

NGU Rapport 92.254  
Sand og grus som byggeråstoff i  
Gausdal kommune,  
Oppland fylke

Rapport nr. 92.254 ISSN 0800-3416		Gradering: Åpen	
Tittel: Sand og grus som byggeråstoff i Gausdal kommune, Oppland fylke.			
Forfatter: Peer-R. Neeb og Knut Wolden		Oppdragsgiver: Gausdal kommune NGU	
Fylke: Oppland		Kommune: Gausdal	
Kartbladnavn (M=1:250.000) Lillehammer		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 37	Pris: 80,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: Juni 1991	Rapportdato: 26. juni 1992	Prosjektnr.: 67.2348.01	Ansvarlig: <i>Morten H. Gjæresen</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Sand- og grusforekomstene i Gausdal kommune er klassifisert for bruk til veg- og betongformål.</p> <p>Forekomstene er klassifisert i tre kategorier; I, II og III etter antatt viktighet som byggeråstoffressurs. Her er materialets kvalitet samt forekomstenes arealbruk, mektighet og volum tatt med. Enkelte forekomster er inndelt i God, Middels og Dårlig egnet.</p> <p>Resultater:</p> <p>46 sand- og grusforekomster og fire fjellforekomster er registrert og vurdert. De viktigste av disse er nr. 4 Ormvollen, 5 Kvisberglia, 11 Dokkvatnet I, 15 Kolbu, 16 Forset Nord, 17 Vårsetra og 18 Granlia.</p> <p>Kommunen hadde i 1991 uttak på ca. 40.000 m<sup>3</sup> sand og grus, hvorav ca. 15.000 m<sup>3</sup> ble eksportert til Lillehammer kommune.</p>			
Emneord:	Ingeniørgeologi	Byggeråstoff	
Ressurskartlegging	Sand og grus	Arealbruk	
		Fagrapport	

## INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1	INNLEDNING . . . . . 4
2	KONKLUSJON . . . . . 5
3	OPPFØLGENDE SAND- OG GRUSUNDERSØKELSER . . . . . 8
3.1	Metodikk . . . . . 8
3.2	Temakart byggeråstoff . . . . . 11
3.2.1	Klassifisering av forekomstene . . . . . 11
3.2.2	Bruk av kartet . . . . . 11
3.3	Forvaltning av sand, grus og pukk ved kommunal arealplanlegging . . 12
4	RESULTATER . . . . . 13
4.1	Forekomstbeskrivelse . . . . . 13
4.2	Ressursregnskap . . . . . 18
5	LITTERATURLISTE . . . . . 21

## BILAG

- 1 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Kvisberglia
- 2 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Forset Nord
- 3 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Granlia
- 4 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Solbakken

## VEDLEGG

- 1 Eksempler på tabeller fra Grus- og Pukkregisteret i Gausdal kommune
- 2 Laboratorieundersøkelser

## KARTBILAG

Tegning nr. 92.254.01. Temakart: Byggeråstoff - sand og grus. Inndeling av forekomstene etter betydning som ressurs.

## 1 INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har på oppdrag fra Gausdal kommune laget en plan for bruken av sand- og grusressursene i kommunen.

Sand- og grusforekomstene er vurdert for bruk til veg- og betongformål, og de viktigste forekomstene i kommunen er inndelt i 3 kategorier etter antatt viktighet som byggeråstoff.

I 1982 ble alle sand- og grusforekomster og pukktuttak registrert av NGU og innlagt i Grus- og Pukkregisteret.

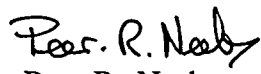
I juni 1991 ble alle forekomster befart og nye massetak registrert. Det ble utført oppfølgende undersøkelser med seismikk for volumberegning ved forekomst 18 Granlia og 30 Hagemoen-Lie.

Universitetet i Bergen ved Institutt for geologi har tidligere laget forslag til verneverdige kvartærgeologiske områder i Gausdal kommune. Geografisk Institutt Avd. B, Universitetet i Oslo har utført kvartærgeologisk kartlegging i målestokk 1:250.000.

NGU har utført lignende arbeid som dette i Steinkjer, Ringebu, Røros og Nordreisa kommuner, jfr. litteraturliste.

Trondheim, 25. juni 1992

Program for undersøkelse av mineralske ressurser

  
Peer-R. Neeb  
programleder

Knut Wolden  
avd.ing.  
(sign.)

## 2 KONKLUSJON

Det ble i alt registrert 46 sand- og grusforekomster og 4 fjellforekomster med uttak i kommunen, figur 1.

I Vestre Gausdal er det svært store ressurser av god kvalitet, mens i Østre Gausdal er ressurser forholdsvis små og har dårligere kvalitet. Kommunen vil på sikt ha overskudd av byggeråstoff, men en kan lokalt få noe knapphet i Østre Gausdal. Selv om mange forekomster er delvis nedbygde og oppdyrket vil det fortsatt være store areal i nær tilknytning til befolkningssentra som kan frigis til planlagte masseuttak.

Total sannsynlig mengde sand og grus er anslått til ca. 33 mill. m<sup>3</sup> sand og grus på i alt 31 volumberegnete forekomster.

Det er laget et forslag til forsyningsplan for Gausdal kommune.

Ut fra en generell vurdering av massebehovet i ulike deler av kommunen viser kartet, tegning 92.254.01, et forslag til forekomster som kan forsyne de ulike delene av kommunen med masser for forskjellige formål. Kartet må sees på som orienterende for kommunens planlegging.

I tabell 1 er forekomster med varierende informasjon rangert til veg- og betongformål.

I de sydlige delene av kommunen kan behovet for masser til vegformål og fyllmasse dekkes i de nærmeste årene fra forekomstene 24 og 25. Kvaliteten er ikke den beste med hensyn til grusmaterialets styrke, men vil være akseptabelt for lokale formål.

Ved Forset ligger de beste forekomstene i kommunen, og det største uttaket skjer fra forekomst 18. Massene herfra tilfredsstiller de fleste krav både til veg- og betongformål. Forekomsten bør derfor utnyttes ut fra en plan hvor hensynet til omgivelsene ivaretas. I området kan også forekomstene 15, 17 og 20 utnyttes i framtiden.

Ved Segelstad bru vil et begrenset uttak fra forekomst 28 også være aktuelt for framtiden for å dekke behovet for hovedsakelig sandige masser. Grovt materiale til mindre trafikkerte veger kan dekkes opp med masser fra forekomst 37.

I Østre Gausdal er det tatt ut masser fra elveløpet. Videre uttak må vurderes. I forekomst 30 og 32 er det åpnet uttak av masser med begrenset kvalitet. For å dekke behovet for fyllmasse og til lokale veger bør dette skje fra allerede etablerte uttak.

I Vestre Gausdal kan forekomst 41 forsyne nærområdet med vegmateriale og fyllmasse. I de nordre delene av dalen kan det samme dekket fra forekomst 4 og 5.

I kommunens vestlige deler peker først og fremst forekomst 11 seg ut, selv om denne også har verdi som fritids- og rekreasjonsområde.

Gausdal kommune hadde i 1991 uttak av ca. 49.000 m<sup>3</sup> sand og grus. Ca. 15.000 m<sup>3</sup> ble eksportert til Lillehammer kommune. Av dette ble 50 % brukt til veggrus, 29 % til betong, 12 % til vegdekker og 9 % til andre formål.

Tabell 1 Rangering av sand- og grusforekomstene til veg- og betongformål

Forekomst	VEGFORMÅL			KATEGORI		KATEGORI
	Fallprøven	Bergarts- telling	Grovt materiale	Veg	* Betong	
2. Rostjernet	-	G	G	G	G	III-(II)
3. Nordgardshaugen	-	G	D	D	G	II
4. Ormvollen		G	M	G		I
5. Kvisberglia Nedre	G	G	G	G	(G)M	I
6. Skyttermoen		G	G	M	-	II
11. Dokkvatnet I	-	G	G	G	G	I
15. Kolbu	-	-	G	G	-	II
16. Forset Nord	G	-	M	G	G	I
18. Granlia	G	G	M	G	G	I
24. Solbakken	G	M	M	M	D	II
27. Steine		G	M	M	M	II
28. Segalstad bru		M	M	M	M	II
30. Hagemoen - Li-1				M	-	II
30. Hagemoen - Li-2	-	M	M	M	D	II
36. Rokvam	-	M	G	M-D	D	II
37. Holsfossen		M	G	M	D	II

\* Klassifiseringen er ikke basert på prøvestøping, men vurdert ut fra kornstørrelse og glimmerinnhold

# GAUSDAL kommune.

## REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER

### TEGNFORKLARING

#### REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumenlag mangler
- < 0,1 mLL. m<sup>3</sup>
- 0,1 - 1,0 mLL. m<sup>3</sup>
- 1,0 - 5,0 mLL. m<sup>3</sup>
- > 5,0 mLL. m<sup>3</sup>

#### REGISTRERTE PUKKFOREKOMSTER

- ▲ uttak med kontinuerlig drift
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte steinbrudd
- ▽ prøvetatte forekomster og/eller observasjonslokaliteter
- 3 forekomstnummer innen hver kommune

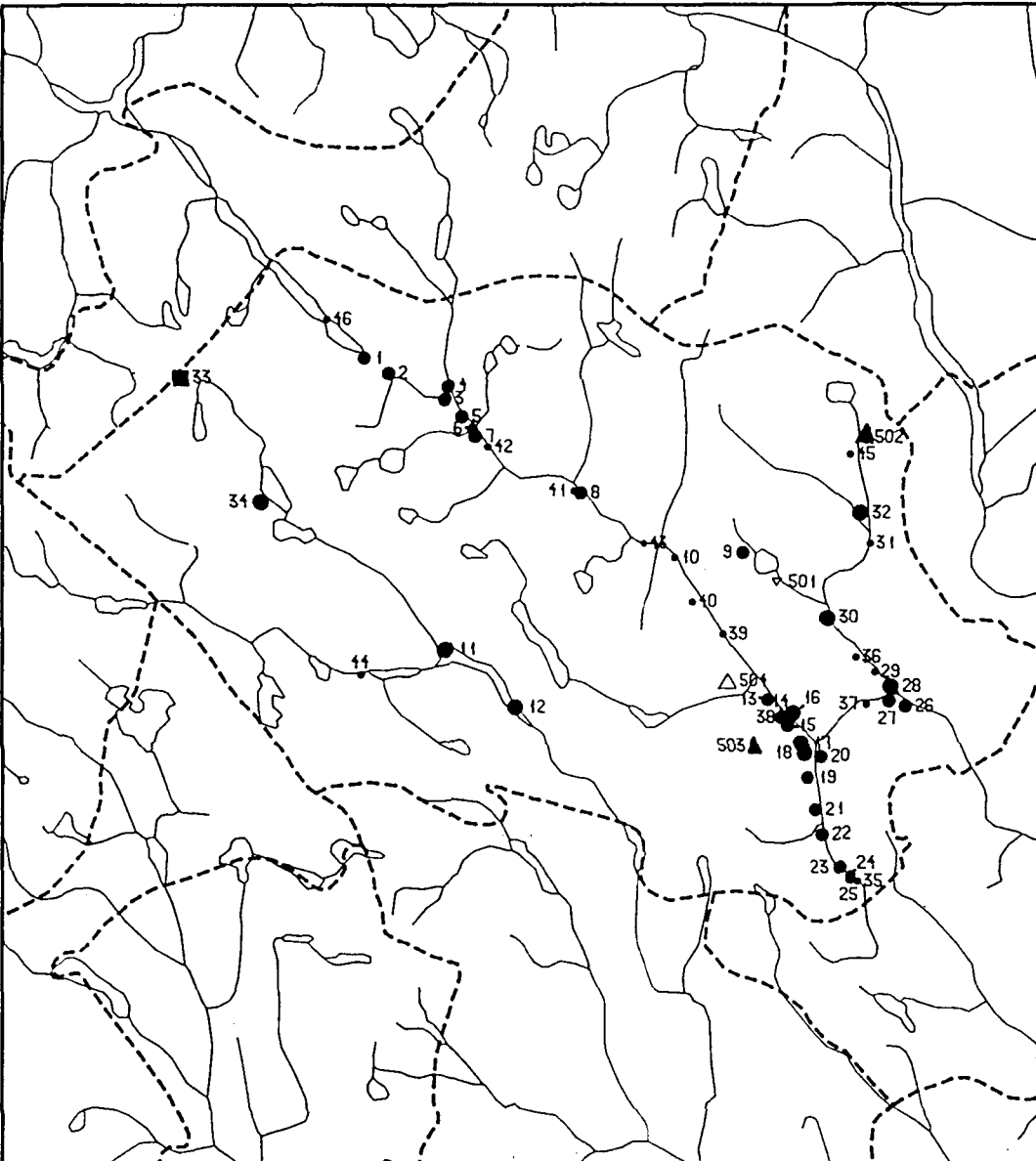
10 km



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:  
GRUS- OG PUKKREGISTERET,  
JUNI-92.



