

NGU Rapport 98.113

Grunnlag for forvaltningsplan for sand, grus og
pukk i kommunene Tromsø, Karlsøy og Balsfjord
i Troms fylke

Rapport nr.: 98.113		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Grunnlag for forvaltningsplan for sand, grus og pukk i kommunene Tromsø, Karlsøy og Balsfjord i Troms fylke.			
Forfatter: Oddvar Furuhaug		Oppdragsgiver: Troms fylkeskommune, NGU	
Fylke: Tromsø		Kommune: Tromsø, Karlsøy og Balsfjord	
Kartblad (M=1:250.000) Tromsø		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 100	Pris: 300,-
		Kartbilag: 6	
Feltarbeid utført: Aug. / sept. 1997	Rapportdato: 02.02.1999	Prosjektnr.: 2680.05	Ansvarlig: <i>Per Richard Nærbø</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Gjennom et samarbeidsprosjekt mellom Troms fylkeskommune og Norges geologiske undersøkelse er det foretatt en oppdatering og ajourføring av Grus- og Pukkregisteret samt en vurdering av sand,- grus- og pukkforekomstene for kommunene Tromsø, Karlsøy og Balsfjord. Forekomstene er blitt vurdert med hensyn til kvalitet og egenskaper for bruk som tilslag til veg- og betongformål. Det er også utarbeidet ressursregnskap som viser uttak og forbruk av byggeråstoffene sand, grus og pukk for 1997. Formålet med prosjektet har vært å foreta en klassifisering av disse forekomstene etter hvor viktige de er i en lokal og regional forsyningssammenheng og for å gi planleggerne et bedre grunnlag i forvaltningen av disse ressursene.</p> <p>Undersøkelsene viser at sand og grusforekomstene Forneset, Hjellnes og Kattfjord Grustak sammen med pukkforekomsten Vekve har vært de viktigste leverandørene av byggeråstoffer i Tromsø kommune. Forneset og Hjellnes er også viktig i regional sammenheng og vil fortsette å være det i lang tid. I Balsfjord kommune er sand og grusforekomsten Stormoen og pukkforekomsten Bergeneset de viktigste. Stormoen leverer masser også utenfor kommunen. Karlsøy kommune har ingen store sand- og grusforekomster, men flere mindre som er viktige til lokalt bruk.</p> <p>Praktisk uttakbart volum og tall fra ressursregnskapet viser at Tromsø og Balsfjord vil være selvforsynt med byggeråstoffer i mange år. Karlsøy kommune er også selvforsynt med masser til de fleste lokale formål, men må belage seg på import av masser til høyverdige formål.</p>			
Emneord: Ingeniørgeologi	Pukk	Byggeråstoff	
Sand og grus	Vegformål	Betongformål	
Arealplaner	Ressursforvaltning	Fagrapport	

INNHold

1. KONKLUSJON.....	6
2. BRUK AV GEOLOGISKE DATA I KOMMUNAL PLANLEGGING.....	8
3. FOREKOMSTENES STØRRELSE.....	10
4. KLASSIFISERING OG RANGERING AV FOREKOMSTENE.....	11
4.1 KLASSIFISERING AV FOREKOMSTENE ETTER KVALITET.....	11
4.2 RANGERING AV FOREKOMSTENE ETTER HVOR VIKTIGE DE ER SOM RESSURS	13
4.3 TEMAKART	14
5. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I DE ENKELTE KOMMUNENE	15
5.1 TROMSØ KOMMUNE.....	16
5.1.1 Ressurssituasjonen.....	16
5.1.2 Framtidig forsyning.....	20
5.2 BALSFIORD KOMMUNE	21
5.2.1 Ressurssituasjonen.....	21
5.2.2 Framtidig forsyning.....	22
5.3 KARLSØY KOMMUNE.....	23
5.3.1 Ressurssituasjonen.....	23
5.3.2 Framtidig forsyning.....	25
6. VIKTIGE FOREKOMSTER I EN REGIONAL FORSYNING.....	26
REFERANSER.....	27
LITTERATUR:	27
KARTREFERANSER:.....	27

VEDLEGG:

Standardvedlegg:

1. Grus- og Pukkregisteret. Innhold og feltmetodikk. (14 sider)
2. Sand-, grus- og pukkundørsøkelser (25 sider)
3. Vedlegg A 1-A 8: Pukk. Beskrivelse av laboratoriemetoder (8 sider)

Utskrifter fra Grus- og Pukkdatabasen:

1. Pukkregisteret

- 1.1 Fylkesoversikt, pukkkforekomster (2 sider)
- 1.2 Fylkesoversikt, pukkkforekomster med analyser (1 side)

2. Grusregisteret

- 2.1 Fylkesoversikt, grusforekomster (1 side)
- 2.2 Kommuneoversikt, grusforekomster (6 sider)
- 2.3 Kommuneoversikt, massetak og observasjonslokaliteter (6 sider)
- 2.4 Kommuneoversikt, bergarts- og mineraltelling (5 sider)
- 2.5 Kommuneoversikt, mekaniske egenskaper (4 sider)

KART

Temakart byggeråstoff:

- Tegning 98.113- 1.1 Kvalitet til veg- og betongformål i Tromsø kommune
- Tegning 98.113- 1.2 Kvalitet til veg- og betongformål i Balsfjord kommune
- Tegning 98.113- 1.3 Kvalitet til veg- og betongformål i Karlsøy kommune
- Tegning 98.113- 2.1 Viktige forekomster i Tromsø kommune
- Tegning 98.113- 2.2 Viktige forekomster i Balsfjord kommune
- Tegning 98.113- 2.3 Viktige forekomster i Karlsøy kommune


FORORD

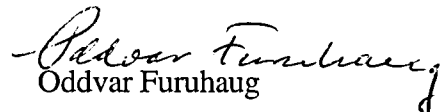
I løpet av august / oktober 1997 har NGU ajourført Grus- og Pukkregisteret i kommunene Tromsø, Karlsøy og Balsfjord i Troms fylke. Samtidig er forekomstene klassifisert etter kvalitet og rangert etter hvor viktige de er i en lokal og regional forsyningsammenheng. Målet med prosjektet har vært å finne forekomster som kan fungere som forsyningsområder av disse byggeråstoffene i framtida.

Resultatene fra arbeidet presenteres i denne rapporten i form av tekst og tematiske kart. På bakgrunn av forbruksmønster, kvalitet og mengde, er det gitt forslag på forekomster som kan inngå i en framtidig forsyningsplan for sand, grus og pukk i de gjeldene kommunene.

Sammen med miljøhensyn og andre lokale interesser knyttet til arealene, utgjør disse resultatene en viktig del av beslutningsgrunnlaget for naturressursforvaltningen og arealplanleggingen i den enkelte kommune.

Trondheim 2. februar 1999


Peer-Richard Neeb
hovedprosjektleder byggeråstoff


Oddvar Furuhaug
avd. ing.

1. KONKLUSJON

Det kan være stor forskjell på totalt volum og utnyttbare volum i en kommune, figur 2. I kommunene Tromsø, Balsfjord og Karlsøy vurderes bare ca. 60 % av de totale volum som aktuelle for uttak til byggetekniske formål. Dette skyldes at forekomstene er delvis nedbygd, at det er andre interesser knyttet til arealene, miljømessige hensyn, eller at massene ikke har de kvaliteter som er ønskelig.

Rundt om i kommunene er det åpnet en rekke massetak. Mange av disse er nedlagt eller blir brukt sporadisk til mindre, lokale og private formål. Bare et fåtall massetak blir jevnlig brukt i kommersiell hensikt.

Det er en samfunnsoppgave å legge til rette for en fornuftig og langsiktig utnyttelse av disse viktige ressursene. Både ved etablering av nye uttaksområder og ved eksisterende uttak er det viktig at hele ressursen reserveres for uttak og at de nærliggende områdene skjermes for annen utnyttelse for å hindre framtidige konflikter i form av støy, støv og stor trafikkbelastning. Det er ønskelig at transportavstandene blir så korte som mulig ut fra samfunnsøkonomiske hensyn (kostnad, miljø). I planleggingen kan man derfor ikke se isolert på de enkelte kommunene, men vurdere større regioner under ett.

Tromsø og Balsfjord kommune er godt forsynt både med sand og grus og med knust fjell fra pukkverk, til de fleste byggetekniske formål. Med like uttakstall som i 1997 er kommunene selvforsynt med masse i lang tid. Karlsøy kommune har derimot lite sand og grus, men er likevel selvforsynt med masser til de fleste formål.

Vurderingene i denne rapporten er basert på informasjon om forekomstenes kornstørrelse, bergarts- og mineralsammensetning, mekaniske egenskaper, mektighet og volum. Da informasjonsmengden om forekomstene er varierende, er det også lagt inn et visst skjønn ved vurderingene. Oppfølgende undersøkelser kan gi ny informasjon som kan føre til forandringer i prioriteringen. Resultatene kan derfor ikke ses på som eneste alternativ, men som et forslag til løsning på forsyningen av byggeråstoff i dagens situasjon.

Tromsø kommune (38 mill. m³ uttakbare masser, figur 2) er fylkets sjettede største gruskommune. Selv om store volum er uaktuelle for uttak på grunn av bebyggelse, andre arealkonflikter og høyt sandinnhold i enkelte forekomster, er det store, tilgjengelige volum med til dels god kvalitet i fem store forekomster, *nr. 27 Hjellnes, 32 Forneset, 49 Kattfjord Grustak, 28 Skarmunken og 16 Ramfjordmoen*. Kommunen eksporterer også noe masse til andre kommuner. Spesielt to forekomster, *27 Hjellneset og 32 Forneset*, er viktige i en regional forsyning av sand og grus. Kommunen har store uttak av pukk fra forekomst, *nr. 501 Vekve*. Det

er vedtatt at driften i denne forekomsten skal legges ned, men et nytt, aktuelt uttaksområdet er kartlagt i Finnesåsen på Kvaløya. Forekomsten har bergartskvaliteter som tilfredsstillende kravene til de fleste formål og kan dekke det meste av det lokale behov for pukk i framtida. (Alle forekomstnummer og navn i det følgende refererer til NGUs Grus- og Pukkregister)

Balsfjord kommune (18,5 mill. m³ uttakbare masser) har også fjelluttak for produksjon av pukk. Kommunen kan dekke sitt eget behov for sand og grus fra 2-3 forekomster. En forekomst, *nr. 1 Stormoen* leverer også noe masse til nabokommuner.

Karlsøy kommune (1,6 mill. m³ uttakbare masser) har begrensede mengder. Til tross for dette vurderes det som sannsynlig at kommunen har nok masse til de fleste formål i mange år fremover. Til betongformål og større byggeprosjekter må sannsynligvis kommunen importere masse fra andre kommuner.

2. BRUK AV GEOLOGISKE DATA I KOMMUNAL PLANLEGGING

I all arealplanlegging er det nødvendig å ha gode kunnskaper om de naturlige egenskapene til jordartene og berggrunnen. Vi vet i dag at forurensing, miljøforstyrrelser og måten vi håndterer naturgrunnlaget på kan forårsake skade på miljø og helse. For å stoppe denne utviklingen må jordartene, berggrunnen, vatnet og det fysiske miljøet for øvrig utnyttes og forvaltes på en økologisk, sosial og samfunnsøkonomisk fornuftig måte. Innenfor små områder kan de naturgitte forutsetningene være forskjellige. En langsiktig forvaltning av kommunenes naturressurser forutsetter at relativt detaljert geologisk informasjon finnes og brukes i arealplanlegging og forvaltning.

Det er viktig at man har en god oversikt over hvilke ressurser som finnes, og er oppmerksom på ulike brukerinteresser og utnyttelser av disse som kan være aktuelle innenfor de samme områdene, figur 1. I ressursammenheng er det viktig at man ikke bare tenker lokalt, men også regionalt.

NØDVENDIG GEOLOGISK INFORMASJON OM LØSMASSER OG FJELL I KOMMUNAL PLANLEGGING

Egenskaper for bruk	
Løsmasser	Fjell
Byggegrunn	Byggegrunn
Byggeråstoff	Byggeråstoff
Grunnvann	Grunnvann
Jordvarme	Jordvarme
Avfallsdeponi	Avfallsdeponi
Rensing av avløpsvann	Malmer
Jordbruk	Mineraler
Verneverdi	Naturstein
Undervisning	Undervisning

Ulemper for arealbruk	
Løsmasser	Fjell
Skred	Skred
Radon	Radon
Tungmetaller	Tungmetaller
Forsuring	Forsuring
Setninger	

Knutw. 98

Figur 1. Egenskaper og problemer knyttet til naturgrunnlaget man bør ha kunnskaper om i kommunal planlegging.

Sand, grus og knust fjell (pukk) betraktes som ikke-fornybare ressurser som i dag er blant de viktigste råstoffene som utvinnes på land i Norge. Gjennom arealdelen i kommuneplanen, kan planleggerne ved hjelp av Plan- og bygningsloven legge til rette for en langsiktig ressursforvaltning som sikrer tilgangen til disse byggeråstoffene i framtida, samtidig som hensynet til miljøet og til andre interesser knyttet til utnyttelse av arealene ivaretas. Ved reguleringsplaner kan det settes vilkår for drift, utforming og avslutning av massetak og pukkverk som innarbeides i en driftsplan.

