



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 830	Intern Journal nr 314/79	Internt arkiv nr T & F 503	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Troms & Finnmark	Ekstern rapport nr NGU 1556/9G	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Befaring av enkelte sand- og grusforekomster, i Porsanger kommune, Finnmark

Forfatter Bergstrøm, Bjørn	Dato 06.04 1978	Bedrift NGU
-------------------------------	--------------------	----------------

Kommune Porsanger	Fylke Finnmark	Bergdistrikt Troms og Finnmark	1: 50 000 kartblad 20353 20354	1: 250 000 kartblad
----------------------	-------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------

Fagområde Løsmassegeologi	Dokument type	Forekomster Handelsbukt Indre Hamnbukt Vegnes
Råstofftype Byggeråstoff	Emneord Sand Grus	

Sammendrag

Formålet med befaringen av de tre utvalgte sand- og grusforekomstene var å få en grov oversikt over kvalitet og anvendbarhet til tekniske formål, spesielt til betongtilslag, for så senere å kunne følge opp med detaljundersøkelser.

Ingen av forekomstene har på grunnlag av den korte befaringen pekt seg ut til å være helt tilfredsstillende som ressurs for betongtilslag.

Avsetningen ved Handelsbukt er den mest lovende, selv om massene stort sett synes å bestå av relativt grovt materiale med til dels stort innhold av grov grus og stein. Den mekaniske kvalitet er imidlertid ganske god og prøvestøping av materiale herfra viser at det er mulig ved omfattende blandinger og justeringer å lage et tilslag som er brukbart til vanlig betong. Da hele forekomsten ikke er undersøkt i detalj, kan det forekomme partier med en mer tilfredsstillende kornsammensetning for betongformål. Avsetningen ved Handelsbukt bør derfor undersøkes nærmere.

NOR L. BIL. C. M. J. MBL TE	
Arb.nr.	
Jar.	314/79
Inn k.	116
Eksp.	
Merkn.	

RÅSTOFFUNDERSØKELSER I NORD-NORGE

Oppdrag 1556/9G

Befaring av enkelte sand- og grusfore-
komster i

Porsanger kommune, Finnmark

19.-20. september 1977



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1556/9G		Åpen/ Konfidensiell
Tittel: Befaring av enkelte sand- og grusforekomster		
Sted: Handelsbukt, Indre Hamnbukt og Vegnes, Porsanger kommune, Finnmark		
Oppdragsgiver: NGU/Nord-Norgeprosjektet Prosjektleder: Henri Barkey		
Utført i tidsrommet: 19.-20. sept. 1977		Antall sider : 10
Antall bilag : 8	Vedlegg: 1	Antall tegninger: 2
Saksbearbeider(e): Førstestatsgeolog Bjørn Bergstrøm		
Ansvarshavende:		
Sammendrag: Formålet med befaringen av de 3 utvalgte sand- og grusforekomstene var å få en grov oversikt over kvalitet og anvendbarhet til tekniske formål, spesielt til betongtilslag, for så senere å kunne følge opp med detaljundersøkelser. De utvalgte forekomstene ligger ved Handelsbukt, Indre Hamnbukt og Vegnes. Ingen av disse har på grunnlag av den korte befaringen pekt seg ut til å være helt tilfredsstillende som ressurs for betongtilslag. Avsetningen ved Handelsbukt er den mest lovende, selv om massene stort sett synes å bestå av relativt grovt materiale med til dels stort innhold av grov grus og stein. Den mekaniske kvalitet er imidlertid ganske god og prøvestøping av materiale herfra viser at det er mulig ved omfattende blandinger og justeringer å lage et tilslag som er brukbart til vanlig betong. Da hele forekomsten ikke er undersøkt i detalj, kan det forekomme partier med en mer tilfredsstillende kornsammensetning for betongformål. Avsetningen ved Handelsbukt bør derfor undersøkes nærmere.		
Koordinatreferanse (UTM): 322765 279748 314134		
Nøkkelord	Lakselv 2035 III	Sand og grus
	Billefjord 2035 IV	
	Kvartærgeologi	

INNHOOLD

	Side
1. INNLEDNING	3
2. UTFØRELSE	3
2.1. Feltarbeide	3
2.2. Laboratoriearbeide	3
3. RESULTATER	5
3.1. Handelsbukt	5
3.2. Indre Hamnbukt	8
3.3. Vegnes	9
4. KONKLUSJON	9
5. LITTERATUR	10

BILAG

1-2	Kvalitetsundersøkelse av vegmateriale ved fallprøven
3-6	Sprøhets- og flisighetsanalyser
7	Kvalitetsundersøkelse av betongtilslag
8	FCB's prøvingsrapport

PLANSJER

1556/9G-01	Oversiktskart over Porsangerområdet
1556/9G-02	Kart over Handelsbukt og Hamnbukt

VEDLEGG

1	Oversikt over kvalitetskrav til vegmateriale og betongtilslag
---	---

1. INNLEDNING

Etter henvendelse fra Porsanger kommune foretok NGU/Nord-Norge prosjektet en kort befaring av 3 utvalgte sand- og grusforekomster i kommunen. Formålet var å få en grov vurdering av massenes anvendbarhet til tekniske formål, spesielt til betongtilslag, for så senere å kunne følge opp med detaljundersøkelser av de beste forekomstene. Det er derfor ikke foretatt systematisk kartlegging eller detaljundersøkelser av de aktuelle sand- og grusavsetningene. De utvalgte forekomstene var Handelsbukt, Indre Hamnbukt og Vegnes. Stabbursnes er tidligere befart (NGU rapport 1420/9A). Forekomstene ligger, med unntak av Vegnes og de østlige deler av Handelsbukt, innenfor kartblad Lakselv som er kvartærgeologisk kartlagt i målestokk 1:50 000 (Follestad 1977).

Ellers er det utarbeidet en oversikt over de geologiske ressursene i Porsanger kommune (NGU rapport 1614). Av tidligere kvartærgeologiske arbeider fra Porsanger, kan nevnes Skålvoll (1960) som har laget et kvartærgeologisk oversiktskart over Lakselvdalen og kort beskrevet løsavsetningene.

2. UTFØRELSE

2.1. Feltarbeide

Feltbefaringen ble utført 19.-20. september 1977 av statsgeolog Bjørn Bergstrøm og laborant Alf Freland, NGU. Det ble innsamlet prøver til kornfordeling og sprøhets- og flisighetsanalyser, samt 1 prøve til betongprøvestøping.

2.2. Laboratoriearbeide

Kornfordelingsanalyser er utført ved sikte- og slemmemetoden i

henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427 A Del 2 for å bestemme fordelingen av kornstørrelsene i løsmassene. Den prosentvise fordelingen fremstilles grafisk i kornfordelingsdiagram, se bilagene 3-6.

Sprøhets- og flisighetsanalyser er utført ved fallprøver, og disse gir et mål for materialets kornform og motstandsdyktighet mot mekanisk påvirkning. Metoden er definert på bilag 1. Resultatene er presentert i bilagene 3-6.

Petrografiske/mineralogiske analyser er foretatt i enkelte fraksjoner for å bestemme materialets bergarts- og mineralsammensetning. Undersøkelsene er gjort ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskop.

Kornenes runding, form og forvittringsgrad er også vurdert for enkelte prøver. Ved rundingsanalysen er det valgt en inndeling på 4 grupper etter følgende kriterier:

- Kantet : Steinen er uregelmessig, mer enn halvparten av kanter og hjørner er skarpe.
- Kantrundet : Over halvparten av kanter og hjørner er slitt, men kantene er ennå tydelige.
- Rundet : Kantene sees bare delvis, og overflaten er glatt, men ikke helt uten uregelmessigheter.
- Godt rundet : Steinen er konveks. Omrisset er tydelig rundt eller ovalt i minst ett plan. Overflaten er glatt.

Humus- og slambestemmelser er utført i henhold til Norsk Standard 427 A, Del 2. Humusinnholdet er bestemt ved natronlutmetoden som består i at en viss mengde av prøvematerialet mindre enn 4 mm rystes i en natronlutopløsning og bunnfelles. Eventuell farging av væskesøylen i målesylindren vurderes ut fra en standard fargeskala fra 0-2. Slaminholdet bestemmes også i forbindelse med humusprøvingen ved at slamsjiktet på toppen av det bunnfelte materiale måles og angis i volumprosent av det underliggende grovere materiale.

Prøvestøping i betong er utført ved Forskningsinstituttet for Cement og Betong ved NTH (FCB) i henhold til Norsk Standard 427 A, Del 2. Prosedyren for prøvestøpingen er beskrevet i FCB's prøvingsrapport, bilag 8. Det er utstøpt 6 stk. 10 cm terninger av hver prøve hvorfra tilslagsmaterialet mindre enn 8 mm er benyttet. Imidlertid er det ved betongproduksjon også aktuelt å bruke materiale større enn 8 mm. For å få like forhold i alle prøvene for fraksjonen 8-25.4 mm, har FCB blandet inn singel fra en og samme forekomst i Trøndelag (Gaula) i samtlige prøver. Innholdet av denne singelen er justert slik at samtlige prøver til slutt har 56% korn større enn 4 mm. Enkelte utvalgte prøver er også testet med tilslagets egen singel.

