

NGU-rapport nr. 90.053

Temakart byggeråstoff  
Steinkjer kommune.

Rapport nr. 90.053		ISSN 0800-3416		Åpen/ <del>Endelig</del> til	
Tittel: Temakart byggeråstoff - Steinkjer kommune					
Forfatter: Eyolf Erichsen Knut Wolden			Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse		
Fylke: Nord-Trøndelag			Kommune: Steinkjer		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Namsos, Grong, Trondheim og Østersund			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Steinkjer, Snåsavatnet, Stiklestad, Vuku		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: - 82		Pris: 142,-
			Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: Mai 1989		Rapportdato: 01.03.1991		Prosjektnr.: 67.2509.21	
				Seksjonssjef: <i>P. R. Neaby</i>	
Sammendrag:					
<p>Formålet med prosjektet har vært å framstille et temakart som viser byggeråstoff-situasjonen i Steinkjer kommune.</p> <p>6 løsmasseforekomster og 40 fjellforekomster er på bakgrunn av informasjon fra Grus- og Pukkregisteret, topografiske-, kvartærgeologiske- og breggrunnsgeologiske kart, valgt ut for nærmere oppfølgende undersøkelser. Forekomstene er vurdert med hensyn til utnyttbar mengde og kvalitet for bruksområdene veg- og betongformål.</p> <p>Resultatene viser at de fleste forekomstene, både eksisterende uttak og nye forekomster egnet som framtidig uttakskilde, har en mengde og en kvalitet som tilfredsstillende behovet lokalt.</p> <p>Resultatene er framstilt i form av tekst, rangert kvalitetsmessig ut fra valgte inndelingskriterier og sammenstilt kartmessig i et temakart for byggeråstoff sand, grus og pukk.</p> <p>I tillegg er det laget et temakart som viser løsmassenes mulige egnethet for infiltrasjon og rensing av avløpsvann.</p>					
Emneord		Pukk		Arealbruk	
Byggeråstoff		Infiltrasjon		Kvartærgeologi	
Sand og grus		Miljøgeologi		Berggrunnsgeologi	

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	5
KONKLUSJON	6
1.0 INNLEDNING	7
2.0 RESSURSSITUASJONEN I STEINKJER KOMMUNE	7
3.0 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	8
3.1 Sand- og grusundersøkelser	8
3.1.1 Metodikk	8
3.1.2 Analyser	9
3.1.3 Kort oversikt over kvartærgeologien	10
3.1.4 Resultater	10
- Nr. 5 Henning	10
- Nr. 11 Støa	13
- Nr. 12 Fossem	15
- Nr. 17 Svarva	15
- Nr. 20 Røsegg	18
- Nr. 21 Vånåbu	20
- Elvesletta ved Midjo-Rise	22
- Andre forekomster	24
3.1.5 Diskusjon	24
3.2 Pukkundersøkelser	27
3.2.1 Metodikk	27
3.2.2 Analyser	28
3.2.3 Kort berggrunnsoversikt	28
3.2.4 Oversikt over befarte og prøvetatte forekomster	30
3.2.5 Resultater	32
3.2.5.1 Pukkverk/steinbrudd	32
- Noem steinbrudd	32
- Sprova pukkverk	33
- Asp pukkverk	34
- Ringseth pukkverk	35
- Steinkjer pukkverk	36
- Lilleberg steinindustrier	37

	Side
3.2.5.2 Forekomster mulig for uttak	38
- Durmålhalla	38
- Brattbergåsen	39
- Dyrstadberget	40
- Ovrein	41
- Strukstad	42
- Talsengberget	42
- Haugdal	43
3.2.6 Diskusjon	44
4.0 TEMAKART BYGGERÅSTOFF SAND, GRUS OG PUKK	48
4.1 Klassifisering av forekomstene	48
4.2 Forvaltning av sand, grus og pukk ved kommunal arealplanlegging	49
5.0 TEMAKART INFILTRASJON OG RENSING AV AVLØPSVANN	51

#### VEDLEGGSLISTE:

- Vedlegg 1 : Mørtelprøvestøping, SINTEF  
(Side 1-4).
- Vedlegg 2 : Analyseresultater, sand/grus.
- Vedlegg 3-6b: Sprø- og flisighetsanalyse, sand/grus.
- Vedlegg 7 : Pukkregisteret, fylkesoversikt-forekomster  
(Side 1-2).
- Vedlegg 8 : Pukkregisteret, fylkesoversikt-analyser.  
(Side 1-2).
- Vedlegg 9-21: Analyseresultater, pukk.
- Vedlegg 22 : Kode for kvalitetsrangering, pukk.  
(Side 1-2).
- Vedlegg 23 : Sprø- og flisighetsanalyser, pukk.
- Vedlegg 24 : Slitasjemotstand, pukk.

#### TEGNINGER :

- Tegning 90.053-01 : Temakart byggeråstoff sand, grus og pukk.
- Tegning 90.053-02 : Temakart infiltrasjon og rensing av avløps vann.



**FORORD**

Med utgangspunkt i Grus- og Pukkregisteret er sand-, grus- og pukkforekomstene i Steinkjer kommune klassifisert etter hvilken betydning de har som ressurs. En del av forekomstene er rangert kvalitetsmessig for anvendelse til veg og betongformål. Løsmas-  
senes egnethet for rensing av avløpsvann er vurdert som eget tema.

I denne rapporten presenteres resultatene i form av tekst og temakart.

Kapittelet som omhandler kvartærgeologien (kap. 3.1.3) er skrevet av Harald Sveian, NGU.

Trondheim, 1. mars 1991

Program for undersøkelse av mineralske ressurser

Peer-R. Neeb  
Seksjonssjef

*Eyolf Erichsen*  
Eyolf Erichsen  
Forsker

*Knut Wolden*  
Knut Wolden  
Avd. ing.

## KONKLUSJON

Resultatene fra de oppfølgende undersøkelsene er sammenstilt i temakart byggeråstoff. Kartet er ment som et hjelpemiddel for å kunne foreta en fornuftig forvaltning av naturressursene sand, grus og pukk.

Byggeråstoffsituasjonen innenfor Steinkjer kommune tilsier at kommunen vil være selvforsynt i lang tid framover. Forutsetningen er at ressurstilgangen for framtiden, spesielt byggeråstoff av god kvalitet, sikres gjennom arealplanlegging.

Kvaliteten av massene i eksisterende uttak, både i fjell- og løsmasseforekomster, er god nok for å dekke nåværende behov.

Resultatene fra de øvrige undersøkte forekomstene viser at massene fra de fleste forekomstene styrkemessig tilfredsstillende kravene til bære- og forsterkningslag for vegformål. For anvendelse som tilslag til slitedekker på veier med stor trafikkbelastning, er massene generelt for svake. Tre av de totalt 13 prøvetatte pukkforekomstene viser analyser som dekker kravet for tilslag i asfalt på veier med middels trafikkbelastning (ÅDT 2000-6000).

For betongformål viser fasthetsresultatene at materialet i de undersøkte løsmasseforekomstene tilfredsstillende kravene for minste fasthetsklasse C35.

I tillegg er det framstilt et temakart som viser løsmassenes mulige egnethet som infiltrasjonsmedium for å rense avløpsvann. Kartet er spesielt egnet ved oversiktsplanlegging for prosjektering av renseanlegg for spredt bebyggelse. Å benytte løsmassene kan være et gunstig økonomisk alternativ i forhold til andre konvensjonelle renseteknikker.

## 1.0 INNLEDNING

Hvert år brukes i Norge nærmere 50 mill.tonn sand, grus og pukk til vegbygging, betong og andre anleggsformål. Dette representerer verdier for ca. 2,3 milliarder kroner.

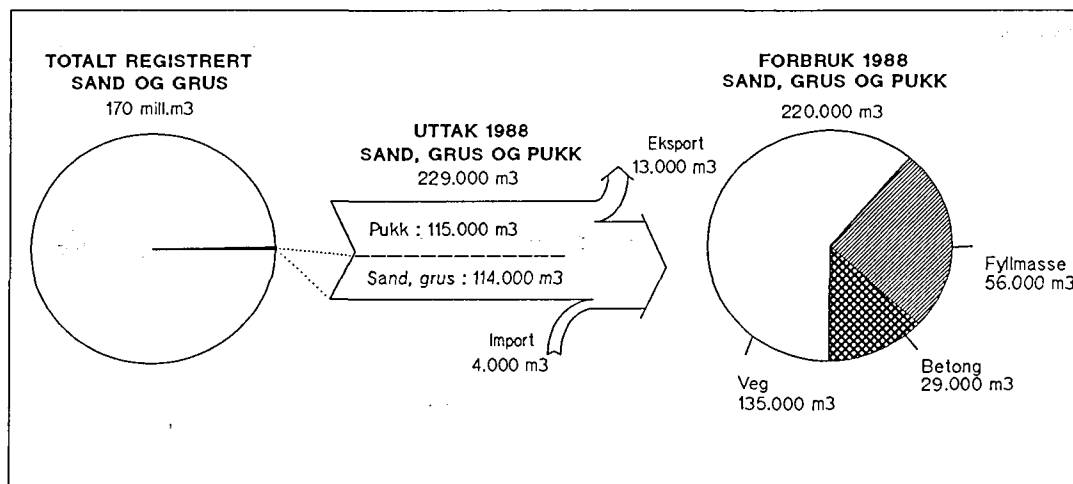
Selv om det på landsbasis finnes store reserver av disse ressursene, har et stort forbruk i og rundt byer og tettsteder ført til knapphet på masser av god kvalitet. Dette resulterer i at kvalitetsmasser må hentes stadig lengre fra forbruksstedet med den følge at kostnadene øker.

Ved å reservere de beste forekomstene for framtidige uttak unngås konflikter i bruken av arealene.

## 2.0 RESSURSSITUASJONEN I STEINKJER KOMMUNE

I følge Grus- og Pukkregisteret er det registrert 48 sand- og grusforekomster og 6 pukkverk i kommunen. Totalt er det registrert knapt 170 mill m<sup>3</sup> sand og grus, noe som skulle tilsi at kommunen er selvforsynt med byggeråstoff i lang tid framover. Mange av forekomstene har imidlertid en kompleks oppbygging med lokale innslag av morenemateriale. Dette sammen med at løsmassene ofte består av et svakt grusmateriale, gjør at kvaliteten på massene ikke alltid er den beste. Arealbruk uforenelig med masseuttak er også med på å redusere de uttagbare volum. Bare innen Steinkjer by båndlegges ca. 25 mill m<sup>3</sup> sand og grus av bebyggelse.

Forbruket av sand, grus og pukk i Steinkjer kommune var i 1988 knapt 220 000 m<sup>3</sup> fordelt på henholdsvis sand/grus og pukk. 135 000 m<sup>3</sup> ble brukt til vegformål, ca 29 000 m<sup>3</sup> til betong, mens resten, ca. 56 000 m<sup>3</sup>, ble benyttet som fyllmasse (figur 1). Uttaket av sand og grus foregikk fra 18 massetak, og det ble knust fjell i 6 pukkverk.



Figur 1.

Totalt registrert volum sand og grus i Steinkjer kommune. Uttak og forbruk av sand, grus og pukk for 1988.

## OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

### 3.1 Sand- og grusundersøkelser

#### 3.1.1 Metodikk

For å gi kommunen et bedre dokumentasjonsgrunnlag for å ta vare på sand- og grusforekomster for framtidig uttak, har NGU utført oppfølgende sand- og grusundersøkelser. Enkelte forekomster er valgt på grunnlag av opplysninger i Grus- og Pukkregisteret som volum, sammensetning og kvalitet for veg- og betongformål. Forekomster hvor det allerede er gjort inngrep er valgt framfor uberørte. Videre er det tatt hensyn til forkomstenes beliggenhet i forhold til hovedvegnett og avstanden til forbrukersentra. Det er likevel lagt opp til en viss spredning av forekomstene slik at transportavstanden til ressursene er rimelig fordelt innen kommunen.

Forekomstene er kvalitetsvurdert for veg- og betongformål, og rangert som GOD - MIDDELS - DÅRLIG, avhengig av kravene som stilles til massene for de forskjellige bruksområdene.

For vegformål varierer kravene etter hvor i vegoverbygningen massene skal benyttes. Etter resultatene fra sprø- og flisighetsanalyser og bergartstelling er forekomstene rangert etter følgende kriterier i henhold til tabell 1:

Kvalitetsrangering	Klasse etter fallprøven (sprøhet og flisighet)	Svake bergarter (i %)
GOD	2 - 3	< 40
MIDDELS	4 - 5	< 40
DÅRLIG	utenom klasse	> 40

Tabell 1.

Rangeringen er utført på grunnlag av prøvemateriale fra denne undersøkelsen i tillegg til resultater som finnes i Grus- og Pukkregisteret. Lokale variasjoner i bergartssammensetning og kornstørrelse gjør at kvaliteten kan variere innen samme forekomst. En subjektiv vurdering er derfor også lagt til grunn for rangeringen.

For betongformål er det ingen entydige kvalitetskriterier for tilslagsmaterialet. Det er imidlertid ønskelig at sand- og grusforekomstene har en jevn fordeling av alle kornstørrelser. Kornfordelingskurven bør være mest mulig rettlinjet uten overskudd i enkelte fraksjoner (sandpukkel). Filler og finsandinnholdet (materiale under 0.125 mm) bør ligge på 4-10 % for å gi en tett og kompakt betong. Høyt innhold av glimmer, skifre eller

sulfidmineraler er uheldig. Forurensing av humus og vannløselige salter kan også gi uheldig innflytelse på betongkvaliteten. I denne undersøkelsen er forekomstene vurdert på bakgrunn av prøvestøpinger hvor sanden i fraksjonen 0-4 mm er lagt til grunn. Resultatene må derfor betraktes som veiledene da også resten av tilslaget må ha en tilsvarende kvalitet for at betongproduktet skal oppnå samme fastheter.

For å undersøke forekomstenes mektighet over fjell eller andre jordarter er det utført seismiske undersøkelser. Lydens hastighetsvariasjoner i ulike jordarter er brukt for å vurdere de uttagbare massenes mektighet. Sammen med arealavgrensingen i overflaten er dette lagt til grunn for å beregne forekomstenes volum.

Endel forekomster hvor det finnes analyser i Grus- og Pukkregisteret, men hvor det ikke er utført oppfølgende undersøkelser, er også rangert.

### 3.1.2 Analyser

Analysene er utført ved NGUs sedimentlaboratorium og ved SINTEF (FCB).

Sprøhet- og flisighetsanalysene er utført for å vurdere grusmaterialets motstandsevne mot slagbelastninger. Undersøkelsene foretas på materiale i fraksjonen 8-16 mm. Store variasjoner i styrke på grusmaterialet kan gjøre testen usikker. Parallelt utføres derfor en visuell vurdering av fordelingen mellom meget sterke, sterke, svake og meget svake gruskorn. Sammen danner dette grunnlaget for kvalitetsbedømmelse av massene til vegformål.

For betongformål er det tatt prøver for kornfordelingsanalyser for å vise sandens fordeling i ulike fraksjoner. Samtidig er sanden testet med hensyn til humus-, slam- og glimmerinnhold. Humusinnholdet i betongtilslaget kan ha innvirkning på betongens fasthetsegenskaper. Analysene er utført i henhold til natronlutmetoden i følge NS 427 del II. Innholdet av humus angis som; lysere enn 1 - ubetydelig humusinnhold, 1-2 - kan være skadelig for betong og mørkere enn 2 - sannsynligvis skadelig for betong. Innholdet av glimmer i sanden er vurdert ved hjelp av mikroskop. Høyt glimmerinnhold har betydning for betongens vannbehov. Generelt vil et glimmerinnhold opp til 10-12% ikke ha nevneverdig innflytelse på betongkvaliteten. Eksakte tall for sandens fasthetsegenskaper i betong er testet gjennom prøvestøping og trykkprøving.

### 3.1.3 Kort oversikt over løsmassegeologien

Innherredsbygdene er fra naturens side rike på løsmasser (jordarter) som har dannet grunnlag for jordbruk, skogbruk, dyre- og planteliv og bosetning opp gjennom tidene. Tykke avsetninger av leire, sand, grus og morenejord har sin opprinnelse i den yngste geologiske perioden (kvartærtida), vesentlig under og etter siste istid.

Da innlandsisen smeltet bort for ca. 10 000 år siden var havnivået ved Steinkjer ca. 170 m høyere enn i dag. Størstedelen av dagens bebygde og dyrkede arealer var derfor fjordbunn på den tiden. Her ble slam fra innlandsisen og breelvene bunnfelt i form av leirlag med samme saltinnhold som sjøvatnet. Leirene er i dag viktig jordbruksarealer. Grovere sorterte masser (sand og grus) ble avsatt der hvor breelvene munnet ut i datidens fjord. Under isavsmeltningen har brekanten flere steder ligget rolig en kort periode før den trakk seg videre tilbake. Da fikk vi avsatt ryggformete endemorener og grusrygger, som f.eks. i Steinkjer by, Byafossen, Fossen m.fl. Disse er viktige ressurser for byggeråstoffer og mulige grunnvannsområder.

Senere har landet hevet seg sakte, og det betyr at alle områder under ca. 170 m o.h. har ligget en tid i strandsonen og blitt utsatt for bølgevasking. Flere steder ble det dannet strandgrus over andre løsmasser. Elvene grov seg ned i de hevete fjordbunnsavsetningene og transporterte sand og grus til lavere elvesletter og delta. Samtidig kunne det utløses skred, spesielt i kvikkleireområder der de gamle havbunnsleirene hadde fått utvasket sitt naturlige saltinnhold.

Kvartærgeologisk kart Steinkjer gir en oversikt over de ulike løsmassenes utbredelse.

### 3.1.4 Resultater

Resultatene fra mørtelprøvestøpingen er vist i vedlegg 1, mens øvrige analyseresultater er sammenstilt i vedlegg 2. Vedlegg 3-6 viser sprøhet- og flisighetsanalysene.

Hver prøvetatt forekomst er kvalitetsrangert med hensyn til anvendelse av sand- og grusmaterialet til veg- eller betongformål. Rangeringen er framstilt på kart i målestokk 1:20 000. Koden for kvalitetsrangeringen er vist i tegnforklaringen på side 52.

### Grusregisterets forekomst nr. 5 Henning

Forekomsten er et breelvdelta bygd ut i nivå med MG (øvre marine grense). Det er flere massetak i forekomsten, som under et tildels grovt topplag på ca. 2 m med grus og stein består av skråstilte lag sand og grus. Store deler av forekomsten er oppdyrket og har gårdsbebyggelse. Den østligste delen av forekomsten, inn mot dalsiden, er dekket av myr. I dette området er

det målt 2 seismiske profiler, figur 2.

Resultatene viser at sørøst for massetaket stiger fjellet fra 20 m til ca. 10 m under overflaten på de første 100 m, profil 1. Langs profil 2 øker løsmassemekktigheten fra noen få meter i nord-øst til ca. 10 m fram til 450 m. Herfra øker mektigheten til ca. 20 m før den igjen avtar mot slutten av profilet. Lydhastigheten i løsmassene varierer fra 350-580 m/sek., som tyder på tørr sand og grus. Uttak av disse massene vil kreve at det fjernes tildels store mengder myr. Massene antas også å inneholde humus. Med disse forbehold kan det imidlertid taes ut masser under den nordvestlige delen av myra i et ca. 100 m bredt belte fra de nåværende massetakene.

Seismisk profil 3 er målt fra Okstad mot sør-øst (Sveian, H., 1987). Lydhastigheten varierer fra ca. 100 - 550 m/sek. fra nord-vest mot sør-øst. Hastigheten tyder på sand tildels finkornig og ensgradert ved de høyeste hastighetene til sand og grus ved de laveste hastighetene. Mektigheten varierer mellom 15 og 40 m. Under disse massene ligger en annen lagpakke med hastigheter rundt 2000-2200 m/sek. Disse massene tolkes som bunnmorene.

#### Volum

I tillegg til de 14 mill. m<sup>3</sup> som er vurdert i Grus- og Pukkregisteret er det under myra ca. 750 000 m<sup>3</sup>. Det utnyttbare volum er betydelig mindre. Dette skyldes både arealbruken (bebyggelse) og massenes kvalitet. De best egnede områdene for videre uttak er i områdene rundt dagens massetak. Det er ikke utført nøyaktige masseberegninger, men de utnyttbare masser anslås å være i størrelsesorden 3-5 mill. m<sup>3</sup>.

#### Kvalitet

For å vurdere massenes egnethet til vegformål er det tatt prøve i det sydligste massetaket for sprøhet- og flisighetsanalyse. Resultatet viser kvalitetsklasse 3, vedlegg 3. Bergartstillingen i fraksjon 8-16 mm viser imidlertid et høyt innhold av svake og meget svake bergarter (40 %). Sprøhet- og flisighetsanalysene kan derfor gi et noe for godt resultat (kap. 3.2.1). I bærelag og forsterkningslag på mindre trafikkerte veger og som veggrus kan massene brukes.

For betongformål er sanden testet ved mørtelprøvestøping. Fastheten etter 28 døgn viser 43,1 MPa, vedlegg 1. Glimmerinnholdet og slaminnholdet ligger under de grensene som kan gi innvirkning på fastheten. Prøven inneholder humus, (2,0), men selv dette forholdsvis høye innholdet ser ikke det ut til å ha hatt særlig innvirkning på herdingshastigheten. Sanden synes derfor å være egnet for mørtel- og betongproduksjon med fastheter minst C 35.



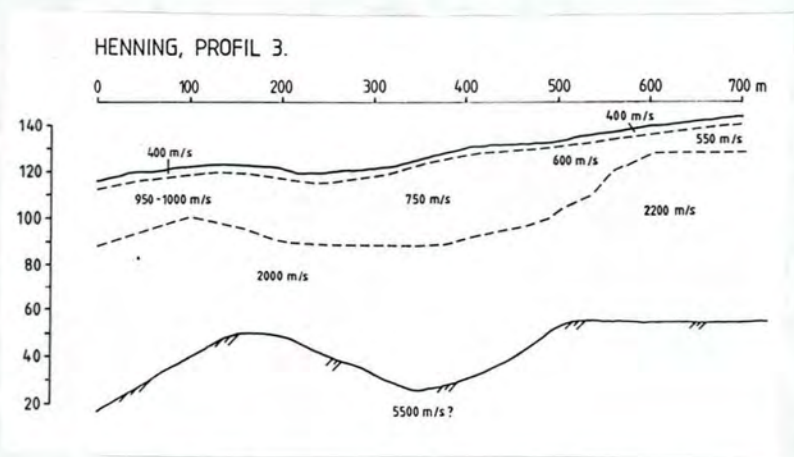
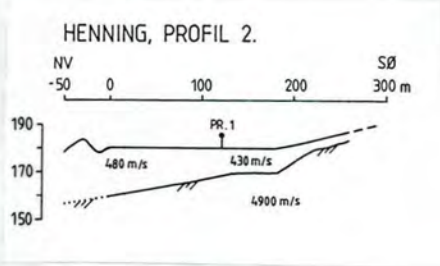
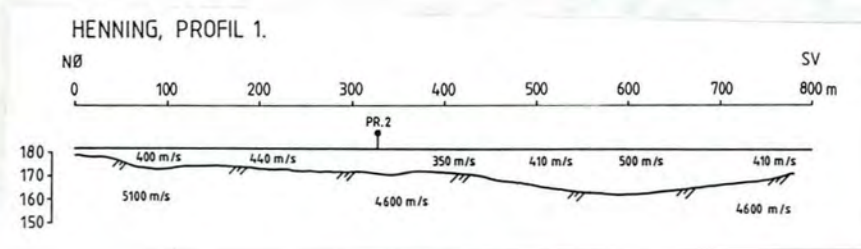
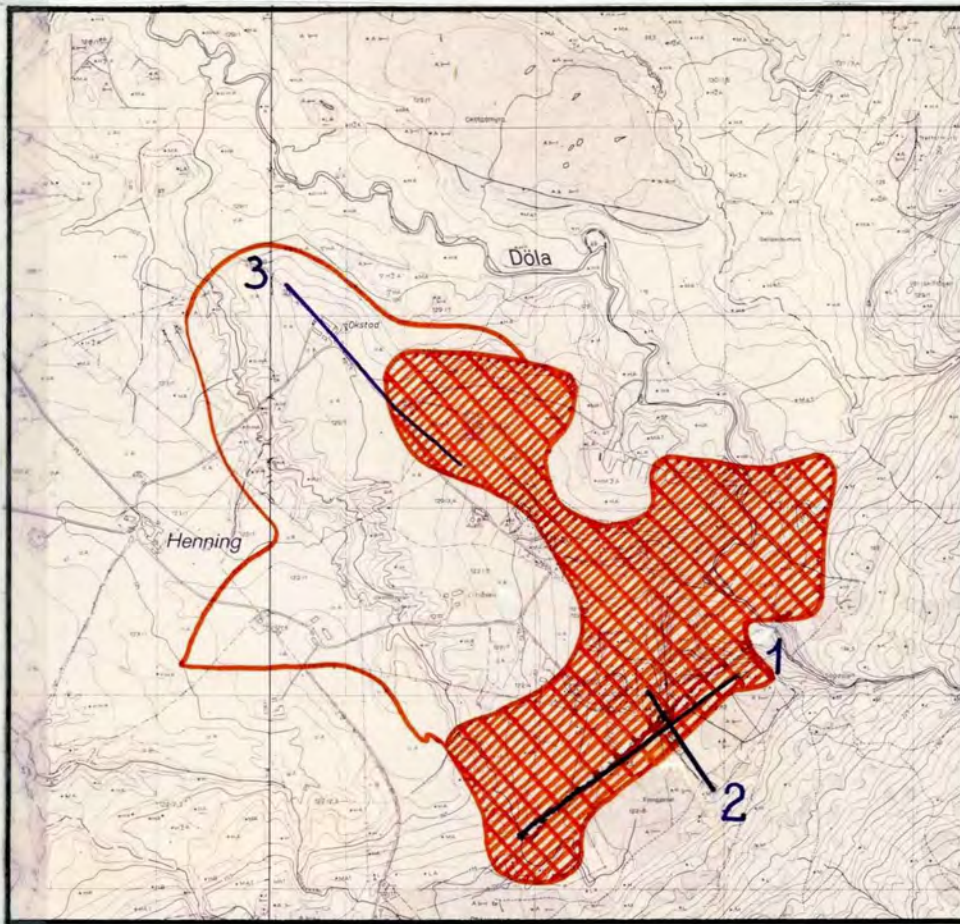


Fig. 2



### Forekomst 11 Støa

Forekomsten er en breelavsetning i flere nivåer hvor det laveste nivået vest for Overein er modellert av elva. I dette nivået er det et massetak hvor det er tatt prøver. Det er i dag bilcrossbane i massetaket. Det er også et lite massetak i det øverste nivået mellom veien og Sankthansberget. På dette nivået er det målt to seismiske profiler (figur 3).

I overflaten består massene av sand og grus. I de høyeste nivåene også av stein, og stedvis også blokk. Sør og øst for Overein er terrenget sterkt ravinert med nedskjæringer på 40-50 m. Massene består i det alt overveiende av sand i de dypere lag av forekomsten.

De seismiske profilene viser lydshastigheter mellom 400-650 m/sek. som indikerer tørr sand og grus. Mektigheten er stor, med ca. 40 m ved vegen i vest, minkende til ca. 10 m inn mot Sankthansberget, profil 1. I profil 2 er mektigheten 20 m i nord, økende til vel 30 m i midtre deler for så å avta til noen få meter ved vegen i syd.

