslag, nedre			-	≤ 35	-	-

Krav til flisighetsindeks (FI.), Los Angeles verdi (LA.) og mølleverdi (Mv) avhengig av bruksområde. For poleringsverdi (PSV) stilles det foreløpig ikke krav, men veiledende verdier er oppgitt. Tabellen er forenklet.

1.2 Betongformål.

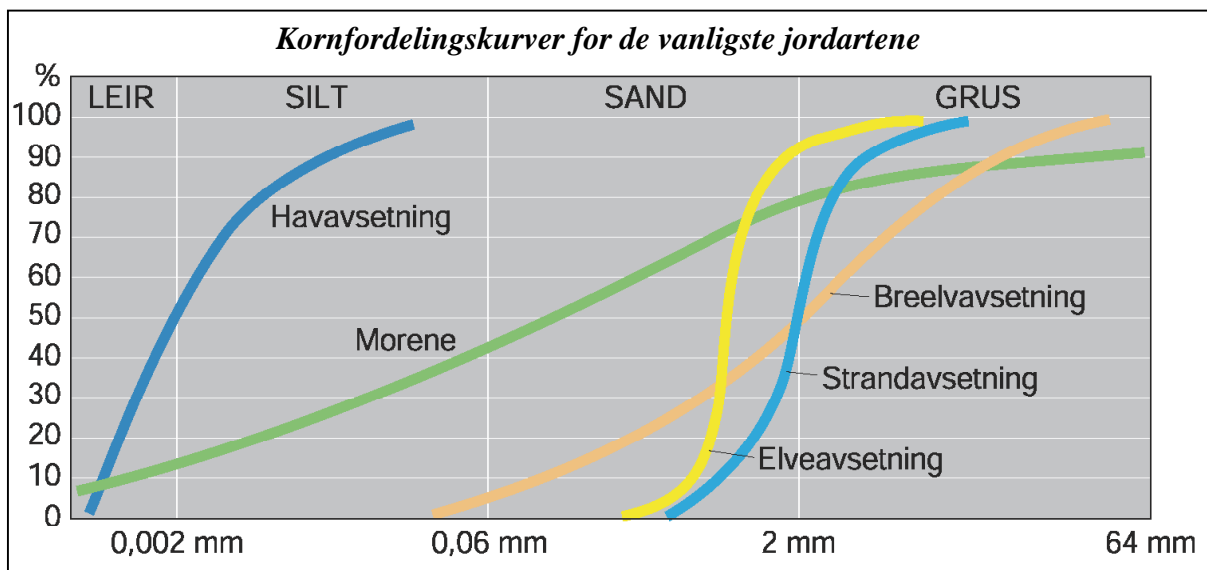
Det finnes en rekke betongrelaterte produkter på markedet, og for disse stilles det forskjellige krav både til tilslaget og det ferdige produktet. Det må derfor gjøres undersøkelser med prøvetaking for analyser og prøvestøpinger for å gi eksakte svar på massenes egenskaper.

For vanlig betong vil innholdet av de ulike komponenter ligge innenfor gitte grenser. Tilslaget utgjør 65 -75 % av volumet i betong, sementinnholdet 5-15 %, vann 15-25 % og porer (luft) 2-5 %. Det er derfor klart at tilslaget har stor betydning for en rekke egenskaper både i fersk og herdet betong.

De viktigste kvalitetsparametrene for betongtilslag er:

	Har innvirkning på og betydning for:
- korngradering	-vannbehov, bearbeidbarhet, komprimering mm
- kornform	-bearbeidbarhet
- bergarts- og mineralsammensetning	alkalireaktive bergarter, mekanisk styrke, glimmerinnhold, kis
- renhet	-humus-, slam- og kloridinnhold

Av disse er korngradering den enkeltparameter som har størst innflytelse på betongens bruksegenskaper. Breelvavsetningene er den avsetningstypen som i utgangspunktet er best egnet da denne har en fordeling av sand og grus som ligger nærmest den ønskede kornfordeling, se figur 1.



Figur 1. Kornfordelingskurver.

Korngraderingen påvirker først og fremst en rekke egenskaper i den ferske betongen som:

- vannbehov
- bearbeidbarhet
- komprimerbarhet
- separasjon/vannutskillelse
- slumptap
- luftinnhold

Dette er igjen forhold som har innflytelse på betongens bestandighet i herdet tilstand.

Korngraderingen

Kan justeres ved blanding og sikting av massene for å få den ønskede graderingen når forekomsten inneholder de kornstørrelser som er nødvendige.

Kornformen

Kan justeres ved å tilsette knuste masser i ønskede mengder og fraksjoner.

Renheten

Kan forbedres ved vasking.

Renheten med hensyn til humusinnhold (en fellesbetegnelse på organisk materiale og humussyrer) eller saltinnhold kan bedres gjennom vasking. Dette er en fordyrende prosess som også fører til tap av finstoff (filler) som er en del av det totale tilslaget.