Resultatet av prøvestøpningene er presentert i bilag 7, og angir blandingsens trykkfasthet etter 1, 7 og 28 døgn, støpelighet, vann-cementforhold (v/c) og synkmål (slump). Cementinnholdet er forsøkt holdt konstant på 340 kg cement pr. m³ betong.

3. RESULTATER

3.1. Handelsbukt

Ved munningen av Cas'kiljåkka er det avsatt et breelvdelta opp til ca. 70 m o.h., Pl. 01. Elva har skåret seg gjennom avsetningen og deler denne i to deler, Pl. 02. I den SV-lige delen har vegvesenet grustak, men ellers er det lite skjæringer i massene. På NØ-siden av elva er det en høy erosjonsskråning hvor det skjer en viss aktiv elveerosjon i dag. Denne skråningen ble ikke undersøkt nærmere, men overflaten synes å bestå av grus og steinrike masser som har rast nedover mot elva.

Vegvesenets grustak viser gjennomgående grove grus- og steinlag med enkelte grove sand- og fingruslag i mellom, Fig. 1. Sporadisk finns det tynne godt sorterte sandlag. Av finkornig

materiale mindre enn 0,074 mm (filler) er det svært lite av i grustaket.

Forekomsten ligger akkurat på grensen mellom grunnfjellet i vest (hovedsaklig hornblendeskifre, kvartsittiske glimmerskifre og granitter) og kaledonske bergarter i øst (hovedsaklig lite metamorfiserte kvartsittiske sandsteiner), Pl. 01.

Bergartsinnholdet i massene viser tydelig at hovedtransportretningen har vært fra SØ, da de kaledonske kvartsittene og kvartssandsteinene dominerer med sitt innhold på 65-70%, mens siltstein/leirsteininnholdet ligger på 15-20%. I vegvesenets ferdiglagete tilslag, bilag 4, er bergartsinnholdet en del forskjellig, noe som skyldes knuseprosessen. Her er det en klar økning av de kvartsittiske bergartene på bekostning av de relativt sprøe silt-/leirsteinene. Dette gir seg et visst utslag på den mekaniske kvaliteten, bilag 3 og 4. Sprøhets- og flisighetsanalysene viser at materialet stort sett faller i klasse 2, men at flisigheten er noe høy slik at prøvene ligger nær grensen mot klasse 4. Ved knusing i laboratoriet, bilag 3, synes det som om flisigheten blir noe mindre. Den mekaniske kvaliteten skulle være tilfredsstillende for de fleste veiformål.

Som tilslag til betong er massene mindre egnet på grunn av de grove lagene av grus og stein som dominerer og det minimale fillerinnhold i materialet. Det ble imidlertid blandet en betongprøve i grustaket, selv om denne ikke er noen representativ gjennomsnittsprøve for massene i grustaket. Resultatene av denne prøvestøpingen viser gode trykkfasthetsverdier på 12.4, 31.1 og 36.7 MPa etter henholdsvis 1, 7 og 28 døgn. (1 MPa = 10 kp/cm²). Betongen var imidlertid noe "kort" (dårlig sammenheng) på grunn av lite filler, bilag 7 og 8.

Prøveresultatene viser at det er mulig ved blandinger og justeringer av massene å lage et tilslag som er brukbart til vanlig betong. Dette indikerer at om en kan finne andre partier i avsetningen som har en mer gunstig kornsammensetning, skulle mulighetene være gode for at massene er godt brukbare til betongtilslag. Gravinger som kommunen tidligere har utført



Fig. 1. Vegvesenets grustak ved Handelsbukt, sett mot SØ.



Fig. 2. Grustak ved Indre Hamnbukt.

i de sørlige deler av avsetningen tyder på at massene her er noe mindre grove og at de har et større innslag av sand.

Konklusjonen er at forekomsten ved Handelsbukt synes å bestå av relativt grovt materiale med til dels stort innhold av grov grus og stein. Forekomsten er imidlertid ikke undersøkt i detalj og partier med mer finkornige masser kan forekomme. Materialet er av bra mekanisk kvalitet og synes å være god nok til de fleste veiformål. Som betongtilslag er de undersøkte masser noe grove, men andre deler av avsetningen kan ha en mer gunstig kornsammen-
setning. Forekomsten bør derfor undersøkes i detalj.

3.2. Indre Hamnbukt

Sør for Hamnbukt ligger det en NNV-SSØ-gående rygg som overvei-
ende består av strandvasket sand og grus i de øverste lag, Pl. 01 og 02. I et lite grustak (NV for Berg) består massene gjen-
nomgående av godt sorterte sandlag med enkelte tynne gruslag og finsandlag, Fig. 2. Materialet består hovedsaklig av kvartsit-
tiske sandsteiner (51%) og leirstein/siltstein (21%), bilag 5. Imidlertid finns det en del bergarter fra grunnfjellet i sør (Pl. 02) med granitt/gneis (11%) og hornblendeskifer (10%). Sprøhets- og flisighetsanalysene viser varierende resultater for de to fraksjonene, da den minste fraksjonen 8-11.3 mm hovedsaklig faller i klasse 2, mens fraksjonen 11.3-16 mm lig-
ger på grensen mellom klasse 3 og 4. Massene har av Vegvesenet blitt brukt som strøsand, men er ellers stort sett for finkornige og godt sorterte til å være godt egnet til vei- og betongformål.

På grunn av ryggens markerte form og begrensede utstrekning vil større uttak av masser her skape store sår og forandringer i landskapet. Derfor bør forekomsten ut fra et landskapsmessig synspunkt bevares i størst mulig grad.

Konklusjonen er at forekomsten stort sett er for finkornig og godt sortert til å være godt egnet til vei- og betongformål. Videre bør avsetningen i størst mulig grad bevares for å unngå skjenerende skadevirkninger i landskapsbildet.

3.3. Vegnes

På vestsiden av Porsangerfjorden, Pl. 01, ligger det en ryggformet løsavsetning som strekker seg utover mot Vegnes. Grustak på toppen viser stort sett grovt og til dels meget blokkrikt materiale. Enkelte steder er det et tynt topplag (1-1.5 m) i overflaten av standsand. Sprøhets- og flisighetsanalysene viser klasse 2 og 3, bilag 6. Prøvene med 50% laboratorie-pukket materiale gir en noe høyere flisighet enn de øvrige analysene (flisighetstall 1.45). Bergartene er totalt dominert av kvartsitter og kvartsittiske sandsteiner (90%).

Den mekaniske kvaliteten synes god nok til de fleste veiformål. Til betongtilslag er massene i grustaket gjennomgående for grove og blokkrike samtidig som de mangler filler. Imidlertid er det mulig at mindre lokale partier kan finnes i andre deler av forekomsten hvor kornsammensetningen er mer gunstig.

4. KONKLUSJON

Ingen av de besøkte sand- og grusforekomstene har på grunnlag av den korte befaringen pekt seg ut til å være helt tilfredsstillende som ressurs for betongtilslag. Avsetningen ved Handelsbukt er den mest lovende da det her skulle være muligheter for å finne partier av sand og grus som har en mer tilfredsstillende kornsammensetning enn det undersøkte grustaket. Forekomsten bør derfor undersøkes i detalj for å avklare dette forhold.

Trondheim, 6. april 1978.

Bjørn Bergstrøm
Bjørn Bergstrøm
førstestatsgeolog

5. LITTERATUR

Follestad, B. 1977: LAKSELV, kvartargeologisk kart 2035 III - 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Follestad, B. & Neeb, P.R. 1977: Foreløpig undersøkelser av Stabbursdalens kvartære avsetninger i Lakselv. NGU rapport nr. 1420/9A.

Ofstad, K. 1977: Foreløpig oversikt over geologiske ressurser i Porsanger kommune, Finnmark. NGU rapport nr. 1614.

Skålvoll, H. 1960: Noen kvartargeologiske iakttagelser i Lakselvdalen, Finnmark. Norges geol. Unders. 211, 119-123.

KVALITETSUNDERSØKELSE AV VEGMATERIALE VED FALLPRØVEN

FALLPRØVEN

For å få et mål på et steinmateriales kornform og motstandsdyktighet mot mekaniske påvirkninger, bestemmer en dets flisighetstall og sprøhetstall. Disse to bestemmelser betegnes som fallprøven.

Metoden er spesielt benyttet i forbindelse med materialer til veibyggingsformål, så som slitedekker, bærelag og forsterkningslag samt betongtilslag og andre byggetekniske formål.