#### Volum

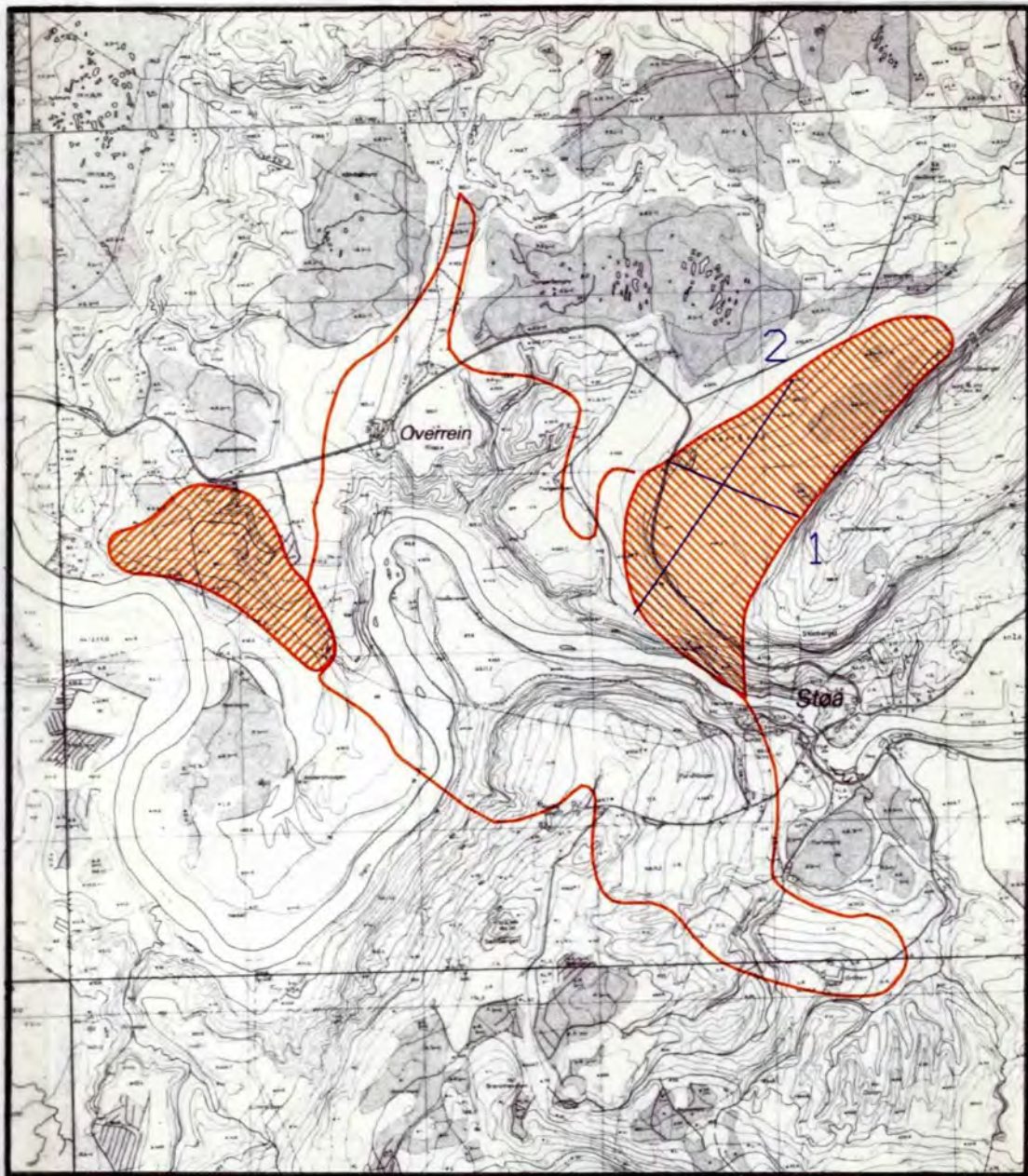
Forekomsten er ifølge Grus- og Pukkregisteret vurdert å inneholde gjennomsnittlig 5m med sand og grus totalt ca. 9 mill. m<sup>3</sup>. Selv om mektigheten er betydelig større i store deler av forekomsten, er mektigheten langs Ogna og ravineområdene ubetydelige. Det totale volumet er derfor sannsynlig, mens uttakbare massene kan imidlertid være betydelig mindre. Avhengig av kornstørrelsen i de dypere lag av forekomsten antas det realistisk å kunne ta ut 3-4 mill. m<sup>3</sup> sand og grus.

Forekomsten er en viktig ressurs, og bør ikke disponeres til annen arealbruk før det er utført mer omfattende undersøkelser. Det bør utføres sonderboringer for å bestemme kornstørrelsen i dypere lag av forekomsten, utføre seismiske undersøkelser i flere områder, og taes prøver for kvalitetsvurdering av massene.

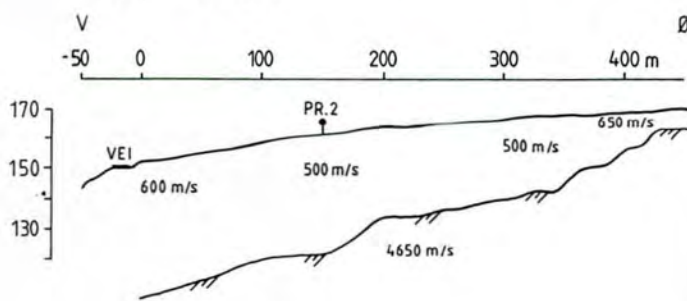
#### Kvalitet

Sprøhet- og flisighetsanalyser (resultater fra Grus- og Pukkregisteret) utført på masser fra massetaket vest for Sankthansberget gir kvalitetsklasse 2. Innholdet av svake og meget svake bergarter er 29 %. Styrkemessig bør derfor massene være egnet til de fleste vegformål.

For betongformål gir sanden mørtelfastheter etter 28 døgn på 42,8 MPA. Glimmerinnholdet i sanden er 13 % i fraksjonen 0,125-0,250 mm, mens det i fraksjon 0,5-1,0 mm ikke er funnet glimmer. Prøven inneholder humus (1,5), men ubetydelig slam. Verken glimmer- eller humusinnholdet synes å ha noen innvirkning på sandens fasthetsegenskaper som synes å tilfredsstille kravene for fasthetsklasse C 35, vedlegg 1.



STØA, PROFIL 1.



STØA, PROFIL 2.

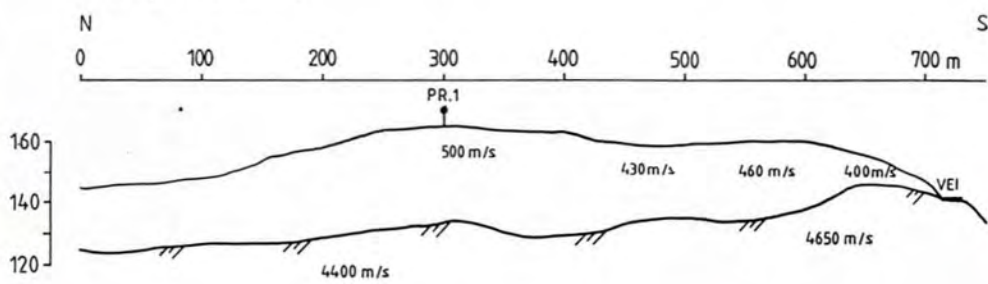


Fig. 3

**Forekomst nr. 12 Fossem**

Forekomsten er en randås som skrår ut fra dalsiden. Det er et massetak i forekomsten og massene består av tildels grovt materiale i skråstilte lag sand og grus med noe stein. Det er målt to seismiske profiler over forekomsten. Profil 1 viser to lag i løsmassene (figur 4). Det øvre laget gir en hastighet på ca. 400 m/sek. og har en mektighet på ca. 5 m. Under dette ligger en lagpakke på 35 m over fjell i den ytterste delen nærmest massetaket.

Hastighetene varierer fra 100-800 m/sek og massene inneholder sand, grus og stein.

I profil 2 kommer det inn en tredje reflektor med hastighet 1070 m/sek. nærmest fjell, uten at den kommer fram i krysningspunktet mellom de to profiler. Forklaringen på dette er usikker.

**Volum**

I følge Grus- og Pukkregisteret er forekomsten beregnet å inneholde 2,3 mill. m<sup>3</sup> sand og grus basert på en gjennomsnittlig mektighet på 7 m innen et areal på 337 da. Den utnyttbare mengde vil sannsynligvis være noe mindre. Uten at det er utført nøyaktige beregninger anslås det uttagbare volum å ligge i størrelsesorden 1,2 - 1,8 mill. m<sup>3</sup> sand og grus.

**Kvalitet**

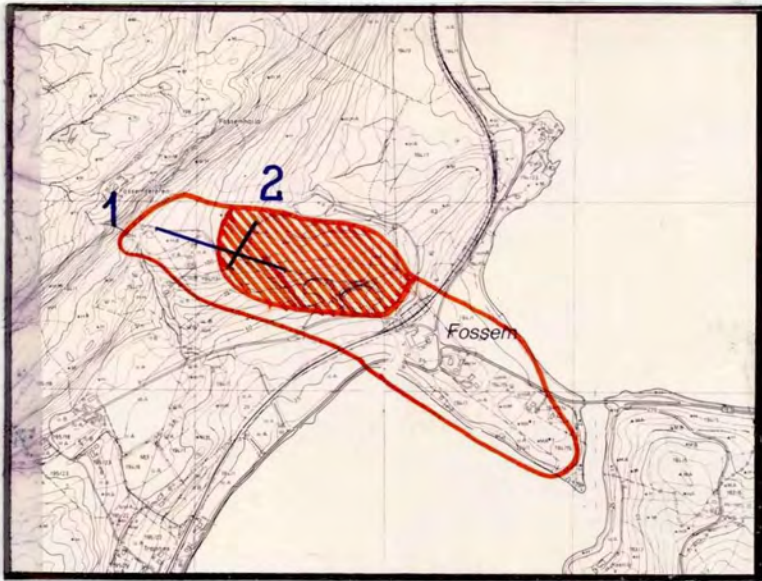
Sprøhet- og flisighetsanalyser viser kvalitetsklasse 2, men bergartstillingen gir over 40 % svake og meget svake bergarter vedlegg 4. Mye tyder derfor på at analyseresultatet er noe for godt. Massene brukes imidlertid som tilslag ved produksjon av faste vegdekker. For formål innen veibygging hvor kvalitetskravene ikke er for strenge kan massene benyttes. Mineraltelningene viser at det er et moderat innhold av glimmer i sanden. Det er ikke utført prøvestøping for å teste sandens egenskaper som betongtilslag.

**Forekomst 17 Svarva**

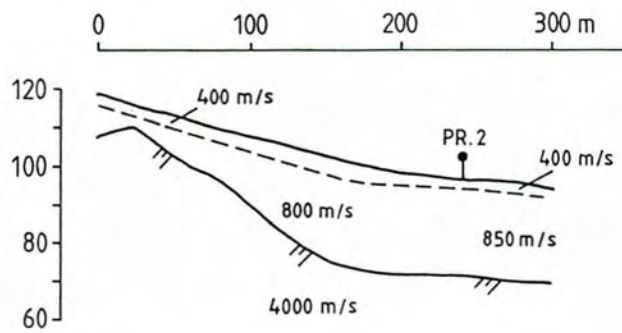
Forekomsten er en randås med et massetak som viser partier med godt sortert sand og fingrus. I andre deler er massene grovere og dårligere sortert. Det er utført seismiske undersøkelser i 2 profiler (figur 5) for å supplere tidligere undersøkelser, profilene 3-5 (Sindre, A. 1985).

Profilen 1 og 3 viser 2 lag i overdekningen. Det øverste laget har en mektighet mellom 5 og 12 m. Hastigheten er mellom 400-700 m/sek. og indikerer sand og grus. Det underste laget har en maksimal mektighet på 40 m over fjellet. Hastigheten er mellom 900-1200 m/sek. i profil 1 og 1500 m/sek. i profil 3. Disse massene tolkes å være en overgang fra morenepreget sand og grus til utpreget morenemateriale.





### FOSSEM, PROFIL 1.



### FOSSEM, PROFIL 2.

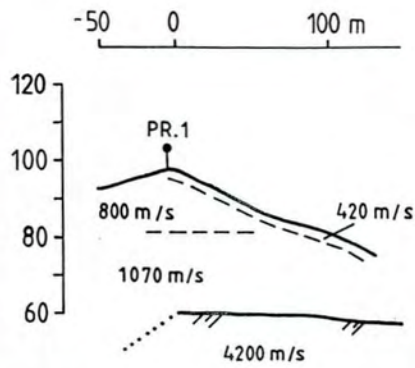
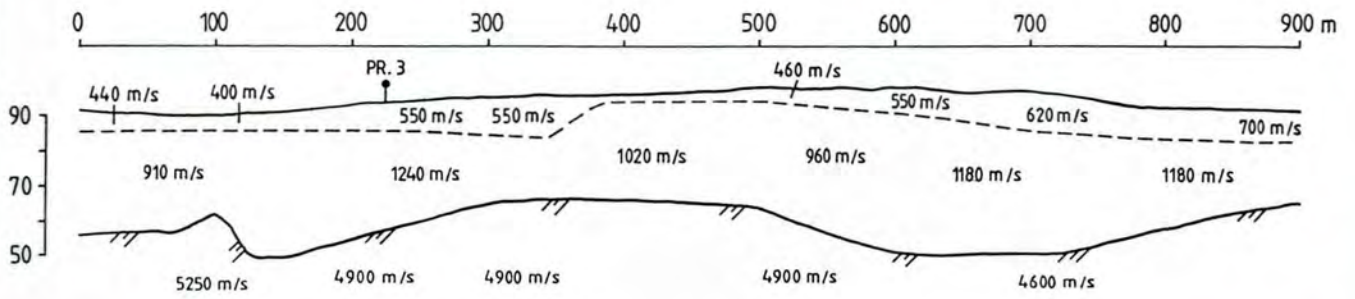


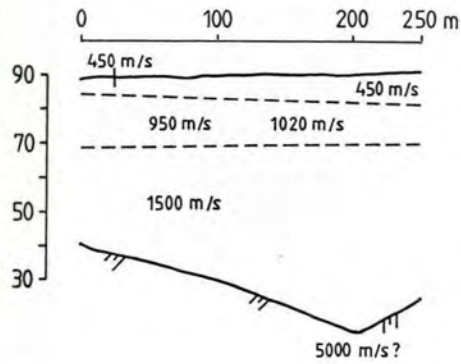
Fig. 4



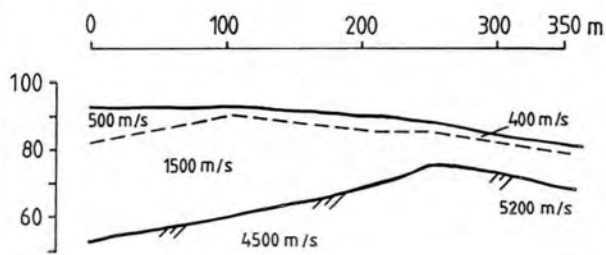
### SVARVA, PROFIL 1.



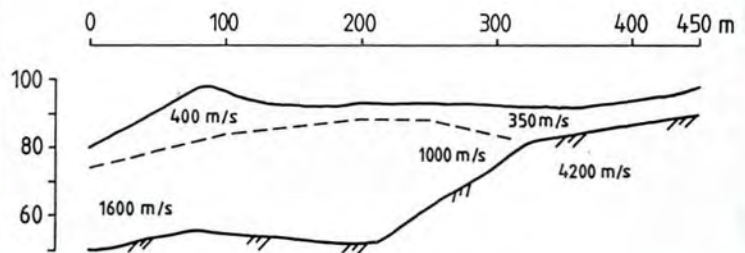
### SVARVA, PROFIL 2.



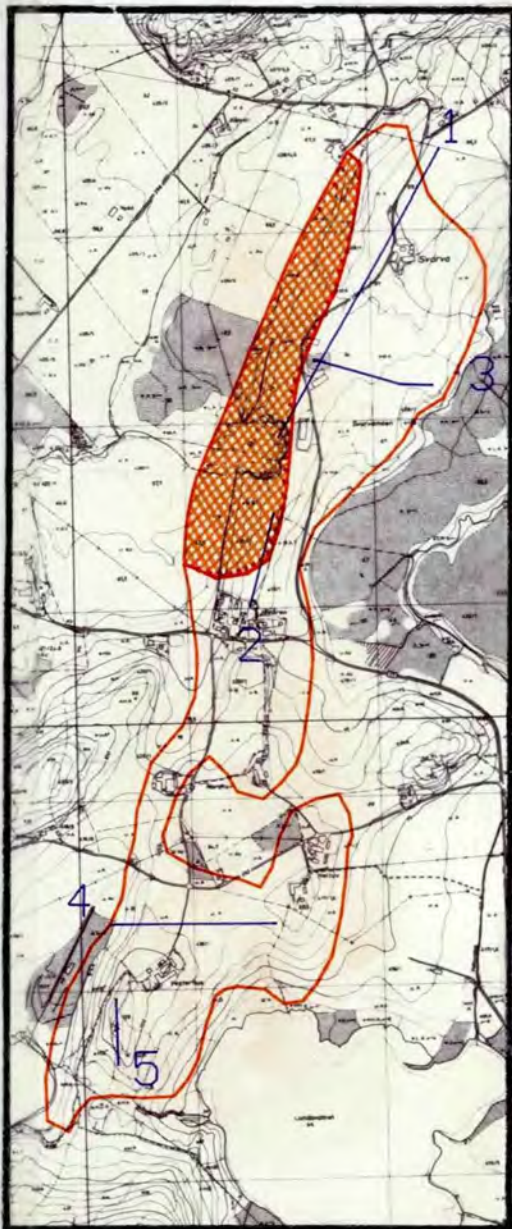
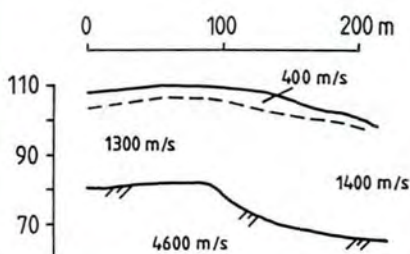
### SVARVA, PROFIL 3.



### SVARVA, PROFIL 4.



### SVARVA, PROFIL 5.



Fi . 5

I profil 2 får man inn tre lag. De to øverste lagene med hastigheter i overensstemmelse med profil 1, og det siste med hastighet på 1500 m/sek., tilsvarende det underste lag i profil 3.

Sør for riksveg 17, profil 4 og 5 viser også to lag. Det øvre med hastighet på 300-400 m/sek. har begrenset mektighet bortsett fra i høydedraget nord for Vesterhus i profil 4. Over en strekning på ca. 50 m er det her mektigheter på 10-15 m sand og grus over morene. Hastigheten i det underliggende laget har hastigheter mellom 1300-1600 m/sek. og inneholder morenemasser.

#### Volum

I Grus- og Pukkregisteret er forekomsten volumberegnet til ca. 10,5 mill. m<sup>3</sup>. Overslaget er basert på en gjennomsnittlig mektighet på 10 m. På bakgrunn av de seismiske undersøkelsene synes Svarvarggen (i området ved massetaket) å bestå av sortert sand og grus langs skråningen mot vest. Mot øst synes mektigheten på de sorterte massene å avta til noen få meter over morene. Et overslag over utnyttbare masser fra denne delen av forekomsten gir i størrelsesorden 1-1,5 mill. m<sup>3</sup> sand og grus.

I området ved Vesterhus kan det tas ut ca. 250 000 m<sup>3</sup>, men massenes kvalitet og sammensetning i dette området er ikke undersøkt.

#### Kvalitet

Sprøhet- og flisighetsanalyser (resultater fra Grus- og Pukkregisteret) viser at materialet i massetaket gir kvalitetsklasse 2. Bergartstelling i fraksjonen 8-16 mm viser ca. 30 % svake og meget svake bergarter. Massene kan brukes til vegformål hvor det ikke stilles for strenge krav til kvalitet.

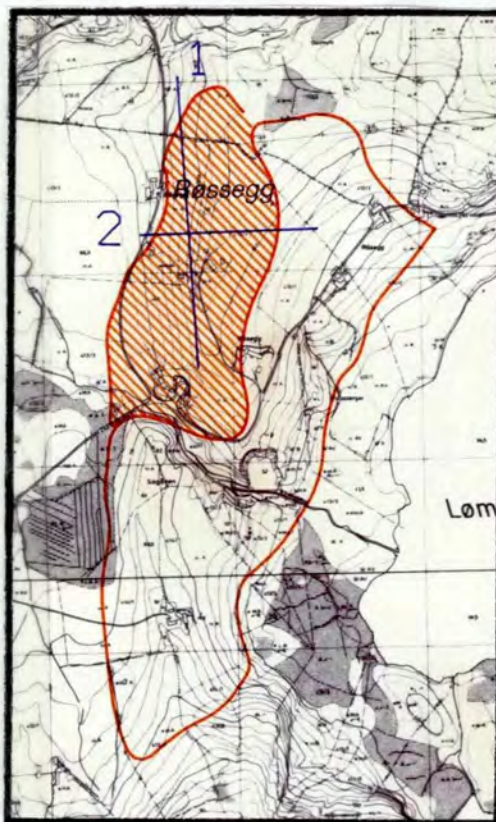
Det er utført mørtelprøvestøping som gir 45,7 MPA etter 28 døgns herding. Dette er det beste resultatet som er oppnådd i denne undersøkelsen, vedlegg 1.

#### **Forekomst 20 Røsegg**

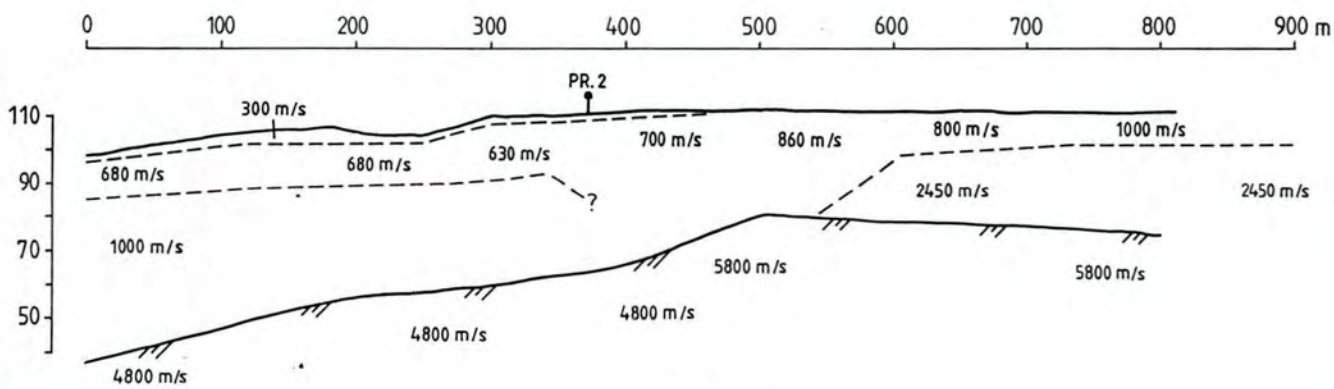
Forekomsten er en randås med masser hovedsakelig av sand, men også noe grus (figur 6). Seismiske undersøkelser viser tre lagpakker med hastigheter 300 m/sek., 680 m/sek. og 1000 m/sek. i den sydlige delen ved massetaket. Det øverste laget har en mektighet begrenset til 2-3 m, og inneholder sand og grus. Dette laget kiler ut ved ca. 450 m langs profil 1. I det neste laget varierer hastigheten fra 680 m/sek. i syd til 1000 m/sek. lengst nord. Massene tolkes som sortert sand og grus med overgang til morenepregede masser i nord. Det underste laget består sannsynligvis av morenemateriale.

Profil 2 er målt på tvers av ryggen, og viser hastigheter på 420 m/sek. i vest, økende til 640 m på østsiden. Hastigheten indikerer sand og grus og har en mektighet på 6 m i vest, økende til ca. 15 m i øst. Under dette tyder hastigheten på 1000-1200 m/sek





RØSEGG, PROFIL 1.



RØSEGG, PROFIL 2.

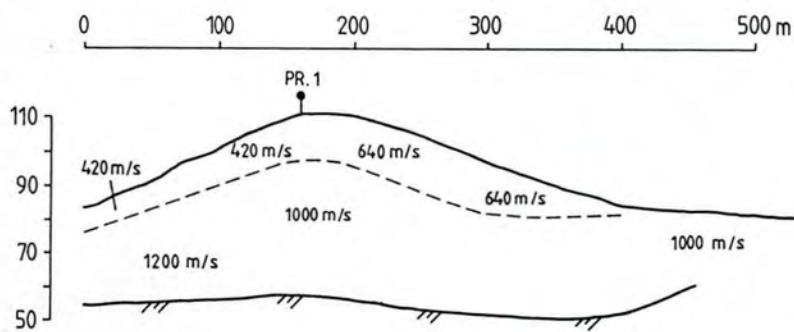


Fig. 6

at de underliggende masser består av morene.

#### Volum

Forekomsten inneholder i følge Grus- og Pukkregisteret knapt 7 mill. m<sup>3</sup> sand og grus. For å gi et eksakt tall for uttagbare og utnyttbare masser må det utføres detaljundersøkelser. En vurdering ut fra tilgjengelig informasjon tyder på at man nord for vegen kan ta ut 2-2,5 mill. m<sup>3</sup>. I den sydlige delen er det ikke gjort undersøkelser som viser mektighet eller kvalitet, men et grovt overslag antyder ca. 2 mill. m<sup>3</sup>.

#### Kvalitet

Sprøhet- og flisighetsanalysene viser at massene ligger i kvalitetsklasse 2. Bergartstellingergir et innhold på 22 % svake og meget svake bergarter. Styrkemessig vil massene derfor kunne brukes til de aller fleste vegformål, vedlegg 5.

#### Forekomst 21 Vånåbu

Forekomsten er en randås som kan følges over tre kilometer fra Vånåbu til Skei (figur 7). Massenes sammensetning og kornstørrelse varierer en god del over denne avstanden. Ved Skei finnes partier med skråstilte lag med sand, grus og stein. I andre deler har massene morenepreg. Massene blir generelt mer fin-kornige mot dypet. Grunnvannet står i bunnen av massetaket. Ved Trøhaugen består massene for det meste av sand, mens det ved Vånåbu lengst i sørvest er mer grus og stein.

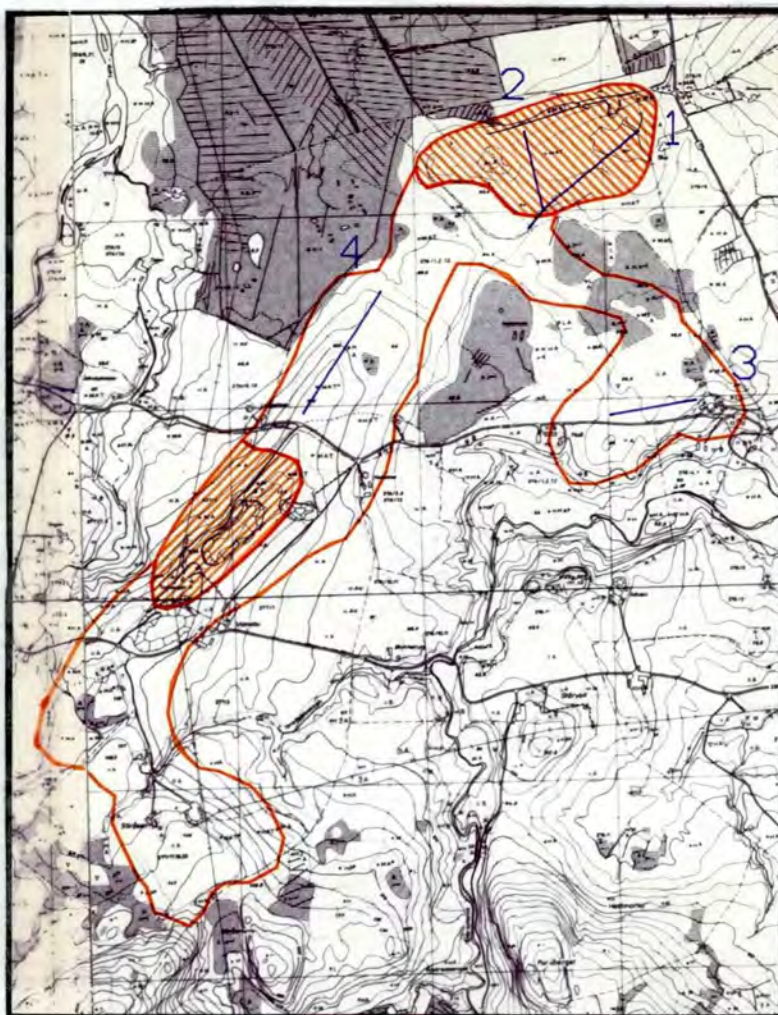
Det er utført seismiske undersøkelser for å undersøke lagfølgen og mektigheten til fjell. Ved Skei, profil 1, er det på toppen et tynt lag på 2-3 m med hastigheter på 500 m/sek. over en 10-20 m tykk lagpakke med hastigheter fra 770-940 m/sek. Nederst ligger mektig bunnmorene med hastigheter på 2100 m/sek. Den utnyttbare delen finnes i de øverste lagene som er tolket som sortert sand og grus, sannsynligvis med innslag av morenepreget materiale i lag 2.