Figur 1

### 3 OPPFØLGENDE SAND- OG GRUSUNDERSØKELSER

#### 3.1 Metodikk

For å gi kommunen et bedre grunnlag for å reservere sand- og grusforekomster for fremtidig uttak, er det utført oppfølgende sand- og grusundersøkelser innenfor enkelte utvalgte forekomster som ble ansett aktuelle til dette formål. Alle forekomster og nye massetak er befart i 1991.

De forekomstene hvor det er utført oppfølgende undersøkelser, og i andre sand- og grusforekomster hvor påliteligheten i vurderingsgrunnlaget er ansett godt nok, er rangert kvalitetsmessig for bruksområdene veg- og betongformål.

For vegformål varierer kravene avhengig av hvor i vegoverbygningen tilslaget skal benyttes. Forekomstene er rangert i GOD - MIDDELS - DÅRLIG ut fra kvalitetskriterier beskrevet i tabell 2 og 3.

Tabell 2. Kriterier for kvalitetsrangering til vegformål

Kvalitetsrangering	Klasse etter fallprøven (sprøhet og flisighet)	Svake bergarter (i %)	Innhold av grovt materiale (grus og stein) 2 - 256 mm
GOD	1 - 3	< 25	> 60
MIDDELS	4 - 5	25 - 40	40 - 60
DÅRLIG	utenom klasse	> 40	< 40

Rangeringen er i de fleste tilfeller vurdert på bakgrunn av en prøve. Lokale variasjoner, spesielt i kornstørrelse, men også i bergartssammensetning og styrke, gjør at kvaliteten kan variere innen samme forekomst.

For betongformål finnes ingen entydige kvalitetskriterier for tilslagsmateriale. For sand- og grusforekomstene bør korngraderingen ligge innen fraksjonsområdet 0 - 32 mm. Tilslaget bør ha en mest mulig rettlinjet kornkurve med jevnt innhold av alle fraksjoner. Finstoffinnholdet (materiale under < 0,125 mm) bør ligge på 4 - 8 % for å få en tett og kompakt betong uten luftporer. Høyt innhold av glimmer, skifer eller sulfidmineraler er uheldig. Forurensning av humus kan også gi uheldig innflytelse på betongegenskapene. I denne undersøkelsen er betongkvaliteten vurdert på bakgrunn av visuelle vurderinger, kornfordeling og glimmerinnhold.

Tabell 4 viser analyseresultater fra de fleste viktige forekomstene.



Senere tids forskning har vist at betongtilslag med innhold av bestemte bergartstyper kan gi alkalireaksjoner. Dette er en reaksjon mellom tilslaget og sementpastaen. Ved reaksjonene dannes en alkaligel som er vannsugende (svellende). Gelens volum økes derfor og det er fare for sprekker. I verste fall kan det oppstå et nettverk av slike sprekker (krakkelering). For at alkalireaksjoner kan forekomme må betongen inneholde alkalier, tilslaget må være reaktivt og det må være tilgang på fuktighet eller vann.

Slike reaksjoner er påvist hvor det er brukt tilslag blant annet av bergarter som ryolitt, sparagmitt, sandstein og fyllitt. Det er derfor viktig at man er klar over dette problemet, og tar hensyn til det ved bruk i betongkonstruksjoner som er utsatt for høy relativ fuktighet (bruer, dammer osv.). Dette er spesielt aktuelt i kommunene med sandsteiner og sparagmitt som i Lillehammer og Gausdal.

*Tabell 3 viser kriteriene til mineralinnhold og kornstørrelse som er benyttet ved kvalitetsrangering til betongformål.*

Kvalitetsrangering	Glimmer + skiferinnhold i 0,125 - 1,0 mm
GOD	≤ 10 %
MIDDELS	10 - 20 %
DÅRLIG	> 20 %

Tabell 4 Analyseresultater. Veg- og betongformål

Forekomst	Svake bergarter i %	Sprøhet- og flisighet		Grovt materiale	% Glimmer 0,125-0,250 mm
		S	F		
2. Rostjernet	4			G	2
3. Nordgardshaugen	8			D	3
4. Ormvollen	17			M	4
5. Kvisberglia Nedre	5	31,2	1,29	G	2
6. Skyttermoen	10			G	5
9. Borgemoen	12			G	1
10. Vikne	30			G	8
11. Dokkvatnet I	9			G	0
15. Kolbu	-			G	-
16. Forset Nord		35,5	1,36	M	-
18. Granlia	14	38,5	1,34	M	5
24. Solbakken	38	49,0	1,41	M	41
27. Steine	22			M	13
28. Segalstad bru	26			M	10
30. Hagemoen - Li-1	33				19
30. Hagemoen - Li-1	37			M	22
32. Sveen	39			G	13
36. Rokvam	34			G	35
37. Holsfossen	30			G	23
501 Raudsjøen		42,9	1,46		-

Tegnforklaring: G = God  
M = Middels  
D = Dårlig  
S = Sprøhet  
F = Flisighet

## 3.2 Temakart byggeråstoff

### 3.2.1 Klassifisering av forekomstene

Temakartet klassifiserer forekomstene i tre kategorier. Grunnlaget for kategoriinndelingen er den kvalitetsangivelse som forekomsten er gitt (god - middels - dårlig), tabell 5, og hvilket informasjonsgrunnlag denne rangeringen er basert på (detaljerte, oppfølgende eller regionale undersøkelser).

*Tabell 5 Tabellen gir oversikt over hvordan inndelingen er blitt foretatt*

Kvalitetsrangering	Detaljundersøkelser	Oppfølgende eller regionale undersøkelser
GOD	KATEGORI I	KATEGORI II
MIDDELS	KATEGORI II	KATEGORI II
DÅRLIG	KATEGORI III	KATEGORI II/III

### 3.2.2. Bruk av kartet

Kartet er laget for å rangere forekomstene i kommunen innbyrdes, og gir ingen direkte opplysning om massenes brukbarhet til bestemte anvendelser til veg- eller betongformål.

I beskrivelsen til de enkelte forekomstene i rapporten er anvendbarheten til materialene hvor det er utført analyser, nærmere beskrevet.

#### Temakart I:

På dette kartet er forekomstene klassifisert i tre kategorier:

Kategori I: Viktig utnyttbar naturressurs som det bør tas hensyn til ved arealplanlegging.

Kategori II: Mulig utnyttbar naturressurs. Nærmere undersøkelse anbefales utført før området reguleres til annen arealbruk.

Kategori III: Naturressurs som i dagens situasjon ikke ansees aktuell for uttak.  
S: små sand- og grusforekomster hvor arealavgrensing ikke er utført.

Klassifiseringen angir hvor viktig forekomsten er som ressurs. Ved klassifiseringen av forekomstene er det i tillegg til dataene i tabell 1 også benyttet opplysninger om volum, mektighet, arealbruk og beliggenhet i forhold til veger og tettsteder.

Datamengden som ligger til grunn for rangeringen av forekomstene vil variere mye. Enkelte forekomster har analyser, mens andre kan være rangert bare ut fra visuelle vurderinger og geologisk kunnskap. Dette gjør at enkelte forekomster kan være plassert i feil gruppe eller kategori.

For å få en oversikt over hvilke data som ligger til grunn for klassifiseringen, er dataene for hver forekomst satt opp i tabell 1 og tabell 4.

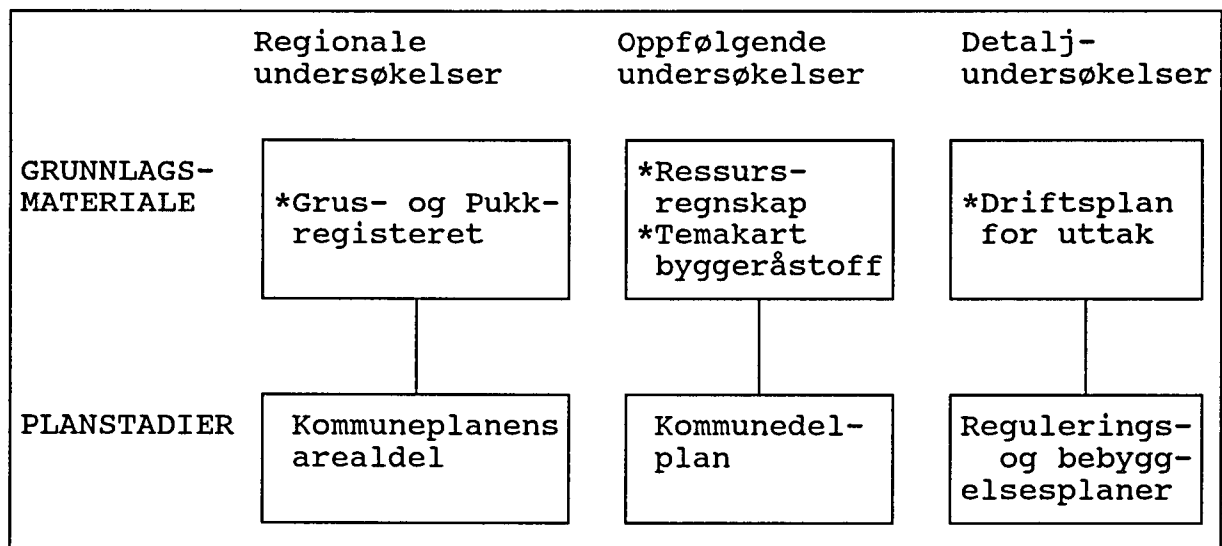
### 3.3 Forvaltning av sand, grus og pukk ved kommunal arealplanlegging

Uttak av sand, grus og pukk medfører naturinngrep som ofte kommer i konflikt med andre arealinteresser. Uttaksvirksomheten kan også være en miljøbelastning (støv, støy og tungtrafikk).

Plan- og bygningsloven gir mulighet for å styre denne aktiviteten slik at fremtidig behov for masser av ulike kvaliteter dekkes, samtidig med at de miljømessige hensyn ivaretas.

Resultatene fra oppfølgende sand-, grus- og pukkundersøkelser kan benyttes som grunnlagsmateriale i alle planstadier ved kommunal arealplanlegging, figur 2.

Figur 2 Forvaltning av sand, grus og pukk ved kommunal forvaltning



## 4 RESULTATER

### 4.1 Forekomstbeskrivelse

#### *Forekomst 2 Rostjernet*

Forekomsten ligger mellom vegen og elva og består av breelvavsatt materiale avsatt som esker. Massene er i partier dårlig sortert, men består av tildels grovt materiale med høyt innhold av sterke Jotunbergarter som er godt egnet for knusing til vegformål.

Der er ikke utført detaljerte eller oppfølgende undersøkelser av forekomsten, men den er befart og vurdert i felt. Ut fra disse vurderingene synes ikke forekomsten interessant for store uttak, men kan være aktuell for mindre lokale formål. Forekomsten er klassifisert som godt egnet til tekniske formål.

#### *Forekomst 3 Nordgårdshaugen*

Forekomsten har form som en haug med delvis terrassering og grove residuale vifter. Forekomsten tyder på at utenom det grove viftemateriale og noe grovt materiale i topplaget i forekomsten for øvrig, består massene av sand i dypere lag. Styrkemessig er grusmaterialet godt egnet til tekniske formål. Forekomsten er derfor klassifisert i kategori 2. Før det igangsettes drift bør imidlertid mer detaljerte undersøkelser foretas.

#### *Forekomst 4 Ormvollen*

Forekomsten har form som en esker som ligger på morenemateriale. I deler av forekomsten er massene dårlig sortert og har morenepreg. Kvalitetsmessig er massene godt egnet for knusing til vegformål, selv om innholdet av meget sterke bergarter er betydelig mindre enn i de forannevnte forekomstene. Forekomsten er beregnet å inneholde ca. 300.000 m<sup>3</sup>. Det er et massetak i forekomsten hvor materialet blir knust og siktet for bruk til vegformål. Forekomsten er klassifisert som god, og kan utnyttes til ulike tekniske formål.