I 1997 var produksjonen av disse naturressursene i Norge på 61 mill. tonn og representerte en verdi fra produsent på 3.0 milliarder kroner. Sand, grus og pukk brukes til mange forskjellige formål hvor det stilles ulike krav til egenskaper og kvalitet. De strengeste materialkravene stilles for bruk i vegbygging, spesielt faste vegdekker og til betongprodukter. Til kommunaltekniske formål som dreneringsmasser og fyllmasse m.m. er kravene lettere å tilfredsstille. I ressursforvaltningen er det derfor viktig at kvalitetsmessig gode masser brukes kun til formål som krever slike kvaliteter, mens det til formål med begrensede eller ingen kvalitetskrav benyttes dårligere masser. Både produsenter og forbrukere må i framtida bli mer bevisst dette slik at det ikke sløses med høyverdige ressurser. Etter som kravene til kvalitet skjerpes, vil forekomster med byggeråstoff av god kvalitet bli meget ettertraktet i framtida. Dette gjelder både forekomster i løsmasser og fast fjell.

Forekomster med god kvalitet til byggetekniske formål bør ikke bygges ned eller på annen måte båndlegges slik at disse naturressursene på sikt ikke kan utnyttes. Uttak, foredling og transport av slike produkter medfører ofte ulemper i form av støv, støy og stor trafikkbelastning for nærområdene. Det er derfor viktig at etablerte uttaksområder sikres med en buffersone mot annen utbygningsaktivitet som på sikt kan forsterke disse ulempene. Tilsvarende at man ved etablering av nye uttaksområder tar hensyn til annen allerede igangsatt aktivitet i området.

Stort forbruk sammen med nedbygging av forekomster har ført til knapphet på ressurser mange steder nær byer og tettsteder. Dette har resultert i at masser må transporteres fra fjerntliggende forekomster, noe som fører til en fordyring av massene og økte miljøulempene. Sand og grus er generelt billige byggeråstoffer, men er dyre å transportere. Lange biltransporter vil derfor kunne utgjøre en betydelig del av de totale byggekostnadene.

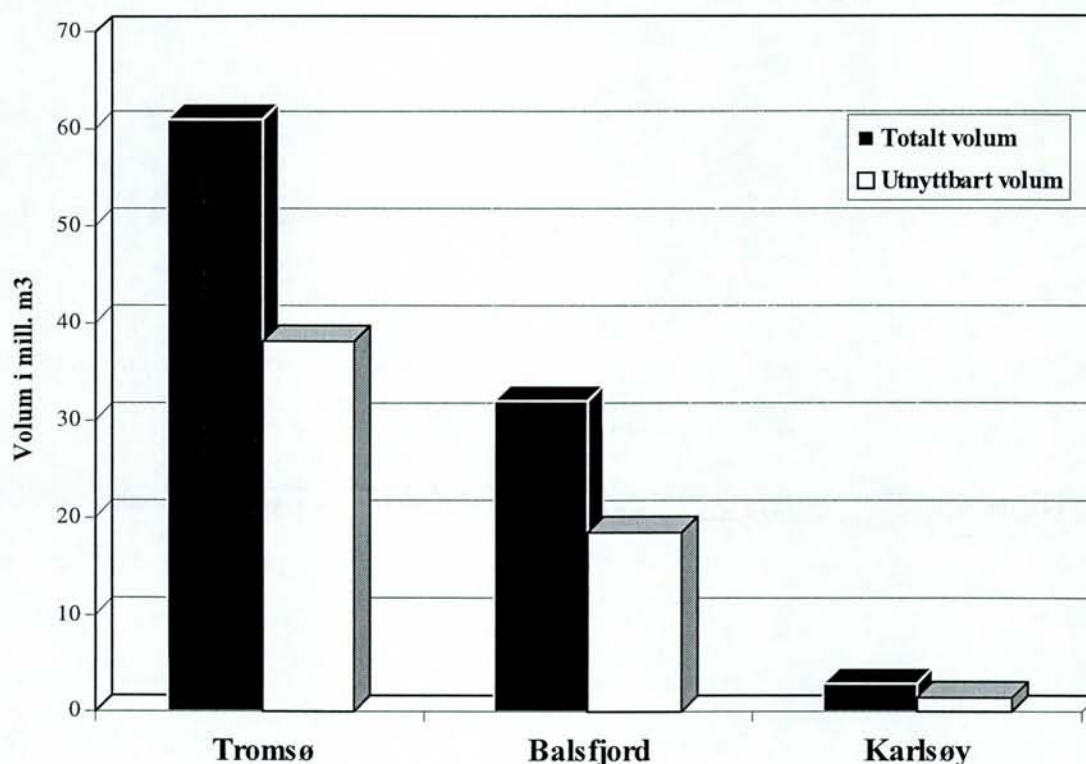
3. FOREKOMSTENES STØRRELSE

Forekomstenes volum er basert på et digitalisert areal multiplisert med en anslått gjennomsnittlig mektighet. Nøyaktigheten i anslagene vil variere etter hvor mye forekomsten er undersøkt, forekomstens regelmessighet i overflaten og variasjoner i underliggende jordarter, grunnvannsnivå eller berggrunn.

REDUSERING AV TOTALE VOLUM TIL UTNYTTBARE VOLUM

Kommune	Totalt volum i 1000 m ³	Bebygd volum	Teoretisk uttakbart volum	Konflikter/kvalitet	Utnyttbart volum	% av totalt volum
Tromsø	61 000	5 000	56 000	18 000	38 000	62
Balsfjord	32 000	4 000	27 500	9 000	18 500	58
Karlsøy	2 900	600	2 300	700	1 600	56

O.Furuhaug 98



Figur 2. Totalt- og utnyttbart volum for 3 kommuner i Troms.

Utnyttelsesgraden av en forekomst varierer mye. Den er avhengig av massenes egenskaper som byggeråstoff, forekomstens mektighet, dagens arealbruk, verneinteresser, forninner eller andre bruksinteresser knyttet til arealene. I figur 2 er det totale volum først redusert for bebygd volum. Deretter er det skjønsmessig redusert for andre arealkonflikter, praktisk drift, tilgjengelighet og massenes egenskaper som byggeråstoff. Erfaringstall viser at bare 20-40 % av det totale volum ofte er tilgjengelig for utnyttelse. I Troms vurderes utnyttelsesprosenten å være vesentlig større og er for de tre undersøkte kommunene anslått til ca. 60 %.

4. KLASSIFISERING OG RANGERING AV FOREKOMSTENE

I Grus- og Pukkregisteret er det mulig å klassifisere forekomstene etter kvalitet til veg- og betongformål etter fastlagte kriterier. På bakgrunn av dette kan forekomstene rangeres etter hvor viktige de er som byggeråstoffressurs. Prøvene som ligger til grunn for analysene er tatt i massetak eller prøvepunkt og representerer kvaliteten på massene på dette stedet. Klassifiseringen gjelder massene i sin naturlige tilstand. Ved foredling gjennom sikting, knusing og vasking kan egenskapene forbedres betydelig. Utviklingen av teknologi og utstyr på dette området har de senere åra økt anvendelsesmulighetene av forekomster med mindre egnede masser.

4.1 Klassifisering av forekomstene etter kvalitet

Grunnlagsmaterialet for klassifiseringen er noe forskjellig avhengig av detaljeringsgraden i undersøkelsene og hvilke analyser som er utført. Vurderingen av forekomstenes kvalitet til veg- og betongformål er utført på bakgrunn av tre grader av dokumentasjon, figur 3 og 4. Figurene viser også kravene til kvalitet for veg- og betongformål innen de forskjellige dokumentasjonsgradene.

Til vegformål kreves det utført mekaniske analyser for at massene kan klassifiseres som meget gode. I dag brukes knust fjell (pukk) i stadig større grad til vegformål. Bare unntaksvis brukes sand og grus, og da fortrinnsvis til middels og lavt trafikkerte veier. For sand- og grusforekomstene er det bare i enkelte tilfeller foretatt slike analyser. De fleste klassifiseringene er derfor gjort på bakgrunn av bergartsinnhold og kornstørrelse, (dokumentasjonsgrad 2, noe undersøkt), figur 4.

Forekomster som blir vurdert på grunnlag av data i dokumentasjonsklasse 3 viser seg ofte å få en for god klassifisering i forhold til forekomster i dokumentasjonsklassene 1 og 2. For at enkelte forekomstene på et mer rettferdig grunnlag skal kunne vurderes opp mot hverandre, er de vurderingene som kommer i dokumentasjonsklasse 3 i denne rapporten kuttet ut. Disse forekomstene har fått benevnelsen «Ikke vurdert».

For at en sand- og grusforekomst skal være godt egnet til vegformål kreves det en høy andel grove masser som kan knuses ned til ønskede fraksjoner. Der det ikke er utført mekaniske analyser vil derfor kornstørrelsen være den avgjørende faktoren for klassifiseringen. Kornfordelingen er basert på visuelle vurderinger av en gjennomsnittlig fordeling av sand, grus, stein og blokk i massetak og skjæringer. Forekomster hvor det gjennomsnittlige sandinnholdet er høyt vil få klassifiseringen «dårlig» selv om det finnes noen grove masser av god kvalitet, eksempelvis i et grovt topplag.

Kvalitetskrav til veg- og betongformål

Kvalitetskrav ved klassifisering av forekomstene til vegformål							
Dokumentasjonsgrad	Klassifisering	Mekaniske egenskaper				Bergartstelling % svake korn	Gradering % sand
		Steinklasse	Abrasjon	Sa-verdi	Kulemølle		
1 Godt undersøkt	Meget god (1)	1	0,40	2,0	6	5	40
	God (2)	2	0,45	2,5	9	15	50
	Middels god (3)	3	0,55	3,5	13	35	65
	Dårlig (4)	5	0,75	-	-	50	70
	Meget dårlig (5)	utenfor klasse	>0,75	-	-	>50	>70
2 Noe undersøkt	God (2)	Ingen analyser				15	50
	Middels god (3)	Ingen analyser				35	65
	Dårlig (4)	Ingen analyser				50	70
	Meget dårlig (5)	Ingen analyser				>50	>70
3 Lite undersøkt	God (2)	Ingen analyser					50
	Middels god (3)	Ingen analyser					65
	Dårlig (4)	Ingen analyser					70
	Meget dårlig (5)	Ingen analyser					>70
4 Ikke undersøkt	Forekomsten er ikke vurdert						

Figur 3. Kvalitetskrav for vegformål etter dokumentasjonsgrad.

Kvalitetskrav ved klassifisering av forekomstene til betongformål					
Dokumentasjonsgrad	klassifisering	Mekaniske egenskaper Steinklasse	Bergarts- og mineraltelling		Gradering % sand
			% svake korn	% fri glimmer	
1 Godt undersøkt	Meget god (1)	2	15	2	60
	God (2)	3	30	5	70
	Middels (3)	4	40	10	75
	Dårlig (4)	5	50	25	80
	Meget dårlig (5)	Utenfor klasse	>50	>25	>80
2 Noe undersøkt	Meget god (1)		15	2	60
	God (2)		30	5	70
	Middels (3)	Ingen analyser	40	10	75
	Dårlig (4)		50	25	80
	Meget dårlig (5)		>50	>25	>80
3 Lite undersøkt	God (2)	Ingen analyser			70
	Middels (3)	Ingen analyser			75
	Dårlig (4)	Ingen analyser			80
	Meget dårlig (5)	Ingen analyser			>80
4 Ikke undersøkt	Forekomsten er ikke vurdert				

Figur 4. Kvalitetskrav for betongformål etter dokumentasjonsgrad.

For nøyaktig å bestemme forekomstenes egenskaper som tilslag for ulike betongformål, må det foretas prøvestøpinger og trykkprøving av disse tilpasset de ønskede kvalitetskrav. For bruk i fuktig miljø som dammer og broer må tilslaget også undersøkes med hensyn til kjemisk reaktive bergarter. I denne delen av fylket finnes det en del bergarter som kan være alkalireaktive. NGU har tidligere utført tellinger av risikobergarter på prøver fra enkelte forekomster i Troms. Disse analysene vil bli omtalt i beskrivelsen for den enkelte kommune. Hvor det tas ut masser til betongtilslag må det i de enkelte tilfellene undersøkes om forekomstene inneholder risikobergarter, og om disse er alkalireaktive (Vedlegg 1. Standardvedlegg, sand-, grus- og pukkundersøkelser).

I dette prosjektet er det foretatt en generell vurdering av egenskapene til betongformål med kornstørrelsen og mineralinnholdet som de viktigste kriteriene, figur 4. Eventuelle risikobergarter for alkalireaktivt materiale er ikke tatt med i vurderingen.