Profil 2 (Tønnesen 1989) viser et lag med hastigheter mellom 400-700 m/sek. Mektigheten varierer fra 7-15 m med sand og grus over morene.

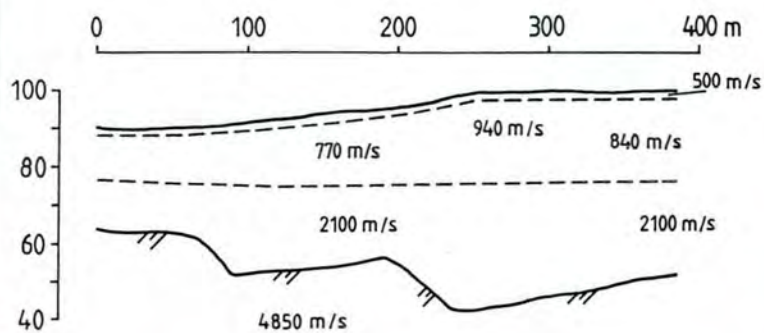
Profil 3 (Tønnesen 1989) vest for Tørring viser et ca. 2 m mektig topplag sand og grus med hastigheter 300-400 m/sek. over ca. 10 m sand og grus i intervallet 600-800 m/sek.

Profil 4 ved Linåbakken viser øverst et lag sand og grus med hastigheter fra 500-570 m/sek. mektigheten er ca. 30 m i sør, minkende til ca. 18 m i nord. Over fjell ligger masser med hastighet på 1500 m/sek. Dette kan enten være grunnvannsmettet sand og grus eller morenemateriale.

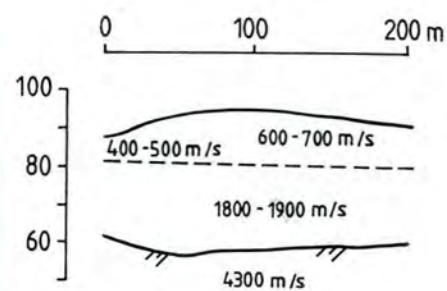




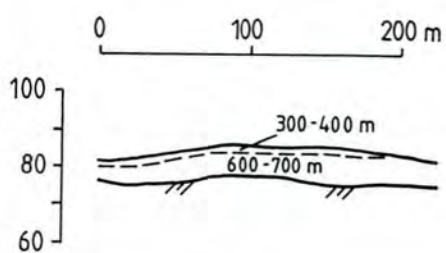
VÅNNÅBU, PROFIL 1. (SKEI)



VÅNNÅBU, PROFIL 2. (SKEI)



VÅNNÅBU, PROFIL 3. (TØRRING)



VÅNNÅBU, PROFIL 4. (LINÅBAKKEN)

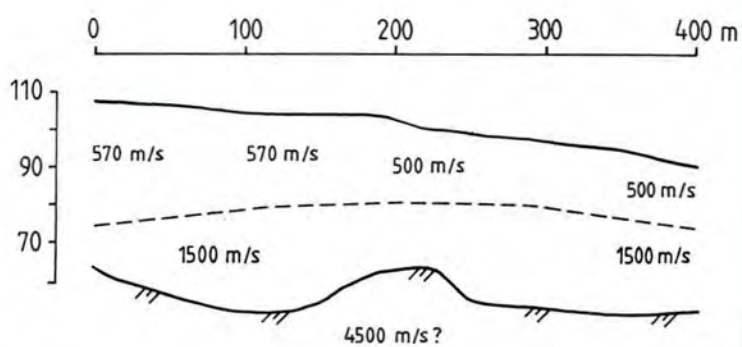


Fig. 7

## Volum

Forekomsten er i følge Grus- og Pukkregisteret vurdert å inneholde 7,2 mill. m<sup>3</sup>. Innen de undersøkte områdene er det mulig å ta ut 1,2 mill. m<sup>3</sup> ved Linåbakken, 0,5 mill. m<sup>3</sup> i området ved Trøhaugen og ca. 1.5 mill. m<sup>3</sup> ved Skei.

## Kvalitet

Det er tatt prøver for sprøhet- og flisighetsanalyser i massetaket ved Skei. Resultatet viser at massene ligger i kvalitetsklasse 2 og med innhold av 31 % svake og meget svake bergarter, vedlegg 6. Dette indikerer at massene har brukbare egenskaper til vegformål med moderate kvalitetskrav.

I massetaket ved Trøhaugen består massene hovedsakelig av sand. Mørtelprøvestøping gir 28 døgns fastheter på 40,7 MPA. Glimmer, humus og slaminnholdet er ubetydelig, og massene er godt egnet for produksjon av mørtel og betong for minimum fasthetsklasse C 35, vedlegg 1.

I massetaket ved Vånåbu består massene av sand og grus. Det er ikke tatt prøve, men observasjoner i felten viste et høyt innhold av svake og meget svake bergarter.

Det må utføres mer detaljerte undersøkelser og prøvetaking for å bestemme eksakte volum og kvaliteter.

### Elvesletta ved Midjo-Rise

Dette området er ikke registrert som forekomst i Grus- og Pukkregisteret (figur 8). Gravedybden i et lite massetak i forekomsten er begrenset til ca. 2 m, og massene består av sand og fin grus.

Seismiske undersøkelser viser et topplag med hastigheter mellom 300 og 500 m/sek. Mektigheten er størst i sør ved Midjo med 10 m sand og grus. I de midtre deler er mektigheten ca. 2 m, for å øke til 4-5 m mot det lille massetaket.

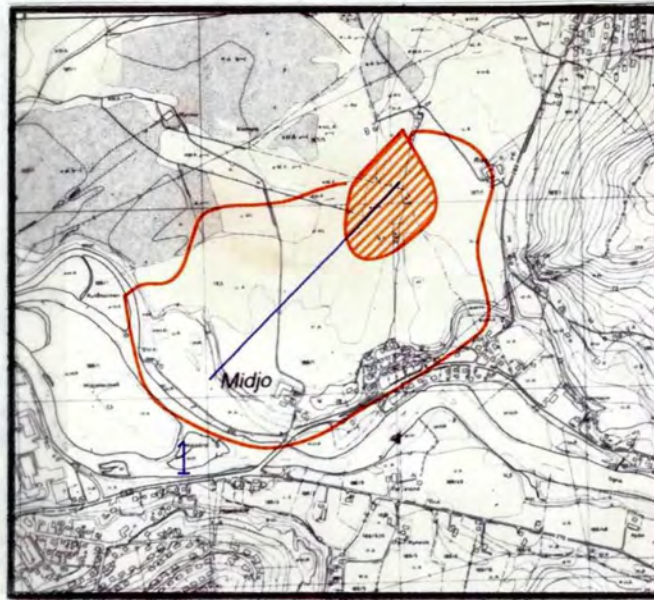
## Volum

I området ved Midjo er det mulig å ta ut ca. 0,5 mill. m<sup>3</sup> sand og grus. I området ved massetaket kan det også tas ut en del m<sup>3</sup>, men nærmere volumanslag er ikke utført.

## Kvalitet

Det er tatt prøve for mørtelprøvestøping i massetaket som viser fasthet på 39,1 MPA etter 28 døgns herding. Glimmer, humus og slaminnholdet er lavt, men massene er i partier forurenset av jernutfelling. Forekomsten ligger sentralt til i forhold til Steinkjer sentrum. Sanden synes å tilfredsstillende tilslagskravet for fastheter minst klasse C 35.





MIDJO, PROFIL 1.

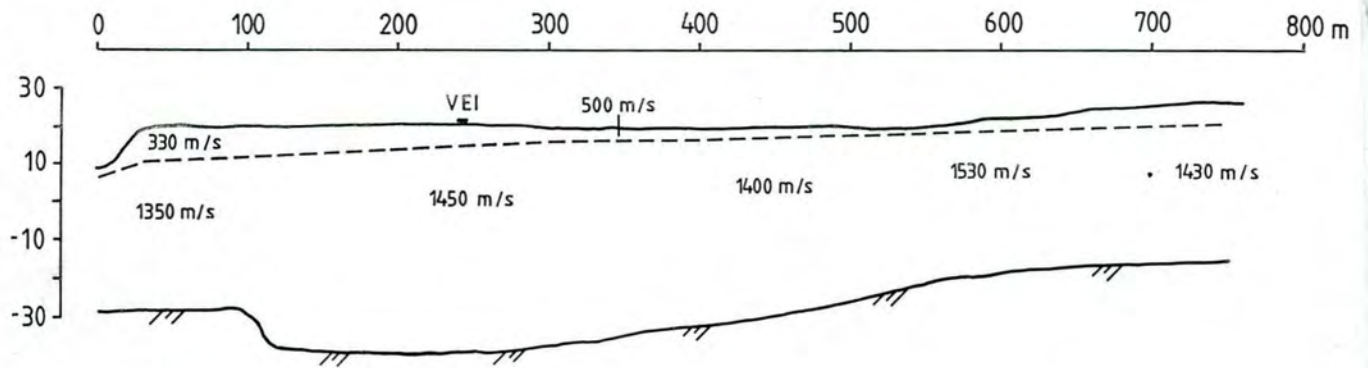


Fig. 8

## **Andre forekomster**

Det er ikke utført oppfølgende undersøkelser på forekomstene omtalt nedenfor, men de er vurdert på bakgrunn av analyse-resultatene i Grus- og Pukkregisteret.

### **Forekomst 1 Melgård**

En sprøhet- og flisighetsanalyse plasserer forekomsten i kvalitetsklasse 2. Med et innhold av 18% svake og meget svake bergarter (Grus- og Pukkregisteret) er forekomsten aktuell også for framtidig uttak.

### **Forekomst 3 Bjørka, 6 Bruem og 8 Bodom**

Sprøhet- og flisighetsanalyser gir kvalitetsklasse 2 for disse tre forekomstene. Bergartstillinger viser henholdsvis 28 %, 25 % og 24 % svake og meget svake bergartskorn i fraksjon 8-16 mm. Styrkemessig indikerer dette at også disse forekomstene har masser som for framtiden kan benyttes til ulike byggearbeider.

### **Forekomst 4 Vekre, 9 Gaulstad og 16 Vesterdalen**

Sprøhet- og flisighetsanalyser plasserer forekomstene Vekre og Vesterdalen i kvalitetsklasse 3, og Gaulstad på grensen mellom 2 og 3. Gaulstad har imidlertid et meget høyt innhold av svake bergarter (57 %), noe som tyder på at sprøhet- og flisighets-analysene er for gode. Innholdet av glimmer i fraksjonen 0,125-0,250 er også noe høyt (9 %). For de to andre forekomstene er innholdet av svake og meget svake bergarter henholdsvis 30 % og 38 %.

Kvaliteten på massene gjør at forekomstene ikke er spesielt interessante i ressurssammenheng, men kan ha lokal betydning ved massebehov uten spesielle kvalitetskrav.

### **3.1.5 Diskusjon**

I tabell 2 er det foretatt en samlet kvalitetsvurdering av de undersøkte forekomstene. Som en oppsummering er det utført en totalvurdering for uttaksmulighetene for den enkelte forekomst. I utvelgelsen av forekomster for oppfølgende undersøkelser er det som tidligere nevnt også tatt hensyn til transportavstander og de miljømessige belastninger grusuttak påfører omgivelsene. Disse faktorene inngår som endel av totalvurderingen sammen med de kvalitetsmessige betraktninger.

Ved vurdering av sand- og grusforekomstenes egnethet til tekniske formål, er det i første rekke tatt hensyn til massenes kornstørrelse og mekaniske egenskaper.

	Forekomst	Kvalitetsvurdering for anvendelse til					vegformål, generelt	Total vurdering
		betong- formål	slitelag	bærelag	forsterkn- ingslag	fyllmasse		
Oppfølgende undersøkelser	Henning							
	Støa							
	Fossem	—						
	Svarva							
	Røsegg	—						
	Vånåbu							
	Midjo-Rise		—	—	—	—	—	
Regionale undersøkelser	Melgård							
	Bjørka	—						
	Vekre	—						
	Bruem	—						
	Bodom	—						
	Gaulstad	—						
	Vesterdalen	—						

God
  Middels
  Dårlig
  Uegnet
 — Ikke vurdert

Tabell 2.

For vegformål blir knust fjell brukt i større grad enn tidligere. Kvalitetsmessig gir det et mer ensartet materiale enn grus som inneholder materiale fra ulike bergarter. Knust fjell gir også bedre stabilitet i bære- og forsterkningslag enn naturgrus.

Ved totalvurdering for uttaksmuligheter av sand- og grusforekomstene er derfor egenskapene som tilslag for betong tilagt størst vekt.

Prøvestøping fra fem forekomster viser at sanden fasthetsmessig er egnet som tilslag for mørtel og betong minst til og med fasthetsklasse C 35 (vedlegg 1 og 2).

Sand fra forekomst 17 Svarva gir den høyeste fastheten med 45.7 MPa etter 28 døgns herding, mens forekomsten ved Midjo-Rise gir 39.1 MPa og de øvrige forekomstene gir fastheter mellom disse to.

Dersom man sammenholder fasthetene med siktekurvene (vedlegg 1 side 4) ser man at Svarva har den mest gunstige kornfordelingen og at kornfordelingskurven for Midjo-Rise viser tendens til overskudd av masser innen begrensede fraksjoner (sandpukkel).

I vedlegg 1 side 2 viser vannbehovsindeksen at Svarva har lavt vannbehov med indeksen 3.3, mens Midjo-Rise gir 4.3 som betegnes som høyt vannbehov. For de øvrige forekomstene ligger i likhet med fasthetsresultatene også kornfordelingskurvene og vannbehovsindeksen mellom disse to.

Forekomst Støa inneholder både glimmer (13%) og humus (1.5) uten at dette tilsynelatende har hatt noen særlig innvirkning på fasthetene. Det har heller ikke humusinnholdet i forekomst Henning (2.0) som må betegnes som høyt (vedlegg 2).

For vegformål viser sprøhet- og flisighetsresultatene (vedlegg 2-6) at materialet ligger i kvalitetsklasse 2 (på grensen til 3 for Henning). I prøvene fra Henning og Fossem er innholdet av svake og meget svake bergartskorn noe høyt. Det er viktig at forekomstene inneholder grov grus og stein som kan knuses ned til ønskede fraksjoner. Slike masser finnes spesielt i Fossem og i området ved Skei i forekomst Vånåbu. Det finnes grove masser også i de andre forekomstene, men generelt er disse mer finkornige.

For bruk til lokale veger og veger med moderat trafikkbelastning kan massene fra alle de undersøkte forekomstene benyttes.

## 3.2 Pukkundersøkelser

### 3.2.1 Metodikk

Formålet med oppfølgende pikkundersøkelser er å få en oversikt over egnede områder for steinuttak innenfor kommunen. Både eksisterende pikkverk/steinbrudd og nye forekomster som ansees mulig for uttak blir undersøkt. Kun de forekomster som ved feltbefaring ansees som mest egnet for uttak blir prøvetatt. Det tas som regel kun en prøve pr. forekomst. Innenfor Steinkjer kommune er totalt 40 forekomster undersøkt hvorav 13 er prøvetatt.

Utvelgelsen av nye forekomster skjer ved forundersøkelser der informasjon fra topografiske, kvartærgeologiske og berggrunnskart sammenstilles. Fra det topografiske kartgrunnlaget velges gunstige uttaksområder ut fra topografi og avstand til veg, bebyggelse og avsetningsmarked. Det kvartærgeologiske kartet gir informasjon om overdekningsgraden som bør være så liten som mulig. Berggrunnskartet benyttes for å prioritere mellom de utvalgte områdene basert på antatt mekanisk kvalitet til de forskjellige bergartstypene.

De prøvetatte forekomstene (pukkverk/steinbrudd eller nye forekomst mulig for uttak) rangeres kvalitetsmessig for veg- og betongformål. Kvalitetsrangeringen utføres på bakgrunn av mekaniske analyser samt mineralinnhold i bergarten.

For vegformål varierer kravene avhengig av hvor tilslaget skal anvendes i vegoverbygningen. Tabell 3 viser hvilke kriterier som er benyttet med rangering i GOD-MIDDELS-DÅRLIG:

Kvalitetsrangering	Klasse etter fallprøven (sprøhet og flisighet)	Abrasjonsverdi	Slitasjemotstand
GOD	2 - 3	$\leq 0,45$	$\leq 3,0$
MIDDELS	4 - 5	0,45-0,75	3,0-4,5
DÅRLIG	utenom klasse	$> 0,75$	$> 4,5$

Tabell 3.

For knust stein finnes ingen spesielle krav for anvendelse som tilslag i betong. Prøvestøping med påfølgende trykkprøving er den beste måten å bestemme om produktet tilfredsstillende fasthetskrav som kreves.

Tabell 4 viser kriteriene til mineralinnhold som er benyttet ved kvalitetsrangering til betongformål:

Kvalitetsrangering	Glimmer + klorittinnhold	Sulfidinnhold
GOD	≤ 10%	≤ 1%
MIDDELS	10 - 20%	1 - 2%
DÅRLIG	> 20%	> 3%

Tabell 4.

### 3.2.2. Analyser

Alle pukkanalyser er utført ved NGU. NGUs fallapparat gir etter ringanalyser resultater som er i samsvar med Veglaboratoriets fallapparat.

Mineralfordelingen ved tynnslipanalyse er utført skjønnsmessig.

### 3.2.3 Kort berggrunnsoversikt

Berggrunnsgeologien innenfor Steinkjer kommune er dokumentert i form av berggrunnskart i målestokk 1:250 000 (kartblad Trondheim, Østersund, Namsos og Grong. De to sistnevnte kun i foreløpig utgave). I tillegg er kartblad Steinkjer i målestokk 1:50 000 utgitt som fargetrykt kart. Med bakgrunn i det foreliggende grunnlagsmateriale er det i figur 9 fremstilt et forenklet berggrunnskart i målestokk 1:250 000.

Berggrunnen innenfor kommunen kan deles inn i fire felt. I sørøst opptrer vekselvis sedimentære og vulkanske bergarter av kambro-silurisk alder. Pga. den geografiske beliggenheten ansees disse bergartene som uinteressant for denne undersøkelsen.

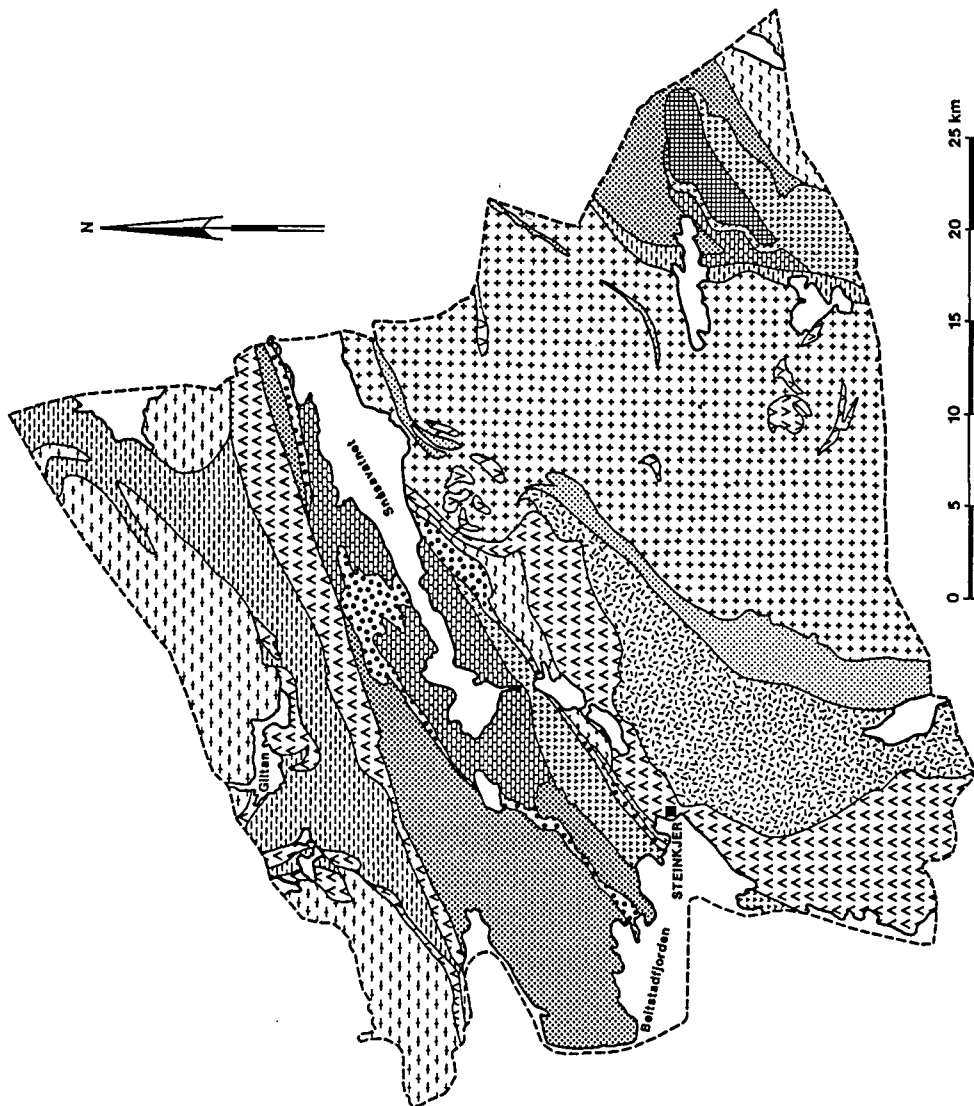
Mellom Snåsavatnet og kommunens sørlige grense opptrer et større felt med prekambriske bergarter. Bergartene som opptrer er sedimentære bergarter som arkose og sandstein og dypbergarter som gabbro og granitt.

Sentralt i kommunen mellom Beistadfjorden og Snåsavatnet strekker det seg et felt med kambro-siluriske bergarter. De sedimentære bergartene dominerer, men med innslag av vulkanske bergarter. Enkelte av bergartene innenfor dette feltet er sterkt retningsorientert som igjen bl.a. medfører at de har lett for å forvitre (f.eks. amfibolitt).



FORENKLET BERGGRUNNSKART OVER STEINKJER KOMMUNE

MÅLSTOKK 1: 250 000



**TEGNEFORKLARING**

**KAMBRIUM - SILUR**

[Pattern]	Rhyolitt
[Pattern]	Granstein
[Pattern]	Kalkstein
[Pattern]	Fyllitt
[Pattern]	Sandstein
[Pattern]	Konglomerat
[Pattern]	Skifer
[Pattern]	Amfibolitt

**PREKAMBRIUM**

[Pattern]	Meta-arkose
[Pattern]	Metasandstein
[Pattern]	Gneisgranitt
[Pattern]	Gabbro
[Pattern]	Granitt

■ Stedsnavn  
 - - - Kommunegrense

**KILDER TIL KARTET:**

- Wolff, F Chr. 1976: BERGGRUNNSKART TRONDHEIM M 1:250 000, NGU
- Selli, A. 1990: FORELØPIG BERGGRUNNSKART NAMSOS M 1:250 000, NGU
- Roberts, D. 1990: FORELØPIG BERGGRUNNSKART GRONG M 1:250 000, NGU

Figur 9.

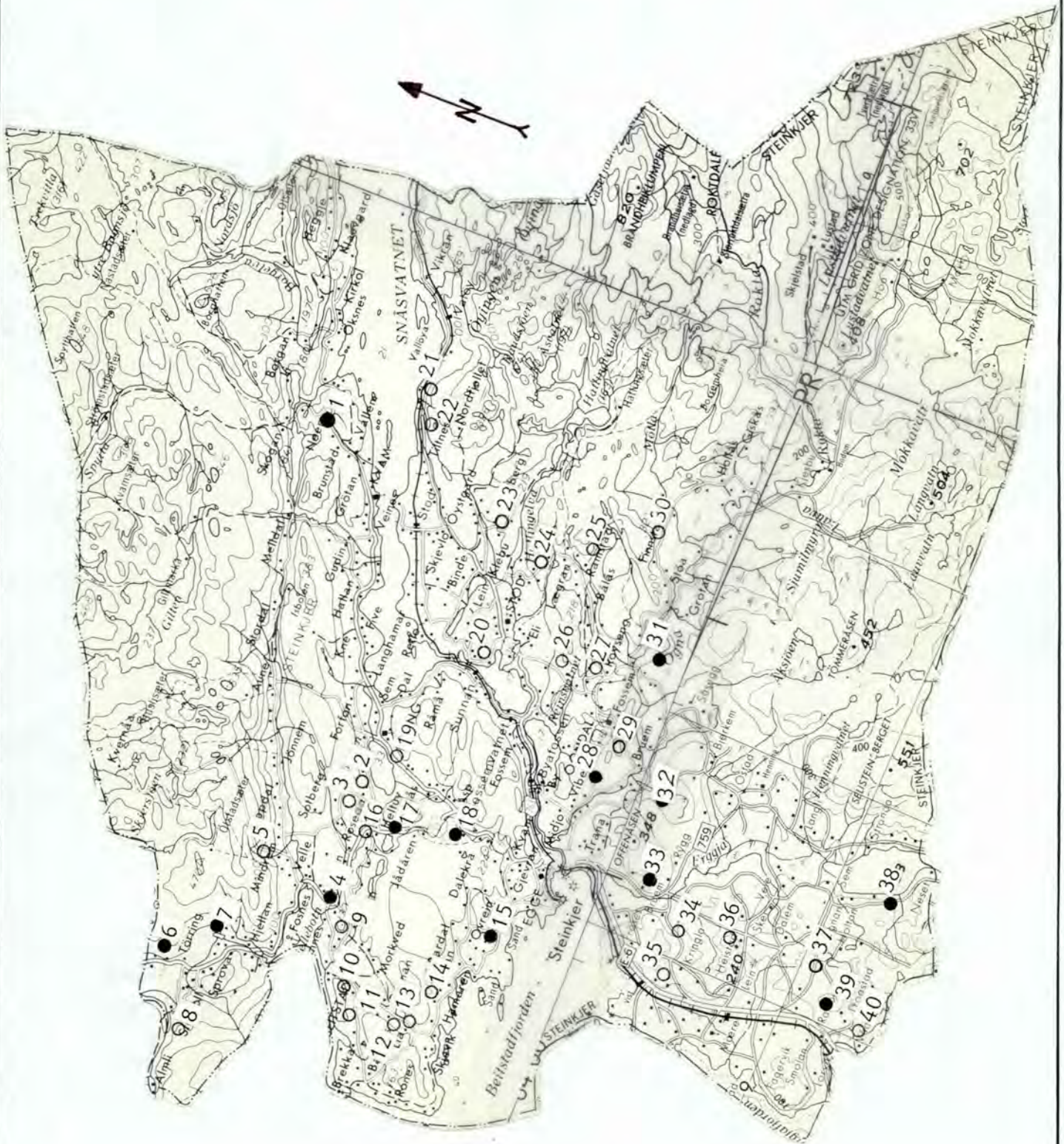
Langs kommunens nordvestlige grense opptrer sporadiske felt med gneisgranitt av prekambrisk alder.