#### *Forekomst 5 Kvisberglia nedre*

Forekomsten består av et eskersystem i et dødisterreng med store verneverdige terrasseformer. Avsetningen er bygd opp av store smeltevannsstrømmer som drenerte over Espedalen, gjennom Helvete og fant vei under en isrest som lå igjen nedover dalen. Etter at isen smeltet bort ble det avsatt ablasjonsmorene over de sorterte massene, spesielt i de nordøstlige områdene.

Kvalitetsmessig er massene meget gode. Sprøhet- og flisighetsanalysene viser at massene ligger i kvalitetsklasse 1, bilag 1, og kan derfor benyttes til alle aktuelle vegformål etter Statens Vegvesens kriterier. I følge Grus- og Pukkregisteret har forekomsten en begrenset mektighet som gjør rasjonell drift vanskelig. Forekomsten er beregnet å inneholde ca. 180.000 m<sup>3</sup> grove grus- og steinige masser godt egnet for knusing til vegformål.

*Forekomstene 6, 7, 8, 9, 10, 38, 39, 40, 41, 42 og 43* ligger videre nedover dalen mot Forset. Disse er mindre forekomster hvor det har vært tatt ut masser. Mange av forekomstene er lave elvesletter, uttak i selve elveløpet eller breelvmateriale med begrenset mektighet over morene. Styrkemessig har forekomsten generelt gode egenskaper med tildels høyt innhold av Jotunbergarter, men de er ikke vurdert aktuelle for uttak i større målestokk. For mindre lokale og private formål kan de benyttes, men en begrensning av små uttak bør etterstribes. I forekomst 43 ble det i 1990 startet uttak av masser i ei grov elvevifte. Massene blir siktet og brukt til lokale seterveger.

*Forekomst 11 Dokkvatnet 1* er en stor forekomst med kvalitetsmessig sterke, gode bergarter med høyt innhold av grovt materiale, godt egnet for knusing til vegformål. Forekomsten ligger ugunstig til i forhold til forbruksområdene, men er meget aktuell som forsyningsområde for det lokale vegnettet. Området i og rundt forekomsten er et mye brukt område til friluftsliv og rekreasjon. Det bør derfor legges vekt på planlegging av framtidig uttak og drift av forekomsten, med hensyn til innsyn, støy og transport. Forekomsten må også vurderes med hensyn til kvartærgeologisk vern.

#### *Forekomst 12 Dokkvatnet 2*

Denne forekomsten er en fortsettelse av forekomst 11, men har generelt mindre mektighet over morenemateriale enn forekomst 11. Forekomsten har masser godt egnet til vegformål, men er lavere prioritert enn forekomst 11.

*Forekomst 13* er en breelvvavsetning med terrassenivåer i dalsiden. Mektighetene over morenemateriale er begrenset til 2-3 m.

*Forekomst 14 Vestli* består av breelvavsatt sand og grus i flere nivåer. Mektigheten varierer fra 2-5 m over morenemateriale. Arealene er for det meste oppdyrket, og forekomsten er i dagens situasjon med mange uttak i området mindre aktuell for uttak.

### ***Forekomst 15 Kolbu***

Forekomsten består av sorterte masser langs dalsiden. Kornstørrelsen varierer fra sand og grus i en del områder til grovere grus, stein og blokk i andre, men med sand og grus som dominerende. Det er ikke utført undersøkelser som bekrefter mektigheten på de uttakbare massene, men vurderinger i felten indikerer mektigheter begrenset til 5-6 m. Kvalitetsmessig er grusmassene godt egnet for knusing til vegformål. Totalt er det ca. 514.000 m<sup>3</sup> innen forekomsten. Avhengig av kornstørrelse og eksakte mektigheter, vil nok det uttakbare volum være betydelig mindre. Det er ikke utført undersøkelser med tanke på betongtilslag, men ved foredling gjennom knusing og sikting vil det sannsynligvis være mulig å produsere et betongtilslag som tilfredsstillende vanlige fasthetskrav.

***Forekomst 16 Forset Nord*** er en terrasseflate i dalsiden med breelvavsatt sand og grus. Mektigheten på de utnyttbare massene er maksimalt 4-5 m. I den nordøstre delen er det tatt ut masser helt inn til riksvegen. Mot syd er det fortsatt mektigheter for å ta ut masser, men området er smalt og vil gi både støv, støy og transportulemper for den nærmeste bebyggelsen. Kvalitetsmessig er massene sterke. Sprøhet- og flisighetsanalysen ligger i klasse 1-2, bilag 2. De viser at massene kan benyttes til alle aktuelle vegformål med den trafikkbelastning som er i dette distriktet.

***Forekomst 17 Vårsetra*** består av breelvavsatt sand og grus med en kvalitet tilsvarende de øvrige forekomstene i området. Det er derfor mulig å ta ut masser fra denne forekomsten både til veg- og betongformål. Det er et gammelt, nedlagt massetak i forekomsten. Uttak vil komme i konflikt med bebyggelse, og gi støv- og støvulemper for beboerne. Det er derfor ikke i dagens situasjon med flere uttak i området aktuelt å åpne for uttak fra forekomsten.

### ***Forekomst 18 Granlia***

Forekomsten består av breelvavsatt sand og grus. I de nordre områdene ved Granli maskin veksler kornstørrelsen mellom sand, grus og stein. Sand er likevel den dominerende kornstørrelse, og vil øke mot dypet og mot sør i forekomsten. Kvalitetsmessig er massene godt egnet for vegformål (over 80 % sterke og meget sterke korn), bilag 3. Kornstørrelsen er derfor det som begrenser muligheten for dette formål. For betongproduksjon er massene godt egnet. Gjennom knusing og sikting er det mulig å lage et tilslag som tilfredsstillende de fleste vanlige fasthetskriteriene. Man må imidlertid være oppmerksom på at mineralsammensetningen i løsmassene i denne delen av landet kan gi reaktive reaksjoner ved bruk til betongkonstruksjoner i fuktig miljø, f.eks. broer og dammer. Dette kan avklares gjennom spesielle tester. I området ved Granli maskin er de resterende uttakbare massene anslått til ca. 450.000 m<sup>3</sup>. For å skjerme massetaket for innsyn og støy ovenfor nabobebyggelsen synes det fornuftig å sette opp en støyskjerm mot

disse. Område lengst nord bør derfor i første omgang ikke tas ut. Driften bør derfor i første omgang konsentreres om nivået hvor knuseverket står i dag. Dette området har en anslått mektighet fra 7-10 m over grunnvannsnivå og finkornige masser med et volum på ca. 360.000 m<sup>3</sup>.

I området mot vest synes massene å være dominert av sand. Det er ikke utført undersøkelser for å bekrefte kornstørrelse og mektighet mot dypet. Et grovt overslag gir med 3 m mektighet ca. 112.000 m<sup>3</sup>. Dette volumet kan imidlertid være betydelig større.

I de sørlig delene synes massene å være for finkornige til vegformål, men kan muligens være egnet til betong. Det er ikke utført undersøkelser, graving eller boring for å bestemme kornstørrelsen. Dette anbefales utført for å få mer eksakte tall for utnyttbar volum.

**Forekomst 19 og 20** er to avsetninger som ligger som terrasser i dalsiden på hver sin side av elva. Forekomstene består av sand og grus med de groveste massene i topplaget. Materialet fra begge forekomstene vil ved knusing og sikting kunne nyttes som betongtilslag. For vegformål kunne innslaget av grovt materiale vært høyere, men det som kan knuses ned til ønskede fraksjon kan benyttes.

**Forekomstene 21, 22, 23, 25 og 35** er mindre avsetninger med sortert sand og grus. Generelt er sand den dominerende kornstørrelse i disse forekomstene, noe som begrenser anvendelsen til tekniske formål. Uttak i større målestokk synes derfor ikke særlig aktuelt. For private og mindre lokale formål kan massene benyttes.

**Forekomst 24 Solbakken** er ryggformet breelvavsetning (esker) som inneholder en god del grovt materiale med grus og stein. Det er et massetak i forekomsten hvor det er tatt ut og foredlet masser gjennom knusing og sikting. Snitt i massetaket viser stedvis grovt, usortert morenepregede masser, mens det i andre deler er lagdelte og sorterte masser. Forekomsten har begrensede mengder igjen. Innholdet av svake bergarter er høyere enn i de foran beskrevne forekomstene, noe som gir seg utslag i sprøhet- og flisighetsanalysene som ligger i klasse 2-3, bilag 4. Til skogsbilvegen og andre mindre trafikkerte veger kan imidlertid massene benyttes.

**Forekomst 37 Holsfossen** er en breelvavsetning i form av en terrasse ved Holsfossen. Det er et massetak i forekomsten med en driftshøyde på ca. 4 m. Massene er tildels grove med godt rundet grus og stein i de ytre deler, mer finkornig inn mot dalsiden. Innholdet av svake bergarter er noe for høyt til at massene kan betegnes som godt egnet til vegformål. Materialet kan imidlertid benyttes med godt resultat til veggrus og bære-/forsterkningslag til mindre lokale veger og veger med moderat trafikkbelastning.



**Forekomst 28 Segelstad bru** består i det alt vesentligste av sand, men med innslag av grus og steinige lag. De grove massene kan knuses til vegformål, men forekomsten er best egnet for uttak av betongsand. Beliggenheten nær bebyggelse gjør at uttak kan skape ulemper med hensyn til støv og støy. Uttakene skjer på dyrka mark.

**Forekomstene 26 og 27** ligger sør for Segelstad bru, og består av sortert breelvavsatt sand og grus. Det har tidligere vært uttak i begge forekomstene, men disse er nå nedlagt. Det er muligheter for å fortsatt ta ut masser med tilfredsstillende egenskaper til veg- og betongformål med moderate kvalitetskrav. Forekomstene ligger imidlertid utsatt til nær boligområder.

**Forekomst 29 og 36** består av lave elvesletter. I forekomst 36 er det tatt ut masser i selve elva over en strekning på 2-300 m. Massene er grove og godt egnet for knusing til vegformål. Kvaliteten er varierende med forholdsvis høyt innhold av svake bergarter. Dette begrenser massenes anvendelse til vegformål på veger med normal trafikkbelastning. På lokale og lite trafikkerte veger kan massene benyttes. Glimmerinnholdet i sanden er høyt og gjør massene lite egnet som betongtilslag.

#### **Forekomst 30 Lie - Hagemoen**

Denne forekomsten er ei lav elveslette med sand, grus og stein. 90 % av arealene er dyrka opp, og grusuttak vil medføre at dyrkningsjorda går tapt pga. liten mektighet til grunnvannsnivået. Det blir tatt ut en del masser i selve elveløpet og langs elvebredden. Massene har tilfredsstillende kvalitet til vegformål (62 % sterke og meget sterke bergarter), men konsekvensen for elveløpet og for fiskens oppvekst- og levevilkår må tas hensyn til ved planlegging av uttak.

I den nordre delen av forekomsten ved Lie skrår terrenget jevnt oppover langs den nye vegen. Massene i dette området består hovedsakelig av sand med noe grus. Massene innen det angitte området (se kartet) er volumberegnet å inneholde ca. 72.000 m<sup>3</sup>. Mektigheten er begrenset til ca. 3 m. I den nordre delen ligger morene under de sorterte massene. Mot sør tyder det seismiske profilet på mer finkornig materiale. Generelt synes ikke disse massene å være spesielt godt egnet til tekniske formål. For vegformål er massene stedvis for finkornige. For betongformål kan massene ved bearbeiding gjennom knusing og sikting gi tilfredsstillende resultater. Dette må imidlertid dokumenteres gjennom prøvestøpinger. Volumet er beregnet innenfor et begrenset område der det er registrert massetak.

**Forekomst 32** er en breelvavsetning med varierende sammensetning og sortering. Avsetningen ligger på morenemasser og bør undersøkes nærmere for å kunne bestemme mengde og kvalitet. Det er tidligere tatt ut masser fra forekomsten til mindre lokale

formål. Også for framtiden bør masser herfra kunne nyttes til lokale formål hvor det ikke stilles for strenge krav til kvalitet.