Bergarts- og mineralsammensetningen

Kan i liten grad endres. Er glimmerinnholdet eller kisinnholdet for høyt er det lite man kan gjøre for å forbedre dette. Det samme gjelder innholdet av alkalireaktive bergarter. I grensetilfeller kan man erstatte enkelte fraksjoner alkalireaktivt materiale med knust materiale fra ikke alkalireaktive bergarter.

Vannløselige salter i tilslaget kan svekke armeringens motstandsevne mot korrosjon og øke faren for alkalireaksjoner.

Tidligere var det vanlig med uttak av masser på elvedeltaene ved munningen av større elver. Tilslag som utvinnes fra forekomster i eller nær sjøen vil inneholde salt. I flomålet kan salt anrikes i særlig grad og denne type tilslag bør unngås av hensyn til korrosjonsfaren. Salt kan også danne belegg på betongoverflaten, men dette har kun estetisk betydning.

Eksponeringsbetingelser, konstruksjonstype og armering er blant de faktorer som setter grenser for tillatt saltinnhold.

For de parametrene som har direkte sammenheng med betongens bestandighet stilles det faste krav i henhold til Norsk standard (NS3420). Disse parametrene er: Innhold av humus, klorider, skadelige kis-mineraler og alkalireaktive bergarter.

I følge Norsk standard (NS3420) skal det totale kloridinnholdet i armerte betongkonstruksjoner ikke overstige 0,4 % av sementvekten. I spennbetong og konstruksjoner i Kloridrike miljø (marine konstruksjoner, broer som saltes, etc.) skal kloridinnholdet ikke overskride 0,1 %.

Fra tidlig på 1990-tallet har Kontrollrådet for betongprodukter arbeidet med en ordning, DGB, Deklarasjons- og Godkjenningsordning for Betongtilslag.

For å kunne produsere betong med en tilfredstillende kvalitet er det nødvendig med kontroll over tilslaget som benyttes. Deklarasjonsordningen er frivillig, men betongprodusentene forlanger i større og større grad at de som produserer tilslag er med i ordningen og kan dokumentere kvaliteten på sine produkter.

Fra 01.06.2004 ble det innført nye europeiske produktstandarder for tilslag til en rekke formål. For betongformål NS-EN 12620, og for asfalt NS-EN 13043.

Gjennom innføringen av de nye standardene og norske myndigheters krav til sertifisering av tilslag til betong, innebærer dette en vesentlig endring i forhold til tidligere frivillig sertifiseringsordning for betongtilslag.

Standarden og det formelle kravet om sertifisering gjelder i utgangspunktet for tilslagsprodusenten, men betongprodusenter som ikke kan dokumentere å benytte sertifisert tilslag i samsvar med NS-EN 12620, vil ikke bli sertifisert etter NS-EN 206-1 i første omgang. Betongprodusenter som tar ut tilslag kun til eget bruk, trenger ikke å sertifisere tilslaget, men må dokumentere tilslaget i samsvar med kravene i NS-EN 12620.

I utgangspunktet vil en produsent av tilslag til betong, etter 1. juli 2004, gjøre noe ulovlig dersom han ikke er sertifisert etter kravene i NS-EN 12620.

For de parametrene som har direkte sammenheng med betongens bestandighet stilles det faste krav i henhold til Norsk standard (NS3420). Disse parametrene er: Innhold av humus, klorider, skadelige kis-mineraler og alkalireaktive bergarter.

I følge Norsk standard (NS3420) skal det totale kloridinnholdet i armerte betongkonstruksjoner ikke overstre 0,4 % av sementvekten. I spennbetong og konstruksjoner i kloridrike miljø (marine konstruksjoner, broer som saltes, etc.) skal kloridinnholdet ikke overskride 0,1 %.

1.3 Retningslinjer for steinmateriale til dambygging

NVE har ikke spesifiserte krav til steinkvalitet og mineralinnhold for stein brukt til dambygging. Generelle retningslinjer angir at sterke bergarter som granitt, gneis og gabbro er vel egnet, mens glimmerskifer, fyllitt, leirskifer og andre generelt svake bergarter ikke bør benyttes. Avhengig av hvor i dammen massene er tenkt brukt, er i tillegg til styrke, forhold som sprekkefrekvens, riss og mineralinnhold av betydning, spesielt med tanke på glimmerinnhold.

VEDLEGG 2

Tynnslipsanalyser.

Prøve 1. Skorgeura

Beggart: Gneis

Mineralinnhold:

Kvarts	25%
Kalifeltspat	20%
Plagioklas	34%
Biotitt	20%
Oksyd	1%

Prøve 2. Skorgeura

Beggart: Gneis

Mineralinnhold:

Kvarts	20%
Kalifeltspat	30%
Plagioklas	24%
Biotitt	20%
Titanitt	3%
Oksyd	3%

Prøve 3. Skorgeura

Beggart: Gneis

Mineralinnhold:

Kvarts	30%
Kalifeltspat	40%
Plagioklas	20%
Epidot	10%

Prøve 4. 501 klubben pukverk

Beggart: Gneis

Mineralinnhold:

Kvarts	25%
Feltspat	30%
Glimmer	30%
Epidot	1%
Kloritt	1%
Kalkspat	1%
Andre	12%