Foruten resultatene fra fallprøven er det viktig at en også vurderer de geologiske forhold, steinknusertyper og steinmaterialets bruksformål.

SPRØHETSTALL (s)

Sprøhetstallet gir opplysninger om en bergarts evne til å motstå nedknusing. Forsøket består i at en bestemt mengde fra en fraksjon (vanligvis 8 - 11.3 mm til veiformål og 11.3 - 16 mm til betongtilslag) av en bergartsprøve knuses i et fallapparat (se fig. bilag 2). Sprøhetstallet er den prosentvise del av prøven som etter nedknusingen passerer siktet for fraksjonens nedre grense. Forsøket utføres med 20 slag av fall-loddet, og sprøhetstallet benevnes med s_{20} eller bare s.

Under knusing i fallapparatet har prøvematerialet ofte en tendens til å pakke seg i morteren, noe som influerer på nedknusingen og dermed på sprøhetstallet. Ut fra bestemte kriterier korrigeres sprøhetstallet på grunnlag av den pakningsgrad prøvematerialet får i morteren.

Det utføres normalt analyse av minst to parallelle prøver. Det foretas en ny sprøhetmåling dersom det i de nedknuste prøvene tilsammen finnes nok materiale av den ønskede fraksjon. Denne ekstra analyse kalles omslag. Den gir ytterligere holdepunkter med hensyn til materialets motstandsevne mot videre nedknusing, f. eks. som følge av trafikkbelastninger.

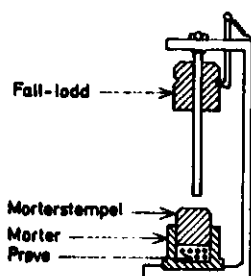
FLISIGHETSTALL (f)

Flisighetstallet er mål for et steinmateriales kornform. Et høyt flisighetstall indikerer et høyt innhold av flisige (bladige) korn.

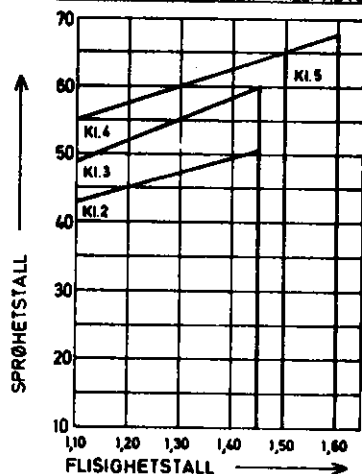
Flisighetstallet måles på de fraksjoner som benyttes til bestemmelse av sprøhetstallet, før knusing i fallapparat. Flisighetstallet (f) angis som forholdet mellom midlere bredde og midlere tykkelse på bergartskornene i den undersøkte fraksjon.

Det benyttes kvadratsikt til bestemmelse av bredden og stavsikt til bestemmelse av tykkelsen.

FALLAPPARAT



KLASSEINDELING VED FALLPRØVEN



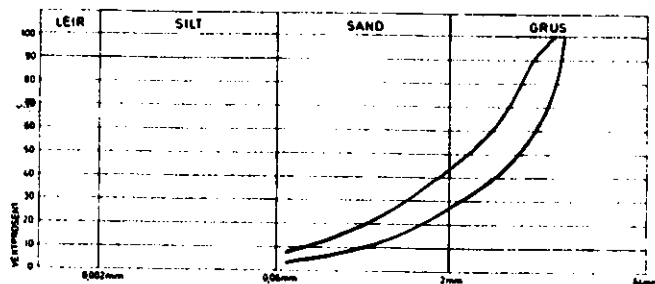
VEILEDENE KRAV TIL KVALITETSKLASSE FOR VEGMATERIALE

MATERIALTYPE	ÅRSDØGNTRAFIKK				
	> 6000	3000-6000	1000-3000	500-1000	< 500
DEKKER:					
TOPEKA	2	2	2	2	2
ASFALTBETONG	3	3	3	3	3
ASFALTGRUSBETONG	4	4	4	4	4
ASFALTØSNINGSGRUS			2*	3	3
OVERFLATEBEHANDLING	3	3	3	3	3
OTTADEKKE			3	4	4
OLJEGRUS				2	3
GRUSDEKKE					3
BÆRELAG:					
ASFALTSTAB. GRUS	4	4	5	5	5
ASFALTERT PUKK	3	3	4	4	4
PENETRERT PUKK	5	5	5	5	5
MEKANISK STAB. MATR.	3	3	3	3	3
FORSTERKNINGSLAG $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \geq 10$					
	5	5	5	5	5

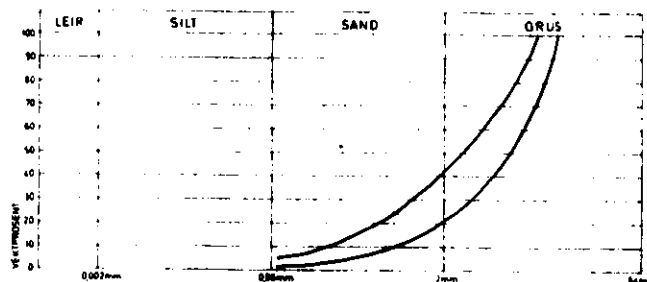
* Max 2000

KVALITETSKLASSE

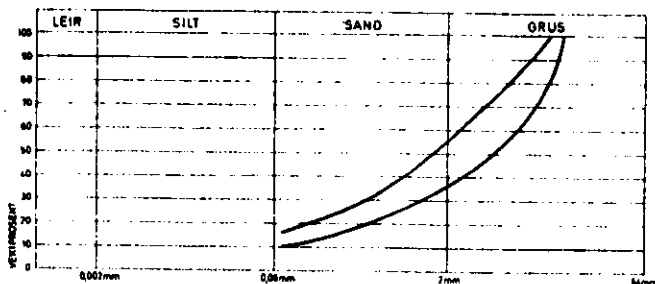
KRAV TIL KORNFORDDELING FOR VEGMATERIALE



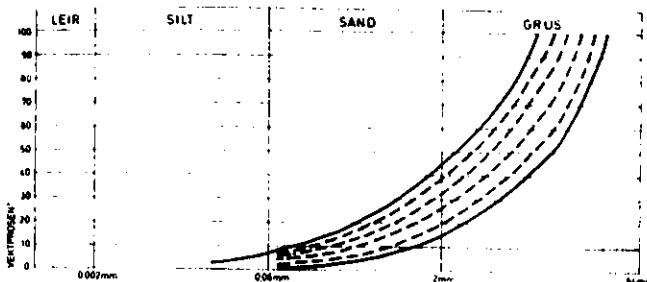
Asfaltgrusbetongdekker (Agb 16)



Dekker av oljegrus og asfaltløsningsgrus



Mekanisk stabilisert grusdekke



Bærelag

Journalnr. P-1

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 3Rapportnr. 1556/96Lokalitet: Handelsbukt,
vegvesenets grustakKartblad: Lakselv
2035 III

Koordinater: 322765

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse: Leirstein/siltstein 17%
Glimmerskifer 1%
Sandstein 12%
Fraksjon: Rød granitt 2%
8-16 mm Kvartsitt/
kvartssandstein 65%
Gabbro 2%
Hornblendeskifer 1%

Kornform: Rundingsgrad:
Kubiske 22% Kantet 21%
Stenglige 29% Kantrundet 67%
Flate 49% Rundet 11%

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1 ○	2 ○	3 ●	4 ○	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.43	1.41	1.45	1.36		1.38	1.37			
Sprøhetstall (s)	42	40	39	32		44	50			
Pakningsgrad	0	0	0	0		0	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	42	40	39	32		44	53			
% Laboratoriepukket	50%	50%		oms.						