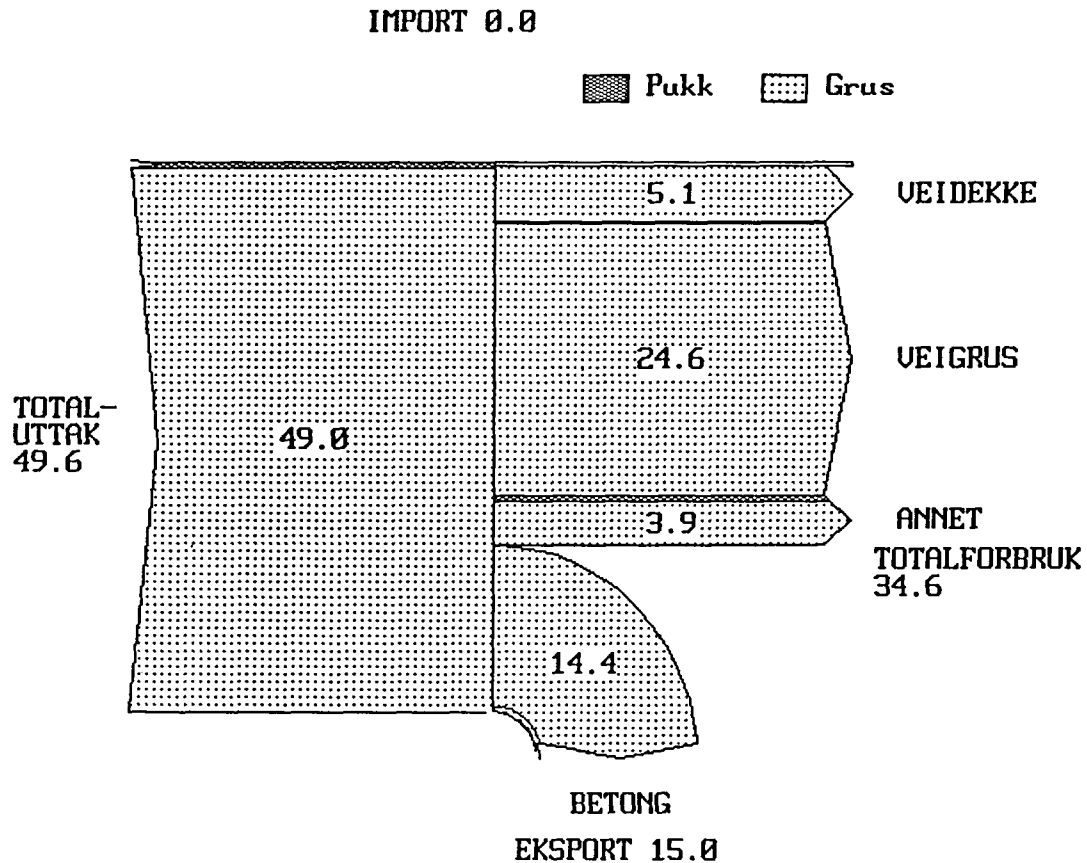
De fire fjelluttakene er 503 Gausdal Kalk A/S med uttak av jordbrukskalk og noe produksjon av pukk, 502 Killia skiferbrudd, 504 Børkhååbekken steinbrudd med tidligere produksjon av stein til anleggsformål og 501 Raudsjøen. Raudsjøen er en prøvetatt lokalitet for å vurdere bergartens egenskaper til pukk. Sprøhet- og flisighetsanalysen ligger i klasse 2. Materialet har middels gode egenskaper til vegformål.

#### 4.2 Ressursregnskap

Gausdal kommune hadde i 1991 uttak av ca. 49.000 m<sup>3</sup> sand og grus. Ca. 15.000 m<sup>3</sup> ble eksportert til Lillehammer kommune. Av dette ble 50 % brukt til veggrus, 29 % til betong, 12 % til vegdekker og 9 % til annet, figur 3 og tabell 6.

Forbruket av sand og grus pr. innbygger i Gausdal var 5,3 m<sup>3</sup>. For hele landet ligger forbruket av sand og grus på 3,8 m<sup>3</sup> pr. innbygger.

## UTTAK OG FORBRUK I GAUSDAL KOMMUNE I 1991

Tall i 1000 m<sup>3</sup>

		Totalt	Betong B	Veidekke Ud	Veigrus Ug	Annet A
Uttak	pukk	0.6				
	grus	49.0				
Eksport	pukk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	grus	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1
Import	pukk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	grus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Forbruk	pukk	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6
	grus	34.0	0.4	5.1	24.6	3.9

Tabell 6

RESSURSREGNSKAPET-TABELL 6 \*\* INTERN \*\* NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 FYLKESOVERSIKT - UTTAK OG BRUK FORDELT PÅ KOMMUNE

OPPLAND( 5) for året 1991

Utskriftsdato: 16.07.92

Kommune / År Forbruk / Uttak Import / Eksport	Mengde(1000m3)		Bruksmåte(1000m3)			
	Pukk	Grus	B	Vd	Vg	A
-----						
GAUSDAL( 522) for året 1991						
SUM TATT UT OG BRUKT I KOMMUNEN	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5
IMPORT FRA ANDRE KOMMUNER						
EKSपोर्ट TIL ANDRE KOMMUNER						
Til LILLEHAMMER	0.0	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1
-----						
Sum uttak	0.6	49.0	14.8	5.1	25.1	4.6
Sum eksport	0.0	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1
Sum import	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sum forbruk	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5
-----						

1 av 26 kommuner

Sum uttak	0.6	49.0	14.8	5.1	25.1	4.6
Sum eksport	0.0	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1
Sum import	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sum forbruk	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5
-----						
SUM TATT UT OG BRUKT I FYLKET	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5

Bruksmåte: B = betong Vd= vegdekke Vg= veggrus A = annet

## 5 LITTERATURLISTE

- Erichsen, E. og Wolden, K. 1990: Temakart byggeråstoff - Steinkjer kommune.  
*NGU Rapport 90.053.*
- Furuhaug, O. 1992: Sand og grus som byggeråstoff i Nordreisa kommune.  
*NGU Rapport 92.178.*
- Hilmo, B.O. 1991: Grus- og Pukkregisteret i Oppland fylke. *NGU Rapport 91.178.*
- Neeb, P.-R. 1990: Undersøkelse av byggeråstoffer, grunnvann i løsmasser og kvartær geologiske verneverdige områder for bruk i kommunal arealplanlegging, Ringebu kommune. *NGU Rapport 90.091.*
- Stokke, J.A. 1986: Grus- og Pukkregisteret, innhold og feltmetodikk.  
*NGU Rapport 86.126.*
- Wolden, K. 1991: Geologi i arealplanlegging og ressursforvaltning, Røros kommune.  
*NGU Rapport 91.183.*
- Statens Vegvesen 1992: Håndbok 018.



## MEKANISKE EGENSKAPER

SPRØHET/  
FLISIGHET

LAB.PRØVE NR.: 912032

KOMMUNE : Gausdal  
KARTBLADNR. :  
FOREKOMSTNR.: 0522-5-1  
Kvisberglia

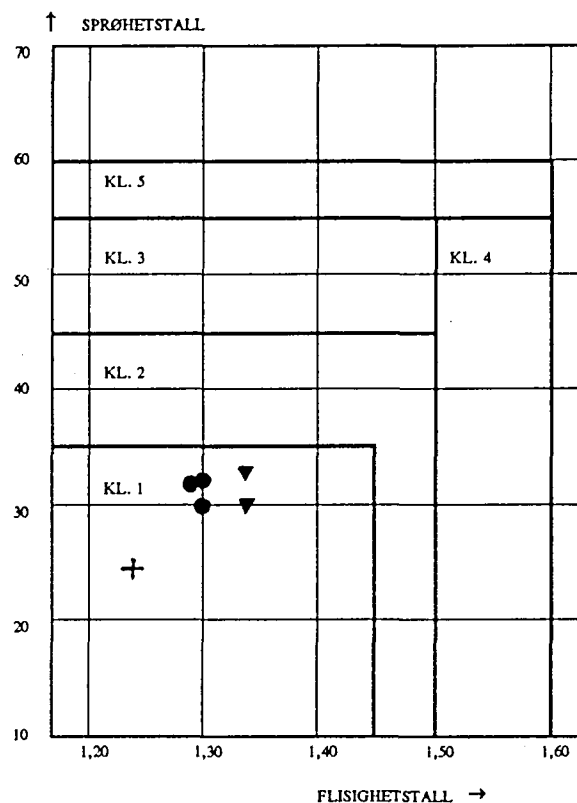
KOORDINATER :  
DYBDE I METER:  
UTTATT DATO : 31.07.91  
SIGN. : K.W.

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	87 %	8 %	- %	5 %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,29	1,30	1,30	1,24	1,34	1,34
Ukorr. Sprøhetstall - $S_0$	31,9	32,0	29,8	24,7	33,2	30,3
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Sprøhetstall - $S_8$	31,9	32,0	29,8	24,7	33,2	30,3
Materiale <2 mm - $S_2$	8,3	7,1	7,7		6,6	6,1
Laboratoriepuddet %	50				50	
Merket + : slått 2 ganger						
Middel $f/S_8$	1,29/31,2				1,34/31,7	
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)						Middel:
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,81	Humus:					



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

## MINERALOGI TIL MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:  
Trondheim

Dato:  
10.05.92

Sign.:

PAN



## MEKANISKE EGENSKAPER

SPRØHET/  
FLISIGHET

LAB.PRØVE NR.: 912033

KOMMUNE : Gausdal  
KARTBLADNR. :  
FOREKOMSTNR.: 0522-16-1  
Forset Nord

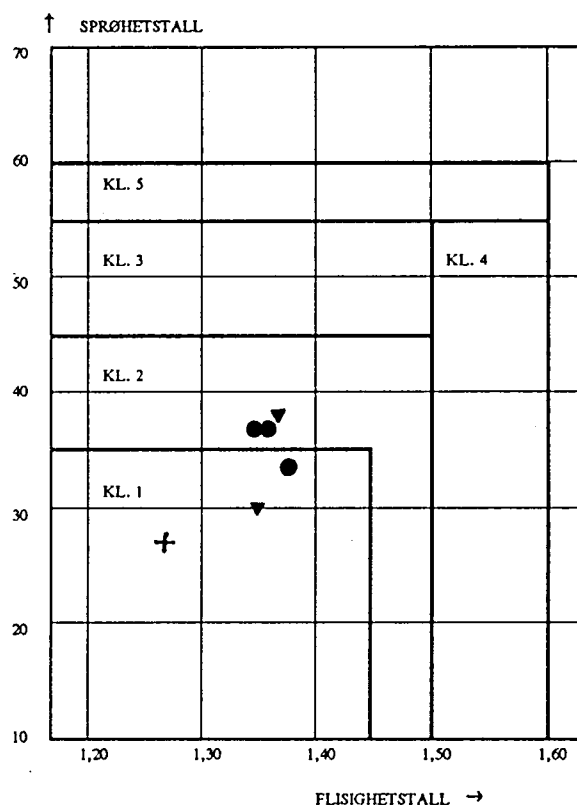
KOORDINATER :  
DYBDE I METER:  
UTTATT DATO : 02.08.91  
SIGN. : K.W.