Figur 5 viser anvendelsesområdene for materialet innenfor de forskjellige klassifiseringene.

Klassifisering etter kvalitet	Anvendelsesområder
Meget god (1)	Egnet til alle betongformål og vegdekker (ÅDT > 15 000)
God (2)	Egnet til alle betongformål og vegdekker (ÅDT > 5 000)
Middels god (3)	Egnet til betongformål og vegdekker (ÅDT > 1 500)
Dårlig (4)	Egnet til betongformål og bære- og forsterkningslag
Meget dårlig (5)	Uegnet

Figur 5. Anvendelsesområder av materialene innenfor de ulike klassifiseringsgradene.
(ÅDT = årsdøgntrafikk)

4.2 Rangering av forekomstene etter hvor viktige de er som ressurs

Sand-, grus- og pukkforekomstene er rangert etter hvor viktige de er som ressurs med utgangspunkt i klassifiseringen av kvalitet i figur 6. Foruten de mekaniske egenskapene, bergarts- og mineralinnholdet og kornstørrelsen er forekomster hvor det er etablert uttak foretrukket framfor uåpnede forekomster dersom ikke helt spesielle forhold er til stede. Det er også tatt hensyn til forekomstenes volum og uttakens beliggenhet i forhold til bebyggelse, vegnett og forbruksområdene. Rangeringen er basert både på forekomster som kan dekke et lokalt behov og forekomster som kan forsyne større områder. Lokale variasjoner i kornstørrelse og bergartenes fordeling i løsmassene gjør at kvaliteten kan variere innen samme forekomst. Det er derfor også lagt en subjektiv vurdering til grunn for rangeringene.

4.3 Temakart

I denne rapporten er det utarbeidet to typer kart som viser konklusjonen på undersøkelsene:

*«Temakart Byggeråstoff, kvalitet til veg- og betongformål»

*«Temakart Byggeråstoff, viktige sand-, grus- og pukkforekomster»

«Temakart Byggeråstoff, kvalitet til veg- og betongformål» klassifiserer forekomstene etter egenskapene for veg-, og betongformål basert på kriteriene i figur 3 og 4.

De strengeste kravene til kvalitet gjelder for vegdekker på veger med høy trafikkbelastning og behovet for slike masser er derfor begrenset. I Troms fylke er den gjennomsnittlige trafikkbelastningen på riksvegnettet lavere enn 1500 kjøretøy per døgn, mens den på vegene omkring Tromsø by ligger i størrelsesorden 10.000 - 15.000. Landsgjennomsnittet på riks- og fylkesvegene er ÅDT 1500.

På kartene er masser med meget god og god kvalitet slått sammen og kalt **God**, middels god kvalitet er beholdt som en gruppe og kalt **Middels god**, mens dårlig og meget dårlige masser er slått sammen til **Mindre god**. Der det mangler datagrunnlag eller dette er for dårlig, har forekomstene fått signaturen **ikke vurdert**.

Forutsetningen for klassifiseringen er at kravet til ett av bruksområdene veg- eller betongformål tilfredsstilles på de tre nivåene, figur 6. Signaturen på kartene er vist i parentes.

Klassifisering etter kvalitet	Kvalitetskrav		Kvalitetskart
	Vegformål	Betongformål	Signatur på kartene
Meget god (1)	1 og 2	1 og 2	(1)
God (2)			God
Middels god (3)	3	3	(2) Middels god
Dårlig (4)	4 og 5	4 og 5	(3)
Meget dårlig (5)			Mindre god
Mangler grunnlag (x)	x	x	Ikke vurdert (x)

Figur 6. Kvalitetskrav til forekomstene og signatur på kartene.

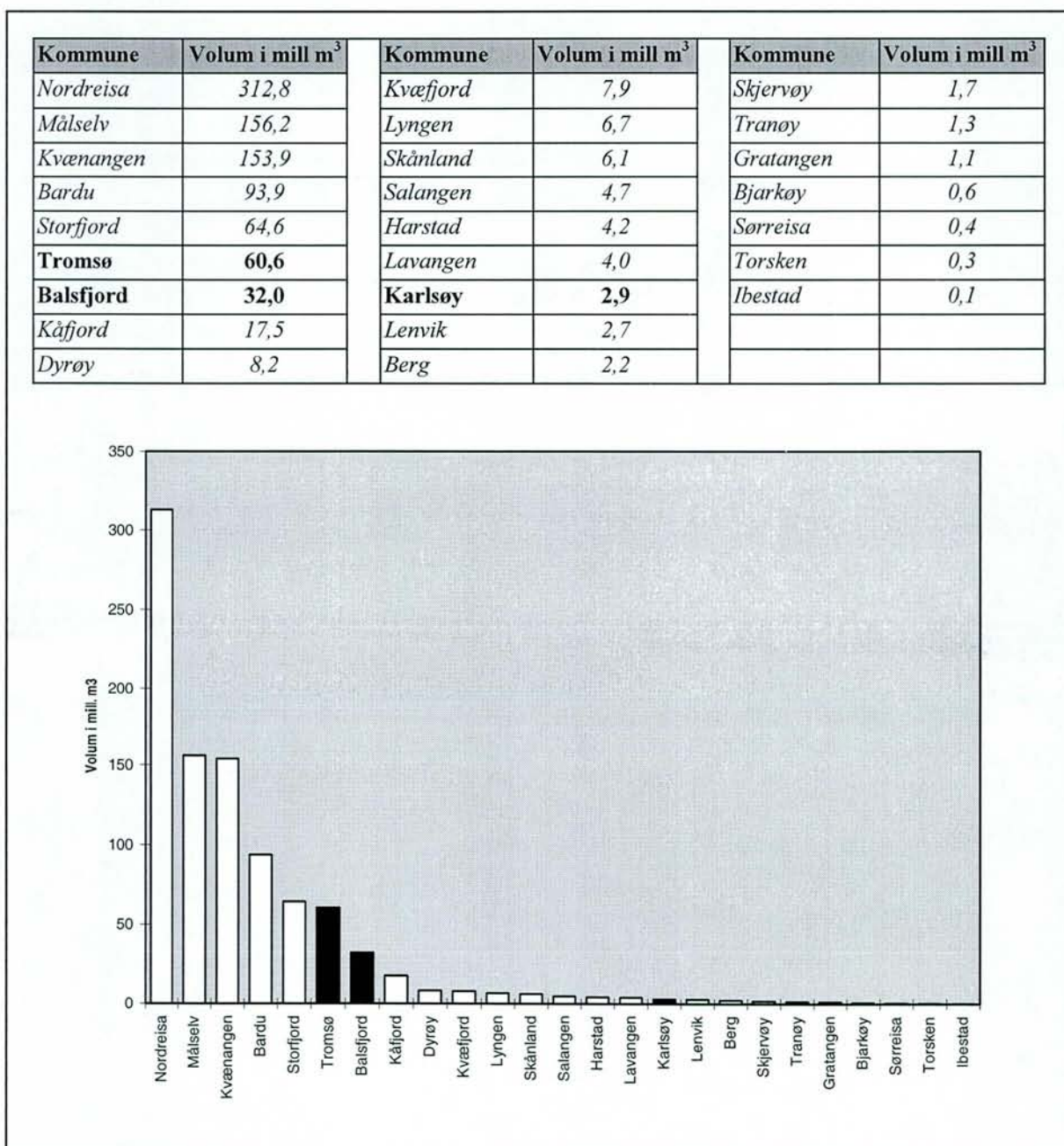
Viktighetskart
Signatur på kartene
Meget viktig
Viktig
Mindre viktig
Ikke vurdert

Figur 7. Signatur på kartene

«Temakart Byggeråstoff, viktige sand-, grus- og pukkforekomster» viser en rangering av hvor viktige forekomstene er som ressurs basert på forutsetningene i kapittel 4.2. Signaturen på kartene er vist i figur 7.

5. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I DE ENKELTE KOMMUNENE

Troms er med et samlet volum på 946 millioner m³ sand og grus det fjerde største «grusfylket» i landet. Selv om mange av kommunene har mye sand og grus, er ressursene ujevnt fordelt fra naturens side, figur 8. (Kommunene som omfattes av denne undersøkelsen har uthevet skrift i tabellen og mørk farge i diagrammet).



Figur 8. Totalt volum sand og grus for alle kommunene i Troms (i følge Grus- og Pukkregisteret).

De undersøkte kommunene er selvforsynt med masser til de fleste formål. Forbruksstedets beliggenhet i forhold til nærmeste uttaksområde gjør at det naturlig nok går en del massetransport mellom nabokommuner. Masser til spesielle formål, eller masser i foredlet tilstand som ferdigbetong og asfalt transporteres også over lengre avstander.

For å få en oversikt over uttaks- og forbruksmønsteret av sand, grus og pukk arbeider NGU for tiden med et ressursregnskap for disse byggeråstoffene i Troms for året 1997. Regnskapet viser hvor mye som tas ut og forbrukes til ulike formål i de enkelte kommunene og eventuell eksport og import. Tallene vil kunne variere fra år til år avhengig av byggeaktiviteten og må ses på som veiledene for framtidig uttak og forbruk. Tallene vil likevel være viktige i vurderingen ressursenes varighet.

I de tre undersøkte kommunene er det utført tellinger på risikobergarter for alkalireaktivitet på syv forekomster. Disse er 16 Ramfjordmoen, 23 Tønsvika, 27 Hjøllnes, 28 Skardmunken, 32 Forneset og 49 Kattfjord Grustak i Tromsø kommune og 16 Tortenåsmoen i Balsfjord kommune. Av disse er det kun 27 Hjøllnes (42 %) og 28 Skardmunken (37 %) i Tromsø og 16 Tortenåsmoen (51 %) i Balsfjord som overstiger grensen på 20 % skadelige bergarter. Tiltak for å unngå betongskader der slike bergarter finnes er å bruke ikke-alkalireaktiv sement, unnlate å bruke slike masser i fuktig miljø, eller å tilsette ikke-alkalireaktivt materiale med slike mengder at innholdet av risikobergarter kommer under 20 %.

Oversikt over antall forekomster og massetak, driftsforhold og utførte analyser i de enkelte kommunene er samlet under «Utskrifter fra Grus- og Pukkregisteret» bak i rapporten. Forekomstnummer og navn refererer i det følgende til NGUs Grus- og Pukkregister.

5.1 Tromsø kommune

5.1.1 Ressurssituasjonen

Tromsø kommune har store sand- og grusressurser. Det er registrert 63 løsmasseforekomster og 20 pukklokaliteter i kommunen. De fleste løsmasseforekomstene består av sortert sand og grus, men flere består av morene eller en blanding av morene og sorterte masser. 4 forekomster inneholder ur- og skredmasser. Av pukklokalitetene er 6 steinbrudd, men kun ett, 501 Vekve, er i drift. Ett av de nedlagte, 502 Kvaløysletta, er utplanert og området tilbakeført til jordbruksland.

33 av sand- og grusforekomstene er volumberegnet til å inneholde 60,6 mill. m³, figur 8. (Kriterier for volumberegning av sand- og grusforekomstene, se vedlegg 1, Standardvedlegg: Grus- og Pukkregisteret. Innhold og feltmetodikk).

Nesten 70 % av kommunens totale volum er konsentrert i de fem forekomstene 16 Ramfjordmoen, 27 Hjellnes, 28 Skarmunken, 32 Forneset og 49 Kattfjord Grustak, figur 9. De aller fleste av kommunens sand- og grusforekomster er relativt små og har en kvalitet- og materialsammensetning som gjør at anvendelsesmuligheter og marked er begrenset.

Det er registrert 54 massetak i kommunen. De aller fleste av disse er små uttak som har dekket et lokalt behov, men som nå er nedlagt eller i helt sporadisk bruk. I dag skjer de viktigste uttakene av byggeråstoff fra tre sand- og grusforekomster og ett pukkverk. Disse er 27 Hjellnes, 32 Forneset, 49 Kattfjord Grustak og 501 Vekve pukkverk, figur 9.

I følge ressursregnskapet ble hele 36 % av massene som ble tatt ut i 1997, tatt fra byggeproper m. m. Altså fra områder som ikke er registrert i Grus- og Pukkregisteret. Disse massene er blitt benyttet til bygging av moloer, kaianlegg m. m.

Store, viktige forekomster og driftsforhold.