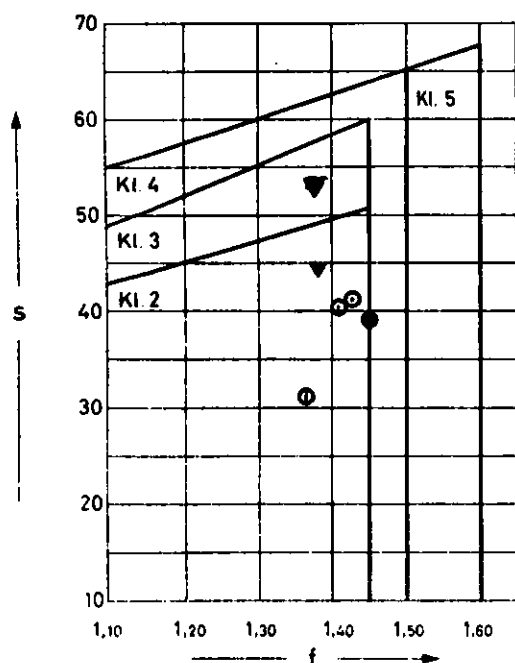
Spesifikk vekt: 2.65

Humusinnhold: 0-1

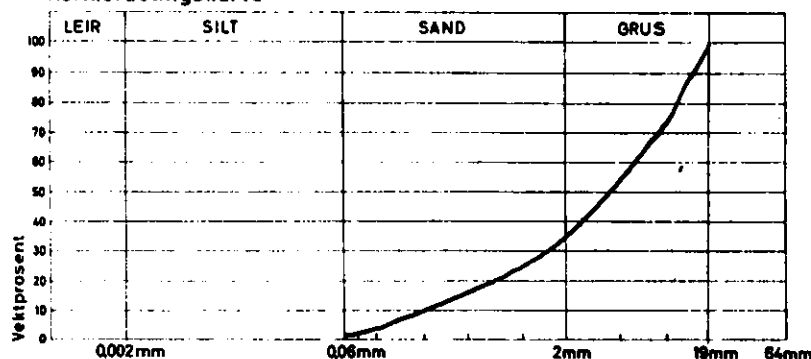
Merknad: Naturgrus

Mrk. +: Slått to ganger

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. P-3Rapportnr. 1556/96

Sprøhet og flisighet av løsmateriale

Bilagnr. 4

Lokalitet: Handelsbukt, vegvesenetskartblad: Lakselv
grustak, ferdig tilslagsmat. 2035 III

Koordinater: 322765

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse:	Leirstein/siltstein	5%	Kornform:	Rundingsgrad:
	Glimmerskifer	1%	Kubiske	17%
	Sandstein	5%	Stenglige	46%
Fraksjon:	Granitt	1%	Flate	37%
8-16 mm	Kvartsitt/kvarts-sandstein	85%		
	Gabbro	2%		

Kornstørrelse ● 8,0 - 11,3 mm						▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1 ●	2 ●	3 ●	4 ●	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.42	1.46				1.43	1.33			
Sprøhetstall (s)	44	45				50	49			
Pakningsgrad	1	0				0	0			
Korrigert sprøhetstall (s)	46	45				50	49			
% Laboratoriepukket										

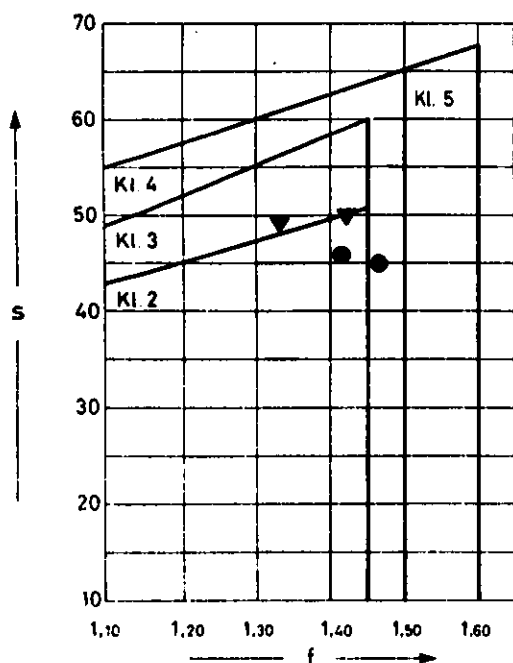
Spesifikk vekt: 2.65

Humusinnhold:

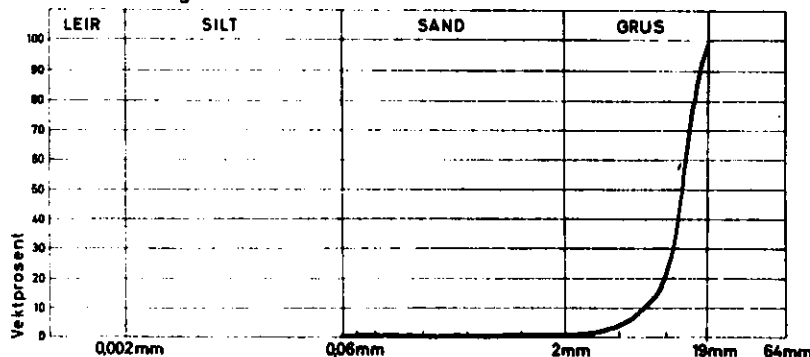
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: Vegvesenets knuste tilslag

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Trondheim den 19

Journalnr. P-6Rapportnr. 1556/96Sprøhet og flisighet
av løsmaterialeBilagnr. 5

Lokalitet: Indre Hamnbukt

Kartblad: Lakselv
2035 III

Koordinater: 279748

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse: Leirstein/siltstein 21%
Glimmerskifer 4%
Sandstein 3%
Fraksjon: Granitt/gneis 11%
8-16 mm Kvartsitt/kvarts-
sandstein 51%
Hornblendeskifer 10%

Kornform: Rundingsgrad:
Kubiske 18% Kantet 16%
Stenglige 32% Kantrundet 68%
Flate 49% Rundet 17%

Kornstørrelse	● 8,0 - 11,3 mm					▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1 ○	2 ○	3 ●	4 ○	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.43	1.49	1.44	1.38		1.39	1.41			
Sprøhetstall (s)	43	46	45	37		54	56			
Pakningsgrad	1	1	1	1		1	1			
Korrigert sprøhetstall (s)	45	49	47	39		57	59			
% Laboratoriepukket	50	50		oms.						

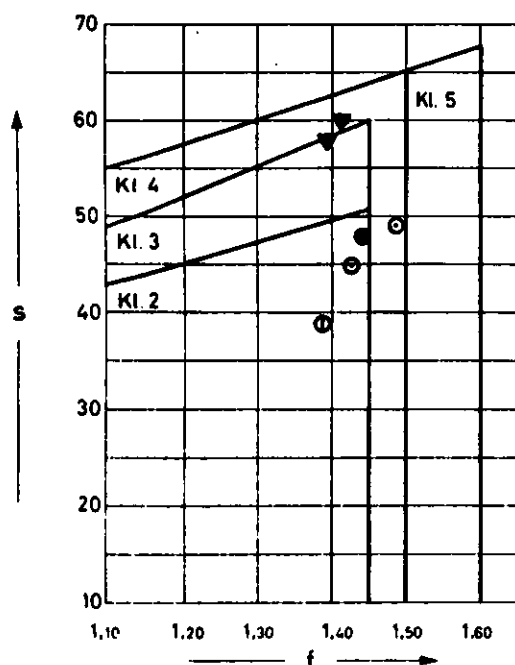
Spesifikk vekt: 2.72

Humusinnhold:

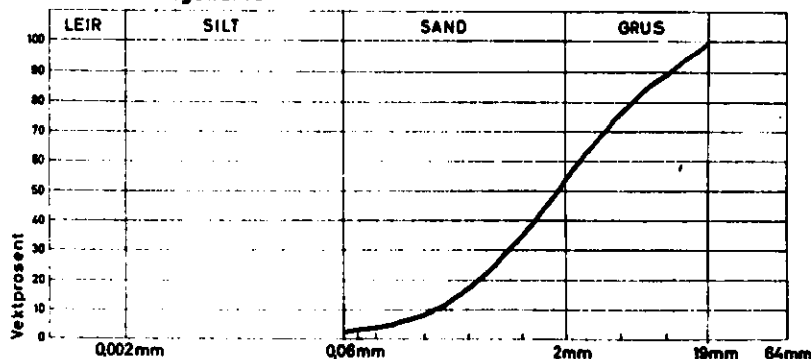
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: _____

Sprøhet og flisighet



Kornfordelingskurve



Journalnr. P-8Sprøhet og flisighet
av løsmaterialeBilagnr. 6Lokalitet: Vegnes, vegvesenets
grustakKartblad: Billefjord
2035 IV

Koordinater: 314134

Innsamlet av: B.B.

Bergartsundersøkelse: Glimmerskifer 5% Kornform: Rundingsgrad:
Sandstein 8% Kubiske 23% Kantet 28%
Fraksjon: Kvartsitt 49% Stenglige 36% Kantrundet 60%
8-16 mm Kvartsittisk sandstein 39% Flate 42% Rundet 12%

Kornstørrelse ● 8,0 - 11,3 mm						▼ 11,3 - 16,0 mm				
Prøve nr.	1 ⊙	2 ⊙	3 ●	4 ⊕	5	1	2	3	4	5
Flisighetstall (f)	1.45	1.45	1.40	1.36		1.39	1.32	1.29	1.23	
Sprøhetstall (s)	49	51	39	44		53	53	49	39	
Pakningsgrad	0	0	0	0		1	0	0	0	
Korrigert sprøhetstall (s)	49	51	39	44		56	53	49	39	
% Laboratoriepukket	50	50		5% oms					oms.	