### 3.2.4 Oversikt over befarte og prøvetatte forekomster

Følgende 40 forekomster er prøvetatt (-●-) og/eller befart (-0-) (figur 10). Ved observasjon i felt er dominerende bergartstype innenfor den enkelte lokalitet angitt i parentes.

- 1 -●- Noem steinbrudd (kalkstein)
- 2 -0- Perberget (sandstein)
- 3 -0- Rostad (gråvakke)
- 4 -●- Brattbergåsen (sandstein)
- 5 -0- Velle
- 6 -●- Durmålhalla (gneisgranitt)
- 7 -●- Sprova pukverk (gneisgranitt)
- 8 -0- Løysmudhaugen
- 9 -0- Benan (gråvakke)
- 10 -0- Utgard
- 11 -0- Brekkhalla (sandstein/leirskifer)
- 12 -0- Lia
- 13 -0- Våttåhaugen (gråvakke)
- 14 -0- Elnan
- 15 -●- Ovrein (gråvakke)
- 16 -0- Nordtuv (gråvakke)
- 17 -●- Dyrstadberget (sandstein)
- 18 -●- Asp pukverk (gråvakke)
- 19 -0- Lømsen steinbrudd (kalkstein)
- 20 -0- Forsethalla
- 21 -0- Brattåsen (gneisgranitt/rhyolitt/  
glimmerneis)
- 22 -0- Rognåshalla (klorittskifer/fylitt)
- 23 -0- Nollen (klorittskifer/fylitt)
- 24 -0- Pynten (amfibolitt)
- 25 -0- Ramstadkammen (sandstein)
- 26 -0- Våttan
- 27 -0- Røysing (sandstein)
- 28 -●- Ringseth pukverk (sandstein)
- 29 -0- Risberg (kvartsitt)
- 30 -0- Finnstadkammen (rhyolitt)
- 31 -●- Talsengberget (gneisgranitt)
- 32 -●- Strukstad (sandstein)
- 33 -●- Steinkjer pukverk (arkose/kvartsitt)
- 34 -0- Bruem kvartsitt)
- 35 -0- Vistavåttan
- 36 -0- Heistadberget (sandstein)
- 37 -0- Buås (amfibolitt)
- 38 -●- Haugdal (sandstein)
- 39 -●- Lilleberg steinindustrier (serpentinitt)
- 40 -0- Vådal (glimmerskifer)

- - Befart forekomst
- - Prøvetatt forekomst



Målestokk 1:250.000

Figur 10



De fleste befarte forekomstene ble ikke prøvetatt på grunn av en eller flere av de følgende faktorer:

- Opptreden av bergartstype som i felt ble vurdert uegnet som byggeråstoff.
- For stor overdekningsgrad som vanskeliggjør uttak.
- Arealmessig for lite uttaksområde.
- For kort avstand til bebyggelse eventuelt for mye innsyn fra nærliggende bebyggelse.

### **3.2.5 Resultater**

Vedlegg 7 gir oversikt over samtlige registrerte pukkkforekomster i Steinkjer kommune. Driftsforhold og kartreferanse er oppgitt. Vedlegg 8 gir opplysninger om bergartstype og endel viktige mekaniske parametre for de prøvetatte forekomstene.

Hver prøvetatt forekomst er kvalitetsrangert med hensyn til anvendelse av steinmaterialet til veg- eller betongformål. Rangeringen er framstilt på kart i målestokk 1:20 000. Koden for kvalitetsrangeringen er vist i tegnforklaringen på side 52.

#### **3.2.5.1 Pukkverk/steinbrudd**

Det er registrert 6 pukkkverk/steinbrudd i Steinkjer kommune. Ved Lømsen steinbrudd drives det på en kalkstein som primært knuses for anvendelse som jordbrukskalk, unntaksvis fyllmasse. Det er ikke tatt prøve i bruddet, men bergarten er av samme type som prøvetatt ved Noem steinbrudd.

I tillegg er det tatt en prøve fra Lilleberg steinindustriens steinbrudd som beskrives under dette delkapittelet.

#### **Noem steinbrudd**

(Kartblad: 1723-2, UTM: 6358/7188)

Steinbruddet ligger ved E6 og er registrert som nedlagt.

Prøvetatt bergart er en finkornet kalkstein som kun består av kalkspat. Bergarten er hovedsakelig mørk, men med enkelte hvite bånd eller årer. I bruddet er bergarten sterkt oppsprukket.

Mekaniske egenskaper:	Lab. prøve nr.	
	892009	892062
<b>Steinklasse:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Abrasjonsverdi:</b>	<b>1.42</b>	<b>1.43</b>
<b>Slitasjemotstand:</b>	<b>10.09</b>	<b>9.16</b>

Se ellers vedlegg 9 og 10.



Figur 11.  
Noem steinbrudd.

Bergartsprøven faller inn under klasse 2 etter fallprøven og oppnår bedre styrkeresultater ved omslag. En forbedring i omslagsverdien viser at det knuste materialet lar seg kvalitetsmessig foredle ved gjenntatte knuseprosesser. Abrasjonsverdien er meget svak som gjør at bergarten kun ansees egnet til fyllmasse og unntaksvis forsterkningslag for lavtrafikkerte veier.

Det er gode muligheter for utvidelse av steinbruddet uten at dette skulle få negativ innvirkning på nærmiljøet. Det anbefales at det velges en driftsform som ved eventuelt videre uttak skjerner bruddet for innsyn fra E6.

#### **Sprova pukkverk**

(Kartblad: 1723-2, UTM: 6131/71146)

Pukkverket ligger ved Gladsjøvatnet ca. 3 km fra Hjellebotn. Uttaket skjer med en driftsretning mot nordøst. Driver er Sprova Sementvarefabrikk som knuser stein primært for egen betong-



produksjon. Det er også levert noe knust stein til vegformål. Uttaket skjer sporadisk.

To fargevarianter, henholdsvis grå og rød, av en middelskornet gneisgranitt opptrer innenfor bruddet. I tillegg er det observert enkelte tynne amfibolittiske gangbergarter. Tynnslipanalyse gir et mineralinnhold på 70% feltspat, 20% kvarts og 10% glimmer.

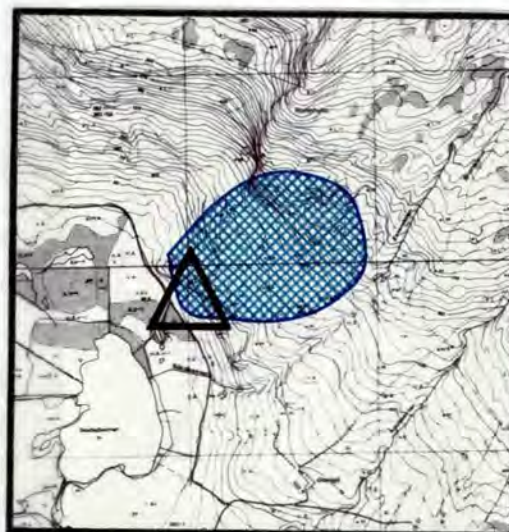
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.42**

**Slitasjemotstand: 2.71**

Se ellers vedlegg 11.



Figur 12.  
Sprova pukverk.

Prøven klassifiseres som klasse 2 materiale etter fallprøven og oppnår et bedre fallprøveresultat ved omslag. Abrasjonsverdien er god. Materialet er egnet til de fleste byggtkniske formål. Som tilslag til asfalt for sterkt trafikkerte veger (ÅDT > 6000) er materialets slitasjemotstand for høy.

Det er innsynsmulighet til bruddet fra en stor del av omliggende bebyggelse. En driftsform som skjerner uttaket mest mulig for innsyn anbefales.

#### **Asp pukverk**

(Kartblad: 1723-3, UTM: 6215/71064)

Pukkverket ligger like ved E6 ca. 5 km nord for Steinkjer sentrum. Uttaket er registrert som nedlagt, men har tidligere levert masse både til vegformål og fyllmasse.

Bergarten som det drives på er en middels- til finkornet gråvakke. Mineralinnholdet er 40% kvarts, 30% feltspat, 10% glimmer, 10% epidot, 5% kalkspat, 2% kloritt, 2% svovelkis og 1% titanitt.



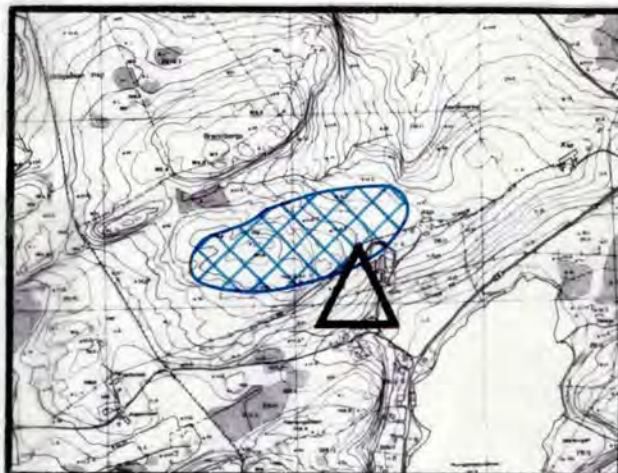
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.56**

**Slitasjemotstand: 3.75**

Se ellers vedlegg 12.



Figur 13.  
Asp pukkverk.

Prøven faller inn under klasse 2 etter fallprøven. Pakningsgraden er noe høy som angir at materialet kan være dårligere enn det fallprøven viser. Abrasjonsverdien klassifiseres som svak. Materialet ansees lite egnet som tilslag til slitedekker på vegger med en viss trafikkbelastning (ÅDT > 2000), men er ellers brukbar som byggeråstoff. Det høye glimmer- og klorittinnholdet gjør at bergarten bedømmes som middels egnet som tilslag til betong.

Eksisterende driftsform skjermer for innsyn fra E6 og endel av nærliggende bebyggelse.

#### **Ringseth pukkverk**

(Kartblad: 1723-3, UTM: 6263/71049)

Uttaket foregår ved Rv 762 ca. 4 km øst for Steinkjer sentrum. Det leveres materiale både til vegformål og fyllmasse. Driftsretningen er mot sør-sørøst.

Prøvetatt bergart er en mørkegrå sandstein som er horisontalt lagdelt. Bergarten er finkornet og sterkt oppsprukket innenfor uttaksområdet. Mineralinnholdet er 50% feltspat, 35% kvarts, 10% glimmer og 5% epidot.



Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.55**

**Slitasjemotstand: 3.53**

Se ellers vedlegg 13.



Figur 14.  
Ringseth pukkverk.

Bergartsprøven faller inn under klasse 2 etter fallprøven. Omslaget viser en markert forbedring i sprøhetstallet. Abrasjonsverdien ligger på grensen mellom god og svak. Resultatene viser at prøven er egnet til alle byggtekniske formål, unntatt som tilslag til asfalt på vegger med en viss trafikkbelastning (ÅDT > 2000).

Bruddet er godt skjernet for innsyn. Det anbefales at det settes av en kant mot vegen som skjerming ved videre uttak.

#### Steinkjer pukkverk

(Kartblad: 1722-4, UTM: 6227/70982)

Pukkverket ligger ved Rv 759 ca. 3 km sør for Steinkjer sentrum. Produksjonen skjer ved et stasjonært knuse- og sikteanlegg. Det leveres produkter til alle byggtekniske formål.

Bergarten innenfor bruddet er en lys båndet arkose/kvartsitt. Mineralinnholdet veksler endel avhengig av hvilket bergartsbånd en analyserer, men hovedmineralene er kvarts (60-70%) og feltspat (20-30%). Forøvrig er det observert glimmer (opptil 10%), epidot (opptil 5%), kloritt (opptil 5 %) og svovelkis. I et bånd er det registrert opptil 5% svovelkis.

Mekaniske egenskaper:

	Lab. prøve nr.
	852053      892052

**Steinklasse:**

5                      2

**Abrasjonsverdi:**

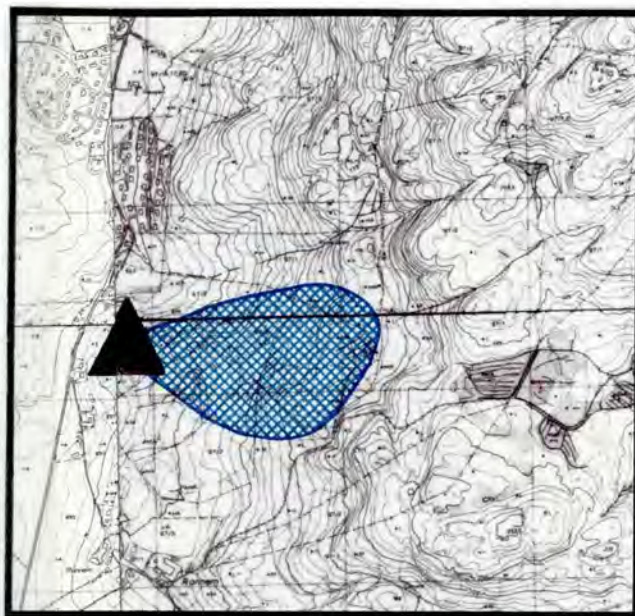
0.43                  0.42

**Slitasjemotstand:**

2.87                  2.44

Se ellers vedlegg 14 og 15.





Figur 15.  
Steinkjer pukkverk.

Prøven tatt i 1989 (lab.nr. 892052) faller inn under klasse 2 etter fallprøven, mens prøven fra 1985 kommer inn under klasse 5. Prøven tatt i 1989 ansees som mest representativ for flisighetstallet. Materialet forbedres ved omslag. Abrasjonsverdien er god. Resultatet viser at materialet er egnet til alle typer byggt tekniske formål.

Bruddet ligger i nærheten av et boligområde. Aktivitet knyttet til uttaket (sprenging, knusing og sikting) medfører støv- og støyplager samt tungtransport gjennom boområdet. Dette er en belastning for nærmiljøet. Et driftsopplegg med mest mulig skjerming av bruddet (kraterbruddsdrift) samt innebygget knuse- og sikteanlegg, f.eks. i fjell, vil være å foretrekke for å minske miljøbelastningene.

#### **Lilleberg steinindustrier**

(Kartblad: 1723-3, UTM: 6263/71049)

Uttaket ligger ca. 1 km øst for E6 mot grensen til Inderøy kommune. Det tas ut stein for produksjon av bygningsstein, prydg og monumentstein. Aktiviteten medfører at det produseres en god del skrotstein som i nedknust tilstand med fordel kan benyttes bl.a. som pukkråstoff.

Bergarten som det drives på er en serpentinit som hovedsakelig består av serpentin (95%), stedvis noe talk (2%) og oksyd (3%).



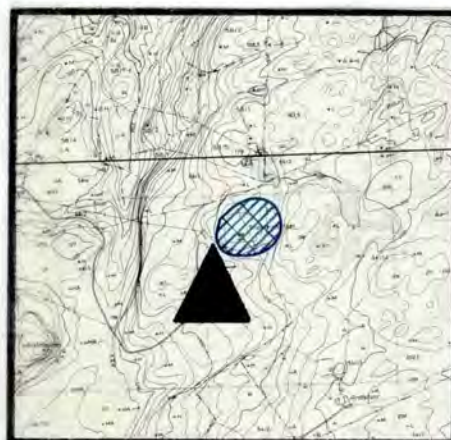
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.63**

**Slitasjemotstand: 3.78**

Se ellers vedlegg 16.



Figur 16.  
Lilleberg steinindustrier.

Materialet er av klasse 2 etter fallprøven, og en forbedring av sprøhet- og flisighetstall oppnås ved omslag. Abrasjonsverdien er svak. Bergarten kan anvendes til alle byggetekniske formål, unntatt som tilslag i slitedekker på veier med en viss trafikkbelastning (ÅDT > 2000).

Forekomsten er av begrenset volum. Uttaksaktiviteten medfører små belastninger på nærmiljøet.

### 3.2.5.2 Forekomster mulig for uttak

Syv nye prøver er tatt innenfor eller i nærheten av områder som ansees mulig for uttak. De beskrives hver for seg i det etterfølgende.

#### **Durmålhalla**

(Kartblad: 1723-3, UTM: 6115/71115)

Prøven er tatt langs en skogsbilveg ca. 500 meter fra Rv 17. Området er godt egnet for steinuttak. Overdekningen i området er tynt og usammenhengende.

Prøvetatt bergart er en middelskornet gneisgranitt som varierer både mht. egenfarge og kornstørrelse. Lokalt opptrer porfyriske varianter. Dominerende bergartstype har følgende mineralinnhold: 60% feltspat, 25% kvarts, 5% titanitt, 4% glimmer, 4% epidot, 1% kloritt og 1% magnetitt.



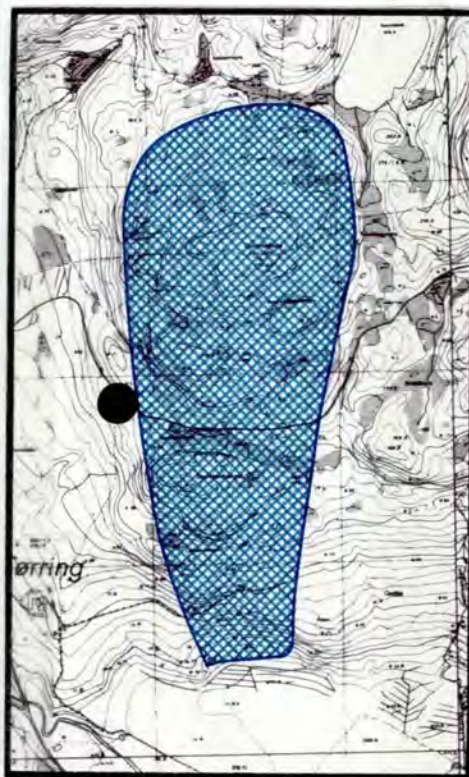
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.42**

**Slitasjemotstand: 2.77**

Se ellers vedlegg 17.



Figur 17.  
Durmålhalla.

Materialet faller inn under klasse 2 etter fallprøven og gir en markert forbedring i sprøhet- og flisighetstall ved omslag. Abrasjonsverdien klassifiseres som god. Materiale tilfredsstiller kravet for de fleste veg- og betongformål. Unntak er som tilslag til asfalt for sterkt trafikkerte veier (ÅDT > 6000).

### **Brattbergåsen**

(Kartblad 1723-3, UTM: 6163/71101)

Prøven er tatt i en vegskjæring langs Rv 17. Selve området i nærheten av prøvelokaliteten er ikke egnet for uttak, men prøven ansees å være representativ for et egnet uttakssted ca. 1 km mot nordøst.

Bergarten er en svakt omdannet sandstein som inneholder 45% feltspat, 15% kvarts, 15% glimmer, 11% epidot, 10% kloritt og 4% kalkspat. Bergarten er finkornet, homogen og moderat oppsprukket. Tynne, mørke skiferlag opptrer helt øst i vegskjæringen.



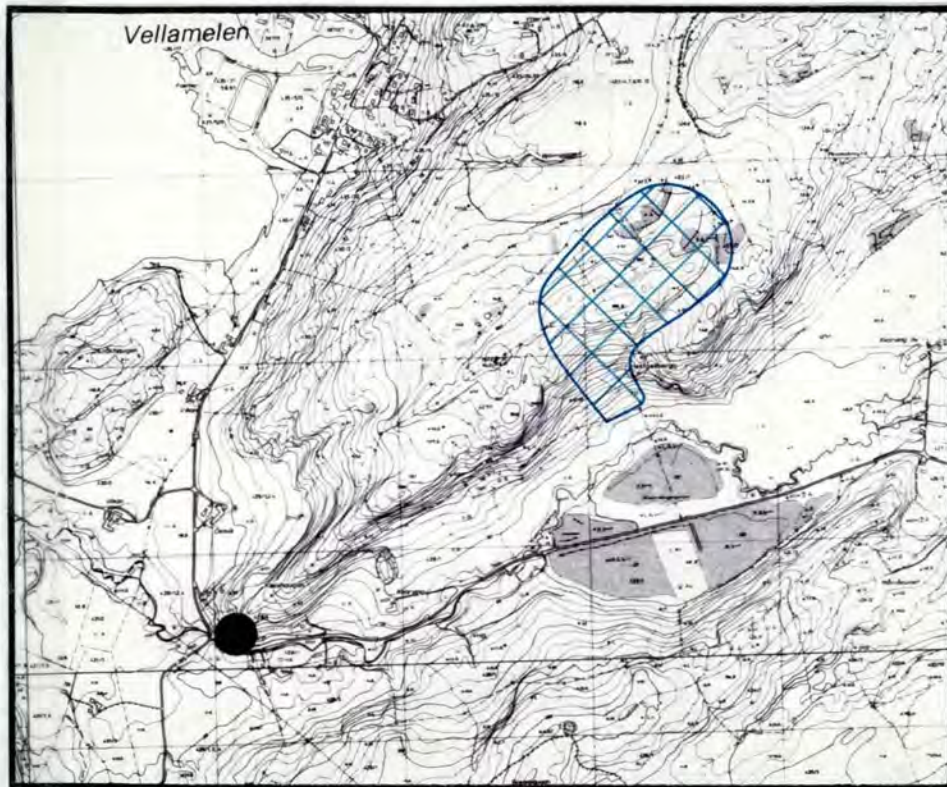
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.88**

**Slitasjemotstand: 5.31**

Se ellers vedlegg 18.



Figur 18.  
Brattbergåsen.

Prøven faller inn under klasse 2 etter fallprøven. Abrasjonsverdien er svak, noe som resulterer i dårlig slitasjemotstand. Materialet vurderes kun egnet til fyllmasse, unntagsvis til bære- og forsterkningslag for lavtrafikkerte veier. Glimmer sammen med klorittinnholdet i bergarten er noe høyt for anvendelse i betong.

#### **Dyrstadberget**

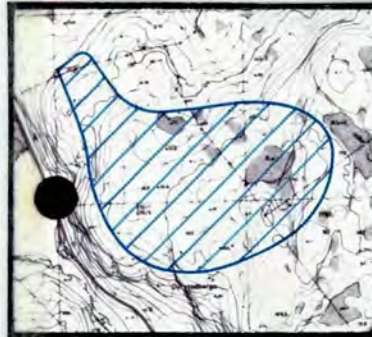
(Kartblad: 1723-3, UTM: 6203/71089)

En prøve for tynnslipanalyse er tatt i en vegskjæring langs Rv 17. Egnet uttakssted like ved.



Bergarten er av samme type som prøvetatt ved Brattbergåsen, en finkornet svakt omdannet sandstein. Mineralinnholdet er 55% feltspat, 20% kvarts, 10% glimmer, 5% kloritt, 5% epidot og 5% kalkspat.

Bergarten antas å ha samme mekaniske egenskaper som prøven tatt ved Brattbergåsen. Materiale er middels egnet som tilslag i betong.



Figur 19.  
Dyrstadberget.

### Ovrein

(Kartblad 1723-3, UTM: 6181/71029)

Prøven er tatt i en vegskjæring. Området vurderes som egnet for uttak. Overdekningen innenfor det naturlige uttaksarealet er tynt.

Bergarten er en retningsorientert og finkornet gråvakke som opptrer i bånd med tykkelse ned til 5 cm. Enkelte partier er svært retningsorientert, noe som sannsynligvis vil gi et flisig materiale ved nedknusing. Mineralinnholdet er 50% feltspat, 25% kvarts, 10% kloritt, 7% kalkspat, 5% epidot og 3% glimmer.

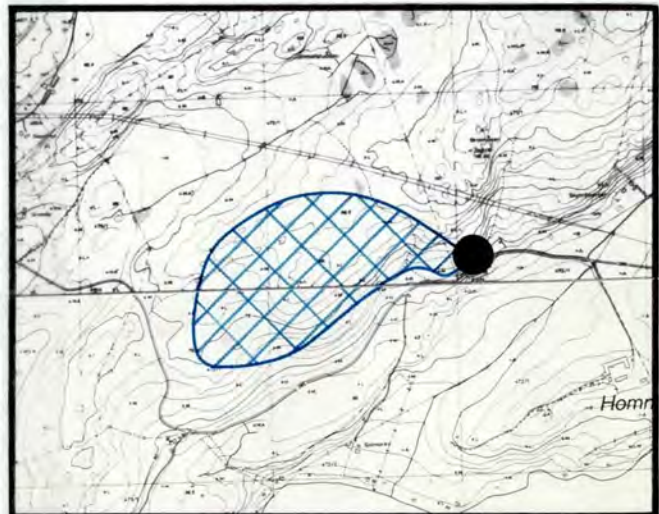
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.95**

**Slitasjemotstand: 6.51**

Se ellers vedlegg 19.



Figur 20.  
Ovrein.



Materialet kommer inn under klasse 2 etter fallprøven. Abrasjonsverdien er svak, noe som resulterer i dårlig slitasjemotstand. Prøvematerialet anses kun egnet til fyllmasse, unntagsvis til bære- og forsterkningslag for lavtrafikkerte veger. Glimmer og klorittinnholdet gjør bergarten middels egnet som tilslag for betong.

### **Strukstad**

(Kartblad: 1722-4, UTM: 6265/70988)

Prøven er sprengt ut fra en fjellblotning langs en skogsbilveg. Området er godt egnet for uttak. Overdekningsgraden er moderat.

Bergarten er en finkornet omdannet sandstein med følgende mineralinnhold: 50% kvarts, 35% feltspat, 14% glimmer og 1% svovelkis.

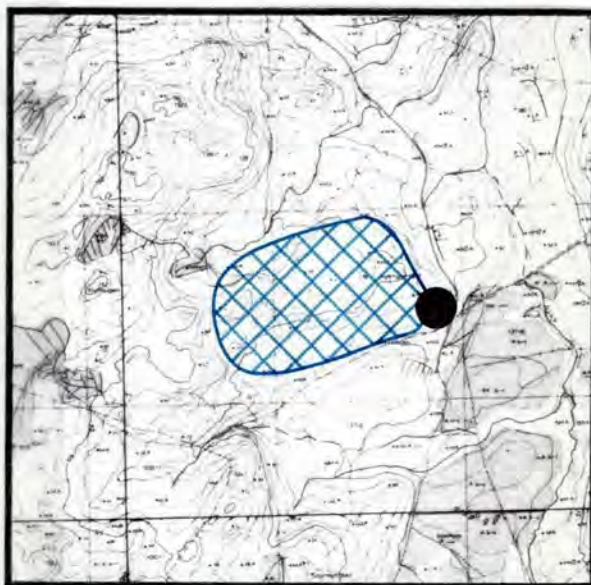
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.55**

**Slitasjemotstand: 3.62**

Se ellers vedlegg 20.



Figur 21.  
Strukstad.

Prøven faller inn under klasse 2 etter fallprøven og gir et forbedret resultat ved omslag. Abrasjonsverdien klassifiseres som god til svak. Materialet er egnet som tilslag til vegformål, unntatt i slitedekker på veger med en viss trafikkbelastning (ÅDT > 2000). Ellers er materialet middels egnet til betongformål.

### **Talsenberget**

(Kartblad: 1723-2, UTM: 6355/71011)

En tynnslippprøve er tatt i en vegskjæring langs Rv 762. Området er egnet for uttak. Overdekningen er tynn til moderat.



Bergarten er en middelskornet gneisgranitt som inneholder 65% feltspat, 30% kvarts og 5% glimmer.

Prøven er godt egnet som tilslag til betongformål.



Figur 22.  
Talsengberget.