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	%	%	%	%

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,35	1,38	1,36	1,27	1,37	1,35
Ukorr. Sprøhetstall - $S_0$	36,5	33,5	36,6	27,6	38,2	30,1
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Sprøhetstall - $S_8$	36,5	33,5	36,6	27,6	38,2	30,1
Materiale <2 mm - $S_2$	10,4	10,4	10,1		6,9	6,5
Laboratoriepukket %	50				50	
Merket + : slått 2 ganger						
Middel $f/S_8$	1,36/35,5				1,36/34,1	
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)						Middel:
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,83						Humus:



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

## MINERALOGI TIL MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.05.92

Sign.:

PRN



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

**NGU**

## MEKANISKE EGENSKAPER

SPRØHET/  
FLISIGHET

LAB.PRØVE NR.: 912030

KOMMUNE : Gausdal  
KARTBLADNR. :  
FOREKOMSTNR.: 0522-18  
Granlia

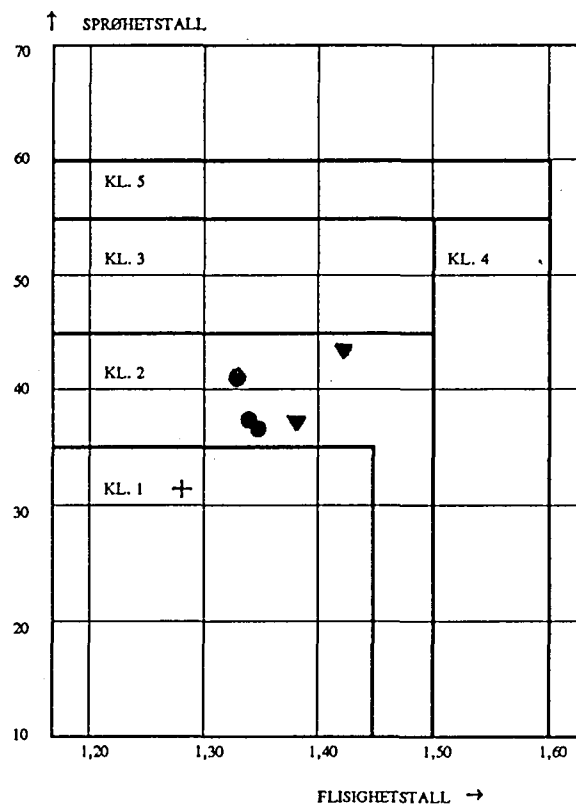
KOORDINATER :  
DYBDE I METER:  
UTTATT DATO : 25.07.91  
SIGN. : K. Wolden

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	65 %	21 %	14 %	%

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,35	1,33	1,34	1,28	1,38	1,42
Ukorr. Sprøhetstall - $S_0$	36,7	41,3	37,5	31,5	37,3	43,7
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Sprøhetstall - $S_8$	36,7	41,3	37,5	31,5	37,3	43,7
Materiale <2 mm - $S_2$	10,2	9,7	10,4		7,9	9,5
Laboratoriepukket %	50				50	
Merket + : slått 2 ganger						
Middel $f/S_8$	1,34/38,5				1,40/40,5	
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)						Middel:
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,82	Humus:					



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

## MINERALOGI TIL MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.05.92

Sign.:

PRN




**NGU**

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

**MEKANISKE EGENSKAPER**
**SPRØHET/  
FLISIGHET**

LAB.PRØVE NR.: 912030

 KOMMUNE : Gausdal  
 KARTBLADNR. :  
 FOREKOMSTNR.: 0522-24-1  
 Solbakken

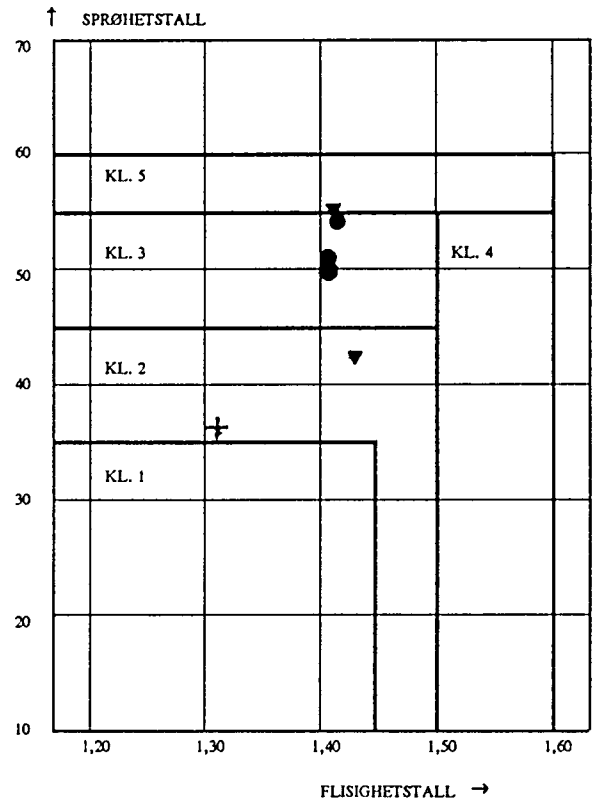
 KOORDINATER :  
 DYBDE I METER:  
 UTTATT DATO : 29.07.91  
 SIGN. : K.W.

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	8 %	54 %	34 %	4 %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,41	1,42	1,41	1,31	1,43	1,42
Ukorr. Sprøhetstall - $S_0$	45,4	49,6	46,4	34,8	40,5	52,8
Pakningsgrad	2	2	2	1	1	1
Sprøhetstall - $S_8$	49,9	54,5	51,1	36,5	42,6	55,5
Materiale <2 mm - $S_2$	16,3	18,9	15,1		11,2	13,4
Laboratoriepukket %						
Merket + : slått 2 ganger						
Middel $f/S_8$	1,41/49,0					
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)					Middel:	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,69						Humus:



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

## MINERALOGI TIL MATERIALE &lt;2 mm:

 Sted:  
 Trondheim

 Dato:  
 10.05.92

 Sign.: *FRN*

GRUSREGISTERET - TABELL 2.1  
KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTER  
m/KARTBLADNAVN (M711)

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. ! NAVN	!KARTBLAD- !NAVN	!MATR. !TYPE	!SANS. !MEKT.	!VOLUM! !1000M3	!AREAL! !1000M2	!AREALBRUK I % M ! B ! D ! S ! A						
GAUSDAL												
1	NAUSTVOLLEN	S		2	156	78			34	66		
2	ROSTJERNET	S		5	491	98				100		
3	NORDGARDSHAUGEN	S		5	371	74		11	31	58		
4	ORMVOLLEN	S		5	308	61	5	5	34	57		
5	KVISBERGLIA NEDR	S		1	184	107	4	13	11	72		
6	SKYTTERMOEN	S		6	61	10	30		26	43		
7	GRØNLIA	S		4	392	98	1			99		
8	BENNMOEN	S		2	117	58			100			
9	BORGEMOEN	S		4	440	110	4	20	14	63		
10	VIKNE	S										
11	DOKKVATNET I	S		3	3120	1040	1	1		82	16	
12	DOKKVATNET II	S		3	1492	497		1		40	59	
13	GRANBERG	S			237	790		15	29	56		
14	VESTLI	S		3	276	92		10	43	47		
15	KOLBU	S		5	715	143	12	1	12	75		
16	FORSET NORD	S		3	1542	514		34	48	18		
17	VÅRSETRA	S		5	1200	240	1	7	22	70		
18	GRANLIA	S		5	1320	264	19	5	13	63		
19	SANNE	S			117	159	6	20	38	36		
20	FORSET ØST	S		10	537	53	3		19	78		
21	IVERSLIA SØNDRE	S		3	392	130	1		37	62		
22	EVENHAUGEN	S		5	277	55	1	15	7	77		
23	FINSRUD	S		4	268	67	10	13	38	39		
24	SOLBAKKEN	S		4	26	6	6			94		
25	MELBØ	S		5	87	17	6		5	89		
26	DALSET	S		6	306	51	5		30	65		
27	STEINE	S		4	557	139	15	8	12	65		
28	SEGALSTAD BRU	S		3	1418	472	1	43	36	20		
29	ØYHAUGEN	S										
30	HAGEMOEN - LI	S		2	1699	849		5	90	5		
31	KVEUM	S										
32	SVEEN	S		3	1302	434	6	7	22	65		
33	KRUSGRAV	S		3	12696	4232				100		
34	ØVRE REVSJØ	S		2	1124	562				100		
35	STUBBERUD	S										
36	ROKVAM	S										
37	HOLSFOSSEN	S										
38	KRÅBØL	S										
39	ØYA GRUSTAK	S										
40	SMELIA	S										
41	BERGLAND	S										
42	BRENDEN	S										
43	HELLEBERG	S										
44	SKJELA	S										
45	JØNNBULIA	S										
46	STRAND FJELLSTUE	S										
501	RAUDSJØEN	P										
502	KILLIA	P										
503	GAUSDAL KALK A/S	P										
504	BØRKHÅGÅBEKKEN	P										
SUM	50			6		33231	11508	2	6	17	27	48

## TABELLFORKLARING

KARTBLADNAVN = Navn på sand- og grusressurskartet i målestokk  
1 : 50000.

MATR.TYPE = Materialtype; S = sand og grus, P = pukk, A = andre  
materialer, Z = steintipper

SANNS. MEKT. = Anslag for den mest sannsynlige mektighet i meter.

VOLUM = Anslått volum i hele 1000m<sup>3</sup> basert på den midlere (50%  
sannsynlige) mektighet og ressursarealet (totalarealet evt.  
fratrukket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m<sup>2</sup> (fratrukket et evt. massetaksareal).

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet;  
M = Massetak, B = bebyggelse og kommunikasjon, D = dyrka mark,  
S = Skog, A = annet.

SUM = Antall forekomster, antall ulike kartblad, volum, areal og  
gjennomsnittsverdien for arealbruk.

GRUSREGISTERET - TABELL 2.2  
KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTER  
m/UTM-KOORDINATER

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. ! NAVN	! KOORDINATER ! SONE ØST	! MATR. ! SANS. ! ! TYPE ! MEKT. !	! VOLUM ! ! 1000M3 !	! AREAL ! ! 1000M2 !	! AREALBRUK I % ! M ! B ! D ! S ! A
GAUSDAL					
1 NAUSTVOLLEN	32 535200 6804100	S	2	156	78 34 66
2 ROSTJERNET	32 536600 6803400	S	5	491	98 100
3 NORDGARDSHAUGEN	32 539700 6802300	S	5	371	74 11 31 58
4 ORMVOLLEN	32 539800 6803000	S	5	308	61 5 5 34 57
5 KVISBERGLIA NEDR	32 540700 6801400	S	1	184	107 4 13 11 72
6 SKYTTERMOEN	32 541300 6800800	S	6	61	10 30 26 43
7 GRØNLIA	32 541500 6800400	S	4	392	98 1 99
8 BENNMOEN	32 547500 6797900	S	2	117	58 100
9 BORGEMOEN	32 556700 6795500	S	4	440	110 4 20 14 63
10 VIKNE	32 553000 6794900	S			
11 DOKKVATNET I	32 541000 6788800	S	3	3120	1040 1 1 82 16
12 DOKKVATNET II	32 545000 6786000	S	3	1492	497 1 40 59
13 GRANBERG	32 558800 6787700	S		237	790 15 29 56
14 VESTLI	32 559600 6786800	S	3	276	92 10 43 47
15 KOLBU	32 560000 6786400	S	5	715	143 12 1 12 75
16 FORSET NORD	32 560200 6787100	S	3	1542	514 34 48 18
17 VÅRSETRA	32 560800 6785500	S	5	1200	240 1 7 22 70
18 GRANLIA	32 561000 6785000	S	5	1320	264 19 5 13 63
19 SANNE	32 561300 6783700	S		117	159 6 20 38 36
20 FORSET ØST	32 561900 6784900	S	10	537	53 3 19 78
21 IVERSLIA SØNDRE	32 561900 6782000	S	3	392	130 1 37 62
22 EVENHAUGEN	32 562400 6780700	S	5	277	55 1 15 7 77
23 FINSRUD	32 563500 6779000	S	4	268	67 10 13 38 39
24 SOLBAKKEN	32 564100 6778600	S	4	26	6 6 94
25 MELBØ	32 564100 6778400	S	5	87	17 6 5 89
26 DALSET	32 566200 6788000	S	6	306	51 5 30 65
27 STEINE	32 565300 6788200	S	4	557	139 15 8 12 65
28 SEGALSTAD BRU	32 565300 6789000	S	3	1418	472 1 43 36 20
29 ØYHAUGEN	32 564400 6789700	S			
30 HAGEMOEN - LI	32 561600 6792400	S	2	1699	849 5 90 5
31 KVEUM	32 563500 6796600	S			
32 SVEEN	32 562800 6798200	S	3	1302	434 6 7 22 65
33 KRUSGRAV	32 525400 6802100	S	3	12696	4232 100
34 ØVRE REVSJØ	32 530300 6795800	S	2	1124	562 100
35 STUBBERUD	32 564500 6778300	S			
36 ROKVAM	32 563300 6790400	S			
37 HOLSFOSSEN	32 564100 6787900	S			
38 KRÅBØL	32 559700 6786800	S			
39 ØYA GRUSTAK	32 556000 6791000	S			
40 SMELIA	32 554200 6792600	S			
41 BERGLAND	32 547100 6798000	S			
42 BRENDEN	32 542200 6799900	S			
43 HELLEBERG	32 551200 6795500	S			
44 SKJELA	32 536600 6787000	S			
45 JØNNBULIA	32 562000 6801300	S			
46 STRAND FJELLSTUE	32 533000 6806000	S			
501 RAUDSJØEN	32 558700 6794100	P			
502 BREKKESETER	32 562900 6802300	P			
503 GAUSDAL KALK A/S	32 558200 6785100	P			
504 BØRKHÅGÅBEKKEN	32 556500 6788500	P			
SUM 50	6			33231	11508 2 6 17 27 48

## TABELLFORKLARING

KOORDINATER = Denne forekomstens UTM-koordinat, angitt ved sone, øst- og nord-verdier.