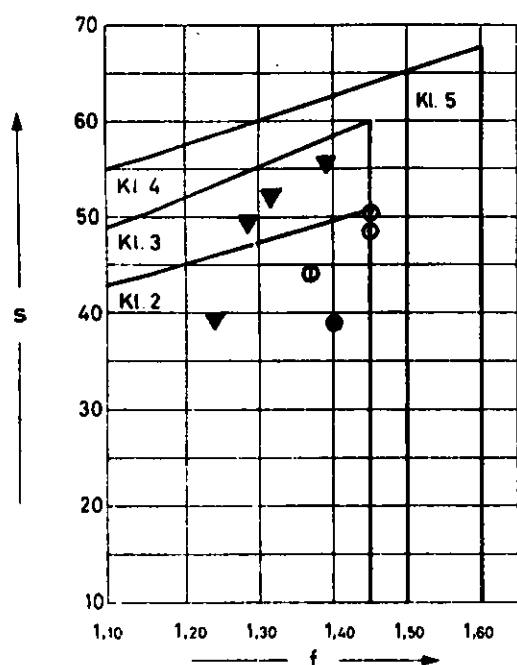
Spesifikk vekt: 2.65

Humusinnhold:

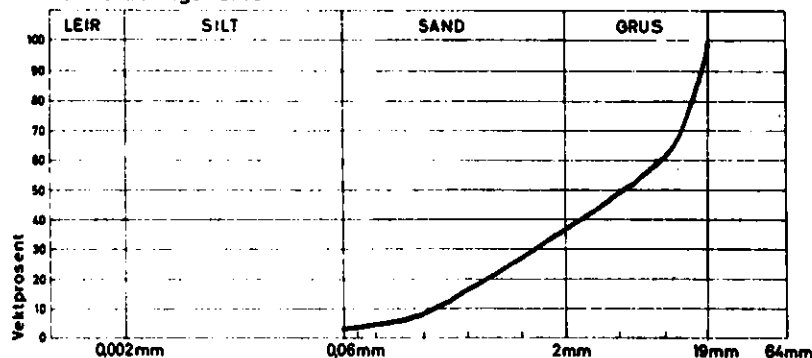
Mrk. +: Slått to ganger

Merknad: _____

Sprøhet og flisighet



Korndelingskurve



Trondheim den 19

Lokalitet: Handelsbukt

Kartblad: 2035 II III

Koordinater: 320764

Prøvenr.: P-5

FRAKSJONER:

0,125-0,250mm

0,5-1mm

2-4mm

4-8mm

8-16mm

16-32mm



Mørke mineraler



Biotitt



Muskovitt

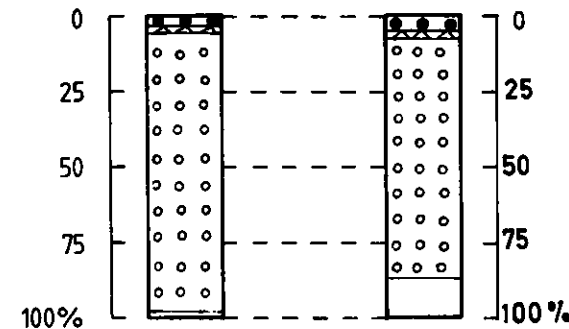


Feltspat / kvarts

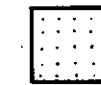
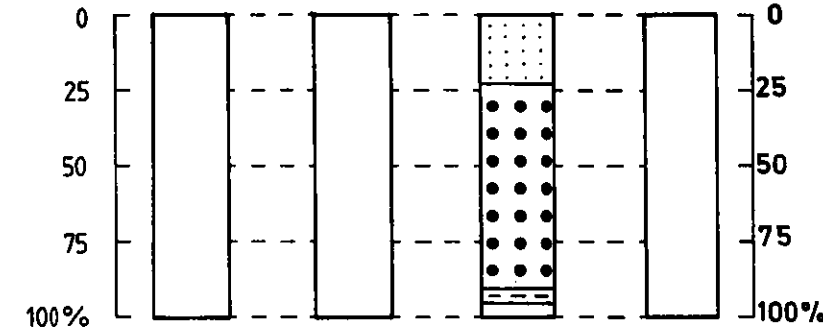


Andre (Bergartskorn)

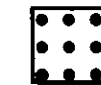
Mineraler



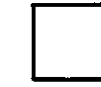
Bergarter



Sandstein



Kvartsitt

Leirstein/
siltstein

Andre



ANMERKNINGER

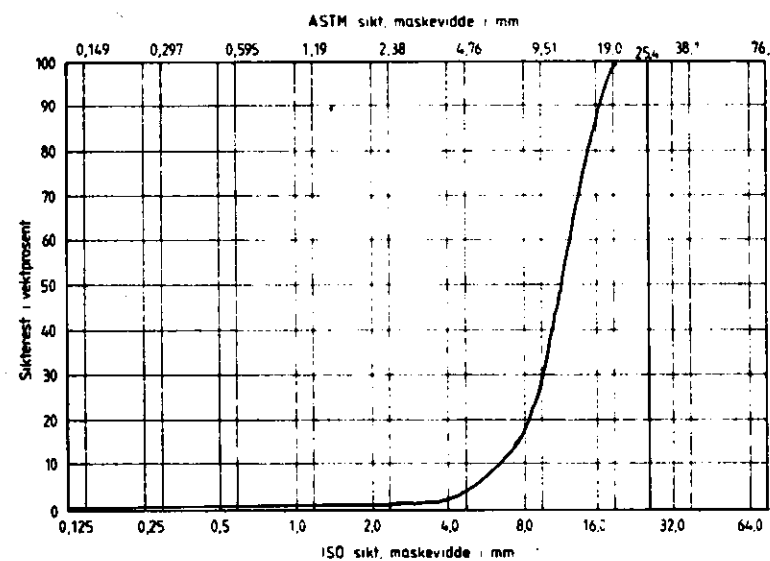
HUMUSPRØVE-FARVE: 0-1

Tilfredsst.

SLAM-VOLUM %: 1,6

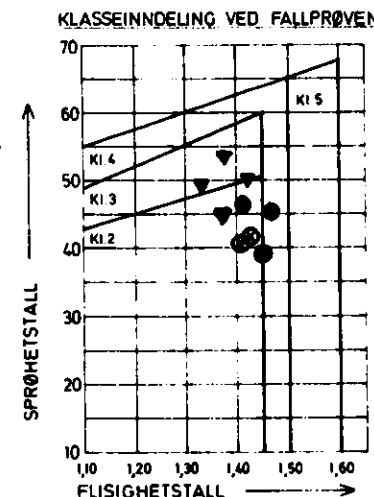
SPESIFIKK VEKT (g/cm³): 2,65

Normal



Tegnforklaring

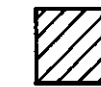
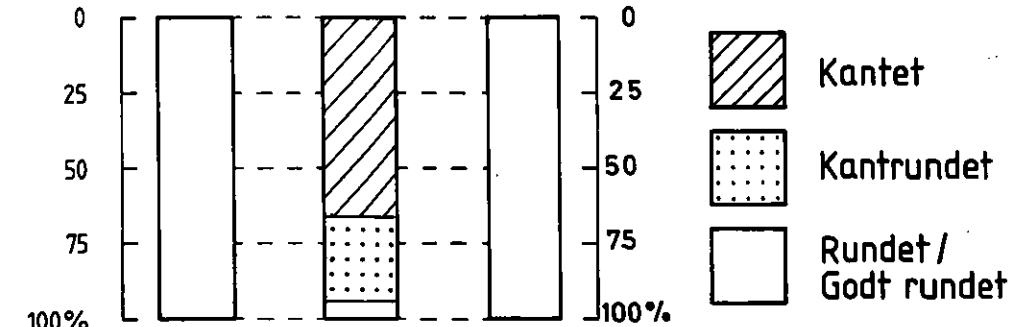
- ⊗ 8-11,3 mm 50% knust
- 8-11,3 mm
- ▼ 11,3-16 mm



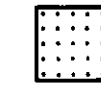
Korngraderingskurver for betongtilslag

- Korngradering av materialet < -----
- Korngradering av materialet < 8 mm

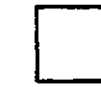
Rundingsgrad



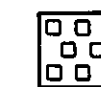
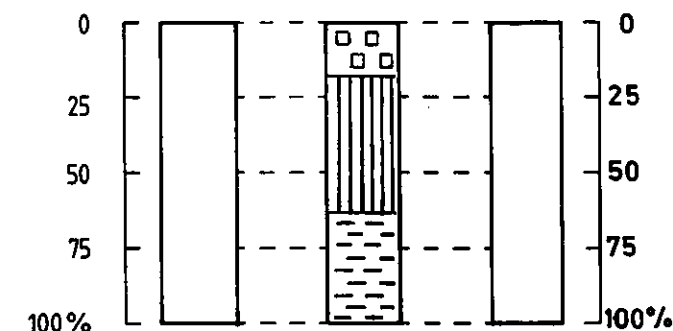
Kantet