### Haugdal

(Kartblad: 1722-4, UTM: 6264/70877)

Prøven er tatt i en vegskjæring. Området som er vurdert som egnet for uttak ligger noe lenger mot sørvest i forhold til prøvepunktet. Overdekningsgraden er tynn til moderat.

Bergarten er en middels- til finkornet sandstein som er moderat oppsprukket. Mineralinnholdet er 60% kvarts, 22% feltspat, 8% epidot, 7% glimmer, 2% kalkspat og 1% svovelkis.

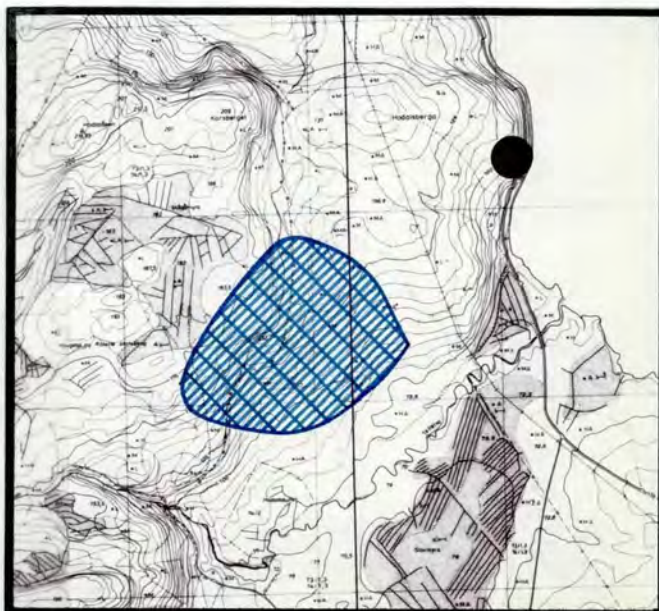
Mekaniske egenskaper:

**Steinklasse: 2**

**Abrasjonsverdi: 0.62**

**Slitasjemotstand: 4.40**

Se ellers vedlegg 21.



Figur 23.  
Haugdal.

Materialet ligger på grensen mellom klasse 2 og 3 etter fallprøven. Omslagsverdien gir et forbedret resultat. Abrasjonsverdien klassifiseres som svak. Den høye slitasjemotstanden tilsier at materialet er dårlig egnet i slitedekker. Forøvrig er materialet fullt ut egnet til andre veg- og betongformål.

### 3.2.6 Diskusjon

Metodikken for pukkundersøkelser innebærer som tidligere nevnt, å ta hensyn til faktorer som topografi, overdekningsgrad, avstand til veg, bebyggelse og avsetningsmarked. Når en skal vurdere om et område er egnet for pukkuttak, må disse faktorer også vektlegges. En ensidig vurdering av bergartskvalitet, basert på mekaniske egenskaper, vil ikke være tilstrekkelig ved en totalvurdering for uttaksmulighetene.

De teknisk/økonomiske faktorene (topografi, overdekningsgrad, avstand til veg og avsetningsmarked) er i de fleste tilfeller helt avgjørende for om et område er egnet for uttak. Forandring i de markedsmessige forhold, f.eks. ved at nye avsetningsmarkeder oppstår, gjør at de økonomiske betraktninger kan forandres over tid.

Pukkuttak medfører ofte miljømessige belastninger som støv, støy, tungtrafikk og skjemmende sår i landskapsbildet. Slike negative faktorer vil sannsynligvis på sikt bli tillagt større vekt ved en totalvurdering. Ved å velge en hensiktsmessig driftsform som skjerner for innsyn og som hindrer utslipp av støv og støy, kan miljøbelastningene reduseres betraktelig.

I tabell 5 er uttaksmulighetene vurdert for de prøvetatte forekomstene i forhold til kvalitetsmessige, tekniske, økonomiske og miljømessige betraktninger. Vedlegg 22 viser hvilke kriterier som ligger til grunn for rangeringen i tabellen. For de tekniske, økonomiske og miljømessige faktorene er rangeringen stort sett basert på subjektive vurderinger. Som en oppsummering er det for hver enkelt forekomst utført en totalvurdering for uttaksmulighetene. Da pukk hovedsakelig benyttes til vegformål, er dette anvendelsesområdet tillagt mest vekt ved totalvurderingen.

Vedlegg 23 og 24 viser de samlede resultatene for henholdsvis fallprøven og slitasjemotstanden. Tre av prøvene, Steinkjer pv., Sprova pv. og Durmålhalla, tilfredsstiller kravene for tilslag til slitedekker på veger med en viss trafikkbelastning (ÅDT 2000-6000).

Behovet for "kvalitetsstein" (bergart med lav slitasjemotstand) for distriktets mest trafikkerte vegstrekninger; E6 og vegnettet i og i nærheten av Steinkjer by) anses som dekket med de nåværende eksisterende uttak. Også behovet for "vanlig kommunalpukk" (pukkfraksjoner uten spesielle strenge krav til kvalitet) synes å være dekket med dagens uttak.



Forekomst	Kvalitetsvurdering for anvendelse til						Topo- grafi	Over- dekning	Avstand til			Total vurdering
	betong- formål	slitelag	bærelag	forstekn- ingslag	fyllmasse	vegformål, generelt			veg	bebyggelse	marked	
Noem pv.		■	■	■		■					■	■
Sprova pv.												
Asp pv.	■	■				■						■
Ringseth pv.		■				■						
Steinkjer pv.									■			
Lilleberg st.br.		■				■					■	■
Durmålhalla												
Brattbergåsen	■	■	■	■		■				■	■	■
Dyrstadberget	■	—	—	—		—					■	■
Ovrein	■	■	■	■		■						■
Strukstad	■	■				■			■			■
Talsengberget		—	—	—		—					■	■
Haugdal		■				■			■		■	■

□ God    ■ Middels    ■ Dårlig    ■ Uegnet    — Ikke vurdert

Tabell 5.

For å dekke et framtidig behov for knust stein er det gjennom arealplanlegging viktig å ta vare på de områdene som er egnet for uttak. For å få en oversikt over i hvilke deler av kommunen en kan finne egnede pukkbergarter, er det i figur 24 laget et kart som viser en kvalitetsvurdering av berggrunnens mekaniske egenskaper. Kartet er et resultat av å sammenholde berggrunnskartet (figur 9) med de mekaniske resultatene sammenfattet i tabell 6. Det er benyttet samme kriterier for inndelingen i god-middels-dårlig på kartet som beskrevet i kapittel 3.2.1. Kartet er kun ment å gi en generell oversikt over variasjon i berggrunnens antatte mekaniske egenskaper basert på et fåtallig antall prøver. Inndelingen i tegnforklaringen på kartet er derfor bevisst gjort overlappende for å angi usikkerhet i data-grunnlaget.

Av kartet kan en se at behovet for "kvalitetsstein" til E6 langs Snåsavatnet ikke kan dekkes med masser fra eventuelle nye nærliggende uttak. Det er behov for å transportere "kvalitetsmassene" over lengre distanser.

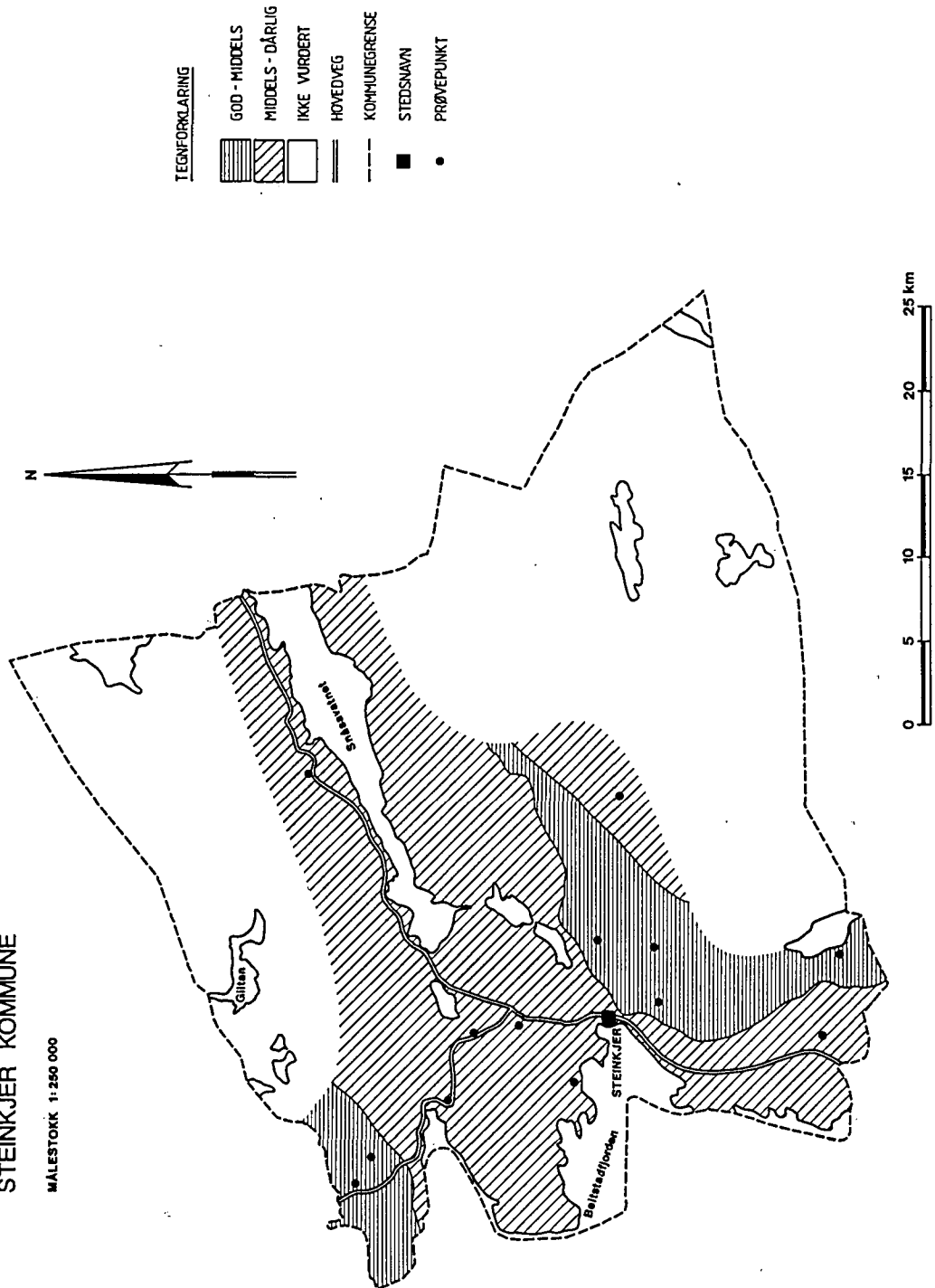
Ingen av de syv nye prøvetatte forekomstene viser bedre mekaniske egenskaper enn det som idag produseres fra pukkverkene som er i drift innenfor kommunen. Detaljerte pukkundersøkelser ble derfor ikke utført.

Et område som kan være aktuell for framtidig uttaksvirksomhet av mulig "kvalitetsstein" er Durmålhalla. Bedømmelse av mekanisk kvalitet basert på en prøve er i minste laget. En kan forvente

KVALITETSVURDERING AV BERGGRUNNENS MEKANISKE  
EGENSKAPER FOR PUKKFREMSTILLING

STEINKJER KOMMUNE

MÅLSTORR 1:250 000



Figur 24.

tildels store variasjoner i de mekaniske egenskapene for de fleste av de undersøkte bergartene. En mer detaljert geologisk kartlegging samt utvidet prøvetaking innenfor et egnet uttaksområde må gjennomføres før eventuell oppstartning for drift.

Bergartstype	Forekomst	Slitasjemotstand
Omdannet sandstein, arkose og kvartsitt. (prekambrisk)	Steinkjer pv.	2.44
	-----"-----	2.87
	Ringseth pv.	3.53
	Strukstad	3.62
	Haugdal	4.40
Gneisgranitt (prekambrisk)	Sprova pv.	2.71
	Durmålhalla	2.77
Gråvakke, sandstein og kalkstein (kambro-silur)	Asp pv.	3.75
	Brattbergåsen	5.31
	Ovrein	6.51
	Noem st.brudd	9.16
	-----"-----	10.09

Tabell 6.

#### 4.0 TEMAKART BYGGERÅSTOFF SAND, GRUS OG PUKK (Tegning 90.053-01)

##### 4.1 Klassifisering av forekomstene

Temakartet klassifiserer forekomstene i tre kategorier;

###### Kategori I

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

###### Kategori II

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

###### Kategori III

Naturressurs som i dagens situasjon ikke anses som økonomisk eller kvalitetsmessig utnyttbar.

Inndelingen i kategorier er utført på bakgrunn av:

- \* Resultatet av totalvurderingen for den enkelte forekomsts egnethet for uttak.
- \* Hvilket undersøkelsesnivå totalvurderingen er basert på.

For Steinkjer kommune er det kun utført oppfølgende og regionale undersøkelser.

Tabell 7 gir oversikt over hvordan inndelingen er blitt utført:

Totalvurdering	Regionale undersøkelser	Oppfølgende undersøkelser	Detaljundersøkelser
GOD	KATEGORI II	KATEGORI I/II	KATEGORI I
MIDDELS	KATEGORI II	KATEGORI II	KATEGORI I
DÅRLIG	KATEGORI II/III	KATEGORI III	KATEGORI III

Tabell 7.

I tillegg er forekomster klassifisert i kategori III når de er nedbygd eller ubetydelig i volum.

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

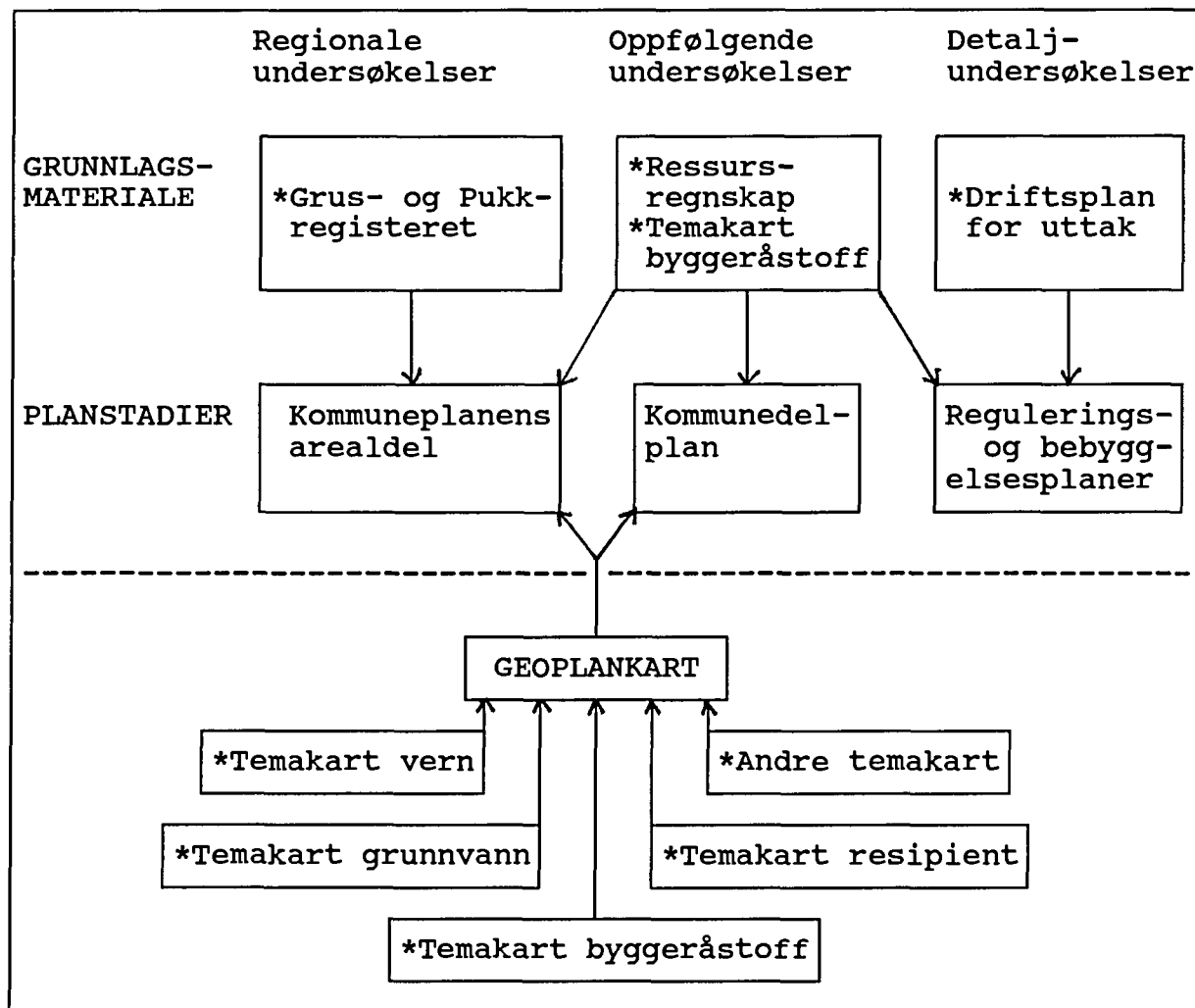
Formålet med at geologisk informasjon bør inngå ved kommunal arealplanlegging er å få fram mulighetene og begrensningene som fra naturens side finnes i berggrunnen og løsmassene.

Uttak av sand, grus og pukk medfører naturinngrep som ofte kommer i konflikt med andre arealinteresser. Uttaksvirkksomheten kan også medføre miljøbelastninger i form av støv, støy, skjemmende sår i landskapsbildet og tungtrafikk.

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

Kommunal arealplanlegging utføres på forskjellige planstadier fra grove oversiktsplaner til detaljplaner. Dokumentasjonen av grunnlagsmaterialet må tilrettelegges i forhold til det planstadiet informasjonen skal inngå. Resultatene fra oppfølgende sand-, grus- og pukkundersøkelser kan benyttes som grunnlagsmateriale i alle planstadier ved kommunal arealplanlegging (figur 25).

Andre tema knyttet til løsmasseavsetninger som kan være aktuelle å ta hensyn til ved arealplanlegging er ved siden av sand og grus som byggeråstoff, grunnvann som vannforsyningskilde, infiltrasjon og rensing av avløpsvann (resipient) og vern av områder ut fra kvartærgeologiske kriterier. Disse temaene kan hver for seg framstilles på temakart. Hovedkonklusjonen fra hvert tema kan sammenstilles i et geoplankart som vil vise flerbruksinteressene knyttet til arealene.



Figur 25.

## **5.0 TEMAKART INFILTRASJON OG RENSING AV AVLØPSVANN (Tegning 90.053-02)**




Spesielt for spredt bebyggelse er bruk av spesielle løsmasseavsetninger gunstig for rensing av avløpsvann. Jordartenes sammenheng og evne både til å ta imot og rense vannet er av stor betydning i denne sammenheng. For å vurdere både kapasitet og evne til rensing må det utføres detaljundersøkelser.

Som en generell oversikt er det for Steinkjer kommune utført en vurdering av løsmassenes antatte egenskaper for infiltrasjon og rensing av avløpsvann. Vurderingene er utført på grunnlag av de kvartærgeologiske kart i målestokk 1:50 000.

















Løsmassene er klassifisert i to grupper etter mulig egnethet for infiltrasjon og rensing. Betegnelsen god er gitt for avsetningstypene randmorene, breelv, elve- og bekkeavsetning. Middels er benyttet for marine strandavsetninger og enkelte utvalgte dekker med sammenhengende morenemateriale. De øvrige jordartene innen kommunen er vurdert som uegnet som infiltrasjon/rensemedium. Det må imidlertid presiseres at det innenfor jordartene kan være store lokale variasjoner. Kartet gir derfor kun en generell oversikt over hvor muligheten er tilstede, men at det kreves detaljerte undersøkelser før anlegg etableres.



## Tegnforklaring

-  3 Seismisk profillinje med linjenummer  
 Prøvepunkt  
 Pukkuttak med kontinuerlig drift  
 Pukkuttak med sporadisk drift/ nedlagt

### Kvalitetsrangering – Bruksområde

Kvalitet	Vegformål		Betongformål	
	Sand/grus	Pukk	Sand/grus	Pukk
<b>GOD</b>				
<b>MIDDELS</b>				
<b>DÅRLIG</b>				
<b>IKKE VURDERT</b>				

7034 Trondheim - NTH

 TELEFON: (07) 59 52 25  
TELEX: 55 620 SINTF N  
TELEFAX: (07) 59 24 80

Side 1 av 3

Prøving av betongtilslag

 Oppdrag fra NGU, Postboks 3006 Lade 7002 TRONDHEIM  
ved skriv av 1989-07-07 Deres ref. Jnr 2631/89L/EE/jgwh  
Arkiv nr: 53.2509.21

 Oppdragets art bestemmelse av densitet, vannbehovsindeks og  
mørtelfasthet

 Prøvens ankomst 1989-07-10 emballasje plastposer  
merke se nedenfor  
forsegling

mengde	oppdragsgivers merke	FCBs merke
1 pose, ca 5 kg	89102 F5 Henning	I. Sand
1 pose, ca 5 kg	89103 F11 Støa	II. Sand
1 pose, ca 5 kg	89104 Midjø-Rise	III. Sand
1 pose, ca 5 kg	89105 F21 Vånåbu	IV. Sand
1 pose, ca 5 kg	89106 F17 Svarva	V. Sand

## 1 PRØVING

For alle prøver ble det bestemt:

- densitet i henhold til reglene i NS 427A, Del 2, Blad 2.1, vektmetoden
- vannbehovsindeks etter metode beskrevet i NOTEBY-rapport 13861/2
- mørtelfasthet etter metode beskrevet i NOTEBY-rapport 13861/3

Tilslagene korngradering ble oppgitt av NGU.

Resultatene er gjengitt i Tabell 1.

 Ved mørtelprøvingen ble det benyttet modifisert portland-  
sement, NORCEM avd Dalen med densitet 3,00 kg/dm<sup>3</sup> og  
følgende trykkfastheter (RC-fastheter) ved prøving etter  
NS3049 i plastisk mørtel (1 vektdel sement : 3 vektdeler  
kvartssand : 0,5 vektdeler vann):

7 døgn: 37,7 MPa, 28 døgn: 48,6 MPa

Utdragsvis eller forkortet gjengivelse av rapporten er ikke tillatt uten FCB's godkjenning. Hvis rapporten skal oversettes, forbeholder FCB seg rett til å godkjenne oversettelsen.

**Tabell 1. Vannbehovsindeks og mørtelfasthet, resultater**

Prøve merket	Henning    Støa    Midjo-Rise    Vånåbu    Svarva					
	FCB	I. Sand	II. Sand	III. Sand	IV. Sand	V. Sand
	NGU	89102	89103	89104	89105	89106
Gradering, FM		2,46	2,93	2,01	2,18	2,41
Vannbehovsindeks, $K_N$		3,5	3,7	4,3	4,1	3,3
Mørtelromvekt, $\rho$		2,27	2,25	2,21	2,26	2,32
Tilslagets tetthet, $D_T^*$		2,64	2,61	2,61	2,66	2,68
Tetthet, fast stoff, $D_F$		2,73	2,71	2,71	2,75	2,76
Lagringstetthet, $I_{\rho}=\rho/D_F$		0,83	0,83	0,82	0,82	0,84
Trykkfastheter, MPa (% av RC-fasthet)	7 døgn	32,6 (86)	32,2 (85)	30,0 (80)	31,7 (84)	33,8 (90)
	28 døgn	43,1 (89)	42,2 (87)	39,1 (80)	40,7 (84)	45,7 (94)
v/c		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Merknad: \*Tilslagets tetthet,  $D_T$ , tilsvareer målt densitet.

## 2 KOMMENTARER

### 2.1 Vannbehovsindeks

Ved vurdering av resultater fra bestemmelse av vannbehovsindeks benyttes gjerne følgende klassifisering:

$K_N = 3,0 - 3,5$	lavt vannbehov
$3,5 - 4,0$	middels vannbehov
$> 4,0$	høyt vannbehov


Denne klassifisering er knyttet til at tilslaget har en standard gradering som avviker fra graderingen for de undersøkte sandprøver.

## 2.2 Mørtelfasthet

Sementens fasthetsegenskaper vil ha vesentlig innflytelse på de mørtelfastheter som oppnås. Skal resultatene i Tabell 1 sammenlignes med resultater fra NGUs tidligere utførte, tilsvarende undersøkelser med andre tilslag, må det således først korrigeres for eventuelle fasthetsforskjeller for de sementer som har vært benyttet.

Resultatene viser imidlertid at alle de undersøkte sandprøver fasthetsmessig er egnet som tilslag ved produksjon av mørtel og betong minst til og med fasthetsklasse C35.