MATR.TYPE = Materialtype; S = sand og grus, P = pukk, A = andre materialer, Z = steintipper

SANNS. MEKT. = Anslag for den mest sannsynlige mektighet i meter.

VOLUM = Anslått volum i hele 1000m<sup>3</sup> basert på den midlere (50% sannsynlige) mektighet og ressursarealet (totalarealet evt. fratrukket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m<sup>2</sup> (fratrukket et evt. massetaksareal).

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet;  
M = Massetak, B = bebyggelse og kommunikasjon, D = dyrka mark,  
S = Skog, A = annet.

SUM = Antall forekomster, antall ulike kartblad, volum, areal og gjennomsnittsverdien for arealbruk.

GRUSREGISTERET - TABELL 3  
KOMMUNEOVERSIKT - MASSETAK

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. NAVN	MASSETAK NR.	DRIFT	KORNSTØRRELSE Bl St G S	FOREDL. ! PROD. !	KONFLIKT	ETTER- ! BEH.
GAUSDAL						
1 NAUSTVOLLEN	1	I	10 90			
2 ROSTJERNET	1	I	5 10 55 30			
3 NORDGARDSHAUGEN	1	I	5 20 75			
4 ORMVOLLEN	1	S	10 30 60	SK	VD	T
5 KVISBERGLIA NEDRE	1	S	5 30 40 25	S		
6 SKYTTERMOEN	1	S	10 20 40 30	SK		
7 GRØNLIA	1	N	10 20 20 50			
9 BORGEMOEN	1	N	10 15 30 45	S		
10 VIKNE	1	S	5 30 40 25			
11 DOKKVATNET I	1		5 10 55 30		D	
12 DOKKVATNET II	1	S		SK		
12	2	S	5 25 40 30			
15 KOLBU	1	S	10 40 50	KS		T
15	2	N	1 9 30 60	S		T
16 FORSET NORD	1	N	5 25 70		VB	T
17 VÅRSETRA	1	S	5 25 70	S		
18 GRANLIA	1	D	2 23 75			
18	2	S	2 10 33 55			
18	3	N	5 20 75	SK		
19 SANNE	1		5 10 85			
19	2	S	15 85		DIB	
19	3	S	10 90	S		
19	4	N	1 99		BV	T
20 FORSET ØST	1	N	5 15 80			
22 EVENHAUGEN	1	S	10 90		B	
23 FINSRUD	1	N	40 60			
24 SOLBAKKEN	1	S	15 30 55			
26 DALSET	1	N	2 8 30 60			
27 STEINE	1	N	10 20 70	SK		
28 SEGALSTAD BRU	1	S	10 20 70	S		U
30 HAGEMOEN - LI	1	S		KS		
30	2	S	30 70			
32 SVEEN	1		10 10 45 35	SK		
35 STUBBERUD	1	S	5 35 60		J	T
36 ROKVAM	1	I	30 50 20			T
37 HOLSFOSSEN	1	S	1 10 44 45	SK		T
38 KRÅBØL	1	N	20 45 35	KS		T
38	2	N	20 50 30	KS		T
39 ØYA GRUSTAK	1	S				
40 SMELIA	1	S	10 40 50	S		
41 BERGLAND	1	S	10 40 50	S	LV	T
42 BRENDEN	1	N	30 50 20		V	T
43 HELLEBERG	1	S	5 15 50 30	S		T
44 SKJELA	1	S	35 65			
45 JØNNBULIA	1	S				T
46 STRAND FJELLSTUE	1	S			BJ	T
501 RAUDSJØEN	1	P				
504 BØRKHÅGÅBEKKEN	1	N				T
SUM 50	56		2 9 32 57			

## TABELLFORKLARING

DRIFT = Driftsforhold : D = drift, I = ikke drift, S = sporadisk drift,  
N = nedlagt, O = observert, P = prøvetatt.

KORNSTØRRELSE = Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i  
et typisk snitt. Bl = prosentandel blokk ( $d > 256\text{mm}$ ), St =  
prosentandel stein ( $256\text{mm} > d > 64\text{mm}$ ), G = prosentandel grus  
( $64\text{mm} > d > 2\text{mm}$ ), S = prosentandel sand, silt og leir ( $d < 2\text{mm}$ ).

FOREDLING/PRODUKSJON: S = sikting, V = vasking, K = knusing,  
A = asfaltverk/oljegrusproduksjon,  
B = betong/betongvareproduksjon, X = annet.

KONFLIKT = konfliktsituasjoner :  
B = bebyggelse, I = industri, U = institusjon O = militært  
område, V = veg, T = jernbane, P = flyplass, L = kraftlinje,  
J = jordbruk, Y = mulig nydyrkingsområde S = skogbruk,  
E = eksisterende grunnvannsuttak, R = resipient, G = mulig fremtidig  
grunnvannsuttak, F = fredet areal, A = vernet areal,  
N = fornminner, D = mulig verneverdi, M = miljøulemper,  
K = klimaendring, H = forurensning av vassdrag, X = andre.

ETTERBEHANDLING : U = utført, D = delvis utført, P = planlagt, T = utelatt.

SUM = antall forekomster, antall massetak og prosentfordeling  
av kornstørrelse beregnet etter volum.

GRUSREGISTERET - TABELL 4  
KOMMUNEOVERSIKT - ANALYSER

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSE- !TAK NR.!	! BERGARTSINNH. !				! MINERALINNHOLD !			! SPRØH.&FLIS.			
		AA	BB	CC	NN	G	A	B	M	A!	S	F
GAUSDAL												
2 ROSTJERNET	1	79	17	3	1	2	98	2	18	80		
3 NORDGARDSHAUGEN	1	76	16	8			99	3	17	80		
4 ORMVOLLEN	1	37	46	17		2	98	4	8	88		
5 KVISBERGLIA NEDRE	1	87	8		5		99	2	14	84	31.2	1.29
6 SKYTTERMOEN	1	64	26	10		1	99	5	10	85		
9 BORGEMOEN	1	64	24	12		3	97	1	13	86		
10 VIKNE	1	39	31	30		5	95	8	8	84		
11 DOKKVATNET I	1	20	71	9			99		20	80		
16 FORSET NORD	1										35.5	1.36
18 GRANLIA	1	65	21	14		5	95	5	24	71	38.5	1.34
24 SOLBAKKEN	1	8	54	34	4	8	92	41	2	57	49.0	1.41
27 STEINE	1	29	49	20	2	4	96	13	2	85		
28 SEGALSTAD BRU	1	14	60	26		15	85	10	11	79		
30 HAGEMOEN - LI	1	6	61	32	1	2	98	19		81		
30	2	4	59	30	7	3	97	22		78		
32 SVEEN	1	15	46	36	3	4	96	13	2	85		
36 ROKVAM	1	7	59	33	1	3	97	35	1	64		
37 HOLSFOSSEN	1	18	52	28	2	1	99	23	3	74		
501 RAUDSJØEN	1										42.9	1.46
SUM 50		56										

## TABELLFORKLARING

BERGARTSINNH.% = Visuelt anslag for bergartkornenes styrke (8-16mm)  
 AA = Prosentandel av 'meget sterke korn', BB = Prosentandel av 'sterke korn', CC = Prosentandel av 'svake korn', NN = Prosentandel av 'meget svake korn'. En del analyser er utført uten skiller mellom gruppe AA og BB.

MINERALINNH.% = Visuell bedømmelse av mineralinnhold i sandfraksjonen  
 Fraksjon 0.5-1.0mm:  
 G = Glimmer (frikorn), A = Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter samt frikorn av kvarts feltspat).  
 Fraksjon 0.125-0.250mm:  
 B = Glimmer (frikorn) og skiferkorn, M = 'Mørke' mineraler (amfibol, pyroksen, epidot og granat), A = Andre korn (vesentlig kvarts og feltspat.)

SPRØH. & FLIS = Sprøhets- og flisighetstallet.  
 Her føres resultatet fra analyser i fraksjonen 8-11.2 mm med 50% laboratoriepukket materiale.

SUM = Antall forekomster og massetak.



- \* Sprøhetstall
- \* Flisighetstall
- \* Sprøhetstall og flisighetstall
- \* Abrasjonsverdi
- \* Slitasjemotstand
- \* Tynnslip

## Sprøhetstall

Et steinmateriales motstandsdyktighet mot mekaniske påkjenninger kan bl.a. uttrykkes ved hjelp av sprøhetstallet. Dette bestemmes ved den såkalte fallprøven.

En bestemt fraksjon av prøvematerialet, 8.0-11.2 mm, knuses i en morter av et 14 kgs lodd som faller en høyde på 25 cm 20 ganger. Den prosentvise andelen av prøvematerialet som etter knusingen har en kornstørrelse mindre enn prøvefraksjonens nedre korngrense, i dette tilfellet 8.0 mm, kalles steinmaterialets ukorrigerede sprøhetstall ( $S_0$ ).

Dette tallet korrigeres for pakningsgrad i morteren etter slagpåkjenningen, og man får sprøhetstall ( $S_a$ )

Resultatene kan variere fra laboratorium til laboratorium, men f.o.m. 1988 er analyseapparatene rimelig godt standardisert. Hvis ikke annet er nevnt, oppgis sprøhetstallet som gjennomsnittsverdien av tre enkeltmålinger.

Vanligvis prøves materialet to ganger i fallapparatet. Sprøhetstallet for omslaget, omslagsverdien, gir uttrykk for materialets motstand mot repetert slagpåkjenning. Omslagsverdien gjenspeiler ofte den kvalitetsforbedring som kan oppnås ved å benytte flere knusestrinn i et knuseverk.

## Flisighetstall

Steinmaterialets gjennomsnittlige kornform uttrykkes ved flisighetstallet. Flisighetstallet er forholdet mellom kornenes midlere bredde og tykkelse. Flisigheten bestemmes på samme utsiktede kornstørrelsesfraksjon som for sprøhetstallet. I tillegg utføres det flisighetskontroll av fraksjoner > 11.2 mm. Bredden bestemmes på sikt med kvadratiske åpninger, og tykkelsen på sikt med rektangulære (stavformede) åpninger. Metoden anvendes både for naturgrus og pukk.

## Sprøhet og flisighet

Steinmaterialer klassifiseres i steinklasser etter resultatene i fallprøven. Avhengig av sprøhets- og flisighetstallet er det definert fem steinklasser:

Steinklasse	Sprøhet	Flisighet
1	≤ 35	≤ 1.45
2	≤ 45	≤ 1.50
3	≤ 55	≤ 1.50
4	≤ 55	≤ 1.60
5	≤ 60	≤ 1.60

Klassifisering av steinmaterialer  
 etter fallprøvetesten

Fallprøveresultatene kan variere avhengig av hvordan steinmaterialet er blitt prøvetatt og behandlet før selve fallprøven. Steinmaterialet blir enten prøvetatt som stoffprøver (håndstykke store bergartsprøver) eller tatt fra en bestemt fraksjon som er bearbeidet i et knuseverk (produksjonsprøve).

Stoffprøvetaking benyttes ofte ved undersøkelser av nye områder aktuell for uttak av fjell. Vanligvis blir prøven tatt fra en utsprengt vegskjæring eller sprengt ut fra en fjellblotning. I begge tilfeller blir materialet utsatt for knusing i forbindelse med sprengningen. I enkelte tilfeller tas også stoffprøver som ikke er blitt utsatt for sprengning. Dette skjer f.eks. ved prøvetaking av urmasse eller ved at prøven blir slått direkte løs fra en fjellblotning med slegge. Forutsetningen for dette er at bergarten er fri for overflateforvitring. Stoffprøver blir alltid knust i laboratorieknuser før selve fallprøven.

Stoffprøvetaking kan også utføres i pukkverk, men det er som regel av større interesse å få undersøkt kvaliteten av steinmaterialet etter at det er bearbeidet i knuse-/sikteverket (produksjonsprøver). I knuseverk er det vanlig å knuse materialet i flere trinn. Dette forbedrer kvaliteten ved at materialet får en mer kubisk kornform (lavere flisighetstall). Kubisering medfører også at sprøhetstallet blir bedre. Denne foredlingseffekten er til en viss grad avhengig av bergartstypen.