Kantrundet

Rundet /
Godt rundet

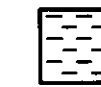
Kornform



Kubiske

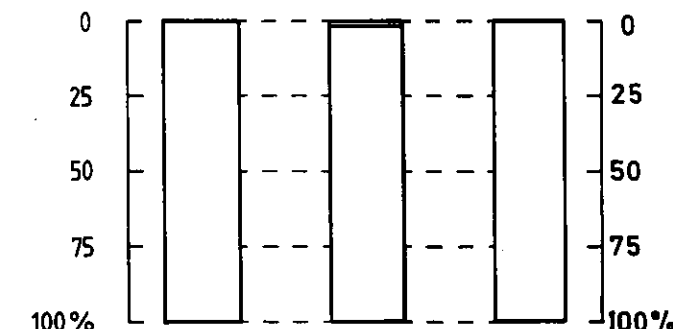


Stenglige



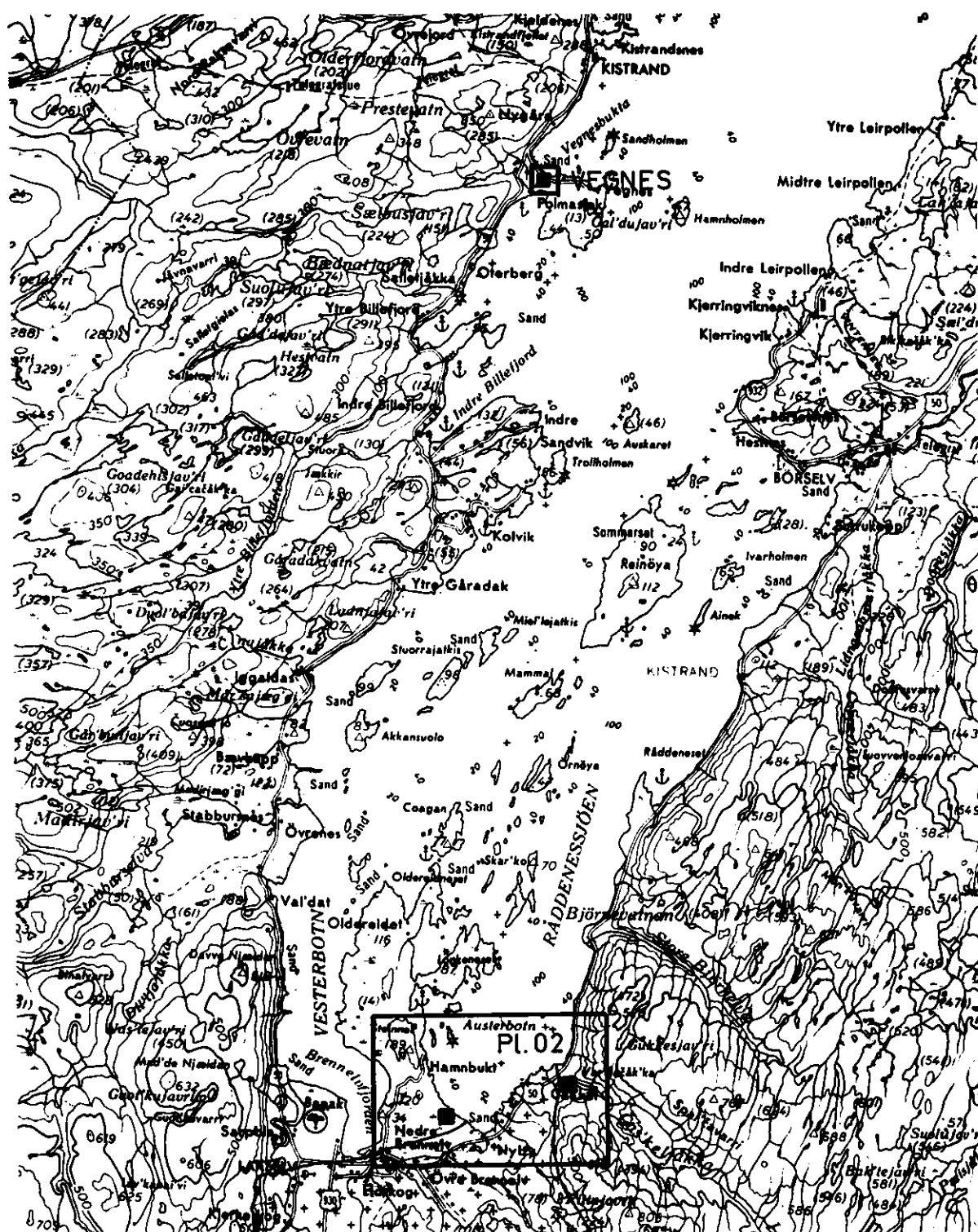
Flate

Svake og forvitrede bergartskorn

Svake og
forvitrede korn

Rest

PRØVE	STEDSANG. SINGEL/ PUKK	TRYKKFASTHET. MPa.			STØPELIG- HET	V/c	SEMENT- INNHold Kg/m³
		1 DØGN	7 DØGN	28 DØGN			
P-5	Gaula	12,4	31,1	36,7	noe „kort.“	0,53	352



- + + + Grunnfjellsbergarter (granitt, hornblendeskifer, kvartsittisk glimmerskifer) Befarte områder
 Kaledonske bergarter (hovedsakelig sandstein) ■ Prøvelokaliteter

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1977
 OVERSIKTSKART OVER PORSANGEROMRÅDET,
 FINNMARK FYLKE.

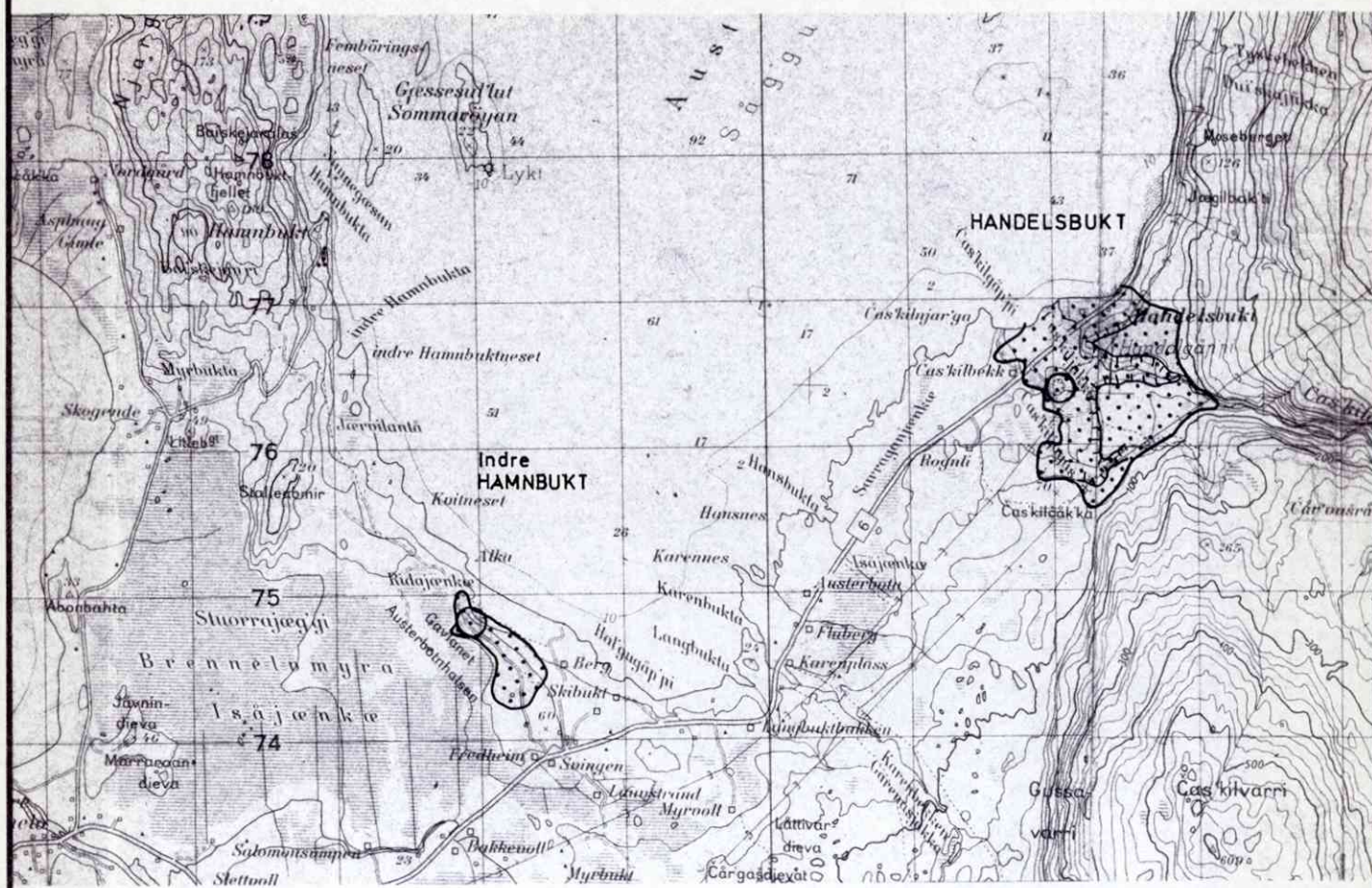
MÅLESTOKK
 1: 250 000
 Ekv. 100m

OBS.	
TEGN.	
TRAC.	
KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 1556/96-01

KARTBLAD NR.