Trondheim den 13 september 1989

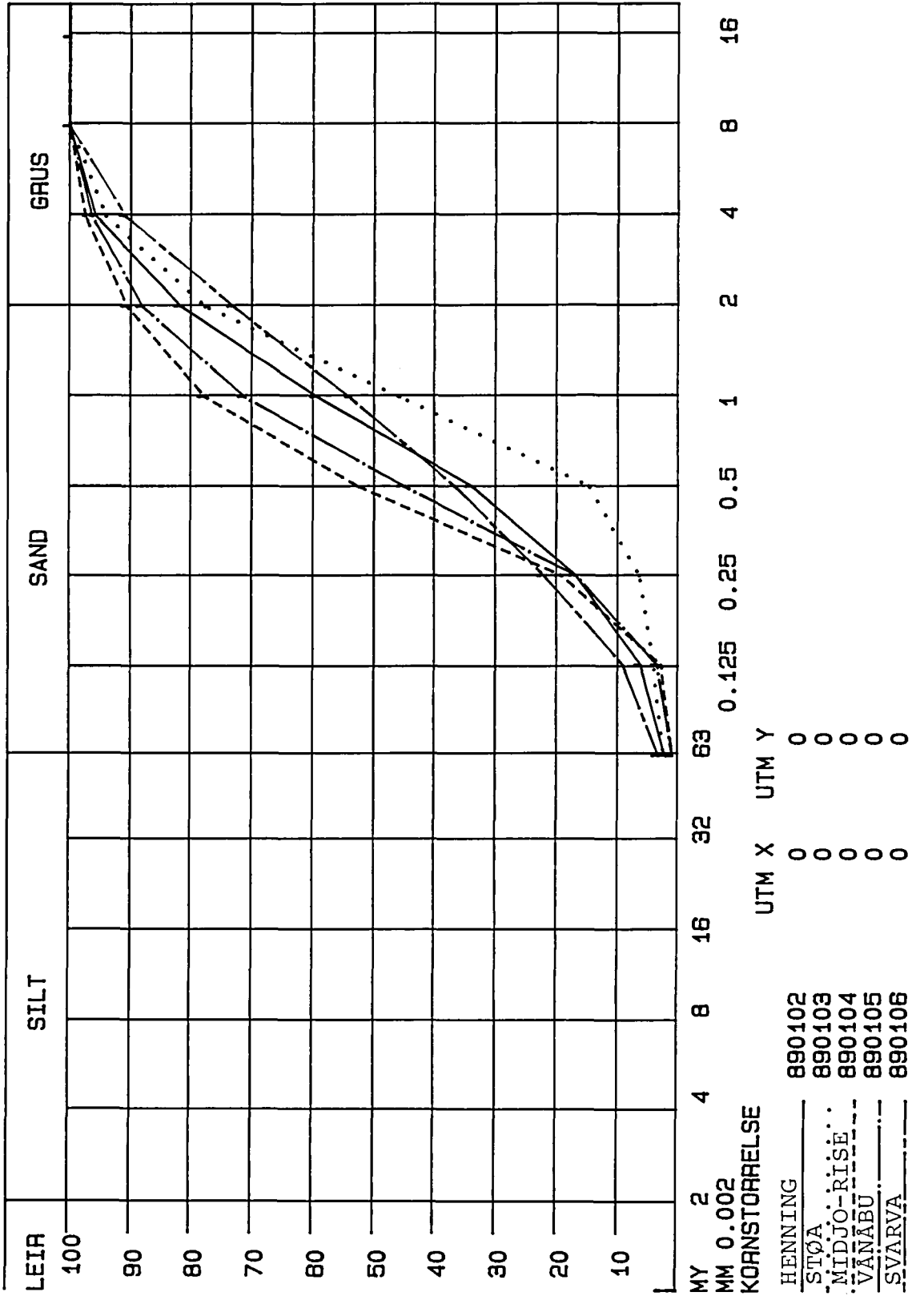
  
Randulf Johansen

  
Per Arne Dahl

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 SEDIMENTLABORATORIET

KORNFORDELINGSKURVE

XXXX XXXX



MY 2 4 8 16 32 63  
 MM 0.002  
 KORNSTØRRELSE  
 HENNING 890102  
 STØÅ 890103  
 MIDJØ-RISE 890104  
 VÅNÅBU 890105  
 SVARVA 890106



## Analyseresultater

Forekomst	Glim. innh.		Humus innh	Slam innh	%svake/ m.svake bergart	Korr. sprøh	Betong fast i MPA
	0.125 0.250	0.5- 1.0					
Henning	7	1	2.0	8	40	50.4	43.1
Støa	13	0	1.5	11	29	47.0	42.2
Fossem	5	1	-	-	43	47.5	-
Svarva	-	-	1.0	5	31	43.0	45.7
Røsegg	6	1	-	-	22	46.3	-
Vånåbu	3	1	0.0	5	36	46.4	40.7
Midjo-Rise	6	1	0.0	5	22	-	39.1
Melgård	3	1	-	-	18	44.0	-
Bjørka	3	1	-	-	28	51.0	-
Vekre	4	1	-	-	30	53.0	-
Bruem	2	1	-	-	25	49.0	-
Bodom	2	1	-	-	24	47.0	-
Gaulstad	9	1	-	-	57	53.0	-
Vester- dalen	4	1	-	-	31	55.0	-



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

 SPRØHET/  
FLISIGHET

LAB. PRØVE NR.: 892046

 KOMMUNE: Steinkjer  
 KARTBLADNR.: 1722-4  
 FOREKOMSTNR.: 5 HENNING

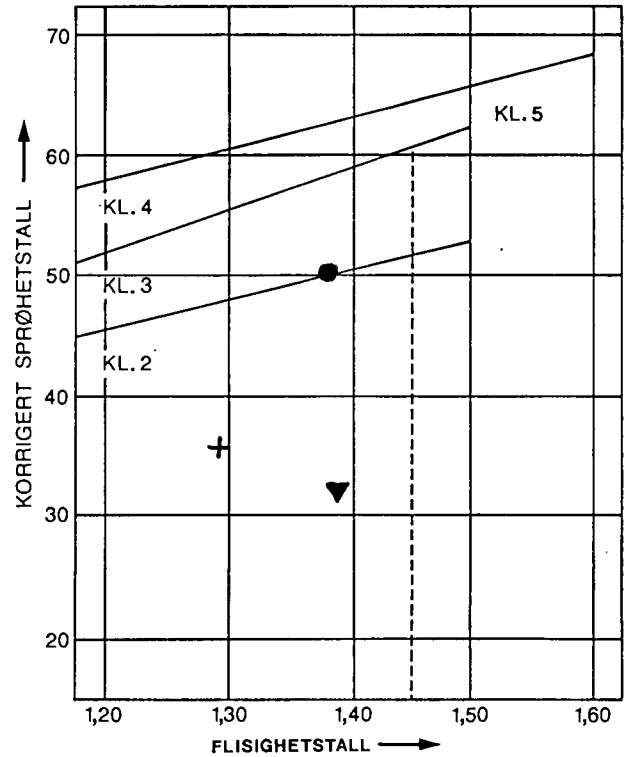
 KOORDINATER:  
 DYBDE I METER:  
 UTTATT DATO:  
 SIGN.: KW

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
___ 166 ___ stk.	___ 20 ___ %	___ 40 ___ %	___ 39 ___ %	___ 1 ___ %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1.37	1.37	1.37	1.29	1.38	1.38
Sprøhetstall - s	49.9	52.2	48.7	37.6	31.4	32.9
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Korr. sprøhetst. - s1	49.9	52.2	48.7	37.6	31.4	32.9
Materiale <2mm-%				X		
Laboratoriepukket-%						
Merket +: Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1.37 / 50.4			X	1.38 / 32.1	
Abrasjonsverdi - a: 1) _____ 2) _____ 3) _____	Middel: _____					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$						
Spesifikk vekt: 2.65	Humus: _____					



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Bergartssammensetningen i prøven består av:

76 % gneis, 13 % glimmerskifer, 9 % amfibolitt og 2 % kvarts.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

20/3-1990

Sign:



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/  
FLISIGHET

LAB. PRØVE NR.: 892045

 KOMMUNE: Steinkjer  
 KARTBLADNR.: 1723-3  
 FOREKOMSTNR.: 12 FOSSEM

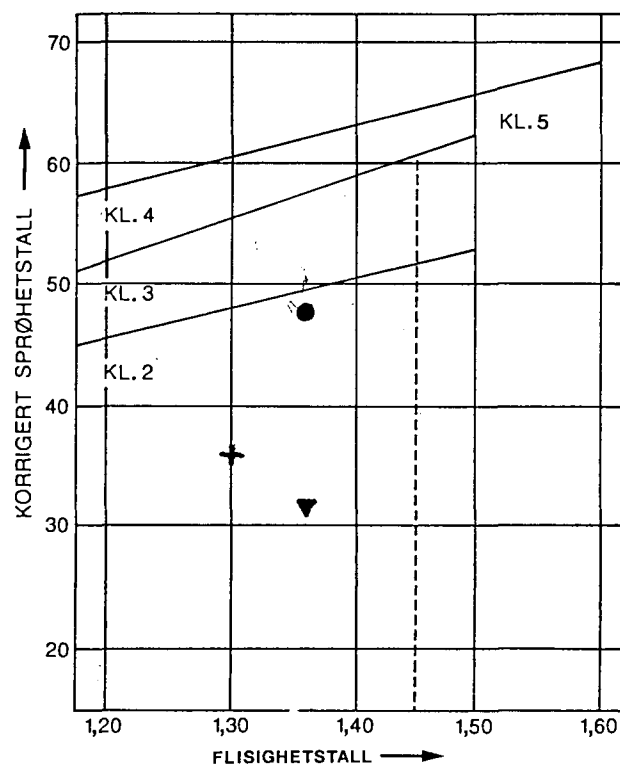
 KOORDINATER:  
 DYBDE I METER:  
 UTTATT DATO:  
 SIGN.: KW

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
___ 155 ___ stk.	___ 15 ___ %	___ 42 ___ %	___ 40 ___ %	___ 3 ___ %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1.36	1.36	1.37	1.30	1.34	1.37
Sprøhetstall - s	48.0	49.1	45.2	36.8	32.9	28.9
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Korr. sprøhetst. - s1	48.0	49.1	45.2	36.8	32.9	28.9
Materiale <2mm -%				X		
Laboratoriepakket -%						
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	136 / 47.5			X	136 / 31	
Abrasjonsverdi - a: 1) _____ 2) _____ 3) _____	Middel: _____					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$						
Spesifikk vekt: 2.69	Humus: _____					



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Bergartssammensetningen i prøven består av:

 40 % gneis, 25 % glimmerskifer, 19 % sandstein, 10 % kvarts,  
 4 % konglomerat, 3 % amfibolitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

20/3-1990

Sign:



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

LAB. PRØVE NR.: 892043

KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 20 Røsegg

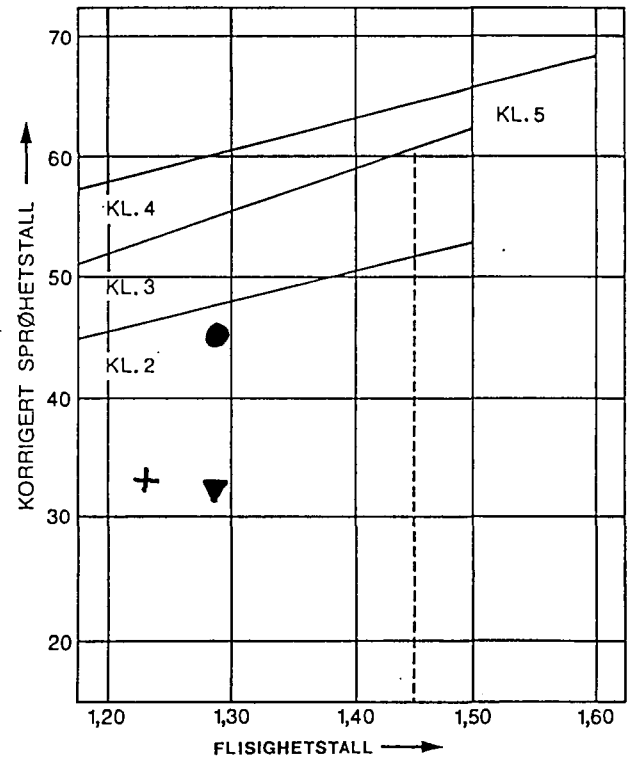
KOORDINATER:  
DYBDE I METER:  
UTTATT DATO:  
SIGN.:

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
__159__ stk.	__23__ %	__55__ %	__21__ %	__1__ %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,29	1,29	1,29	1,23	1,30	1,29
Sprøhetstall - s	47,9	47,7	47,2	33,5	30,7	34,9
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Korr. sprøhetst. - s1	47,9	43,7	47,2	33,5	30,7	34,9
Materiale <2mm-%				⊗		
Laboratoriepukket-%						
Merket +: Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,29/46,3			⊗	1,29/32,4	
Abrasjonsverdi - a: 1)_____ 2)_____ 3)_____ Middel:_____						
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$						
Spesifikk vekt: 2,67 Humus:						



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Bergartssammensetningen i prøven består av:

58 % gneis, 18 % sandstein, 10 % amfibolitt, 10 % glimmerskifer og 4 % kvarts.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted: Trondheim

Dato: 20/3 1990

Sign:





# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

LAB. PRØVE NR.: 892044

KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 21 VANABU

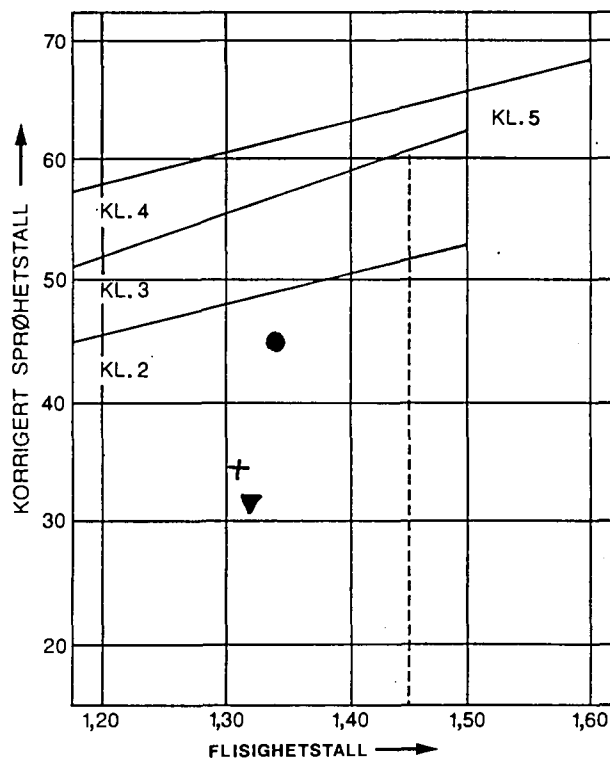
KOORDINATER:  
DYBDE I METER:  
UTTATT DATO:  
SIGN.: KW

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
_____ 172 stk.	_____ 13 %	_____ 56 %	_____ 31 %	_____ %

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16		
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼	
Flisighetstall - f	1.34	1.34	1.34	1.31	1.23	1.38	
Sprøhetstall - s	46.2	46.4	46.4	34.6	31.9	32.8	
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0	
Korr. sprøhetst. - s1	46.2	46.4	46.4	34.6	31.9	32.8	
Materiale <2mm-%				⊗			
Laboratoriepukket -%							
Merket + : Slått 2 ganger							
Middel f/s1	1.34	/	46.4	⊗	1.32	/	31.6
Abrasjonsverdi - a: 1) _____ 2) _____ 3) _____	Middel: _____						
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$							
Spesifikk vekt: 2.70	Humus: _____						



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Bergartssammensetningen i prøven består av:

27 % sandstein, 21 % gneis, 20 % glimmerskifer, 14 % granitt, 9 % kvarts  
og 9 % fibolitt.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

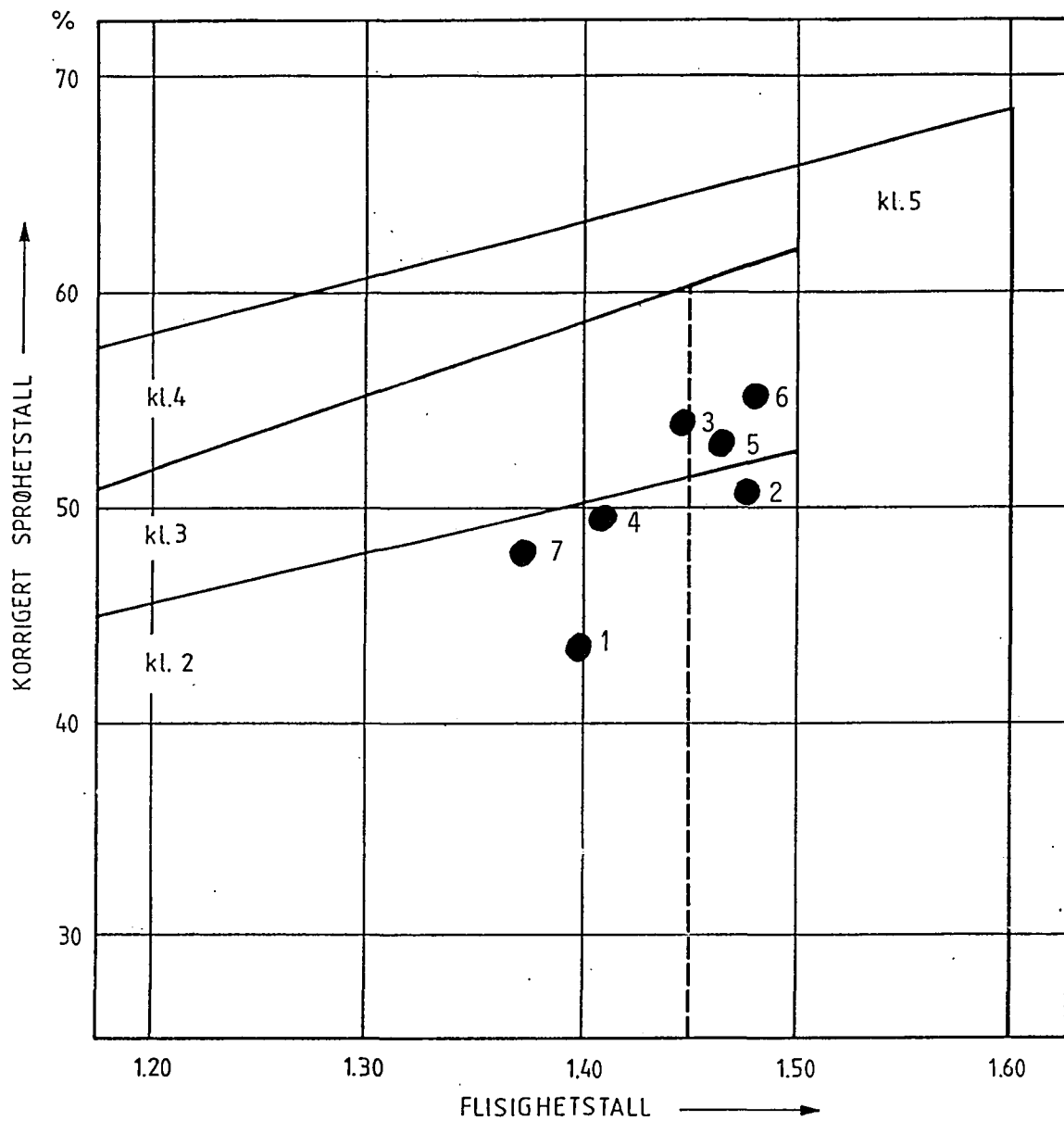
Sted:

Trondheim

Dato:

20/3-1990

Sign:



TEGNFORKLARING :

- 1 Melgård
- 2 Bjørka
- 3 Vekre
- 4 Bruem
- 5 Gaulestad
- 6 Vesterdalen
- 7 Bodom

SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

KARTBLAD :

KOORDINAT :

## PUKKREGISTERET - TABELL 1

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## FYLKESOVERSIKT - FOREKOMSTER

Utskriftsdato : 22. 2.91

Søkekriterier:

Fylke 17 NORD-TRØNDELAG

Kommune	Forekomst-		Drift	UTM - koordinater			Kart- blad	
	nummer	navn		son	øst	nord		
STEINKJER	1702501	SPROVA PUKKVERK	S	32	6131	71146	1723-3	
	1702502	NOEM STEINBRUDD	N	32	6358	71188	1723-2	
	1702503	LØMSEN STEINBRUDD	S	32	6332	71101	1723-3	
	1702504	RINGSETH PUKKVERK	D	32	6263	71018	1723-3	
	1702505	DURMÅLHALLA	P	32	6115	71155	1723-3	
	1702506	BRATTBERGÅSEN	P	32	6163	71101	1723-3	
	1702507	DYRSTADBERGET	O	32	6203	71089	1723-3	
	1702508	OVREIN	P	32	6181	71029	1723-3	
	1702509	STRUKSTAD	P	32	6265	70988	1722-4	
	1702510	TALSENGBERGET	O	32	6355	71011	1723-2	
	1702511	LILLEBERG ST.INDU	P	32	6209	70883	1722-4	
	1702512	HAUGDAL	P	32	6264	70877	1722-4	
	1702519	ASP PUKKVERK	N	32	6215	71064	1723-3	
	1702523	STEINKJER PUKKV.	D	32	6227	70982	1722-4	
	NAMSOS	1703501	TRETTVIKBERGA	P	32	6261	71534	1723-4
		1703502	FJÆRBOTN	P	32	6147	71415	1723-4
		1703511	HELSEØYA	S	32	6198	71626	1724-3
MERÅKER	1711501	SNEIÅSEN	S	32	6433	70313	1721-1	
	1711502	ØYAN	N	32	6410	70301	1721-1	
STJØRDAL	1714501	BERGSKLEIVA	N	32	6004	70389	1621-1	
	1714502	KLEIVVOLLEN	P	32	6040	70257	1621-1	
	1714518	LÅNKE PUKKVERK	D	32	5976	70313	1621-1	
FROSTA	1717504	SKARET STEINBRUDD	N	32	5938	70595	1622-2	
	1717505	FROSTA PUKKVERK	D	32	5930	70544	1622-2	
LEKSVIK	1718501	LEKSVIK	P	32	5667	70497	1622-3	
	1718502	AKSNES	P	32	5650	70484	1622-3	
	1718503	OMUNDVÅGEN	N	32	5628	70570	1622-3	
LEVANGER	1719501	ROKNE	N	32	6180	70725	1722-4	
	1719502	MIDT-NORGE PUKKIN	D	32	6037	70607	1622-2	
	1719503	JØRÅS	P	32	6041	70640	1622-2	
	1719504	LØNVIK	I	32	6007	70718	1622-1	
	1719518	LEVANGER PUKKVERK	D	32	6182	70680	1722-3	
VERDAL	1721501	VERDAL PUKKVERK	D	32	6247	70717	1722-3	
	1721502	TROMSDALEN KALK	D	32	6309	70691	1722-3	
	1721545	RAVLO	D	32	6249	70709	1722-3	
VERRAN	1724501	MALM	S	32	6072	71070	1623-2	
	1724502	SELA	N	32	5878	70994	1623-2	
	1724507	KVERNVIKA	P	32	5790	70759	1622-4	
NAMDALSEID	1725501	HAMMERNESODDEN	P	32	6099	71383	1723-4	
INDERØY	1729501	OKSÅL	D	32	6073	70858	1622-1	
	1729502	HYLLA KALKVERK	D	32	6168	70815	1722-4	
SNÅSA	1736501	MOASETRA	P	33	3710	71321	1823-4	
	1736502	JØRSTAD	P	33	3673	71244	1823-3	
	1736503	STRINDMOEN	D	33	3581	71199	1723-2	
LIERNE	1738501	SKARDALSBERGET	N	33	4454	71194	1923-2	
RØYRVIK	1739501	ORRVASSBEKKEN	N	33	4201	71947	1924-4	
	1739502	SKOGLUND	I	33	4444	71957	1924-1	

NAMSSKOGAN	1740501	FINNVOLDBEKKEN	P	33	4095	71935	1824-1
	1740502	LINDMOEN	P	33	4012	71872	1824-1
GRONG	1742501	SIBIRIEN	D	33	4058	71525	1823-1
	1742502	SKLETT	I	33	3661	71534	1723-1
	1742503	GUNNHILDBERGET	N	33	3659	71502	1723-2
	1742504	FJERDINGELVA	P	33	3865	71705	1824-3
	1742505	BURSHAUGEN	P	33	3838	71665	1824-3
	1742506	GARTLAND	D	33	3771	71597	1824-3
HØYLANDET	1743501	SKRØYVDALSBEKKEN	D	32	6529	71804	1724-2
OVERHALLA	1744501	VIBSTAD	N	32	6411	71523	1723-1
	1744502	UTHEIM	N	32	6385	71497	1723-1
	1744503	STORMYRA	N	32	6301	71508	1723-4
	1744504	MEOSLI	N	32	6296	71540	1723-4
	1744505	TJURDALSBEKKEN	N	33	3586	71571	1724-2
FLATANGER	1749501	STOLAVIKA	I	32	5884	71548	1624-2
VIKNA	1750501	VIKNASTEIN	N	32	6083	71991	1724-4
	1750502	STAKKSKARDET	N	32	6089	71994	1724-4
NÆRØY	1751501	VAL	D	32	6165	71873	1724-4
	1751506	AUNET	N	32	6108	71936	1724-4
LEKA	1755502	LEKA PUKKVERK	N	32	6205	72166	1725-3
-----							
Sum	67						
-----							

## TABELLFORKLARING

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

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

Kartblad = Kartbladreferanse, serie M711, målestokk 1 : 50000

Sum = Antall forekomster



## PUKKREGISTERET - TABELL 2

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## FYLKESOVERSIKT - ANALYSER

Utskriftsdato : 22. 2.91

Søkekriterier:

Fylke 17 NORD-TRØNDELAG

Kommune	Forekomstnummer/navn	Ba	Fli	KS	Abr	Sli	
STEINKJER	1702501-1	SPROVA PUKKVERK	GG	1.35	41.7	.42	2.71
	1702502-1	NOEM STEINBRUDD	KA	1.35	41.0	1.43	9.16
			KA	1.44	50.5	1.42	####
	1702504-1	RINGSETH PUKKVERK	SA	1.43	41.2	.55	3.53
	1702505-1	DURMÅLHALLA	GR	1.31	43.5	.42	2.77
	1702506-1	BRATTBERGÅSEN	SA	1.47	36.4	.88	5.31
	1702508-1	OVREIN	GV	1.42	46.9	.95	6.51
	1702509-1	STRUKSTAD	GN	1.43	43.2	.55	3.61
	1702511-1	LILLEBERG ST.INDU	NN	1.38	36.0	.63	3.78
	1702512-1	HAUGDAL	GN	1.40	50.3	.62	4.40
	1702519-1	ASP PUKKVERK	GV	1.46	44.9	.56	3.75
	1702523-1	STEINKJER PUKKV.	AR	1.52	44.6	.43	2.87
			AR	1.36	37.1	.40	2.44
	NAMSOS	1703501-1	TRETTVIKBERGA	GN	1.36	48.7	.51
1703502-1		FJÆRBOTN	GG	1.38	51.4	.51	3.66
1703511-1		HELSEØYA	GR	1.40	38.6		
			GR	1.41	45.0		
		GR	1.38	41.6			
MERÅKER STJØRDAL	1711501-1	SNEIÅSEN	GA	1.31	38.3	.52	3.22
	1714501-1	BERGSKLEIVA	GV	1.41	41.8	1.05	6.79
	1714502-1	KLEIVOLLEN	GA	1.37	51.9	.69	4.97
	1714518-1	LÅNKE PUKKVERK	RY	1.45	42.8	.46	3.01
FROSTA	1717504-1	SKARET STEINBRUDD	GV	1.53	38.7	.58	3.61
	1717505-1	FROSTA PUKKVERK	KO	1.46	37.8	.41	2.52
			KO	1.41	39.0		
LEKSVIK	1718501-1	LEKSVIK	GG	1.37	43.6	.41	2.71
	1718502-1	AKSNES	GN	1.39	50.4	.48	3.41
	1718503-1	OMUNDVÅGEN	OG	1.38	52.6	.58	4.21
LEVANGER	1719502-1	MIDT-NORGE PUKKIN	SA	1.50	42.8	.78	5.10
	1719503-1	JØRÅS	GV	1.52	35.0		
	1719504-1	LØNVIK	QT	1.43	45.0	.22	1.48
	1719518-1	LEVANGER PUKKVERK	NN	1.49	45.1		
VERDAL	1721501-1	VERDAL PUKKVERK	GS	1.46	49.0	.35	2.45
			AM	1.46	42.3	.35	2.28
VERRAN	1724501-1	MALM	DR	1.41	31.9	.40	2.26
	1724507-1	KVERNAVIKA	GN	1.48	45.5		
			GN	1.48	45.5		
		GN	1.46	47.0			
NAMDALSEID	1725501-1	HAMMERNESODDEN	GN	1.35	45.0	.48	3.22
	1729501-1	OKSÅL	GV	1.43	46.9	.93	6.37
INDERØY SNÅSA	1736501-1	MOÅSETRA	GS	1.45	47.0	.62	4.25
	1736502-1	JØRSTAD	KA	1.49	53.0	1.56	####
	1736503-1	STRINDMOEN	RY	1.49	53.0	.50	3.64
	1739501-1	ORRVASSBEKKEN	GA	1.42	34.0	.51	2.97
RØYRVIK NAMSSKOGAN	1740501-1	FINNVOLDBEKKEN	BR	1.33	42.0	.36	2.33
	1740502-1	LINDMOEN	GI	1.34	46.1	.83	5.64
GRONG	1742501-1	SIBIRIEN	GG	1.53	38.9	.41	2.56
	1742504-1	FJERDINGELVA	GN	1.35	44.8	.55	3.68

	1742505-1	BURSHAUGEN	GA 1.41	39.1	.67	4.19
	1742506-1	GARTLAND	GN 1.37	30.2	.59	3.24
OVERHALLA	1744501-1	VIBSTAD	GN 1.44	41.6	.50	3.22
	1744502-1	UTHEIM	OG 1.44	44.1		
	1744503-1	STORMYRA	GG 1.44	47.7	.43	2.97
VIKNA	1750501-1	VIKNASTEIN	GG 1.38	39.9	.43	2.72
NÆRØY	1751501-1	VAL	GN 1.36	38.2	.52	3.21
LEKA	1755502-1	LEKA PUKKVERK	GA 1.38	34.9	.37	2.19
-----						
Sum	67					
-----						