Forekomst	Volum i mill. m ³	Driftsforhold	Viktige forekomster
501 Vekve pukkverk		Drift	Meget viktig
520 Finnesåsen		Mulig uttaksområde	Meget viktig
27 Hjellnes	9,2	Drift	Meget viktig
32 Forneset	3,5	Drift	Meget viktig
49 Kattfjord Grustak	3,5	Drift	Meget viktig
28 Skarmunken	7,5	Nedlagt	Viktig
16 Ramfjordmoen	18,4	Drift	Viktig
7 Grøtnesdalen	0,3	Massetak ikke åpnet	Viktig
23 Tønsvika	2,0	Sporadisk drift	Viktig
25 Ritaneset	1,2	Nedlagt	Viktig
26 Fauldalen	1,8	Sporadisk drift	Viktig
35 Sletmo	0,7	Sporadisk drift	Viktig
36 Ellendalen	0,3	Sporadisk drift	Viktig
34 Stormoen-Forramoen	2,1	Massetak ikke åpnet	Viktig
38 Sandbakken	0,5	Sporadisk drift	Viktig
39 Sjøvassbotn	0,5	Drift	Viktig
43 Skognes	1,0	Sporadisk drift	Viktig

Figur 9. Forekomstdata for Tromsø

Pukkforekomsten 501 Vekve, som ligger i Ørndalen nord på Tromsøya, er svært viktig i forsyningen av masser med relativt moderate krav til kvalitet, til Tromsø kommune. Uttaket står for en stor del av massene som tas ut i Tromsø. Ca. 80 % av disse massene benyttes i vegger som bære- og forsterkningslag og dekke på grusveger. De resterende 20 % går for det meste til fyllmasser.

På grunn av arealkonflikter er det vedtatt at uttaket i Ørmdalen skal legges ned. Det har lenge pågått leting etter nytt uttakssted i rimelig transportavstand fra Tromsø by. Uttaksstedet må oppfylle mange krav så som avstand til forbrukssentra, liten sjenanse for omkringliggende bebyggelse, kvalitetskrav til bergartene, miljøhensyn m. m. I de siste årene er mange lokaliteter blitt undersøkt både av NGU og andre.

Området, registrert i Grus- og Pukkregisteret som 520 Finnesåsen, er transportmessig relativt gunstig og de topografiske forhold skulle ligge til rette for å anlegge et brudd uten vesentlig skjemmende innsyn. Resultatet av undersøkelser som er foretatt viser at bergartsmaterialet på stedet har gode egenskaper både til veg- og betongformål (NGU-rapport 98.069).

Forekomst nr. 27 *Hjellnes* er en stor sand- og grusforekomst med godt sorterte og graderte masser egnet til betong, og er den klart viktigste ressursen til dette formålet i Tromsø kommune. På grunn av et relativt høyt innhold av svake bergartskorn kommer materialet i klassifiseringen ut som middels egnet til betongformål. I 1997 ble størstedelen av massene brukt innen kommunen. Over 80 % av massene som ble brukt til betongformål i Tromsø kommune i 1997 kom fra denne forekomsten. En vesentlig del gikk til Harstad og litt til andre kommuner. Noe masse er også levert til Svalbard.

32 *Forneset* i Ulsfjorden er også en stor sand- og grusforekomst, men med en annen type materialer enn på Hjellneset. Denne inneholder grove, dårligere sorterte masser, men med gode mekaniske egenskaper. Ved knusing egner disse massene seg spesielt godt til vegformål, men også som tilslag i betong.

Ressursregnskapet for 1997 viser at over halvparten av de uttatte massene herfra gikk til vegdekker, 38 % til bære-, forsterkningslag og grusdekker og 5 % til betong.

Det er to store massetak i forekomsten. I ICOPALs massetak (nr. 1) på vestsiden av elva vurderer Tromsø kommune å anlegge søppeldeponi. NOTEBY A/S har utført undersøkelser i massetaket som viser at de utnyttbare massene er drevet til bunns bortsett fra i den vestlige delen hvor det fortsatt er 4 - 7 m med grove masser igjen under bunnen av taket. Det er også utført undersøkelser som viser at de grove breelvmassene fortsetter ovenfor massetaket med en mektighet på ca. 10 m.

Utbredelsen av denne forekomsten er noe usikker. Volumet er beregnet ut fra avgrensingen med rød farge (sikker avgrensing), men mye tyder på at avsetningen fortsetter ut over denne. Det antatt videre forløp av avsetningen er avmerket med hvitt (se kart 98.113- 2.1). Denne avgrensingen er gjort på grunnlag av flybildetolkning og befaringsfelt.

I betraktning av at dette er en av de aller viktigste forekomstene i Tromsø kommune bør denne forekomsten undersøkes nærmere. Aktuelle undersøkelser i tillegg til overflatekartlegging er seismikk og boringer.

49 *Kattfjord Grustak* på Kvaløya er en stor sand- og grusforekomst som består av grovkornet, delvis sortert morenemateriale med mekanisk god kvalitet. Massene inneholder også noe finstoff (silt/leire), som har medført foredlingsproblemer. Forekomsten er likevel en meget viktig ressurs i de ytre strøkene av kommunen.

Ressursregnskapet for 1997 viser at forekomsten hadde et stort uttak og at all masse ble brukt til vegformål. 75 % av massene ble brukt til bære-, forsterkningslag og grusdekker, og 25 % til faste vegdekker. Det aller mest ble brukt innen Tromsø kommune, og litt i Balsfjord.

Uttak og forbruk av sand, grus og pukk i kommunen for 1997

År	Uttak i m ³		Samla uttak	Forbruk i m ³		Samla forbruk
	Sand og grus	Pukk		Sand og grus	Pukk	
1997	342 700	506 700	849 400	206 500	506 700	713 200

Figur 10. Uttak og forbruk av byggeråstoff.

Forekomst 28 *Skarmunken* er klassifisert som viktig i en framtidig forsyning. Det er ikke uttak i forekomsten i dag, men en antar at forekomsten inneholder tilsvarende masser som i 27 *Hjellnes* og er derfor en stor og viktig reserve av masser egnet til betongtilslag.

Forekomst 16 *Ramfjordmoen* er den største sand- og grusforekomsten i Tromsø kommune. Det er registrert 5 massetak i forekomsten hvorav ett er utplanert. I ressursregnskapet er det registrert uttak bare fra ett av disse. Dette uttaket utgjør ca. 1 % av uttaket i Tromsø i 1997. Forekomsten har stort areal, men synes de fleste steder å ha relativ liten mektighet av masser egnet som byggeråstoff. I dypere lag blir massene svært sandige, og består til dels av finsand. Massene har et stort innhold av svake bergarter og et relativt høyt glimmerinnhold, og er også derfor mindre egnet som byggeråstoff.

Nr. 7 *Grøtnesdalen* på Reinøya er en relativ liten sand- og grusforekomst, men er den eneste med godt sorterte masser og brukbar mektighet i denne delen av kommunen. Det er ikke utført analyser av materialet, men bergartene er vurdert til å være av relativ god kvalitet. Det er ingen uttak i forekomsten, men avsetningen vurderes som en viktig ressurs til lokale formål.

I 23 *Tønsvika* har det tidligere vært uttatt store mengder sand og grus til betongformål. Selv om de beste områdene er utdrevet ligger en god del masse igjen, men mektigheten på de gjenværende områdene er relativ liten. Dessuten er det til dels store konflikter forbundet med uttak på stedet.

Forekomstene 25 *Ritaneset*, 26 *Fauldalen*, 43 *Skognes*, 38 *Sandbakken* og 39 *Sjøvassbotn* som ligger i Sørfjorden og 35 *Slettmo*, 36 *Ellendalen* og 34 *Stormoen-Forraemoen* i Lakselvdalen er alle mindre forekomster, men klassifisert som viktige. 34 *Stormoen-Forraemoen* er den største, men det er svært lite data som ligger til grunn for vurderingen av denne. Spesielt 39 *Sjøvassbotn*,

35 Slettmo og 36 Ellendalen har vært viktige, lokale leverandører av sand og grus opp gjennom årene, men det er ikke registrert uttak i disse i 1997.

Resten av sand- og grusforekomstene er ut fra nåværende situasjon rangert som «Mindre viktige». Likevel kan enkelte være viktige i forsyningen av masser helt lokalt, spesielt når kvalitetskravene er lave. Enkelte andre forekomster kan være viktige ressurser dersom massene blir foredlet. Dette gjelder for eksempel moreneforekomstene *55 Ringvatn*, *56 Glimvatnet* og *57 Storneset*. Disse forekomstene inneholder store volum grove, usorterte masser med mye stein og blokk. Ved vasking og knusing kan disse gi gode materialer. Eventuelle uttak på disse ville imidlertid medføre miljøkonflikter. Forekomst *61 Nakkdalen* er en relativ stor breelvforekomst med grove, sorterte masser, men rangert som «mindre viktig» på grunn av sin beliggenhet. Dataene om forekomst *59 Lauli* er svært usikre. Området er lite undersøkt, men synes å inneholde en blanding av sorterte og usorterte masser. Forekomsten bør undersøkes nærmere.

5.1.2 Framtidig forsyning

Også i framtida må kommunen basere sin forsyning av byggeråstoffene sand og grus på de forekomstene som benyttes i dag. De viktigste sand- og grusforekomstene vil også i framtida være *Hjellnes*, *Forneset* og *Kattfjord Grustak*.

For knust tilslag foreslår NGU Finnesåsen på Kvaløya som fremtidig råstoffuttak av pukk.

Det er også interesse for å finne et uttakssted for pukk med gode bergarter hvor det er mulig å produsere høykvalitetsmateriale, og hvor forholdene ligger til rette for sjøtransport.

5.2 Balsfjord kommune

5.2.1 Ressurssituasjonen

Balsfjord kommune er relativt godt forsynt med sand og grus, men massene har forholdsvis dårlig mekanisk kvalitet. I Grus- og Pukkregisteret er det registrert 28 sand- og grusforekomster og 2 steinbrudd, hvorav det ene er i drift. De fleste løsmasseforekomstene fører sorterte masser med relativ god korngradering. Enkelte forekomster er imidlertid sanddominerte og noen har innslag av morenemateriale. 15 av forekomstene er volumberegnet og inneholder til sammen 32 mill. m³ sand og grus. Spredt rundt i kommunen er det 26 massetak. De fleste av disse er mindre uttak som har dekket et lokalt og privat behov for masser. I dag skjer de viktigste uttakene av sand og grus fra de tre forekomstene *1 Stormoen*, *4 Melbakken* og *24 Andsnes*.

Pukk med god mekanisk kvalitet tas ut i *501 Bergeneset*. Ressursregnskapet viser at uttakene herfra i 1997 ble brukt til betongtilslag (24 %), bære-, forsterkningslag og grusdekker (53 %) og fyllmasse m. m. (23 %).

Store, viktige forekomster og driftsforhold.

Forekomst	Volum i mill. m ³	Driftsforhold	Viktige forekomster
1 Stormoen	4,3	I drift	Meget viktig
501 Bergeneset		I drift	Meget viktig
4 Melbakken	2,8	I drift	Viktig
24 Andsnes	0,6	I drift	Viktig
23 Mortenhals	6,1	Ikke drift	Viktig
5 Russeneset	1,7	Sporadisk	Viktig
8 Bjørnåsmoen	7,4	Nedlagt	Viktig
7 Brennmoen	2,3	Nedlagt	Viktig

Figur 11. Forekomstdata for Balsfjord.

Forekomst *1 Stormoen* er en stor breelvavsetning sentralt i kommunen. Forekomsten inneholder et stort volum av godt graderte masser. Det er registrert fem massetak i forekomsten. To av disse er i drift (det ene av disse tar ut masse kun til søppeldeponiet), to i sporadisk drift og ett nedlagt.

Ressursregnskapet viser at Stormoen var den eneste sand- og grusforekomsten i Balsfjord som i 1997 leverte masser til betongformål. 53 % ble brukt til betong og 47 % til fyllmasser m. m.

4 Melbakken er også en breelvavsetning, men med betydelig grovere masser enn Stormoen. Også denne ligger sentralt i kommunen, ved E6 mellom Storsteinnes og Nordkjosbotn.

24 *Andenes* ligger ytterst på Malangshalvøya. Forekomsten er en brerandavsetning med store mektigheter av grove masser.

23 *Mortenshals* består av en stor breelvterrasse og elvevifte i Malangen. Elvevifta er for det meste nedbygd, men terrassen er dekket av skog. Det er ingen uttak i forekomsten og avsetningen er lite undersøkt. Et dårlig snitt tyder på at massene i terrassen består av grov, godt sortert sand og grus. Forekomsten kan være en viktig ressurs. Avsetningen bør undersøkes nærmere.

Forekomstene 5 *Russeneset*, 7 *Brennmoen* og 8 *Bjørnåsmoen* er alle store breelvforekomster med sortert sand og grus som ligger like ved E6, sentralt i kommunen. Det er i dag sporadiske uttak av masser fra Russeneset, mens massetakene i Brennmoen og Bjørnåsmoen er nedlagt. Forekomstene er viktige ressurser for framtida. Spesielt Brennmoen og Bjørnåsmoen er lite undersøkt og bør derfor undersøkes nærmere.

Ressursregnskapet for sand, grus og pukk for kommunen i 1997 (figur 12) viser at forbruket av masser har vært litt lavere enn uttaket. Det aller meste av de uttatte massene er brukt innen kommunen. Noe masse til betongproduksjon er levert til Målselv, mens litt masse til vegdekker er importert fra Tromsø.

Uttak og forbruk av sand, grus og pukk i kommunen for 1997

År	Uttak i m ³		Samla uttak	Forbruk i m ³		Samla forbruk
	Sand og grus	Pukk		Sand og grus	Pukk	
1997	36 100	22 700	58 800	67 200	22 700	89 900

Figur 12. Uttak og forbruk av byggeråstoff.