-  Befarte løsmasseforekomster
 Erosjonskant
 Prøvelokalitet

NGU, NORD-NORGEPROSJEKTET 1977
 KART OVER HANDELSBUKT OG HAMNBUKT,
 PORSANGER KOMMUNE, FINNMARK FYLKE.

MÅLESTOKK
 1:50000
 Ekv. 20m.

OBS.
 TEGN.
 TRAC.
 KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 1556/96-02

KARTBLAD NR.
 2035 II, III

VEDLEGG

Prøvetaking

Ved kartlegging og vurdering av en løsmasseforekomst er det nødvendig å prøveta området. Prøvene ble tatt i friske, åpne snitt og i spadegravde sjakter. En forsøker å prøveta slik at prøvene er mest mulig representative for lokalitetens løsmasser.

Der en ikke kommer inn i primærmaterialet benyttes ofte traktor-graver eller sonderboring.

Vekten av det prøvetatte materialet varierer fra 0.5-2 kg ved kornfordelingsanalyser på materialet opptil 19 mm, 5-15 kg ved sprøhet- og flisighetsanalyser (mekanisk kvalitetstest av materialet) og 30-80 kg for betongprøver.

Laboratoriearbeid

Kornfordelingsanalyser er utført ved sikte- og slømmemetoden i henhold til Vegdirektoratets Analyseforskrifter og Norsk Standard 427A Del 2 for å bestemme fordelingen av kornstørrelsene i løsmassene. Den prosentvise fordelingen framstilles grafisk i kornfordelingsdiagram, se bilagene.

Sprøhets- og flisighetsanalyser er utført ved fallprøver, og disse gir et mål for materialets kornform og motstandsdyktighet mot mekanisk påvirkning. Metoden er definert på bilag 1.

Petrografiske/mineralogiske analyser er foretatt i enkelte fraksjoner for å bestemme materialets bergarts- og mineralsammensetning. Ved sprøhet- og flisighetsanalyser foregår steintellingene på fraksjonen 8-16 mm.

Undersøkelsene er gjort ved hjelp av visuell observasjon og stereomikroskop.

Kornenes runding, form og forvittringsgrad er også vurdert for enkelte prøver. Ved rundingsanalysen er det valgt en inndeling på 4 grupper etter følgende kriterier:

- Kantet : Steinen er uregelmessig, mer enn halvparten av kanter og hjørner er skarpe.
- Kantrundet : Over halvparten av kanter og hjørner er slitt, men kantene er ennå tydelige.
- Rundet : Kantene sees bare delvis, og overflaten er glatt, men ikke helt uten uregelmessigheter.
- Godt rundet : Steinen er konveks. Omrisset er tydelig rundt eller ovalt i minst ett plan. Overflaten er glatt.

Humus- og slambestemmelser er utført i henhold til Norsk Standard 427A, Del 2. Humusinnholdet er bestemt ved natronlutmetoden som består i at en viss mengde av prøvematerialet mindre enn 4 mm rystes i en natronlutopløsning og bunnfelles. Eventuell farging av væskesøylen i målesylindren vurderes ut fra en standard fargeskala fra 0-2. Slaminholdet bestemmes også i forbindelse med humusprøvningen ved at slamsjiktet på toppen av det bunnfelte materialet måles og angis i volumprosent av det underliggende grovere materialet.

Prøvestøping i betong er utført ved Forskningsinstituttet for Cement og Betong ved NTH (FCB) i henhold til Norsk Standard 427A, Del 2. Prosedyren for prøvestøpingen er beskrevet i FCB's prøvingsrapport, se bilag. Det er utstøpt 6 stk. 10 cm terninger av hver prøve hvorfra tilslagsmaterialet mindre enn 8 mm er benyttet. Imidlertid er det ved betongproduksjon også aktuelt å bruke materiale større enn 8 mm. For å få like forhold i alle prøvene for fraksjonen 8-25.4 mm, har FCB blandet inn singel fra en og samme forekomst i Trøndelag (Gaula) i samtlige prøver. Innholdet av denne singelen er justert slik at samtlige prøver til slutt har 56% korn større enn 4 mm. Enkelte utvalgte prøver er også testet med tilslagets egen singel.

Resultatet av prøvestøpingene er presentert i bilag og angir blandings trykkfasthet etter 1, 7 og 28 døgn, støpelighet, vanncementforhold (v/c) og synkmål (slump). Cementinnholdet er forsøkt holdt konstant på ca. 340 kg cement pr. m³ betong.

Seismiske undersøkelser

Seismiske målinger kan benyttes til å besvare viktige spørsmål vedrørende grunnforholdene. Metoden bygger på at lydbølgene eller rystelsene fra en sprengning eller et kraftig slag forplanter seg med ulike hastigheter i forskjellige typer jord- og bergarter. Ved å plassere registreringsinstrumenter (geofoner) i bestemte avstander fra skuddpunktet på en profillinje, kan lydbølgenes forplantningshastighet i de enkelte lag bestemmes. Rystelsene registreres på en film, seismogram, som fremkalles i feltet.

Resultatene fra de seismiske undersøkelsene gir informasjon om tykkelsen av lag med forskjellige hastigheter og den totale dybden til fjell. Disse informasjoner gjør det mulig å volumberegne løsmassene eller løsmasselag.

Forutsetningen for å kunne beregne korrekte hastigheter og tykkelser i de forskjellige dyp er at hastighetene er konstante eller øker med dypet. Hvis et lag med lav hastighet ligger under et med høyere hastighet, gjelder ikke de formlene som brukes til beregningene og en får problemer med tolkningen. Imidlertid øker hastigheten vanligvis mot dypet, og det er derfor relativt sjeldent at en får store feil på grunn av slik lagdeling.

Generelle trekk ved seismiske hastigheter i løsmasser er at hastigheten øker med økende vanninnhold og pakningsgrad. En brå økning av hastighetene i jordlagene fra lave hastigheter til hastighet på 1400 m/s og mer, kan avspeile grunnvannstanden. Løsmasser som ligger under grunnvannsnivå, er vanskelig å

tolke på grunn av at ulike løsmassetyper i vannmettet tilstand kan ha hastigheter som ligger innen de samme områder, f.eks. sand, silt, grus og leire.

Følgende oversikt viser variasjonsområdet for hastigheter som en til vanlig har i endel løsmassetyper:

Organisk materiale	:	150 - 500 m/s
Sand og grus, over grunnvannsnivå	:	200 - 800 "
Sand og grus, under	"	: 1400 - 1600 "
Morene, over	"	: 700 - 1500 "
Morene, under	"	: 1500 - 1900 "
Hardpakket bunnmorene	:	1900 - 2800 "
Leire	:	1100 - 1800 "

I tillegg til disse generelle hastigheter har en alle overganger fra den ene løsmasstype til den andre ved varierende vanninnhold, porøsitet, kornstørrelse og bergartssammensetning.

Anvendelse av løsmasser og bergarter til byggetekniske formål

Bergarter fra fast fjell og løsmasser anvendes til forskjellige byggetekniske formål. De benyttes som regel uten tilsetning av andre materialer, f.eks. i vegfyllinger og jorddammer eller i bearbeidet form, f.eks. bygningsstein og murstein. Til slutt har en de materialer som brukes som fyllstoffer og tilslag sammen med bindemiddel i det vesentligste olje og cement.

I veibygging utgjør løsmassene eller knust tilslag 95-100%, i betong utgjør løsmassene 70-80% av delmaterialene.

Forbruket av sand og grus i Norge til veibygging og betong er beregnet til ca. 27 mill. m³ i 1978 med en årlig forbruksøkning på 10%.