## TABELLFORKLARING

Ba = Bergartstype: AM = amfibolitt, AN = anorthositt, AR = arkose,  
 BA = basalt, BR = breksje, BÅ = båndgneis, DA = dacitt,  
 DI = diabas, DR = dioritt, DO = dolomitt, DU = dunit, DU = dunit,  
 EL = eklogitt, FY = fylitt, GA = gabbro, GI = glimmergneis,  
 GL = glimmerskifer, GN = gneis, GG = gneisgranitt, GR = granitt,  
 GD = granodioritt, GØ = grønskifer, GS = grønnstein,  
 GV = gråvakke, HO = hornfels, HY = hyperitt, KS = kalkskifer,  
 KA = kalkstein, KL = kleberstein, KO = konglomerat,  
 LR = larvikitt, LS = leirskifer, MA = marmor, MR = mangeritt,  
 MI = migmatitt, MO = monsonitt, MY = mylonitt, NM = nordmarkitt,  
 NO = noritt, OL = olivinstein, PE = pegmatitt, PO = porfyr,  
 QT = kvartsitt, RY = rhyolitt, RP = rombeporfyr,  
 SA = sandstein, SK = skifer, SP = sparagmitt, SS = svartskifer,  
 SY = syenitt, TR = trondhemitt, TU = tuff, TØ = tønnsbergitt,  
 OG = øyegneis, NN = andre

Fli = flisighetstall, KS = korrigert sprøhetstall,

Abr = abrasjonsverdi, Sli = slitasjemotstand

Sum = antall forekomster



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 9

Noem steinbrudd

LAB. PRØVE NR.: 892009

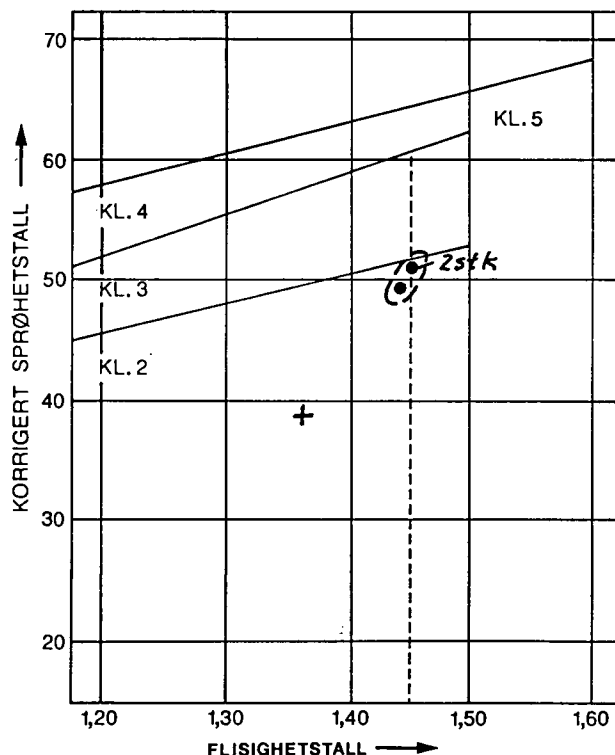
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-2  
FOREKOMSTNR.: 1702-502KOORDINATER: 6358/71188  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 06.09.88  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
	●	●	●	+	▼	▼
Tegnforklaring						
Flisighetstall - f	1,45	1,45	1,44	1,36		
Sprøhetstall - s	46,5	46,4	44,7	35,4		
Pakningsgrad	2	2	2	2		
Korr. sprøhetst. - s1	51,1	51,1	49,2	38,9		
Materiale <2mm-%	8,2	9,4	8,8	✗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,45/50,5		✗	/		
Abrasjonsverdi - a: 1)..... 2)..... 3).....	Middel: 1,42					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	10,09					
Spesifikk vekt: 2,71	Humus:					

PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet kalkstein  
Mineralinnhold: 100 % kalkspet

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Byolf Brichsen



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET / FLISIGHET

Vedlegg 10

Noem steinbrudd

LAB. PRØVE NR.: 892062

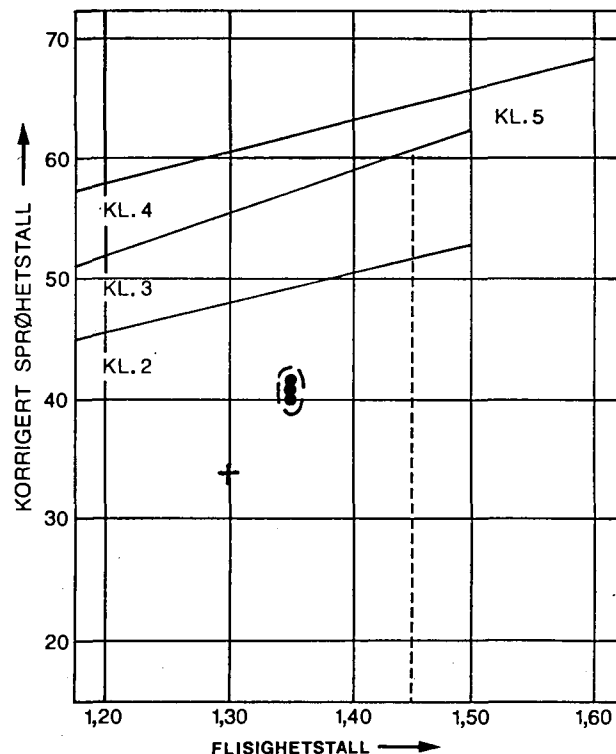
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-2  
FOREKOMSTNR.: 1702-502KOORDINATER: 6358/71188  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.05.89  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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	1,35	1,35	1,30		
Sprøhetstall - s	39,2	38,3	39,7	32,5		
Pakningsgrad	1	1	1	1		
Korr. sprøhetst. - s1	41,1	40,2	41,7	34,2		
Materiale <2mm-%	7,5	7,5	7,8	<del>X</del>		
Laboratoriepuddet-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,35/41,0		<del>X</del>	/		
Abrasjonsverdi - a: 1) 1,45 2) 1,44 3) 1,38					Middel: 1,43	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 9,16$						
Spesifikk vekt: 2,83	Humus:					

PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet kalkstein.  
Mineralinnhold: 100 % kalkspat.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Eyvolf Brichsen



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 11

Sprova pukkverk

LAB. PRØVE NR.: 872086

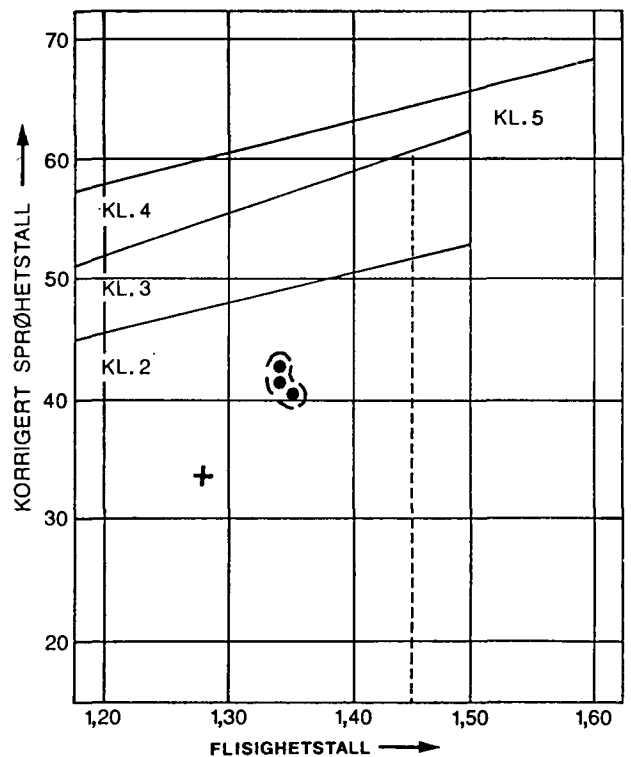
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 1702-501KOORDINATER: 6131/71146  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.07.87  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,34	1,34	1,35	1,28		
Sprøhetstall - s	42,9	41,5	40,7	33,8		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	42,9	41,5	40,7	33,8		
Materiale <2mm-%	11,7	12,7	11,3			
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,34/41,7					
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,42 2) 0,44 3) 0,41					Middel: 0,42	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2,71$						
Spesifikk vekt: 2,65	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Middelskornet granittiogneis.

Mineralinnhold: 70 % feltspat, 20 % kvarts, 10 % glimmer.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Byell Brichan





# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 12

Asp pukkverk

LAB. PRØVE NR.: 852049

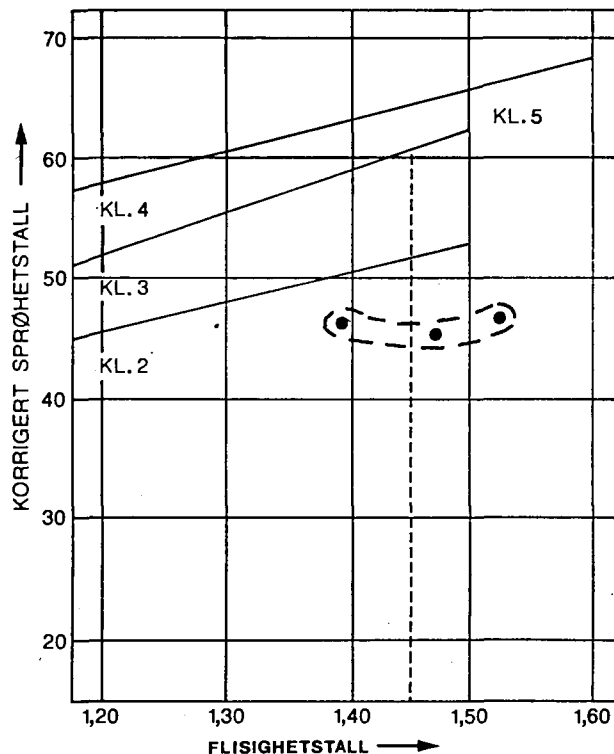
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 1702-519KOORDINATER: 6215/71064  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 21.06.85  
SIGN.: HH

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2			11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼ ▼
Flisighetstall-f	1,47	1,39	1,53		
Sprøhetstall-s	41,4	38,7	42,3		
Pakningsgrad	2	2	2		
Korr. sprøhetst.-s1	45,5	42,6	46,5		
Materiale <2mm-%				<input checked="" type="checkbox"/>	
Laboratoriepukket-%	100				
Merket+: Slått 2 ganger					
Middel f/s1	1,46/44,9		<input checked="" type="checkbox"/>		/
Abrasjonsverdi -a: 1) 0,52 2) 0,60 3) _____	Middel: 0,56				
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	3,75				
Spesifikk vekt: 2,76	Humus:				



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Middels til finkornet gråvakke.

Mineralinnhold: 40 % kvarts, 30 % feltspat, 10 % glimmer, 10 % epidot,  
5 % kalkspat, 2 % kloritt, 2 % svovelkis, 1 % titanitt.

Reaksjon m/HCl:

## MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

*Byell Bichsen*



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 13

Ringseth pukkverk

LAB. PRØVE NR.: 892066

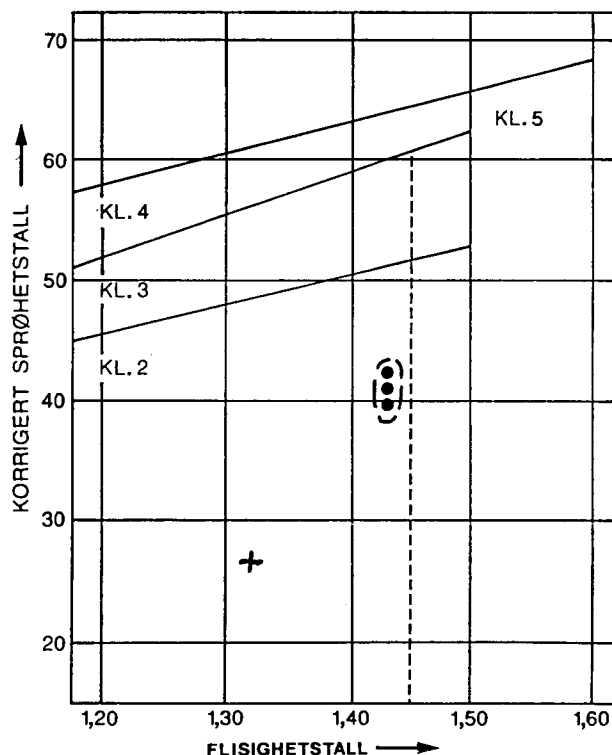
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 1702-504KOORDINATER: 6263/71019  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.05.89  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1,43	1,43	1,43	1,32		
Sprøhetstall-s	39,8	41,3	42,6	27,2		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	39,8	41,3	42,6	27,2		
Materiale <2mm-%	8,1	7,6	7,9	✗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket+ : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,43/41,2		✗		/	
Abrasjonsverdi -a: 1)0,49 2)0,633)0,54					Middel:0,55	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	3,53					
Spesifikk vekt: 2,75	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet sandstein.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 35 % kvarts, 10 % glimmer, 5 % epidot.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Evelyn Brichsen



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 14

Steinkjer pukkverk

LAB. PRØVE NR.: 852053

KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1722-4  
FOREKOMSTNR.: 1702-523

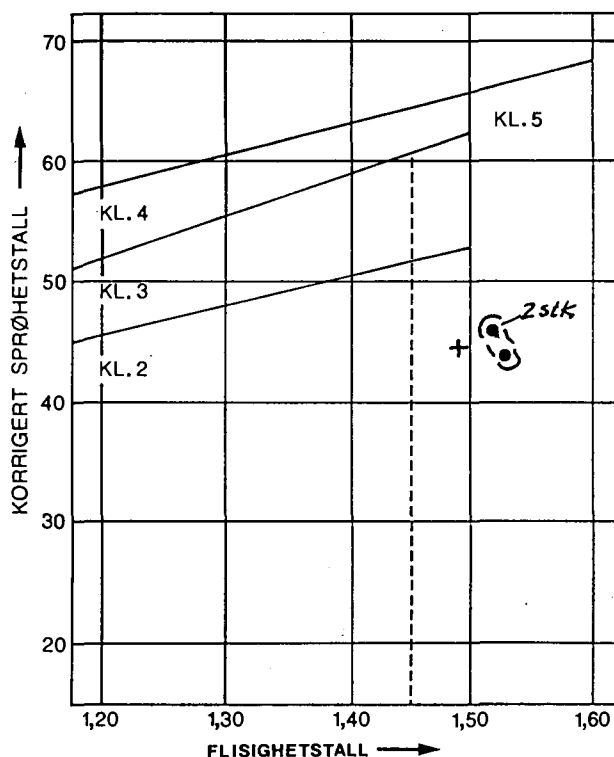
KOORDINATER: 6227/70982  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 21.06.85  
SIGN.: HH

### VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

### MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1,52	1,53	1,53	1,49		
Sprøhetstall-s	46,1	43,8	43,9	44,6		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	46,1	43,8	43,9	44,6		
Materiale <2mm-%				⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,52 / 44,6		⊗	/		
Abrasjonsverdi - a:	1) 0,43	2) 0,43	3) 0,43	Middel: 0,43		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1}$	2,87					
Spesifikk vekt:	2,71	Humus:				



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Fin - til middelskornet arkose.

Mineralinnhold: 65 % kvarts, 30 % feltspat, 3 % glimmer, 2 % epidot.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

*Byell Bichsen*



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET / FLISIGHET

Vedlegg 15

Steinkjer pukkverk

LAB. PRØVE NR.: 892052

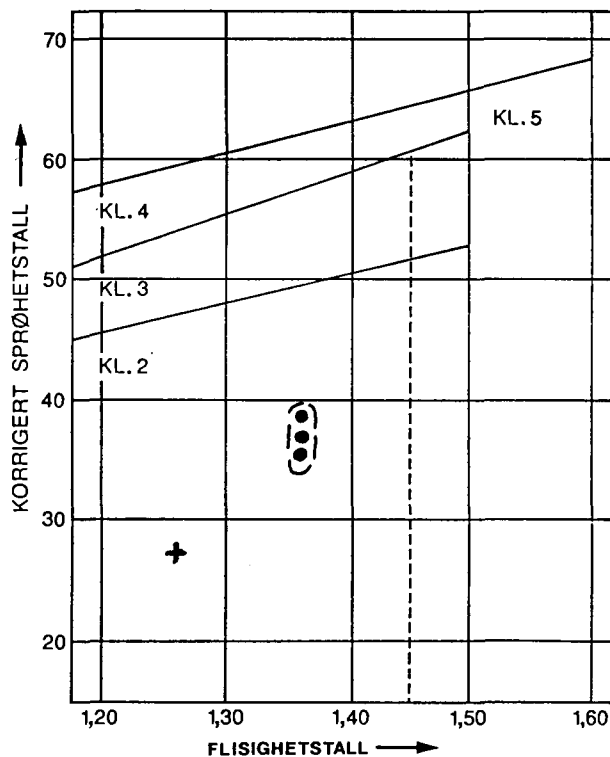
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1722-4  
FOREKOMSTNR.: 1702-523KOORDINATER: 6227/70982  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 30.11.88  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1,36	1,36	1,36	1,26		
Sprøhetstall-s	37,0	35,6	38,6	27,5		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	37,0	35,6	38,6	27,5		
Materiale <2mm-%	7,0	7,4	8,0	<input checked="" type="checkbox"/>		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket +: Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,36 / 37,1		<input checked="" type="checkbox"/>			
Abrasjonsverdi -a: 1)0,46 2)0,40 3)0,35    Middel: 0,40						
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} = 2,44$						
Spesifikk vekt: 2,69                      Humus:						



## PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Finkornet kvartsitt.

Mineralinnhold: Slip E - 65 % kvarts, 20 % feltspat, 10 % glimmer, 5 % svovelkis.  
 Slip G - 70 % Kvarts, 25 % feltspat, 5 % epidot.  
 Slip B - 50 % Kvarts, 45 % feltspat, 4 % glimmer 1 % kloritt.

Reaksjon m/HCl:

## MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Byrd Bichorn



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 16

Lilleberg steinindustrier

LAB. PRØVE NR.: 892068

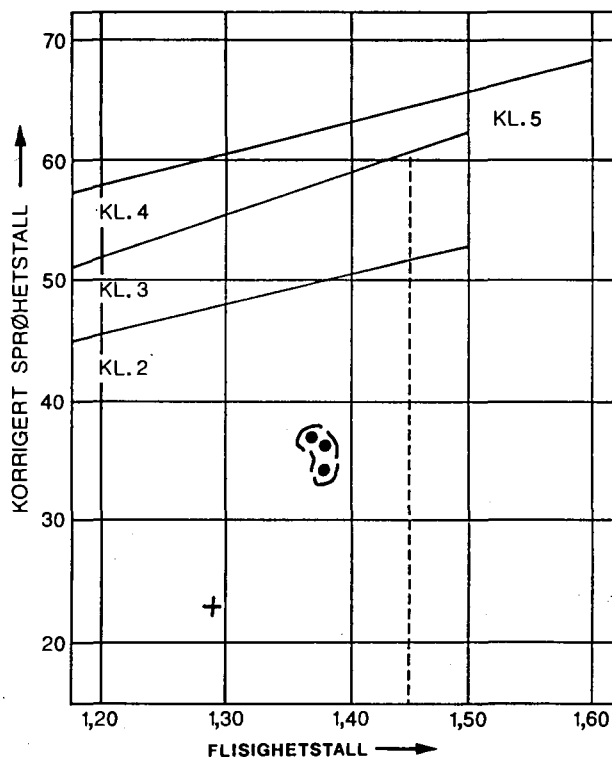
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1722-4  
FOREKOMSTNR.: 1702-511KOORDINATER: 6209/70883  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.05.89  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1,37	1,38	1,38	1,29		
Sprøhetstall-s	37,3	34,2	36,5	22,9		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	37,3	34,2	36,5	22,9		
Materiale <2mm-%	5,5	5,6	5,8	<input checked="" type="checkbox"/>		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,38 / 36,0		<input checked="" type="checkbox"/>	/		
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,61 2) 0,68 3) 0,61					Middel: 0,63	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	3,78					
Spesifikk vekt: 2,68	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet serpentinit.

Mineralinnhold: 95 % serpentin, 3 % oksyd og 2 % talk.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Byell Eichen





# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

**SPRØHET/  
FLISIGHET**

Vedlegg 17

Durmålhalla

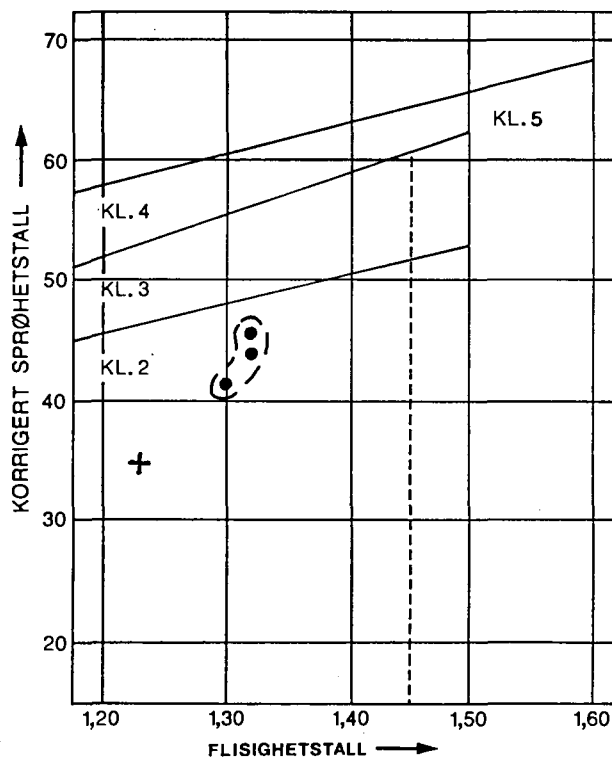
LAB. PRØVE NR.: 892063

KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 1702-505KOORDINATER: 6115/71155  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.05.89  
SIGN.: EE**VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:**

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

**MEKANISKE EGENSKAPER:**

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,30	1,32	1,32	1,23		
Sprøhetstall - s	41,3	45,6	43,8	34,7		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst. - s1	41,3	45,6	43,8	34,7		
Materiale <2mm-%	9,4	11,0	10,8	<input checked="" type="checkbox"/>		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,31 / 43,5		<input checked="" type="checkbox"/>	/		
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,45 2) 0,40 3) 0,42					Middel: 0,42	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	2,77					
Spesifikk vekt: 2,60	Humus:					

**PETROGRAFISK BESKRIVELSE:** Middels - til grovkornet granitt.

Mineralinnhold: Slip A: 60 % feltspat, 25 % kvarts, 4 % glimmer, 4 % epidot, 5 % titanitt, 1 % kloritt, 1 % oksyd.  
 Slip B: 80 % feltspat, 17 % kvarts, 3 % glimmer.

**Reaksjon m/HCl:****MATERIALE <2 mm:**

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Byell Bichen



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET / FLISIGHET

Vedlegg 18

Brattbergåsen

LAB. PRØVE NR.: 892064

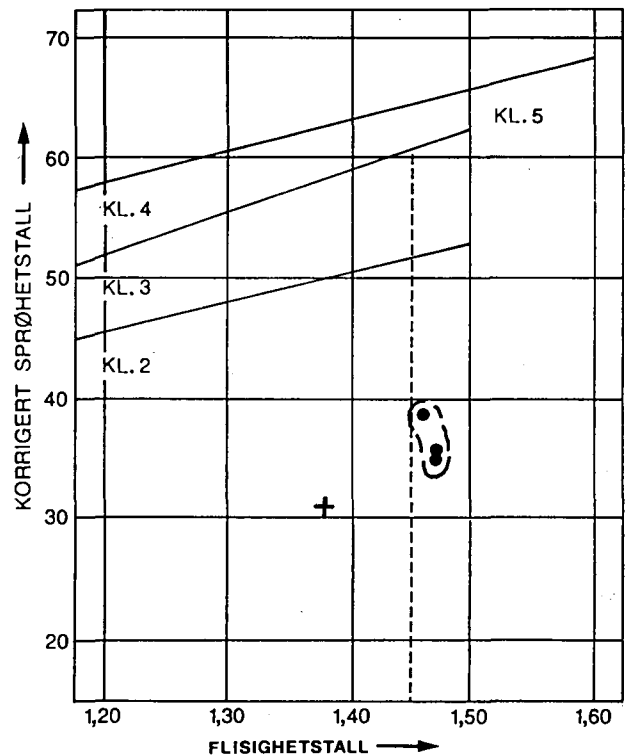
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 1702-506KOORDINATER: 6163/71101  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.05.89  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1,47	1,46	1,47	1,38		
Sprøhetstall-s	33,9	36,9	33,2	31,0		
Pakningsgrad	1	1	1	0		
Korr. sprøhetst.-s1	35,6	38,8	34,9	31,0		
Materiale <2mm-%	5,9	6,5	6,1	✕		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,47 / 36,4		✕		/	
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,85 2) 0,77 3) 1,03					Middel: 0,88	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	5,31					
Spesifikk vekt: 2,78	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet sandstein.

Mineralinnhold: 45 % feltspat, 15 % kvarts, 15 % glimmer, 11 % epidot,  
10 % kloritt, 4 % kalkspat.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

*Eyolf Bichsen*



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Ovrein

LAB. PRØVE NR.: 892065

KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1723-3  
FOREKOMSTNR.: 1702-508

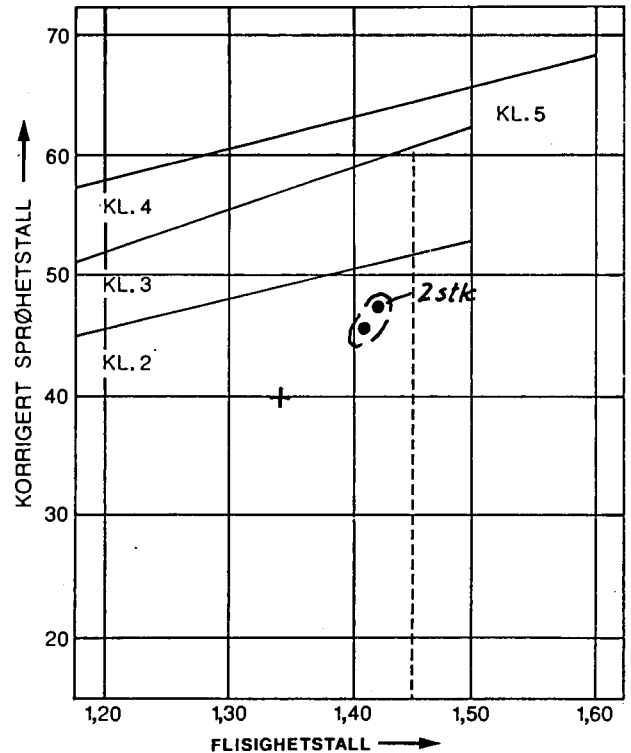
KOORDINATER: 6181/71029  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.05.89  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1,41	1,42	1,42	1,34		
Sprøhetstall-s	43,5	45,3	45,2	37,8		
Pakningsgrad	1	1	1	1		
Korr. sprøhetst.-sl	45,7	47,6	47,5	39,7		
Materiale <2mm-%	9,7	9,6	9,3			
Laboratoriepukket-%	100					
Merket + : Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,42 / 46,9					
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,95 2) 0,97 3) 0,92	Middel: 0,95					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	6,51					
Spesifikk vekt: 2,77	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet gråvakke.