5.2.2 Framtidig forsyning

Med dagens forbruk vil kommunen i lang tid framover være selvforsynt med tilslag til tekniske formål. Også i framtida synes 1 Stormoen, 4 Melbakken og 24 Andsnes å være de sentrale i forsyningen av slike masser, men også forekomstene 5 Russeneset, 7 Brennmoen og 8 Bjørnåsmoen vil være viktige i en fremtidig byggeråstofforsyning. På Malangshalvøya kan 23 Mortenhals være en fremtidig viktig forekomst. Forekomsten inneholder store volum sortert sand og grus, men vesentlige deler av forekomsten er bebygd, noe som medfører konflikter ved eventuelle masseuttak.

Grovt, knust materiale som i dag er å foretrekke til vegformål utvinnes fra 501 Bergeneset. Forekomsten vil sannsynligvis være viktig for leveranse av slike masser også i framtida.

5.3 Karlsøy kommune

5.3.1 Ressurssituasjonen

I Karlsøy kommune er det registrert 21 sand- og grusforekomster og 2 pukkkforekomster hvorav 1 pukkkverk i sprodisk drift og en prøvetatt lokalitet. De fleste sand- og grusforekomstene er små, har usikker utbredelse og begrenset mektighet. 10 forekomster er volumberegnet og inneholder til sammen ca. 2,9 mill m³ sand og grus. Det er registrert 19 massetak i kommunen. De fleste av disse er mindre, nedlagte uttak eller uttak med sporadisk drift hvor massene ofte er brukt til lokale og private formål. I dag er det sporadisk uttak av masser fra 11 massetak.

Ingen av forekomstene karakteriseres som «meget viktig», men flere er viktige i lokal sammenheng. De viktigste er 2 *Åborsneset*, 15 *Vannareid*, 17 *Kvitnes*, 3 *Hessfjord*, 12 *Vatnan*, 16 *Burøysund*, 1 *Bjørnskard* og 501 *Skåningen*, figur 13.

Store forekomster, driftsforhold og viktige forekomster.

Forekomst	Volum i mill. m ³	Driftsforhold	Viktige forekomster
2 Åborsneset	0,3	Sporadisk drift	Viktig
15 Vannareid	0,2	Sporadisk drift	Viktig
17 Kvitnes	-	I drift	Viktig
3 Hessfjord	0,3	Sporadisk drift	Viktig
12 Vatnan	-	Sporadisk drift	Viktig
16 Burøysund	-	Sporadisk drift	Viktig
1 Bjørnskard	0,3	Ikke drift	Viktig
501 Skåningen	-	Sporadisk drift	Viktig

Figur 13. Forekomstdata for Karlsøy

2 *Åborsneset* er en relativ stor breelvvifte ca. 5 km sør for Gamnes på Ringvassøya. Hovedvegen går over avsetningen. I et massetak ved vegkanten er det de siste årene tatt ut en god del masse, men nå foregår bare sporadiske uttak. Opp til 10 m høye snitt i massetaket viser at massene består av godt sortert og lagdelt sand og grus. Utførte analyser tyder på materiale av god kvalitet.

Forekomst 15 *Vannareid*, som ligger på nordenden av Vanna, har stor utbredelse, men liten mektighet. Det er tidligere tatt ut mye masse fra forekomsten, og ca. ¼ del er utdrevet. Snitt i massetakene og undersøkelser som er utført viser at de øverste 2 - 4 m vanligvis består av godt sortert sand og grus. Under dette ligger ensgradert finsand før en ganske raskt kommer ned i grunnvannsspeilet. Det er bare sporadiske, små uttak fra forekomsten i dag. Kvaliteten på massene vurderes som relativt gode.

17 *Kvitnes* ligger på sør-østsiden av Vanna. Forekomsten er en liten strandgrusavsetning med godt sortert sand og grus, til dels grov grus i partier. Det har vært tatt ut en del masse i de siste årene, men på dette stedet synes massene nå å ta slutt. Noe lignende masser kan muligens finnes ca. 100 m lenger mot sørvest. Forekomsten er viktig for tilførsel av masser lokalt.

3 *Hessfjorden* er et lite breelvdelta nær kommunesenteret. Opp til 15 m høye snitt i massetak 2 viser godt sortert sand og grus, men massene har et stort innhold av finstoff og svake bergarter. Forekomsten er viktig for tilførsel av fyllmasse lokalt.

12 *Vatnan* er en liten moreneavsetning på vestsiden av Dåfjorden, nord på Ringvassøya. Avsetningen er dårlig sortert, grovkornig med mye stein og blokk. Visuelt vurdert synes avsetningen å inneholde sterke bergarter. Massene knuses på stedet og gir et godt materiale til vegformål. Det har vært tatt ut masser fra stedet i mange år. Det er svært lite løsmasser i dette området og forekomsten er viktig til lokale formål.

16 *Burøysund* ligger på nord-østsiden av Vanna. Forekomsten er en liten strandavsetning med små mektigheter av sand og grus. Innholdet av svake bergarter er forholdsvis høyt. Forekomsten er for tiden viktig for tilførsel av masser lokalt.

Forekomst 1 *Bjørnskard* er en liten breelvvifte like sør for Åborsneset på Ringvassøya. Avsetningen ligner forekomst 2 Åborsneset, og inneholder sannsynligvis sortert sand og grus. Det er ikke uttak i forekomsten i dag, men den kan være en fremtidig ressurs.

501 *Skåningen* er et lite pukkkuttak på sørenden av Vanna. Det tas sporadisk ut litt masse i bruddet. Bergarten er lys grå, middelskornig dioritt. Det er ikke utført mekaniske analyser på bergarten, men egenskapene er sannsynligvis forholdsvis gode.

Ressursregnskap for sand, grus og pukk for året 1997 viser at det årlige behovet for byggeråstoff i kommunen synes å være lite, figur 14.

Regnskapet viser at det totale uttaket dette året var på 7 400 tonn (4 930 m³) sand og grus og 200 tonn (130 m³) pukk og at hele uttaket, unntatt 200 tonn som ble levert til Lenvik, ble brukt innen kommunen. I tillegg ble det importert 14 000 tonn (9 530 m³) sand og grus fra Tromsø.

Uttak og forbruk av sand, grus og pukk i kommunen for 1997

År	Uttak i m ³		Samla uttak	Forbruk i m ³		Samla forbruk
	Sand og grus	Pukk		Sand og grus	Pukk	
1997	4 930	130	5060	14 130	130	14 260

Figur 14. Uttak og forbruk av byggeråstoff

5.3.2 Framtidig forsyning

Karlsøy kommune har lite sand og grus, men har mange små forekomster som kan forsyne kommunen med masser til de fleste formål i mange år fremover dersom behovet ikke øker drastisk. Til betongformål og store byggeprosjekter må sannsynligvis kommunen importere masser fra andre kommuner.

Den framtidige forsyningen av byggeråstoff i kommunen bør baseres på de viktige forekomstene; *2 Åborsneset, 15 Vannareid, 17 Kvitnes, 3 Hessfjord, 12 Vatnan, 16 Burøysund, 1 Bjørnskard og 501 Skåningen*, figur 13.

6. VIKTIGE FOREKOMSTER I EN REGIONAL FORSYNING

I de tre kommunene som her er undersøkt er det kun noen få forekomster som har betydning utenfor kommunen de ligger i, figur 15.

Forekomst	Formål	
	Veg	Betong
Tromsø		
27 Hjellneset		x
32 Forneset	x	x
49 Kattfjord Grustak	x	
Balsfjord		
1 Stormoen	x	x

Figur 15. Viktige forekomster i en regional forsyning

Tromsø

Forekomst 27 Hjellneset er viktig i leveringen av tilslag til betong. Det meste av massene brukes i Tromsø kommune, men en god del leveres også til andre kommuner. 32 Forneset er svært viktig for leveranse av kvalitetsmasser til vegformål over hele fylket. 49 Kattfjord Grustak leverer det meste av massene innen kommunen, men noe eksporteres også til andre kommunen.

Balsfjord

Forekomst 1 Stormoen har en betydelig leveranse av materialer for bruk i betong til Målselv kommune. Dette er den eneste forekomsten som i dagens situasjon synes å ha betydning utenfor kommunen.

Karlsøy

Ingen av forekomstene i kommunen leverer masser til andre kommuner.

REFERANSER

Litteratur:

- Furuhaug, O. 1989: Grus- og Pukkregisteret i Karlsøy kommune. *NGU Rapport 89.080*
- Furuhaug, O. 1990: Grus- og Pukkregisteret i Tromsø og Balsfjord kommuner. *NGU Rapport 90.068*
- Furuhaug, O. 1992: Grus- og Pukkregisteret i Troms fylke. *NGU Rapport 92.267.*
- Møller, J.J., Fjalstad, A., Haugane, E., Johansen, K.B., Larsen, V. 1986: Kwartærgeologisk verneverdige områder i Troms. *Universitetet i Troms.*
- Neeb, P. R. 1996: Grusundersøkelser ved Russenes i Balsfjord kommune. *NGU Rapport 96. 103.*
- Roti D. I. 1997: Icopal, Fornes i Ullsfjord. Massetak - avfallsdeponi. Grunnundersøkelse. *NOTEBY Rapport 58110 - 1.*
- Ulvik, A. 1998: Pukkundersøkelser ved Finnesåsen, Tromsø kommune. *NGU Rapport 98.069.*
- Wolden, K. 1991: Geologi i arealplanlegging og ressursforvaltning, Røros kommune. *NGU Rapport 91.183*
- Wolden, K. 1994: Forvaltningsplan for sand, grus og pukk i åtte kommuner i sydlige Buskerud. *NGU Rapport 94.036*
- Wolden, K. 1998: Grunnlagsmateriale for forvaltning av sand, grus og pukk i nordre og vestre deler av Buskerud fylke 1998. *NGU Rapport 98.019.*

Kartreferanser:

- Blikra, L.H. 1994: Tromsø. Kwartærgeologisk kart 1534-III, 1:50 000. *Norges geologiske undersøkelse*
- Fareth, E. 1983: Berggrunnskart Tromsø, M 1:250 0000 Foreløpig utgave. *Norges geologiske undersøkelse*
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D., 1984: Berggrunnskart over Norge M 1: 1 mill. *Norges geologiske undersøkelse*

STANDARDVEDLEGG

**Sammendrag av NGU Rapport 86.126:
GRUS- OG PUKKREGISTERET. INNHOLD OG FELTMETODIKK**

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1 GENERELT OM INNHOLDET I GRUS- OG PUKKREGISTERET	3
2 BAKGRUNN.....	4
2.1 FORMÅLET MED GRUS- OG PUKKREGISTERET.....	4
2.2 Organisering av grus- og pukkregisterarbeidet.....	4
2.3 Erfaringer og framdrift	5
3 KLASSIFIKASJON AV BYGGERÅSTOFFER.....	5
3.1 Byggeråstoff klassifisert etter materialtype.....	5
3.1.1 Sand og grus.....	5
3.1.2 Andre løsmasser.....	5
3.1.3 Steintipper	6
3.1.4 Pukk fra fast fjell.....	6
3.2 Aktuelle løsmasser i Grusregisteret klassifisert etter dannelse	6
4 REGISTRERINGSKRITERIER.....	9
4.1 Sand- og grusforekomster.....	9
4.2 Andre naturlige løsmasser.....	9
4.3 Steintipper	9
4.4 Fast fjell til pukk	10
5 PRESENTASJON AV DATA FRA GRUS- OG PUKKREGISTERET	10
.1 Ressurskart for sand, grus og pukk i målestokk 1:50.000 (M711)5	10
5.2 Oversiktskart i varierende målestokk	11
5.3 Utskrifter med data om forekomster og massetak	11
5.4 Grus- og Pukkregisteret på internett	11
5.5 Rapporter	13
6 AJOURHOLD OG OPPDATERING AV GRUS- OG PUKKREGISTERET	14

1 GENERELT OM INNHOLDET I GRUS- OG PUKKREGISTERET

Grus- og Pukkregisteret er et EDB-basert kart og registersystem for sand- grus og pukkforekomster. Grus- og Pukkregisteret gir oversikt over de totale ressurser. For den enkelte forekomst kan det blant annet lagres opplysninger om:

- Arealbegrensning basert på digitale omriss.
- Mektighet. Anslått i felt.
- Volum basert på areal og midlere mektighet.
- Enkel kvalitetsvurdering som bygger på:
 - * **Mineralkorn- og bergartskorntelling** (innholdet av mekanisk svake korn i grusfraksjonen 8-16 mm og innholdet av glimmer i sandfraksjonene 0,125 mm-0,25mm og 0,5 - 1 mm)
 - * **Kornstørrelsesfordeling** i typiske snitt, massetak, vegskjæring etc.
 - * **Sprøhets- og flisighetsanalyser** i enkelte forekomster der NGU eller Statens Vegvesen har utført detaljundersøkelser
- **Arealbruksfordeling** grovt vurdert under befarings
- **Arealbrukskonflikter.** En tenkt situasjon med alle konflikter som oppstår når hele forekomsten drives ut
- **Driftsforhold i masseuttak**
- **Rapportreferanser**

Opplysningene om hver enkelt forekomst er vanligvis ikke omfattende nok for detaljert driftsplanlegging av større massetak. I rapportene utarbeider NGU som regel forslag til videre undersøkelser av utvalgte forekomster.