Øversikt over kvalitetskrav til vegmateriale og betongtilslag

En kvalitetsvurdering av sand- og grusmateriale er her gjort med tanke på bruk til veg- og betongformål. For disse formål er følgende parametere av interesse:

- kornstørrelse og kornstørrelsesfordeling
- bergartsfordeling
- kornform/rundingsgrad
- mekaniske/fysiske egenskaper
- forurensninger

Vegmateriale

Det stilles bestemte krav til styrken på det steinmateriale som skal anvendes i veibyggingen. Kravene er avhengig av hvor og hvordan materialet skal anvendes i veioverbygningen og trafikkbelastningen på veiene. Den hardeste slagpåkjenningen og slitasjen foregår i veidekket, og tiltar med økende trafikkbelastning dvs. årsdøgntrafikk. Dette stiller de største krav til den mekaniske styrken til det materiale som skal anvendes. Den stein som benyttes i veidekker, bør derfor ha et lavest mulig sprøhetstall, en kubisk kornform (lavt flisighetstall) og en lav abrasjonsverdi dvs. dets motstandsevne mot nedsliting. I tillegg bør steinen være lys av farge og ha en ru overflate som gir dekket en best mulig bremseeffekt. I bærelaget er påkjenningene mindre, og kravene til mekanisk styrke reduseres. Imidlertid kan påkjenningen med tiden føre til at nedknusninger av bløte bergarter som fyllitter, glimmerskifer o.l. kan finne sted og gjøre massene ustabile og telefarlige.

Ut fra kornform og mekanisk styrke klassifiseres veg-grus i kvalitetsklasser i henhold til fallprøven fra klasse 2 (høyeste kvalitet) til klasse 5 (laveste kvalitet). Bilag 2 gir en oppstilling over forholdet mellom vegdekketyper, trafikkbelastning og krav til kvalitetsklasser.

Analyseforskriftene inneholder spesifikasjoner for korngradering til forskjellige vegdekketyper. Bilag 2 viser også noen grensekurver for dekker og bærelag.

Vegteknisk skilles det klart mellom dekker, bærelag og forsterkningslag. Det er tre helt forskjellige lag i vegens oppbygning med helt forskjellige krav til materiale.

Asfaltgrusbetong (agb) brukes som slitelag og bindelag på veger av høyere klasse. Det mest vanlige er agb 16, det vil si med maksimal kornstørrelse 16 mm.

I dekker brukes oljegrus og asfaltløsningsgrus på veger med lavere årstdøgntrafikk. Asfaltløsningsgrus har de siste år overtatt en stadig større del av de faste dekkene. Grusdekker består av mekanisk stabilisert grus med passende mengder korn helt ned til leirstørrelsen.

Bærelag av velgraderte materialer ligger under vegdekket i overbygningen. Den alt overveiende del av sand- og grusmateriale til vegformål benyttes til bærelag. Kornfordelingskurven skal ligge innenfor og mest mulig parallelt med grensekurvene, og må ikke krysse mer enn to av de stiplede linjene.

Forsterkningslag ligger under bærelaget i overbygningen og øker vegoverbygningens styrke. Krav til kornfordelingskurve har man ikke, men forholdet mellom 60% og 10% gjennomgangen skal være større enn 10, se bilag 2.

Kriterier for om et materiale er telefarlig klassifiseres på grunnlag av kornfordelingskurvene. Løsmassene deles i fire klasser fra T1, ikke telefarlig til T4, meget telefarlig. I vegnormalen er det angitt grenseverdier for hvor stort innhold av materiale mindre enn 0.02 mm som tillates innenfor de enkelte klasser. Er det mindre enn 3% materiale mindre enn 0.02 mm er benevnelsen ikke telefarlig.

Betongtilslag

Norske standardspesifikasjoner for betongtilslag er mindre spesifikke enn hva tilfellet er for vegmateriale. Kravene varierer avhengig av hvilke ulike produkter en tar sikte på å lage. Mens en innenfor vegsektoren har satt opp krav til de enkelte tilslagene som inngår, er det kvaliteten til det endelige produkt (f.eks. betongfastheten) som er avgjørende for vurdering av betongtilslag.

Korngraderingen har innvirkning på fastheten og støpeligheten til en betongblanding. For høyt og for lavt finstoffinnhold og for stor ensgradering medfører blant annet at en ikke oppnår like store fastheter av betongen ved normale cementmengder. Kornfordelingskurven bør ha et mest mulig rettlinjert forløp uten konvekse former "sandpukkel". Flisig materiale krever mer vann for å oppnå god formbarhet. For høyt vanninnhold vil igjen redusere fastheten.

Den grovere del av tilslaget må ha en viss minimumsstyrke, avhengig av den betongkvalitet en vil oppnå. Bruddflaten i betong med grovt tilslag vil følge steinen dersom denne er mekanisk svak og svekke betongens styrke. Særlig merkes dette i høyere fasthetsklasser. Derfor bør det grove tilslagets mekaniske styrke tilpasses betongens planlagte kvalitet. Det grove tilslagets styrke testes på fraksjonen 11-16 mm i fallapparatet og ved petrografiske undersøkelser. Inneholder materialet betydelig mengder mekanisk svake bergartskorn (svake, løse og forvitrede bergartskorn) vil dette kunne redusere betongfastheten vesentlig.

Forurensninger kan redusere betongens fasthet. Et overflatebelegg av leire på tilslaget gir sterkt redusert heft mellom cementlimet og steinen.

Mindre enn en promille leirmateriale er nok til å dekke steinmaterialets overflate med skadelig leirhud. Slike leirbelegg opptrer helst der sand- og grusavsetninger ligger lavere enn

silt- og leiravsetninger. Silt binder seg ikke på samme vis til kornene og faller ofte av under behandling av materialet. Dette kan ofte inngå som en del av fillermengden dvs. materialet mindre enn 0.075 mm.

Betydelig innhold av enkelte humustyper (dekomponert organisk materiale) i et tilslagsmateriale kan ha skadelig innvirkning på kvaliteten av den ferdige betongen. Humusinnholdet er oftest tilført en sand- og grusforekomst med sigevann, og er vanligvis konsentrert til topplagene i avsetningen. Humusprøven som utføres på laboratoriet sier bare at det finnes jordstoffer i materialet, men om disse er skadelige eller ikke sier prøven intet om. En kraftig humusreaksjon er derfor en indikasjon på at det er en forurensning til stede, men ikke noe bevis på at den er skadelig.

Ved prøvestøping av tilslagsmaterialet måles fastheten etter 1 døgn for at en skal få opplysning om eventuelle skadelige humussyrer som her vil medføre markert redusert trykkfasthet.

Kismineraler i tilslagsmaterialet kan være skadelige. Spesielt enkelte magnetkis- og svovelkistyper kan føre til at både svovelkis og magnetkis brytes ned med den følge at betongen utvider seg og danner sprekker etter støping. Problemet med kis er størst når en anvender nedknust materiale i betongen. Kismineralene er som regel forvitret bort i naturgrus og sand.

Innholdet av glimmer i et betongtilslag har alltid vært en vesentlig faktor ved fastsettelse av tilslagets anvendbarhet. Det viser seg at først og fremst den lyse glimmeren, muskovitt, kan ved konsentrasjoner på over 10 prosent, gi betydelige fasthetsreduksjoner mens den mørke glimmeren biotitt ofte kan gi høyere fastheter enn en ren kvarts-feltspat sand. Det er derfor viktig å få fram volumprosenten av muskovitt og biotitt ved undersøkelsene.

Betongskader kan opptre som følge av alkali-aggregatreaksjoner. Skadene kan lett forveksles med frost- og svinnskader og er mer

utbredt i Norge enn vi vanligvis tror. En forutsetning for slike reaksjoner er at tilslaget inneholder reaktive bestanddeler. Slike kan være flint, kalsedon, tridymit, kristobalitt enkelte sure vulkanske bergarter og metamorfe skifre som fyllitt. Reaksjonene kan unngås dersom det benyttes alkalifattig cement i slike tilslag.

Innenfor rammen av disse generelle kravene stilles det for hvert enkelt betongprodukt spesielle krav til tilslaget. Etter en forundersøkelse kan en i grove trekk få en vurdering av materialet, men en direkte prøvestøping av betongterninger er nødvendig for en nærmere kvalitetsvurdering.

Normalt tar en sikte på å belyse materialets egnethet til vanlige betongformål C25-trykkfasthet 25 MPa eller ca. 250 Kp/cm^2 . Det er ofte nødvendig å få vurdert om materialet egner seg til høyverdige betongformål. Spennbetongkvalitetene ligger i fasthetsklasse C55 - C65.

I tillegg til prøvestøping må en også ta med i vurderingen at foredlingsmetoder kan forbedre en forekomsts kvalitet fra ikke anvendbar til anvendbar. Kvalitetsforringende egenskaper som humus, for høyt fillerinnhold, leire, belegg på steinpartiklene, glimmerinnhold eller sandpukler kan ofte forbedres betydelig ved en enkel vaskeprosess, eller justering av siktekurven ved å sette inn ekstra sikt. De foredlingstekniske mulighetene bør derfor være avklart før en gir den endelige vurdering av materialets anvendbarhet.