Mineralinnhold: 50 % feltspat, 25 % kvarts, 10 % kloritt, 7 % kalkspat, 5 % epidot, 3 % glimmer.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

Byell Dickson



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

## SPRØHET/ FLISIGHET

Vedlegg 20

Strukstad

LAB. PRØVE NR.: 892067

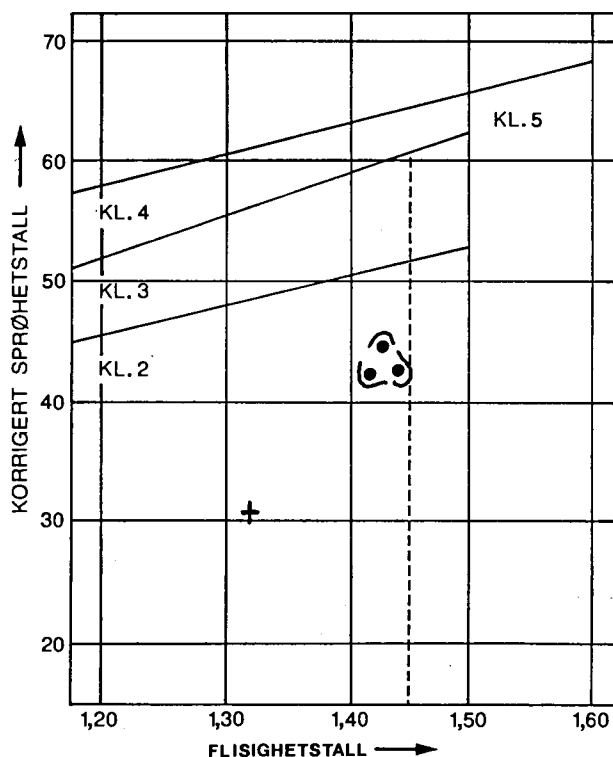
KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1722-4  
FOREKOMSTNR.: 1702-509KOORDINATER: 6265/70988  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 10.05.89  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall-f	1,44	1,43	1,42	1,32		
Sprøhetstall-s	42,8	44,5	42,3	31,0		
Pakningsgrad	0	0	0	0		
Korr. sprøhetst.-s1	42,8	44,5	42,3	31,0		
Materiale <2mm-%	8,1	9,2	7,9	⊗		
Laboratoriepukket-%	100					
Merket +: Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,43 / 43,2		⊗	/		
Abrasjonsverdi -a:	1) 0,52	2) 0,59	3) 0,53	Middel: 0,55		
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1}$	= 3,62					
Spesifikk vekt:	2,68		Humus:			



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Finkornet sandstein.

Mineralinnhold: 50 % kvarts, 35 % feltspat, 14 % glimmer, 1 % svovelkis.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE &lt;2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

*Eyvolf Brichon*



# NGU

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SPRØHET/  
FLISIGHET

Haugdal

LAB. PRØVE NR.: 892069

KOMMUNE: Steinkjer  
KARTBLADNR.: 1722-4  
FOREKOMSTNR.: 1702-512

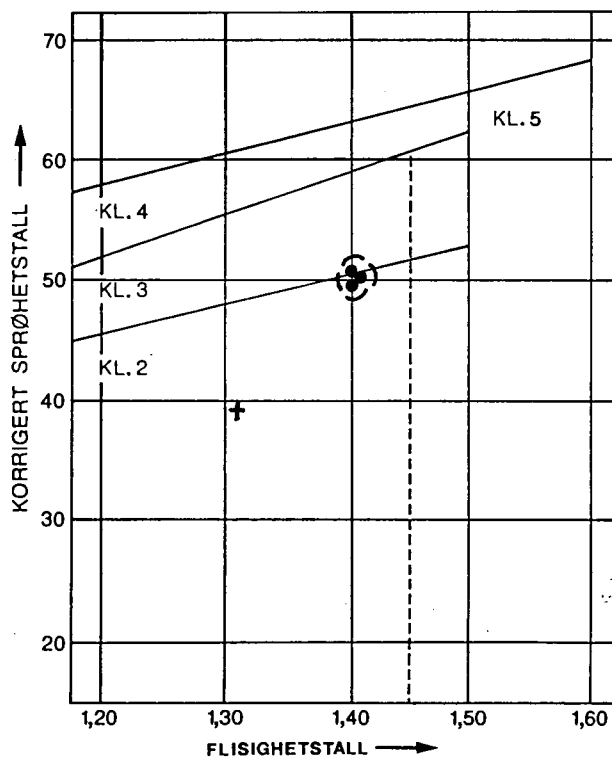
KOORDINATER: 6264/70877  
DYBDE I METER: 0  
UTTATT DATO: 11.05.89  
SIGN.: EE

## VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

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

## MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8-11,2				11,2-16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,40	1,40	1,41	1,31		
Sprøhetstall - s	49,0	47,1	47,6	39,3		
Pakningsgrad	1	1	1	0		
Korr. sprøhetst. - s1	51,5	49,5	50,5	39,3		
Materiale <2mm -%	12,0	10,8	12,1	<input checked="" type="checkbox"/>		
Laboratoriepukket -%	100					
Merket +: Slått 2 ganger						
Middel f/s1	1,40/50,3		<input checked="" type="checkbox"/>	/		
Abrasjonsverdi - a: 1) 0,71 2) 0,52 3) 0,62					Middel: 0,62	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{s1} =$	4,40					
Spesifikk vekt: 2,68	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE: Fin - til middelskornet sandstein.

Mineralinnhold: 60 % kvarts, 22 % feltspat, 8 % epidot, 7 % glimmer, 2 % kalkspat, 1 % svovelkis.

Reaksjon m/HCl:

MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

22.02.91

Sign:

*Byell Buchan*



**Kode for kvalitetsrangering, pukk:**Betongformål:

Kvalitetsrangering	Glimmer og kloritt innh	Sulfidinnhold
GOD	≤ 10%	≤ 1%
MIDDELS	10-20%	1-2%
DÅRLIG	> 20%	3%
UEGNET	Spesielle bergartstyper	

Vegformål, generelt:

Kvalitetsrangering	Stein-klasse	Abrasjonsverdi	Slitasjemotstand
GOD	2-3	≤ 0.45	≤ 3.0
MIDDELS	4-5	0.45-0.75	3.0-4.5
DÅRLIG	Utenom kl.	> 0.75	> 4.5
UEGNET	Spesielle bergarter		

Slitelag:

Kvalitetsrangering	Stein-klasse	Abrasjonsverdi	Slitasjemotstand
GOD	2	≤ 0.45	≤ 2.5
MIDDELS	3	0.45-0.55	2.5-3.5
DÅRLIG	4-5	0.55-0.65	3.5-4.5
UEGNET	Utenom kl.	> 0.65	> 4.5

Bærelag:

Kvalitetsrangering	Stein-klasse	Abrasjons-verdi
GOD	2-3	$\leq 0.65$
MIDDELS	4-5	0.65-0.75
DÅRLIG	Utenom kl.	$> 0.75$
UEGNET	Spesielle bergarter	

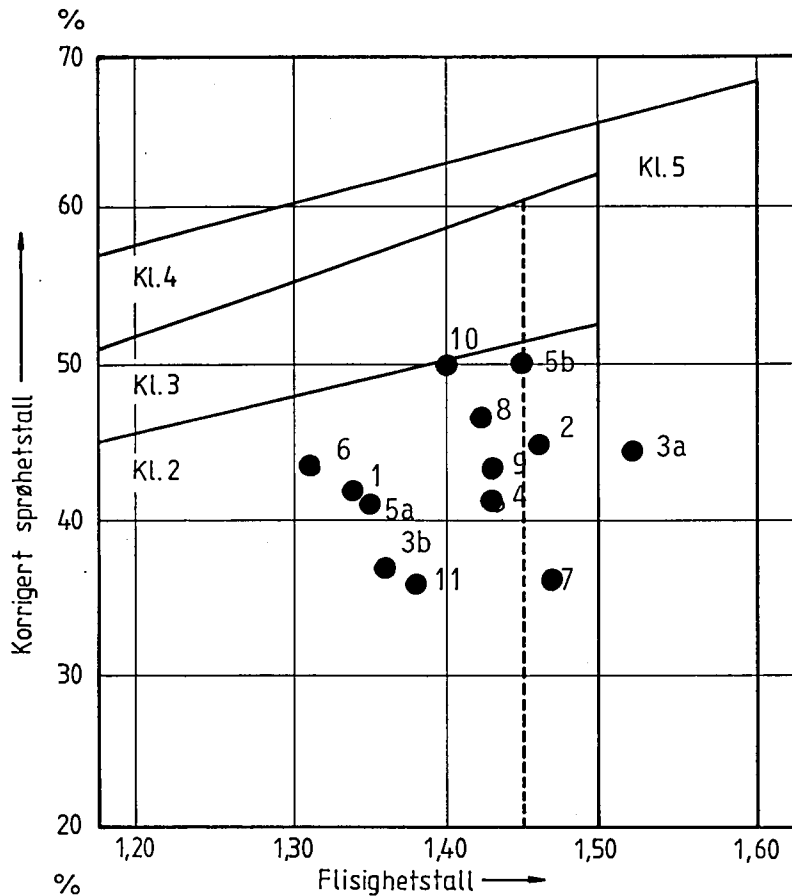
Forsterkningslag:

Kvalitetsrangering	Stein-klasse	Abrasjons-verdi
GOD	2-5	$\leq 0.75$
DÅRLIG	Utenom kl.	$> 0.75$
UEGNET	Spesielle bergarter	

Fyllmasse:

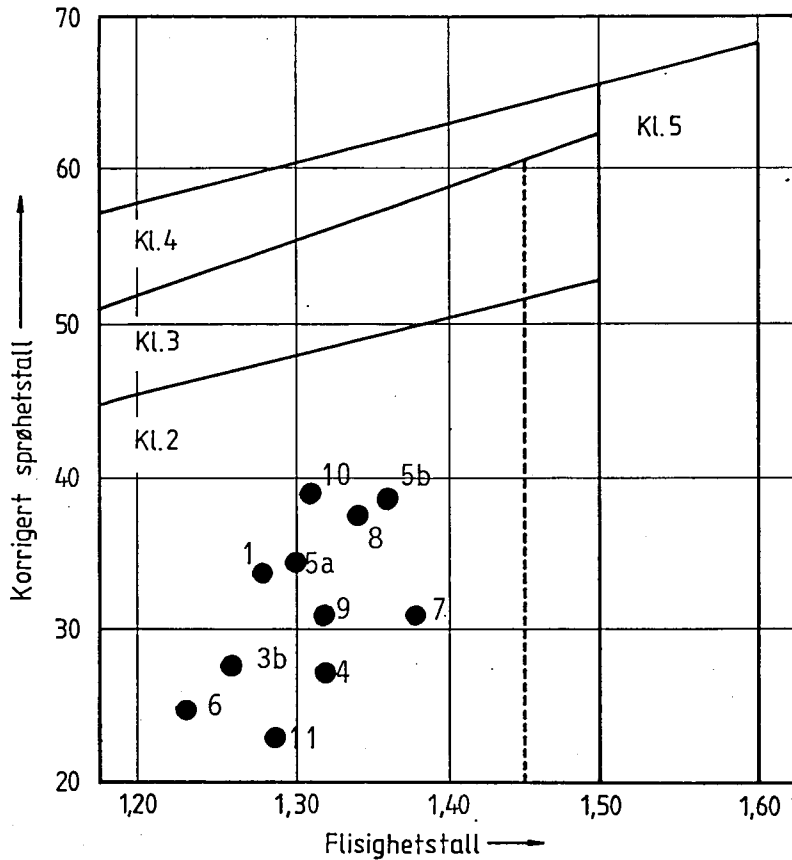
Kvalitetsrangering	Steinklasse
GOD	2-Utenom klasse
UEGNET	Spesielle bergarter

Kvalitetsrangering	Topografi	Overdekning	Avstand til		
			veg	bebyggelse	marked
GOD	Subjektivt	$< 0.5\text{m}$	$<100\text{m}$	$>500\text{m}$	$<5\text{km}$
MIDDELS	Subjektivt	0.5-1m	100-500m	500-100m	5-20km
DÅRLIG	Flatt	1-3m	500-750m	$<100\text{m}$	20-50km
UEGNET	?	$>3\text{m}$	?	?	$>50\text{km}$



GJENNOMSNIITTSVERDI

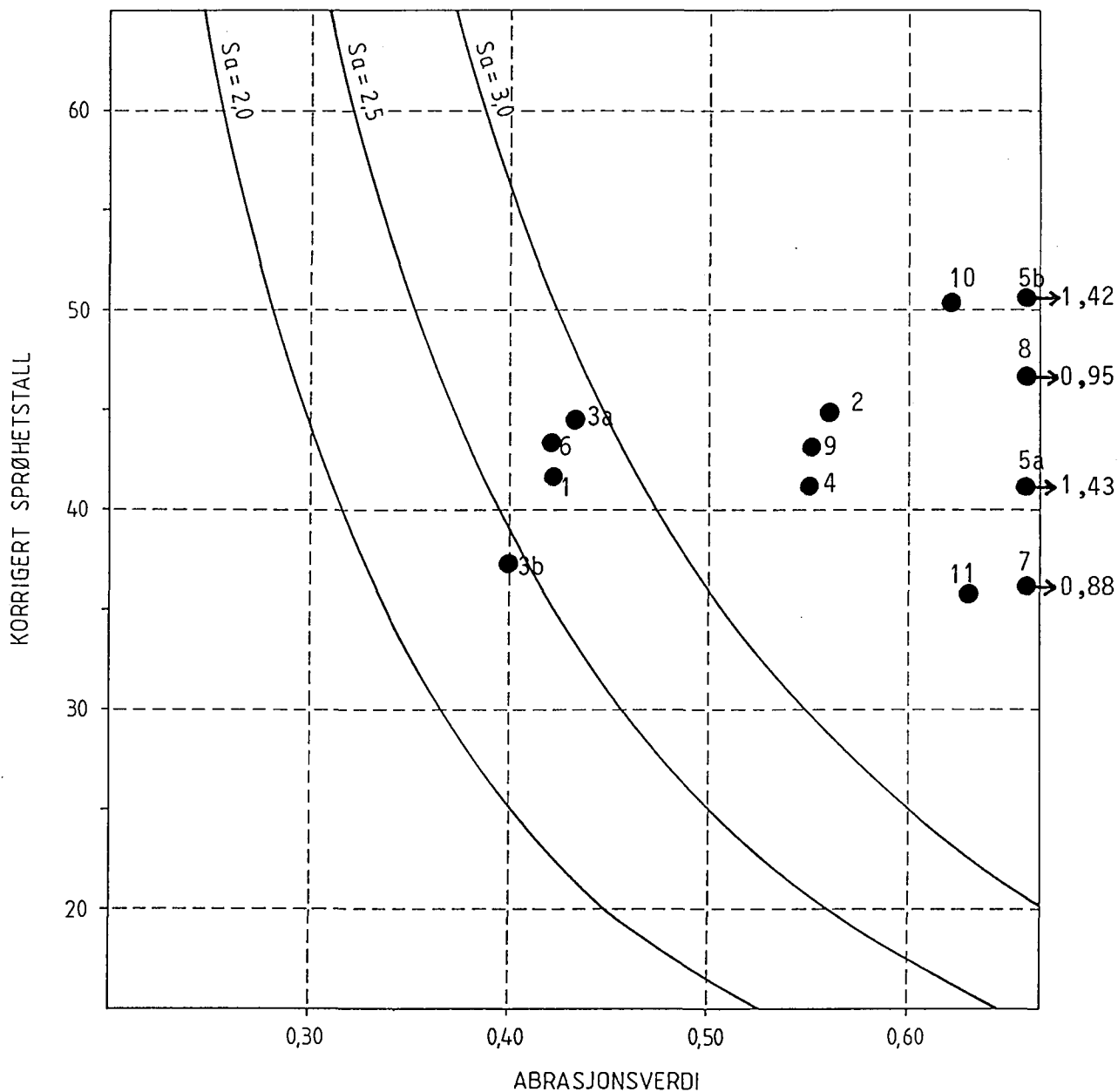
- 1 - Sprova pukkverk
- 2 - Asp pukkverk
- 3a- Steinkjer pukkverk
- 3b- ——— " ———
- 4 - Ringseth pukkverk
- 5a- Noem steinbrudd
- 5b- ——— " ———
- 6 - Durmålhalla
- 7 - Brattbergåsen
- 8 - Ovrein
- 9 - Strukstad
- 10 - Haugdal
- 11 - Lilleberg steinindustrier



OMSLAGSVERDI

SPRØHET OG FLISIGHET VED FALLPRØVEN

Tallkode se vedlegg 23



$$\text{Slitasjemotstand (Sa)} = \sqrt{\text{Korr. sprøhetstall} \times \text{abrasjonsverdi}}$$

Krav til slitelagsmateriale avhengig av gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ADT):

ADT	Sa
<2000	Ingen krav
2000-6000	<3.0
>6000	<2.5

SLITASJEMOTSTAND








# STEINKJER KOMMUNE

## Temakart : Byggeråstoff sand, grus og pukk



### TEGNFORKLARING

Løsmasseforekomster er angitt med heldekket farge, mens mulige uttak i fastfjell er markert med farget strekskravur.

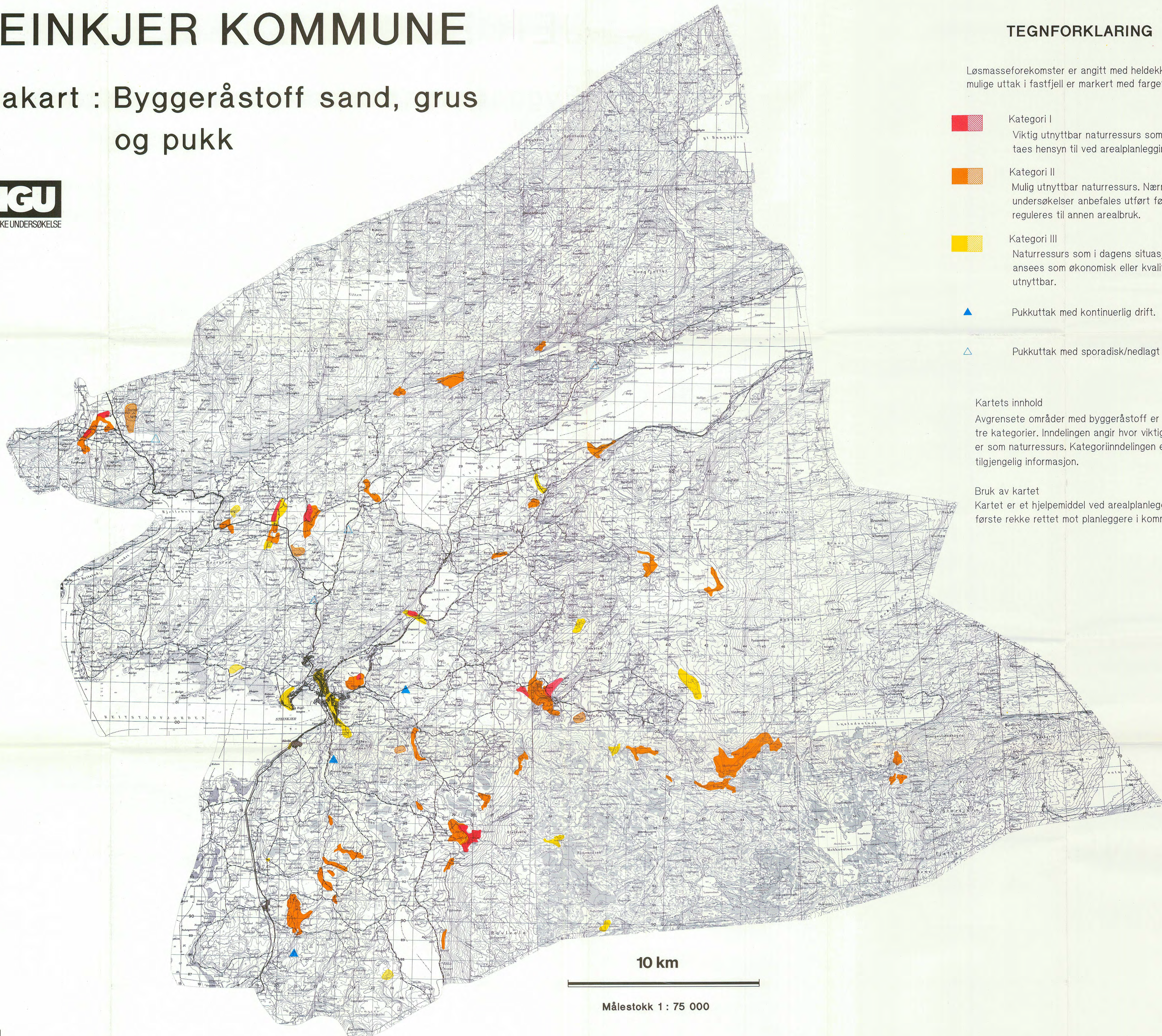
-  Kategori I  
Viktig utnyttbar naturressurs som det bør taes hensyn til ved arealplanlegging.
-  Kategori II  
Mulig utnyttbar naturressurs. Nærmere undersøkelser anbefales utført før området reguleres til annen arealbruk.
-  Kategori III  
Naturressurs som i dagens situasjon ikke ansees som økonomisk eller kvalitetsmessig utnyttbar.
-  Pukkuttak med kontinuerlig drift.
-  Pukkuttak med sporadisk/nedlagt drift.

#### Kartets innhold

Avgrensede områder med byggeråstoff er delt inn i tre kategorier. Inndelingen angir hvor viktig områdene er som naturressurs. Kategoriinndelingen er basert på tilgjengelig informasjon.

#### Bruk av kartet

Kartet er et hjelpemiddel ved arealplanlegging og er i første rekke rettet mot planleggere i kommunen.



10 km

Målestokk 1 : 75 000

Tegning: 90.053-01

Sammenstilt av Erichsen, E. og Wolden, K. NGU-1990.

Referanse til kartet: Erichsen, E. & Wolden, K. - 1990.

Temakart byggeråstoff - Steinkjer kommune

M - 1 : 75 000.

Norges geologiske undersøkelse



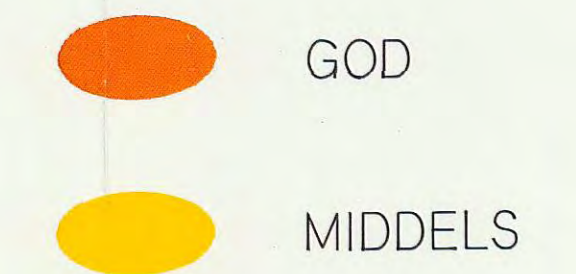
# STEINKJER KOMMUNE

## Temakart : Infiltrasjon og rensing av avløpsvann



### TEGNFORKLARING

Løsmassene er klassifisert etter mulig egnethet for infiltrasjon og rensing av avløpsvann.

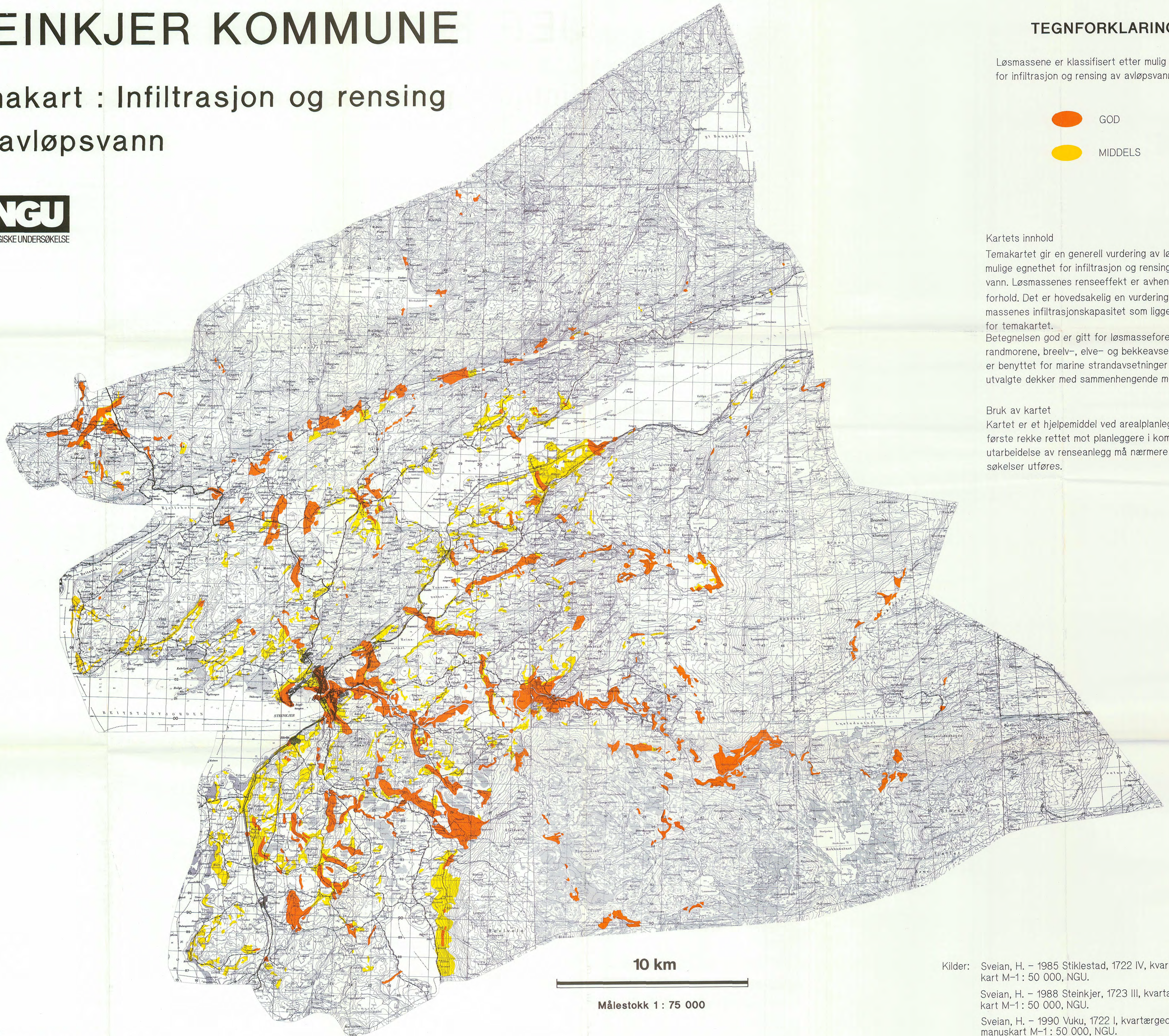


#### Kartets innhold

Temakartet gir en generell vurdering av løsmassenes mulige egnethet for infiltrasjon og rensing av avløpsvann. Løsmassenes renseseffekt er avhengig av flere forhold. Det er hovedsakelig en vurdering av løsmassenes infiltrasjonskapasitet som ligger til grunn for temakartet. Betegnelsen god er gitt for løsmasseforekomstene randmorene, breen-, elve- og bekkeavsetning. Middels er benyttet for marine strandavsetninger og enkelte utvalgte dekker med sammenhengende morenemateriale.

#### Bruk av kartet

Kartet er et hjelpemiddel ved arealplanlegging og er i første rekke rettet mot planleggere i kommunen. Ved utarbeidelse av rensenanlegg må nærmere spesialundersøkelser utføres.



10 km

Målestokk 1 : 75 000

Kilder: Sveian, H. - 1985 Stiklestad, 1722 IV, kvartærgeologisk kart M-1 : 50 000, NGU.

Sveian, H. - 1988 Steinkjer, 1723 III, kvartærgeologisk kart M-1 : 50 000, NGU.

Sveian, H. - 1990 Vuku, 1722 I, kvartærgeologisk manuskart M-1 : 50 000, NGU.

Thoresen, M. - 1990 Snåsavatnet, 1723 II, kvartærgeologisk manuskart M-1 : 50 000, NGU.

Norsk kartplan 2, Tematiske kart og geodata. NOU 1983:46.

Østeraas, T - 1986 Saksbehandling, grunnundersøkelser og kontroll av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. GEFO.

Tegning: 90.053-02

Sammenstilt av Erichsen, E. NGU-1990.

Referanse til kartet: Erichsen, E. & Wolden, K. - 1990. Temakart infiltrasjon og rensing av avløpsvann Steinkjer kommune - M 1:75 000. Norges geologiske undersøkelse