Det utarbeides både rapporter, flere typer kart og utskrifter i tilknytning til registeret. Grusregisterrapporter, grusressurskart og standardtabeller kan bestilles ved NGU.

NGU gir forøvrig råd og veiledning om registeret. Alle henvendelser vil bli besvart etter brukerens ønsker.

Nedenfor er det gitt en bredere omtale av metodikken og innholdet i registeret. For en mer utførlig beskrivelse vises det til NGU-rapport 86.126.

2 BAKGRUNN

I 1978 startet Miljøverndepartementet et prosjekt for registrering av massetak og forekomster av sand/grus og andre byggeråstoffer i Telemark og Vestfold fylke, og Fylkeskartkontorene i de to fylkene fikk ansvaret for oppbyggingen av et sand-grus/råstoffregister.

I 1979 ble prosjektet utvidet til et samarbeidsprosjekt mellom Miljøverndepartementet (MD), fylkeskartkontorene i Telemark og Vestfold og Norges geologiske undersøkelse (NGU) for å utvikle en database og feltmetodikk for et landsomfattende Grusregister. Det ble nedsatt en arbeidsgruppe ved fylkeskartkontorene i Telemark og Vestfold som i samarbeid med NGU utarbeidet en modell til registeret.

NGU og fylkeskartkontorene fikk i 1981 konsesjon på opprettelse og drift av Grusregisteret. Etter en kort prøveperiode startet NGU et omfattende arbeid med å forbedre og videreutvikle den opprinnelig modellen. Fra 1986 ble registeret utvidet med egen database med analyseregister for pukkk.

Fra 1980 - 1996 har NGU etablert Grusregister og Pukkregister i alle landets fylker. Parallelt med etableringsarbeidet har NGU foretatt vedlikehold og utvikling av programsystemer for mer effektiv, fleksibel og rasjonell registrering og presentasjon av data.

2.1 Formålet med Grus- og Pukkregisteret

Grus- og Pukkregisteret er et EDB-basert kart og registersystem for sand-, grus- og pukkkforekomster. Registeret skal danne grunnlag for planmessig utnyttelse av disse ressursene. Det er i denne sammenhengen viktig å gi brukeren opplysninger om områder med overskudd/underskudd på naturgrus, påvise variasjoner i materialkvalitet, registrere masseuttak og påpeke mulige arealbrukskonflikter. Registeret skal videre dekke behovene for denne type grunnlagsdata i kommunal og fylkeskommunal planlegging, danne grunnlag for ressursregnskap og være et hjelpemiddel for andre brukerkategorier med behov for opplysninger fra registeret.

2.2 Organisering av arbeidet med Grus- og Pukkregisteret

Etablering, drift og ajourhold av registeret samordnes i dag av Miljøverndepartementet (MD), og NGU. NGU har det praktiske ansvaret for drift og ajourhold av Grus- og Pukkregisteret på landsbasis. Økonomisk er ansvaret fordelt mellom MD og NGU.

2.3 Erfaringer og framdrift

NGU ser det som meget nyttig å ha et godt samarbeid med de største brukergruppene. Dette er viktig for å kunne tilpasse informasjonen og eventuelt justere det metodiske opplegget. Dessuten kan blant annet tilgang på ny teknologi, endrede politiske retningslinjer og krav til samordning mot andre dataregistre føre til endringer. Målsettingen ble etter en del justeringer at registeret skulle være etablert i hele landet innen utgangen av 1995.

3 KLASSIFIKASJON AV BYGGERÅSTOFFER

Byggeråstoff i Grus- og Pukkregisteret klassifiseres både etter material- og forekomsttype. Figur 1 viser en oversikt over klassifikasjonssystemet.

3.1 Byggeråstoff klassifisert etter materialtype

De aktuelle materialtyper i Grus- og Pukkregisteret er sand- og grus, andre løsmasser, steintipper og fast fjell til pukk.

3.1.1 Sand og grus

Med sand og grus menes i denne sammenheng materiale med kornstørrelser i fraksjonsområdet sand-grus-stein-blokk (0,06-256 mm). "Sand" og "grus" er geologisk sett løsmasser innen bestemte kornstørrelser. Sand ligger i fraksjonsområdet 0,06 - 2mm og grus i området 2 - 64 mm. Uttrykkene sand og grus blir brukt om hverandre i daglig tale som en fellesbetegnelse på løsmasser til bygge- og anleggsformål. En middelkornstørrelse på ca. 0,3 mm er nedre grense for hva som regnes anvendbart til byggetekniske formål som vei- og betongformål. Mer finkornige forekomster regnes som uinteressante i Grus- og Pukkregisteret. Til de godt sorterte sand- og grusavsetninger regner en breelv-, elve- og strandavsetninger. Til de dårlig sorterte sand- og grusavsetninger regner en først og fremst grusig morene.

3.1.2 Andre løsmasser

I områder med liten eller ingen tilgang på naturgrus kan ur, skred- og forvitningsmateriale være aktuelle som byggeråstoffer.

3.1.3 Steintipper

Steintipper fra ulike anlegg i fjell som kan være aktuelle til fyllmasse eller som råstoff til pukkproduksjon.

3.1.4 Pukk fra fast fjell

Pukkregisteret omfatter eksisterende uttak i fast fjell (pukkverk), nedlagte pukkverk mulig framtidige uttaksområder og prøvepunkt .

3.2 Aktuelle løsmasser i Grusregisteret klassifisert etter danneke

Løsmassene klassifiseres etter dannelsesmåte og -miljø. Det er således de ulike geologiske prosessene som avspeiles gjennom inndelingen. Som sand- og grusforekomster er følgende løsmassetyper aktuelle:

Elve- og bekkeavsetninger er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert, og har ofte bedre rundete korn. Elveleimateriale eller elvegrus transporteres og avsettes i elvesengen og langs bredden på våre elver og vassdrag. Langs større elver kan elveleimateriale lokalt være en betydelig ressurs. Kontrollerte uttak av elvegrus er mange steder å foretrekke framfor uttak på høyproduktiv dyrka mark innen områder med lave elvesletter (grunnvannstanden 1-2 m under overflaten).

Det er viktig at strømnings- og erosjonsforhold som følge av slike uttak blir holdt under oppsikt slik at elva ikke starter utilsiktet graving.

Elvedelta dannes der elver munner ut i rolig vann. Eldre elvedelta vil p.g.a. landhevingen bli hevet over havnivået. Har elven hatt stor materialtilgang kan elvedelta være betydelige sand- og grusressurser.

Flomskredvifter dannes der bekker i dalsidene munner ut i flatt terreng. Deres ytre form er meget karakteristisk. Materialet kan variere mye fra litt omlagret morenematerialet avsatt under flomskred til bedre sortert sand, grus og stein. Grusvifter kan i enkelte tilfelle egne seg til høyverdige formål, men innholdet av organisk materiale er i mange tilfelle for høyt.

Morenemateriale er løsmasser avsatt direkte av isbreer. Det danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassetyper ligger ofte

på et underlag av morenemateriale. Morenematerialet består oftest av alle kornstørrelser fra blokk til leir, men mengden av ulike kornstørrelser kan variere. Bergartsfragmenter i materialet er som regel skarpkantet. På og nær markoverflaten er blokk og steininnholdet høyere enn mot dypet. Utrast materiale fra mektige moreneavsetninger er svært vanskelig å avgrense fra morenemateriale forøvrig ved vanlig overflatekartlegging.

Breelavsetninger er løsmasser avsatt av strømmende smeltevann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein og gruskorn er som regel rundet. Breelavsetningene er våre viktigste sand og grusforekomster.

Ur er brukt som en fellesbetegnelse på avsetninger dannet ved steinsprang. Er det knapphet på sand og grus kan ur være aktuelt som byggeråstoff.

Forvittringsmateriale er løsmasser som er dannet ved kjemisk eller mekanisk forvitring av berggrunnen. Bare unntaksvis finnes det tykke avsetninger av forvittringsmateriale i Norge. I mangel av andre masser kan disse benyttes fortrinnsvis til fyllmasse.

Bresjø/innsjøavsetninger er løsmasser avsatt ved relativt rolige strømningsforhold i bredemte sjøer. De kjennetegnes ved nær horisontal lagning, og består oftest av finsand og silt. Vanligvis er slike avsetninger for finkornige til å bli registrert som byggeråstoffressurs.

AKTUELLE BYGGERÅSTOFFER I GRUSREGISTERET

Aktuelle materialtyper		Viktige forekomststyper	Forekomstens verdi som ressurs avhenger av:	Vanlig bruksområde i naturlig tilstand
Naturlige løsmasser	Sand og grus (S)	<u>Sorterte forekomster:</u> - Breelvavsetning (B) - Elveavsetning (E) - Strandavsetning (U) - Bresjø/Innsjø-avsetning (I)	- Mektighet - Arealbruk - Beliggenhet - Kvalitet - Finstoffinnhold - Homogenitet - Kornstørrelsesfordeling	- Veg- og betongformål
		<u>Dårlig sorterte forekomster:</u> - Grusig morene (M)		- Veg- og betong - Fyllmasse
	Andre løsmasser (A)	- Ur (R) - Skredmatr. (R) - Forvittringsmateriale (F)		- Fyllmasse - Evt. veggrus
Steintipper (Z)		- Ulike bergartstyper	Steinkvalitet	- Fyllmasse - Råstoff til pukkproduksjon
Fast fjell til pukk (P)		- Ulike bergartstyper	Forekomstens geometri	- Pukk til veg- og betongformål

FIGUR 1.

Kornstørrelser:

De hovedfraksjoner for kornstørrelser som brukes er følgende:

Blokk (Bl)	større enn 256mm
Stein (St)	256 - 64 mm
Grus (G)	64 - 2 mm
Sand (S)	2 - 0,063 mm
Silt (Si)	0,063 - 0,002 mm
Leir (L)	mindre enn 0,002 mm

Ved omtalen av sorterte avsetninger angis hovedfraksjonen i substantivform, f.eks. grusig sand (mest sand, grus utgjør mer enn 10 %, andre hovedfraksjoner utgjør mindre enn 10 %). I parentes er angitt de ulike fraksjoners standardiserte forkortelse.

4 REGISTRERINGSKRITERIER

4.1 Sand- og grusforekomster

Registeret omfatter naturlig forekommende sand og grusforekomster på land. Forekomster under grunnvannsnivå er ikke tatt med, men i enkelte tilfelle registreres elvegrus i og langs dagens elveløp. Sand- og grusforekomster skal registreres og gis egen identitet med eget nummer i registrert når:

- 1) Ressursenes sannsynlige totalvolum over grunnvannsstand, morene, silt, leir eller fjell er større enn 50.000 m³ og når den anslåtte gjennomsnittlige mektighet samtidig er større enn 2 m.
- 2) Forekomsten ikke tilfredsstillende minstekravet i punkt 1, men likevel har stor lokal betydning.
- 3) Forekomsten ikke tilfredsstillende minstekravet, men har et massetak som forsyner flere enn grunneieren.

Nedre grense for volum og mektighet er ikke absolutt, men må sees i sammenheng med kommunens og regionens forsyningssituasjon totalt. I områder med knapphet på utnyttbare ressurser kan det være naturlig å senke volumgrensen.

4.2 Andre naturlige løsmasser

Ur, skred og forvittringsmateriale kan i spesielle tilfelle registreres med eget forekomstnummer. Dette gjelder områder med svært liten eller ingen tilgang på naturgrus. Forekomsten bør tilfredsstillende minstekravet for registrering som nevnt under kap. 4.1.

4.3 Steintipper

Alle steintipper (kraftverkstipper og gråbergstipper) skal registreres fordi de kan ha betydning som fyllmasse eller som råstoff til pukkproduksjon.

4.4 Fast fjell til pukk

Fast fjell til pukk skal registreres når:

- 1) Det drives regelmessig pukkproduksjon (stasjonert pukkverk)
- 2) Det er eller har vært produksjon av knust fjell i steinbruddet. Nedlagte pukkverk skal altså registreres.
- 3) En bergart er undersøkt med tanke på pukkproduksjon. Forekomsten skal registreres i pukkregisteret. Steinbrudd som er drevet for uttak av blokker til f.eks. elveforbygning, moloer og bygningsstein skal også registreres når bergartene i steinbruddet kan antas egnet til pukkproduksjon.