Produksjonsprøver skal behandles etter følgende retningslinjer:

- a) For sortering med øvre navngitte kornstørrelse mindre enn 22 mm utføres fallprøven på fraksjon 8.0-11.2 mm utsiktet fra det aktuelle produktet dersom denne fraksjonen utgjør minst 15 % av produktet. Hvis dette kravet ikke kan oppfylles, utføres fallprøven som etter punkt b.
- b) For sorteringer med øvre navngitte kornstørrelse større enn 22 mm utføres fallprøven på fraksjonen 8.0-11.2 mm utsiktet fra laboratorieknust materiale fra det aktuelle produktet.

I tillegg skal det for produksjonsprøver utføres flisighetskontroll på grovfraksjonen av verksproduisert materiale på en av følgende fraksjoner: 11.2-16.0 mm, 16.0-22.4 mm, 22.4-32.0 mm, 32.0-45.2 mm eller 45.2-64.0 mm. Det skal velges en fraksjon som tilsvarer minst 15 % av produktet og som ligger så nær produktets øvre navngitte kornstørrelse som mulig. Ved produksjon stilles det krav til flisighetstallet for materiale > 11.2 mm.

## Abrasjonsverdi

Abrasjonsverdien gir uttrykk for steinmaterialers abrasive slitestyrke eller motstand mot ripeslitasje. Metoden anvendes først og fremst for kvalitetsvurdering av tilslag i bituminøse slitedekker på veier med årsdøgntrafikk (ÅDT) større enn 1500 kjøretøy. Det stilles også krav til abrasjonsverdien for tilslag til anvendelse i bære- og forsterkningslag.

Et representativt utvalg med pukk-korn i fraksjonsområdet 11.2-11.5 mm støpes fast på en kvadratisk plate (10x10cm). Platen presses med en gitt vekt mot en roterende skive som påføres et standard slipepulver. Slitasjen eller abrasjonen defineres som prøvens volumtap uttrykt i kubikkcentimeter.

Det benyttes følgende klassifisering:

< 0.35	meget god
0.35-0.45	god
0.45-0.55	middels
0.55-0.65	svak
> 0.65	meget svak

## Slitasjemotstand

For å bestemme steinmaterialets egnethet som tilslag i bituminøse veidekker måles både sprøhetstall, flisighetstall og abrasjonsverdi. Materialets motstand mot piggdekkslitasje, kalt slitasjemotstanden ( $S_a$ -verdi), uttrykkes som produktet av kvadratroten av sprøhetstallet ( $S_p$ ) og abrasjonsverdien. Ved prøvetaking av stoffprøver vil det som regel oppnås best resultat for  $S_a$ -verdien ved å benytte omslagsverdien for sprøhetstallet.

Følgende klassifisering benyttes:

< 2.0	meget god
2.0-2.5	god
2.5-3.5	middels
3.5-4.5	svak
> 4.5	meget svak

## Tynnslip

Tynnslip er betegnelsen på en tynn preparert skive av en bergart som er limt fast til en glassplate. Slipet er utgangspunkt for mikroskopisk bestemmelse av mineraler og deres innbyrdes mengdeforhold. Når polarisert lys passerer gjennom det gjennomskinnelige preparatet, som vanligvis har en tykkelse på ca. 0,020 mm, vil de ulike mineraler kunne identifiseres i mikroskopet på grunnlag av deres karakteristiske optiske egenskaper.

Mineralfordelingen sammen med den visuelle vurderingen av strukturer ute i terrenget, er grunnlaget for bestemmelse av bergartsnavnet. Ved mikroskoperingen kan man også studere indre strukturer, mineralkornenes form og størrelse, omvandningsfenomener, dannelsesmåte etc.

Spesielle strukturer kan f.eks. være mikrostikk, som er små brudd i sammenbindingen mellom mineralene, eller stavformede feltspatkorn som fungerer som en slags armering i en ellers kornet masse (ofittisk struktur). Foliasjon er også et begrep som gjerne knyttes til bergartsbeskrivelser. At en bergart er foliert betyr at den har en foretrukket planparallell akseorientering eller er konsentrert i tynne parallelle bånd eller årer. Mineralkornstrørrelsen er inndelt etter følgende skala: .

1 mm /finkornet
1-5 mm/middelskornet
5 mm /grovkornet

Vanligvis dekker et tynnslip et areal på ca. 5 kvadratcentimeter. Resultatene fra en tynnslipundersøkelse blir derfor sjelden helt representativ for bergarten.

- ‘ **Kornfordelingsanalyse**
- ‘ **Bergarts- og mineralkorntelling**
- ‘ **Humus- og slambestemmelse**
- ‘ **Prøvestøping**

## **Kornfordelingsanalyse**

Kornfordelingsanalysen viser hvordan kornstørrelsene fordeler seg i prøven. Metoden blir utført i.h.t. Vegdirektoratets analyseforskrifter og Norsk Standard 427A del 2.

En avpasset mengde skaptørket materiale tørrsiktet i en ferdig oppsatt siktesats med kvadratiske lysåpninger av definerte dimensjoner. Ved NGU benyttes ordinært en siktesats med følgende lysåpninger:

(64) - (32) - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 - 0.5 - 0.25 - 0.125 og 0.063 mm.

Toppsiktet er vanligvis 16 mm, men når en skal å bestemme korngraderingen for grovere fraksjoner benyttes også toppsikt på 32 og eventuelt helt opp til 64 mm. I de sistnevnte tilfelle kreves det at den innsamlede prøvemengden er atskillig større. Etter sikting veies materialet på hvert sikt og vektprosent av totalt materiale i analysen bestemmes.

Kornstørrelsesfordelingen for finkornige materialer (materiale mindre enn sand - 0.063 mm), bestemmes ved slemmeanalyse.

Kornfordelingsanalysen har avgjørende betydning når materialet skal vurderes som byggeråstoff. De ulike anvendelsesområdene har forskjellige krav til korngraderingen.

## **Bergarts- og mineralkorntelling**

Formålet med denne tellingen er å klarlegge materialets bergarts-/mineralkornsammensetning, fysiske tilstand, overflateegenskaper og i enkelte tilfelle kornform og rundingsgrad. Tellingene er nødvendig når en skal dokumentere egnethet til høyverdige formål. Den er dessuten uvurderlig for å kunne foreta en første vurdering og rangering av forekomster. I mange tilfelle kan resultatene gi viktig informasjon om de geologiske dannelsesbetingelser. Tellingene utføres på utvalgte kornstørrelser i grus- og sandfraksjonene. Omlag 100 korn splittes ut for telling.

## **SAND OG GRUS**

## **Laboratorieundersøkelser**

---

Klassifiseringen utføres visuelt ved hjelp av mikroskop. Under tellingen av de grove fraksjonene blir kornenes ripemotstand testet ved hjelp av en stålspatel. For å påvise kalkstein benyttes saltsyre, og magnet brukes for påvisning av magnetitt.

I sjeldne tilfelle blir det utført røntgenanalyse, D.T.A. eller kjemiske analyser på pulverpreparater av prøvene.

### **Grusfraksjonen**

Bergartskorn i prøvene deles inn/samles i grupper som er av betydning for materialets egnethet som tilslag til høyverdige formål, og som det samtidig er praktisk mulig å identifisere sikkert under telling. Det er av særlig betydning å klarlegge innholdet av bløte, mekanisk svake og forvitrede bergartskorn som alle vil forringe materialets verdi som tilslagsmateriale i ulike konstruksjoner. Følgende inndeling benyttes:

- Meget sterke korn**
- Sterke korn**
- Svake korn**
- Meget svake korn**

For eksempel vil innhold av skifre, fyllitter, porøse kalksteiner, kis og evt. andre forurensninger virke skadelig. Det kreves genetisk inndeling for å kunne identifisere bergarter og mineraler med uønsket eller skadelig innvirkning på konstruksjoner.

### **Sandfraksjonen**

Mineralkorn i sandfraksjonen deles vanligvis bare inn i to eller tre grupper. Normalt følges denne inndelingen:

#### **1. Lyse korn:**

For det meste feltspat og kvarts, men i en del tilfelle kalkspat, zeolitter etc.

#### **2. Mørke korn:**

Vanlige er hornblende, pyroksen, granat, ertskorn etc.

#### **3. Glimmerkorn:**

For det meste frikorn av muskovitt og biotitt.

Høyt glimmerinnhold i sandfraksjonen gir høyt vannbehov i betong og reduserer materialets egnethet som tilslag. Innhold av kis og kalk angis separat. Likedan ser en spesielt etter overflatebelegg på kornene.

## Humus- og slambestemmelse

Humusinnholdet bestemmes ved natronlutmetoden i.h.t. Norsk Standard 427A, del 2.

En viss mengde prøvemateriale mindre enn 4 mm rystes i en natronopløsning med bestemt konsentrasjon. Etter en tid registreres eventuell farging av væskesøylen over det bunnfelte materialet og vurderes visuelt etter en oppsatt skala. Slambøyden registreres også.

Metoden må kun betraktes som orienterende. Prøvestøping må til om man med sikkerhet skal avgjøre om eventuelle humussyrer er skadelige for betong. Testen viser kun at prøvene inneholder humussyrer, men sier ikke noe om den skadelige innflytelsen på betong.

## Prøvestøping

Prøvestøping er nødvendig når det forlanges en sikker vurdering av tilslagsmaterialers egnethet i mørtel og betong.

### Mørtelprøving

Sandfraksjonen (0-4 mm) har avgjørende betydning for betongegenskapene. For å beskrive og klassifisere kvaliteten av den finkornige delen av tilslaget er mørtelprøving en grei måte.

Metoden gir mulighet for å stille reelle kvalitetskrav til det fine tilslaget. Metoden er av særlig stor verdi når det skal velges mellom flere aktuelle tilslag. Det behøves små prøvemengder og metoden er relativt enkel å utføre i laboratoriet.

Et gitt antall prøvelegemer støpes ut og avformes ved en standardisert prosedyre. Metoden er basert på at vann/semntforholdet og volumforholdet sement/tilslag holdes konstant. Det er derfor tilslages egenskaper som påvirker resultatet. I en og samme prøveserie korrigeres de for variasjon i lagringstetthet.

Vannbehovsindeksen bestemmes for å vurdere mørtelens plastiske egenskaper. Konstante mengder tilslag og sement blandes med en tilstrekkelig mengde vann for å oppnå passelig bearbeidbarhet slik denne bestemmes ved et konusforsøk.

Vannbehovsindeksen er først og fremst avhengig av prøvens korngradering. En viss innflytelse over også tilslagets mineralogi, kornform, overflate-ruhet og eventuelle belegg.

## SAND OG GRUS                      Laboratorieundersøkelser

---

### **Betongprøving**

Når det foretas oppfølgende undersøkelser av tilslagsmaterialer eller når det settes store krav til dokumentasjon av kvalitet foretas det prøvestøping med betong.

Det viser seg at de ulike delmaterialer i en betong ikke fullt ut kan verdsettes uavhengig av hverandre.

Mørtelfastheter kan derfor ikke tillegges for stor vekt når betongen skal vurderes. Riktig sammensetning og proporsjonering av fint og grovt tilslag kan utjevne forskjeller i mørtelkvalitet. Et eksempel på dette er "spranggradert" materiale som først kommer til sin rett under betongprøving.

Betongprøving er i praksis noe mer tungvint å utføre enn mørtelprøving. Det kreves større prøvemengder og bedre laboratorieutrustning. Flere faktorer øver innflytelse på resultatene og det er derfor vanskeligere å vurdere enkeltresultater mot hverandre.

Under prøvestøping benyttes det vanligvis et konstant vann/sementforhold og en gitt sementmengde. For prøving til vanlig konstruksjonsbetong støpes det ut 6 stk. 10 cm terninger som trykkprøves etter 1, 7 og 28 døgn. I tillegg til bruddfastheten måles bearbeidbarhet/støpelighet, romdensitet og luftporeinnhold.



**PUKK**
**Kvalitetskrav**
**Vegformål:**

Kravene til knust steinmateriale (framstilt av knust fjell/pukk) varierer avhengig av hvor i vegoverbygningen materialet skal benyttes. Vegoverbygningen kan deles inn i fem deler; filterlag, forsterkningslag, bærelag, bindlag og slitelag. De to sistnevnte utgjør selve vegdekke. Knust steinmateriale er en viktig bestanddel i forsterkningslag, bærelag og vegdekke.