5 PRESENTASJON AV DATA FRA GRUS- OG PUKKREGISTERET

EDB-presentasjon av data gir muligheter til alternative presentasjonsformer med mulighet til å tilpasse produktene etter brukernes ønsker. Etter hvert som de enkelte fylkene har fått etablert registeret har NGU utarbeidet standard ressurskart for sand, grus og pukk i målestokk 1:50.000. Denne kartserien er nå landsdekkende. Det er utarbeidet fast formaterte tabeller og utskrifter for presentasjon og videre bearbeiding av data, og i takt med registreringsarbeidet er det også utarbeidet en standard rapportserie.

Alle disse produkter kan bestilles ved NGU.

Nedenfor omtales de kart, utskrifter og rapporter med data fra Grus- og Pukkregisteret som produseres ved NGU.

5.1 Ressurskart for sand, grus og pukk i målestokk 1:50.000 (M711)

Den EDB-baserte informasjonen på ressurskartene for sand, grus og pukk kan plottes på ulike måter og til ulike formål.

Ressurskartene for sand, grus og pukk er plottet på målfast folie med topografisk grunnlag. Folieoriginalen oppbevares ved NGU, mens papirkopier av kartene fås ved henvendelse. Ved oppdatering av registrene vil ikke disse kartene bli oppdatert, men bli erstattet av nye, kommunevise ressurskart for sand, grus og

pukk i farger på digitalt kartgrunnlag, og med målestokk tilpasset den enkelte kommune.

5.2 Oversiktskart i varierende målestokk

Oversiktskart kan etter behov plottes i ulike målestokker og med forskjellig innhold. Det digitale topografiske grunnlaget er basert på et Norgeskart i målestokk 1:1 mill. Oversiktskart i målestokker større enn ca. 1:100.000 kan derfor bli noe ufullstendige.

5.3 Utskrifter med data om forekomster og massetak

NGU har utarbeidet standard utskrifter som gir opplysninger knyttet til forekomster og massetak. Utskriftene brukes i NGU's rapporter fra Grus- og Pukkregisteret, og kan sendes brukerne etter ønske ved henvendelse til NGU. Nedenfor er det vist en oversikt over tilgjengelige utskrifter.

5.4 Grus- og Pukkregisteret på internett

Fra høsten 1998 vil opplysninger fra Grus- og Pukkregisteret være tilgjengelige på NGUs internettsider.

Utskrifter fra Grus- og Pukkregisteret

Tabelltittel	Innhold
Grusforekomster	
Fylkesoversikt - grusforekomster	Kommunevis oversikt over antall registrerte forekomster, volum og arealbruk
Kommuneoversikt - grusforekomst	Forekomstenes koordinater, kartbladnavn, materialtype, mektighet volum og arealbruk
Kommuneoversikt - massetak og observasjonslokalitet	Driftsforhold, kornstørrelse foredling/produksjon, konflikter, etterbehandling
Kommuneoversikt - bergarts- og mineraltelling	Bergarts- og mineraltelling, fallprøve
Kommuneoversikt - mekaniske egenskaper	Fallprøve, densitet, kulemølle og abrasjonsanalyse
Kommuneoversikt - antall analyser	Antall utførte prøver av foran nevnte typer
Fylkesoversikt - grusforekomster	Kommunevis oversikt over antall forekomster, massetak og driftsforhold i disse
Forekomstoversikt - en forekomst	Informasjon om en forekomst.
Forekomstoversikt - massetak	Informasjon om ett massetak, observasjonslokalitet
Fylkesoversikt - Grusforekomst med produsent/leverandør	Produsenter med adresse og telefon.
Landsoversikt - grusforekomster	Fylkesvis fordeling av registrerte og volumberegnete forekomster og arealbruk
Landsoversikt - grusforekomster	Fylkesvis fordeling av antall forekomster, massetak, observasjonslokaliteter og driftsforhold
Pukkforekomster	
Fylkesoversikt - pukkforekomster	Forekomstnr. og- navn, driftsforhold, antall forekomster, koordinater og kartblad
Fylkesoversikt - pukkforekomster med analyser	Bergartstype, prøvetype, densitet, fallprøve, abrasjonstest og kulemølleanalyse
Fylkesoversikt - egnethetsvurdering	Forekomstenes egnethet til veg- og betongformål
Kommuneoversikt - antall analyser	Antall abrasjons-, densitets-, fallprøve- og tynnslipsanalyser
Forekomstoversikt - en forekomst	Informasjon om en forekomst.
Forekomstoversikt - analyser for en forekomst	Analyseresultater fra en forekomst
Fylkesoversikt - pukkforekomster med produsenter/leverandører	Produsent med adresse og telefon, registreringsdato, driftsforhold.
Landsoversikt - pukkforekomster	Fylkesvis oversikt over forekomster, antall analyser og driftsforhold

FIGUR 2.

5.5 Rapporter

Det utarbeides kommunevise rapporter for Grus- og Pukkregisteret. Kommunerapportene danner også grunnlaget for fylkesrapportene.

Rapportene kan deles inn i følgende deler:

1) Tekstdel

Tekstdelen beskriver de viktigste forekomstene i kommunen. For en samlet vurdering og rangering av forekomstene legges det spesiell vekt på følgende parametre:

- a) Mektighet og volum er svært avgjørende for en rasjonell utnyttelse og "verdiansettelse" av den enkelte forekomst.
- b) Materialkvaliteten er avgjørende for eventuell utnyttelse til høyverdige veg- og betongformål. Materialets kornstørrelsessammensetning, sorteringsgrad og bergarts- og mineralkorninnhold er viktige i denne sammenhengen.
- c) Forekomstenes beliggenhet i forhold til aktuelle forsyningsområder er også avgjørende for dens verdi som sand- og grusressurs. Det blir under feltarbeidet lagt mest vekt på sentralt beliggende forekomster og forekomster i tilknytning til det eksisterende vegnettet.

2) Standardutskrifter

Standardutskrifter med opplysninger om en eller flere forekomster legges inn i teksten. Følgende utskrifter benyttes normalt i rapporten:

Fylkesrapporter

- a) Fylkesoversikt - grusforekomster
- b) Fylkesoversikt - pukkkforekomster
- c) Fylkesoversikt - pukkkforekomster med produsenter/leverandører
- d) Fylkesoversikt - grusforekomster med produsenter/leverandører

Kommunerapporter

- e) Kommuneoversikt - grusforekomster
- f) Kommuneoversikt - massetak og observasjonslokalitet
- g) Kommuneoversikt - bergarts- og mineraltelling
- h) Fylkesoversikt - pukkkforekomster

3) Kart

For plotting av oversiktskart brukes vanligvis et digitalt norgeskart, hvor kartene kan plottes i valgfrie målestokker. I fylkesrapportene benyttes et slikt kart for hele fylket. I kommunerapporten er det vanligvis tatt med et oversiktskart i A4-format som viser forekomstenes plassering og volum innen den enkelte kommune.

6 AJOURHOLD OG OPPDATERING AV GRUS- OG PUKKREGISTERET

Dersom registeret skal bli et nyttig hjelpemiddel for kommunale og fylkeskommunale etater og andre brukere må informasjonen være mest mulig ajour til en hver tid. Det må derfor etableres og innarbeides faste rutiner for supplering og oppdatering av all informasjon i registeret. Særlig viktig vil det være å samle inn data om driftsforhold, uttaks- og forbruksdata. Dette vil danne grunnlag for å lage ressursregnskap for sand, grus og pukk i de enkelte fylkene.

Fra 1996 er det planlagt fylkesvis ajourhold hvert femte år med befaringer hvert tiende år.

I en oppdateringsfase er det også naturlig å innhente nødvendig ekstrainformasjon for å kunne utarbeide temakart over forekomstenes kvalitet til veg- og betongformål, og hvor viktige de er i forsyningen av byggeråstoff. Dette vil være et viktig grunnlagsmateriale for forvaltning av sand, grus og pukk i kommuner og fylker.

STANDARDVEDLEGG

SAND-, GRUS- OG PUKKUNDERSØKELSER

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. NGU'S MODELL FOR SAND-OG GRUSUNDERSØKELSER.....	4
1.1 Forundersøkelse	4
1.2 Oppfølgende undersøkelser	4
1.3 Detaljundersøkelser	5
2. KVALITETSVURDERING OG KVALITETSKRAV AV SAND OG GRUS TIL.....	5
2.1 Sand og grus til betongformål.....	6
2.1.1 Korngradering.....	7
2.1.2 Fillerinnhold	9
2.1.3 Ideelle siktekurver.....	9
2.1.4 Tilslagspartiklenes kornform, rundingsgrad og overflateforhold.....	10
2.1.5 Tilslagets mineralogi.....	10
2.1.6 Kjemisk reaktive mineraler.....	10
2.1.6 Termiske egenskaper	13
2.1.7 Forurensninger.....	13
2.2. Sand og grus til vegformål.....	14
2.2.1 Mekaniske egenskaper og kornform.....	14
2.2.2 Uheldig bergartsinnhold	15
2.2.3 Korngradering.....	15
3. FELTUNDERSØKELSER.....	18
3.1 Løsmassekartlegging.....	18
3.2 Undersøkelse av løsmassene i åpne snitt og gravde sjakter.....	18
3.3 Prøvetaking	18
3.4 Seismiske undersøkelser	19
3.5 Løsmasseboring med Borros Polhydrill.....	19
3.6 Enkel sondering med Pionærbormaskin	20
4. NORGES KVARTÆRGEOLOGI OG LØSMASSENE INNDELING.....	20
4.1 Generelle trekk i Norges kvartærgeologi.....	20
4.2 Innholdet på kvartærgeologiske kart.....	21

4.3 Løsmassenes inndeling	21
4.4 Kornstørrelser	23
5. LABORATORIEUNDERSØKELSER	23
5.1 Kornfordelingsanalyse	23
5.2 Bergarts- og mineralkorntelling.....	24
5.3 Humus- og slambestemmelse	24
5.4 Betongprøving	25

Figurer og tabeller

1. NGUs modell for sand- og grusundersøkelser	7
2. Regler for graderingskompromiss av sandtilslag	8
3. Eksempler på samlet gradering	9
4. Noen eksempler på samlede graderinger	12
5. Alkalireaktive bergarter	13
6. Grus, Materialkrav i bære- og forsterkningslag	16
7. Grus, materialkrav i vegdekker	17
8. Seismiske hastigheter i en del jordarter.....	19

1. NGU'S MODELL FOR SAND- OG GRUSUNDERSØKELSER

"Sand" og "grus" er geologisk sett løsmasser innenfor de bestemte kornfraksjonene: sand 0.06-2 mm, grus 2-64 mm og stein 64-256 mm. Uttrykkene sand og grus blir i daglig tale brukt om hverandre som en fellesbetegnelse på løsmasser til bygge- og anleggsformål. I praksis gjelder det kornstørrelsene sand-grus-stein.

Sand og grus er i naturen konsentrert i forekomster bygget opp av vannbehandlet materiale. Særlig viktig er breelvavsetninger dannet under innlandsisens avsmelting. Enkelte steder kan også elveavsetninger, strandavsetninger og morenemateriale være viktige forekomsttyper.

Sand- og grusforekomster er viktige som råstoffkilder til bygge- og anleggsformål. Dessuten kan de også nyttes som byggegrunn, landbruksareal, grunnvannsuttak, kloakkresipient og avfallsdeponier. Alle disse anvendelsesmuligheter blir belyst ved sand- og grusundersøkelser, men hver anvendelse krever spesialundersøkelser.

1.1 Forundersøkelse

I forundersøkelsen vil en normalt få lokalisert og arealavgrenset et områdes sand- og grusforekomster. Det blir også gjort en grov vurdering av volum og kvalitet på grunnlag av geologisk tolkning av forekomstenes dannelse og oppbygning. Denne tolkingen er basert på overflatekartlegging, snittbeskrivelse og spredt prøvetaking. Prøvene analyseres med hensyn på kornfordeling og bergarts- mineralkornsammensetning. Resultatene blir presentert som mulig mengde og kvalitet for de enkelte forekomstene, f.eks. 19 (min.) - 20 (maks.) mill. m³, middels til gode tekniske egenskaper.

Der det er utført regional kvartærgeologisk kartlegging i M 1:50.000 er det vesentligste av forundersøkelsen utført.

De videre undersøkelsene i fase 1 og 2 har som viktigste mål å gi sikrere informasjon om mengde og kvalitet for et utvalg av forekomstene. Normalt vil kostnadene pr. arealenheter øke drastisk når en må ta i bruk teknisk utstyr for å fremskaffe disse informasjonene.

1.2 Oppfølgende undersøkelser

Prøver tas oftest kontinuerlig i sjakter eller i snitt. Unntaksvis foretas det prøvetakende borer nedover i forekomsten. Prøvene analyseres for vurdering av egnethet til teknisk bruk, oftest sprøhets- og flisighetsanalyse, mineralogisk analyse og i visse tilfeller utføres betongprøvestøping. På dette nivået er geofysiske undersøkelser som seismikk, georadar, elektriske målinger viktige. Disse indirekte metodene gjør det mulig å tolke materialsammensetningen ut fra registrert gjennomgangshastighet for lyd (refraksjons-seismikk) eller elektrisk ledningsevne (elektriske motstandsmålinger). Resultatene blir presentert som sannsynlig mengde og kvalitet og er en syntese av resultater fra feltundersøkelser, laboratorieundersøkelser og geologisk tolkning. Et eksempel på konklusjon

av oppfølgende undersøkelser kan være: volum: minimum 13 maksimum 17 mill. m³ sand og grus av god teknisk kvalitet.