I øvre del av forsterkningslaget kreves det steinmateriale av steinklasse 4 eller bedre, mens det for nedre del av forsterkningslaget kreves klasse 5 eller bedre. Flisighetstallet for materiale > 11,2 mm må være < 1,70. Kravet til abrasjonsverdien er < 0,75.

For bærelag varierer kravene avhengig av bærelagstype. Valg av bærelagstype må sees i forhold til vegens gjennomsnittlige årsdøgnsrafikk uttrykt ved ÅDT. Tabell 1 viser kravene til de forskjellige bærelagstypene.

BÆRELAGSTYPE		ÅDT				
		300	1500	5000	15000	
Knust fjell, Fk	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,55	3 1,55 (0,65)	3 1,55 (0,65)		
Forkilt pukk, Fp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,60	3 1,60 (0,65)	3 1,60 0,65	3 1,60 0,65	
Forkilingspukk, Fkp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,50 (0,65)	3 1,50 0,65	3 1,50 0,65	
Asfaltert pukk, Ap	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi			4 1,60 (0,65)	3 1,55 0,65	3 1,55 0,65
Penetrert pukk, Pp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi		5 1,60 (0,75)	5 1,60 0,75	5 1,60 0,75	4 1,60 0,75
Emulsjonspukk, Ep	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	4 1,60	4 1,60	3 1,55 (0,65)	3 1,55 0,65	
Sementstabilisert pukk, Cp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi			(5) 1,50	(5) 1,50	5 1,50

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

( ) = ønskede abrasjonsverdier

Tabell 1

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm og abrasjonsverdi for materiale til bærelag av knust fjell.

Det kan skilles mellom tre typer vegdekker; grusdekke, asfaltdekke og betongdekke. Knust stein benyttes vanligvis i alle dekketyper. Kravene til vegdekker er framstilt i tabell 2a-c.

**PUKK**

**Kvalitetskrav**

GRUSDEKKE		ÅDT				
		300	1500	3000	5000	15000
Grus	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm	3 1,50				

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

Tabell 2a

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for tilslag til grusdekke.

ASFALTDEKKE		ÅDT					
		300	1500	3000	5000	15000	
Støpeasfalt, Sta	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand					2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Topeka, Top	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand					2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Skjelettasfalt, Ska	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand				2 1,45 0,55 3,0	2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Asfaltbetong, Ab	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand			3 1,45 0,55 3,5	3 1,45 0,55 3,0	2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Drensasfalt, Da	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand			3 1,45 0,55 3,5	2 1,45 0,55 3,0	2 1,45 0,45 2,5*	
Asfaltgrusbetong, Agb	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,50 (0,65)	3 1,50 0,55 3,5			
Mykasfalt, Ma Myk drensasfalt, Mda	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,50 (0,65)	3 1,45 (0,55) 3,5			
Emulsjonsgrus, Egt, Egd	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,45 (0,65)	3 1,45 0,55 3,5			
Overflatebehandling, Eo Do	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,45 (0,55)	3 1,45 0,50 3,5			
Overflatebehandling m/ grus Eog, Dog	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,45				
Oljegrus, Og	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,45				
Asfaltskumgrus, Asg	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,50				

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

( ) = ønskede abrasjonsverdier

\* Strengere krav bør vurderes for ÅDT > 10.000

Tabell 2b

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for tilslag til asfaltdekke.

**PUKK**

**Kvalitetskrav**

BETONGDEKKE		ÅDT					
		300	1500	3000	5000	15000	
Betong, C70 - C90	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi					2 1,45 0,45	1 1,45 0,40
Betong, C40 - C70	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi				3 1,45 0,55	2 1,45 0,45	2 1,45 0,40
Valsebetong, C35 - C55	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi		3 1,45 (0,65)	3 1,45 0,55	3 1,45 0,55		

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

( ) = ønskede abrasjonsverdier

Tabell 2c

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for tilslag til betongdekke.

Med enkelte unntak kan tabell 2b, krav til asfaltdekke, forenkles som vist i tabell 3.

Egenskap	Årsdøgnstrafikk (ÅDT)				
	300	1500	3000	5000	15000
Steinklasse	1-3		1-2		1
Abrasjonsverdi	-	(≤ 0.65)	≤ 0.55		≤ 0.45 ≤ 0.40
Slitasjemotstand	-		≤ 3.5	≤ 3.0	≤ 2.5* ≤ 2.0

Tall i parentes angir ønsket verdi.

\* Strengere krav bør vurderes for ÅDT > 10.000

Tabell 3

Krav til steinklasse, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for dekketilslag. Unntakene i tabellen gjelder asfaltbetong som godtar inntil steinklasse 3 for ÅDT < 5000 og overflatebehandling der kravene for abrasjonsverdien er ≤ 0,50 for ÅDT 1500-3000 og (≤ 0,55) for ÅDT 300-1500.

## Betongformål:

Med unntak av flisighetstallet er det ikke fastlagt spesifikke krav til de mekaniske egenskapene for knust tilslag til betong. Flisighetstallet bør være mindre enn 1,45 for kornfraksjonen 11,2-16,0 mm. Erfaringsmessig er flisigheten mer avhengig av knuseutstyret og knuseprosessen enn mineralinnhold og tekstur i bergarten.

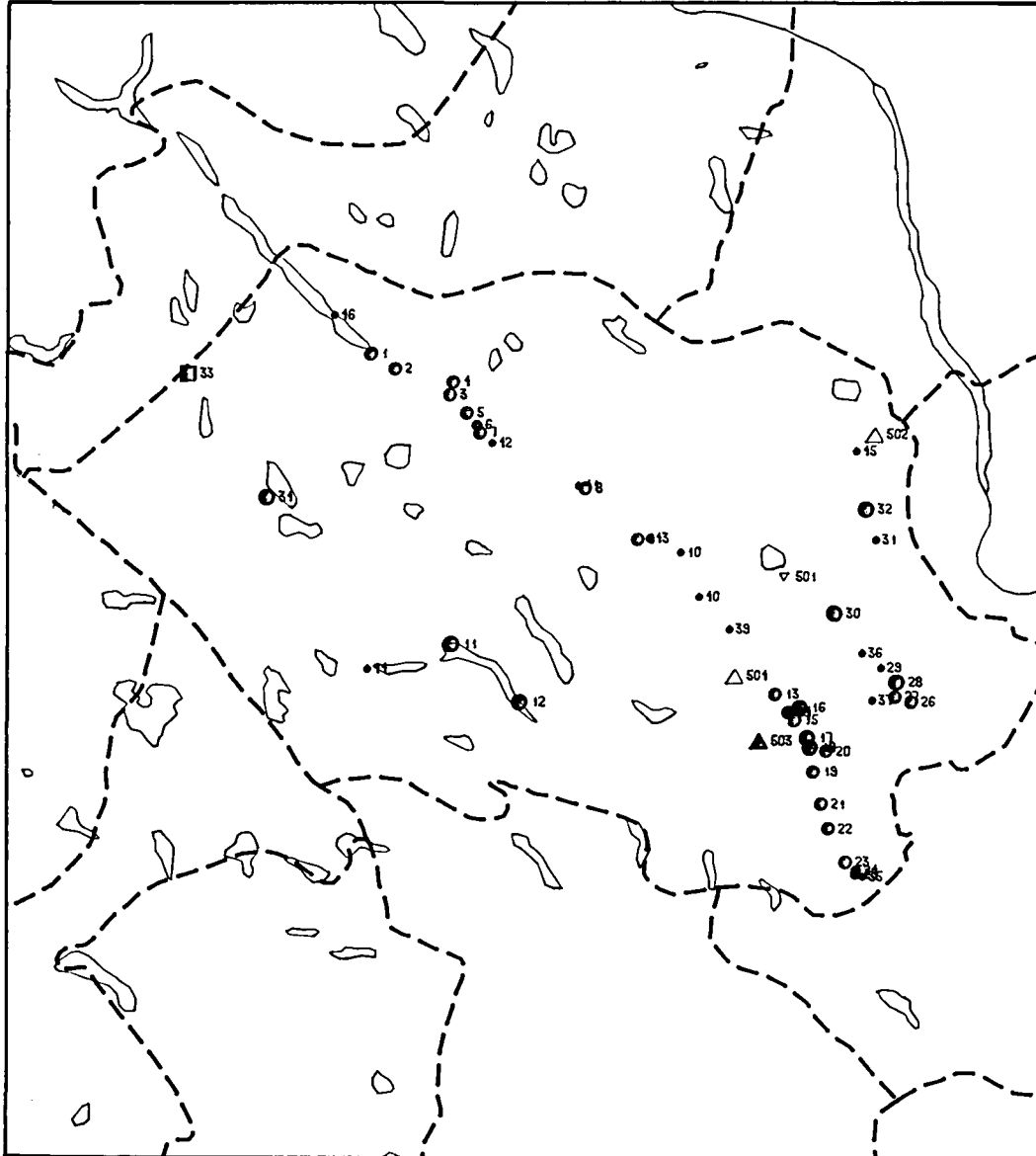
Generelt bør bergarter til bruk i betong være "mekanisk gode" og inneholde minst mulig glimmer (type glimmer avgjørende, men helst < 10 %). For høyt innhold av enkelte kisminerale (svovelkis, magnetkis) er uønsket.

Ved fremstilling av høyfast betong opererer man med så høye fastheter at tilslaget utgjør det svake punkt. Kravet til de mekaniske egenskapene er dermed større uten at det foreligger nærmere kvalitetskriterier.

Alkaliløselig kiselsyre i kvartskrystaller kan reagere med sementlimet og føre til oppsprekking og volum-ekspansjon i betong. I de seinere år er det påvist skadelige alkalireaksjoner (AR) i flere betongkonstruksjoner her til lands. Den kjemiske reaksjonen er svært langsom og finner kun sted under ugunstige betingelser med høy fuktighet og temperaturpåkjenninger som f.eks. i broer og damkonstruksjoner. Skader oppdages gjerne ikke før etter 15 til 20 år. De skadelige reaksjonene kan knyttes til bergarter som lavmetamorf rhyolitt, sandstein, fyllitt, gråvakke og myloritt.

# GAUSDAL kommune.

## REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER



### TEGNFORKLARING

#### REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumetlag mangler
- < 0.1 mLL. m<sup>3</sup>
- 0.1 - 1.0 mLL. m<sup>3</sup>
- ⊙ 1.0 - 5.0 mLL. m<sup>3</sup>
- ◻ > 5.0 mLL. m<sup>3</sup>

#### REGISTRERTE PUKKFOREKOMSTER

- ▲ uttak med kontinuerlig drift
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte steinbrudd
- ▽ prøvetatte forekomster og/eller observasjonslokaliteter
- 3 forekomstnummer innen hver kommune

10 km



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:  
GRUS- OG PUKKREGISTERET,  
JUNI-93

# GAUSDAL KOMMUNE

## Temakart 1:

### Byggeråstoff - sand og grus

Inndeling av forekomstene etter betydning som ressurs.



#### TEGNFORKLARING

##### Kategori 1

Viktig utnyttbar naturressurs som det bør tas hensyn til ved arealplanlegging.

##### Kategori 2

Mulig utnyttbar naturressurs. Nærmere undersøkelser anbefales utført før området reguleres til annen arealbruk.

##### Kategori 3

Naturressurs som i dagens situasjon ikke anses som aktuell for uttak.

##### S

Små sand- og grusforekomster hvor arealavgrensning ikke er utført.

##### Eske eller rygger

Forekomst med ref.nr.

##### Massetak i sand og grus

Massetak i fast fjell, i drift / sporadisk drift

##### Prævelokaltet i fast fjell

#### KARTETS INNHOLD

Forekomstenes inndeling i kategorier er merket ut fra Grus- og Pukkregisterets opplysninger, generelle vurderinger gjennom revidering av registeret og for noen forekomster oppfølgende undersøkelser med prøvetaking. Dette innebærer at det også innen kategori II og III kan være masser som har lokal betydning.

#### BRUK AV KARTET

Kartet er tenkt som et hjelpemiddel ved arealplanlegging og ressursforvaltning i kommunen. Spesielt ved å peke ut de antatt beste sand- og grusforekomstene.

Tegning nr. 93.056-01

Referanse til kartet: Neeb, P.R. & Wolden, K., 1992.  
Gausdal kommune, temakart byggeråstoff, M:1:75 000.  
Inndeling av forekomstene etter betydning som naturressurs.  
Norges geologiske undersøkelse.