1.3 Detaljundersøkelser

Detaljundersøkelse skiller seg fra oppfølgende undersøkelser ved tettere undersøkelsesnett og mer bruk av prøvehentende boringer. Det tas større prøver til detaljert materialundersøkelse som f.eks. betongprøvestøping. Konklusjon i en detaljundersøkelse kan for eksempel være 1,4 (min.) - 1,6 (maks.) mill. m³ sand og grus med god teknisk kvalitet, egnet som tilslag i høyfast betong og vegdekker.

Fase	Innhold (Forberedelser og feltarbeid)	Resultat (Bearbeiding)
Forundersøkelse	-Tidligere undersøkelser -Løsmasseregistrering, kartlegging i målestokk 1:50.000. -Flyfotostudier -Befaringer -Evt. enkel prøvetaking	-Lokalisering av forekomster -Mulig volum og kvalitet
Oppfølgende undersøkelse	-Kartlegging i målestokk M = 1:20.000 -Geofysiske undersøkelser -Sonderboring -Prøvetaking	-Skille ut viktige forekomster -Sannsynlig volum og kvalitet
Detaljundersøkelse	-Kartlegging i målestokk M = 1: 5.000 -Geofysiske undersøkelser -Sonderboringer evt. prøvehentende boringer -Prøvetaking	-Påvise enkeltforekomsters egnethet til ulike formål. -Påvise volum og kvalitet. -Evt. utarbeide uttaks- og driftsplaner

Figur 1. NGUs modell for sand- og grusundersøkelser.

2. KVALITETSVURDERING OG KVALITETSKRAV AV SAND OG GRUS TIL BETONG- OG VEGFORMÅL

To parametre er sentrale for vurdering av materialkvalitet:

- Materialtekniske egenskaper (kvalitet).
- Forekomstens sammensetning (strukturer og indre oppbygging)

Det benyttes en rekke laboriemetoder for vurdering av de materialtekniske egenskaper (se eget kapittel). Behovet vil variere fra undersøkelse til undersøkelse.

Forekomstenes sammensetning og oppbygging varierer både horisontalt og vertikalt. Undersøkelse og dokumentasjon av materialsammensetningen har derfor stor betydning for vurdering av ressurspotensialet og for utarbeidelse av uttaksplaner. Boring, seismikk, elektriske målinger og bruk av georadar samt prøvetaking er eksempler på metoder som benyttes i felt.

De geologiske forhold avgjør forekomstenes egenskaper og karakteristika. Det er av avgjørende betydning å klarlegge og utnytte kunnskap om de naturgitte forhold.

Er det lokalt ikke tilgang på forekomster av høy nok kvalitet er det viktig å være klar over at enkle kvalitetsforbedrende tiltak er et alternativ til import og lang transport. Sikting, knusing og vasking er eksempler på tiltak for å bedre gruskvaliteten. Det vil her føre for langt å gi en fullstendig og detaljert oversikt over dette emnet.

2.1 Sand og grus til betongformål

Tilslagskornenes geometriske utforming, deres fysiske og kjemiske egenskaper og karakteristika har betydning for betongen såvel i fersk som i herdet tilstand. Dette kapittelet gir oversikt over tilslagsfaktorer som øver stor innflytelse på betongens bruksegenskaper. Selv om det foreligger en rekke metoder for vurdering av tilslagets egenskaper og karakteristika, finnes det meget få akseptkriterier. På dette punkt er norske standardspesifikasjoner for tilslag (NS 3420) generelt utformet og lite presise. Dette har flere årsaker. For det første er flere viktige parametre vanskelige å kvantifisere. Dessuten er det en kompleks sammenheng mellom de ulike tilslags- og betongegenskaper. Derfor kreves det som regel direkte funksjonsorientert testing av tilslaget i mørtel eller betong. Prøvestøping og etterkontroll av konstruksjoner der det aktuelle tilslaget inngår, er i mange tilfeller enkelt og sikkert i forhold til omfattende undersøkelse og tolkning av tilslagsegenskaper. Enkle kvalitative vurderinger basert på viktige materialtekniske egenskaper har likevel stor og uvurderlig betydning når en vil foreta en grov sammenligning og rangering av ulike forekomster som tidligere er lite undersøkt. På denne måten er det samtidig enkelt å påvise regionale forskjeller i tilslagskvalitet. Korntellemetodene er av primær interesse i denne sammenhengen.

Det kan skilles mellom følgende tilslagsundersøkelser:

Korntellemetoder (bergarts-/mineralkorn tellinger, kornform, rundingsgrad, ruhet etc.)

Testing av tilslagets mekaniske egenskaper (teknologiske tester); Sprøhet og flisighet samt abrasjonstest, humustest og Los-Angelestest.

Prøving av tilslaget i betong (indirekte teknologiske tester):

I fersk betong: Vannbehov, Slump (konsistens, bearbeidbarhet)

I herdet betong: Fasthetsegenskaper, bestandighet (frost-, miljø, temperaturpåkjenninger etc.)

Listen ovenfor må i hvert enkelt tilfelle tilpasses til det aktuelle kontroll- og dokumentasjonsbehovet. Det finnes ingen enkel oppskrift på å sette sammen en betong med

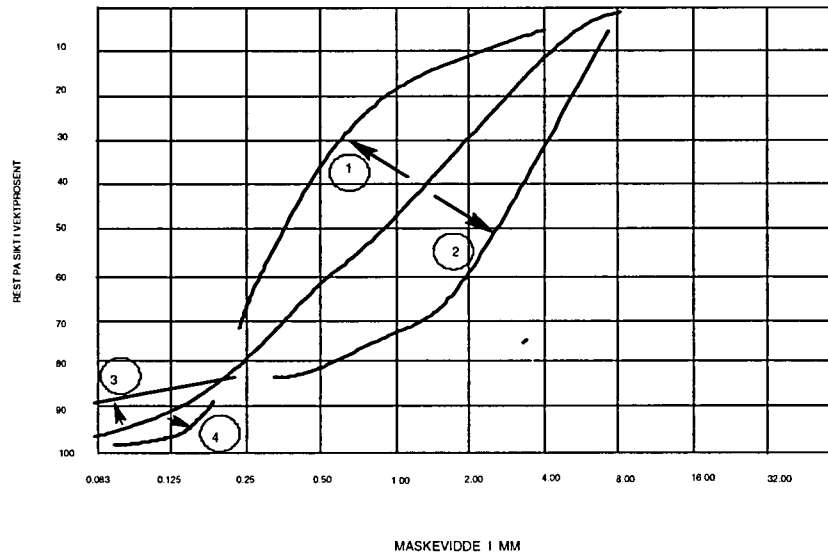
de ønskede egenskaper. For å oppnå foreskrevet kvalitet og få tilpasset resepten må det støpes flere prøveblandinger.

2.1.1 Korngradering

Tilslagets korngradering er den parameter som enkeltstående har størst innflytelse på betongens bruksegenskaper. Graderingen påvirker først og fremst en rekke egenskaper ved den ferske betongen:

- Vannbehov
- Bearbeidbarhet
- Komprimerbarhet
- Separasjon/vannutskillelse
- Slumtap
- Luftinnhold

Siktekurven gir en visuell framstilling av tilslagets gradering. Fillerinnhold, forholdet mellom fint og grovt tilslag samt kurveformen er blant de parametre som kan leses direkte av fra siktekurven.



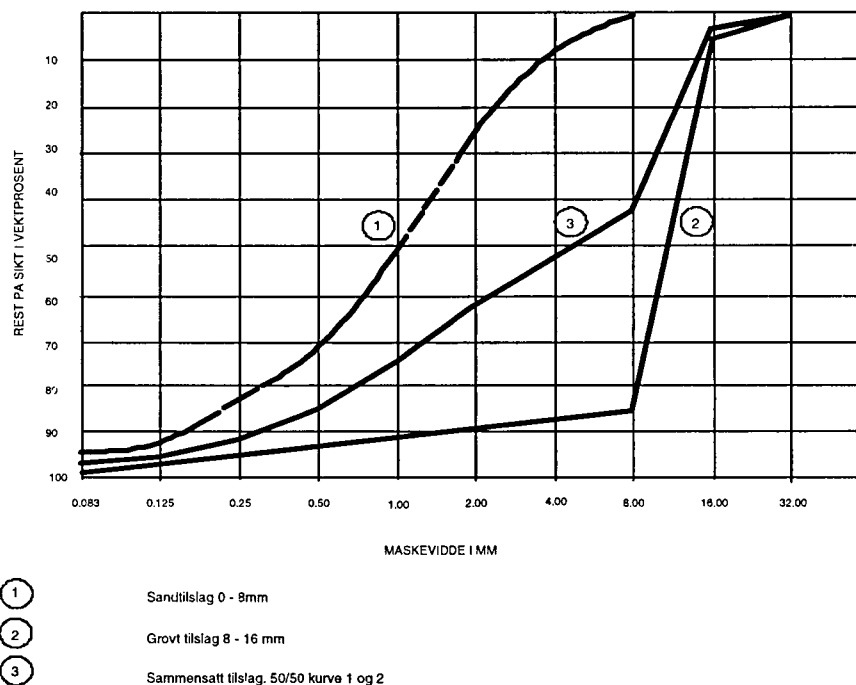
1.	Åpen sandkurve (økt poreinnhold, mindre pakningsgrad), såkalt "sandpukkel" kan medføre :	<ul style="list-style-type: none"> - Økende vannbehov - Økende luftinnhold - Lettere flyt/mobilitet/pumpbarhet - Fare for separasjon/vannutskillelse
2.	En tettere sandkurve (som innenfor visse grenser medfører redusert poreinnhold kan gi:	<ul style="list-style-type: none"> - Redusert vannbehov - Tettere pakning / mindre luftinnhold
3.	Økt fillermengde fordres ved:	<ul style="list-style-type: none"> - Magre blandinger - Skarp kornform - Bløt betong
4.	Redusert fillerinnhold er fordelaktig ved:	<ul style="list-style-type: none"> - Fete blandinger - Rund kornform - Stiv konsistens ("tørr" betong)

Figur 2. Regler for graderingskompromiss av sandtilslag (Norsk betongforenings publikasjon nr. 18)

Mengdeforholdet mellom den fine og grove delen av tilslaget (sand og stein) påvirker blant annet betongens bearbeidbarhet og vannbehov. Dette er et viktig styringsredskap. Rent produksjonsteknisk er det nemlig lett å justere forholdet sand/stein for tilpassning av samlet gradering. Tilslagsgraderingen vil ofte være et kompromiss mellom ulike betongteknologiske behov, se figur 2. Dessuten er man ofte henvist til lokale tilslag, med begrensede muligheter til justering av kornkurven.

2.1.2 Fillerinnhold

I produksjonssammenheng benyttes betegnelsen filler om materiale mindre enn 0.125 mm, da dette er den minste kornstørrelsen som i praksis kan skilles ut ved tørrsiktning (fillersand nederst i fig. 2). Et høyt fillerinnhold motvirker betongens tendens til vannutskillelse. På den annen side kan det gi høyere vannbehov. Fillerfraksjonen virker delvis som "smøring" i fersk betong. Sement har også fillervirkning. Derfor bør fillerinnholdet være lavere i en sementrik enn i en mager blanding, og høyere når det benyttes knust tilslag. Er det for lite filler kan det suppleres med dertil egnet fillersand fra andre lokaliteter.



Figur 3. Eksempel på samlet gradering (Norsk betongforenings publikasjon nr. 18)

2.1.3 Ideelle siktekurver

For å lage god betong med lavt pastabehov og gode svinn- og krypegenskaper er det gunstig å benytte graderinger som gir tett kompacting og lavest mulig hulromsprosent. Samtidig må det blant annet tas hensyn til at betongen skal være formbar og stabil. Den samlede graderingen teller mest, men sandens gradering påvirker en rekke bruksegenskaper hos betongen. Den optimale gradering vil ikke være den samme for forskjellige betongtyper/betongformål. Her er samvirket med øvrige tilslagsparametre, ikke minst kornformen, av stor betydning. For å ha bedre kontroll med samlet gradering er det vanlig å proporsjonere betong med ferdigfraksjonert materiale fra separate lagre. Delmaterialene foreligger som regel i standardiserte sorteringer. Sandtilslaget leveres gjerne med øvre nominelle kornstørrelse i området fire til åtte mm. Steintilslaget bør foreligge i korte

sorteringer for hindre separasjon. Figur 3 viser et eksempel på et tilslag satt sammen av to delmaterialer.

Figur 2 viser tommelfingerregler for graderingskompromiss i sandfraksjonen. Figuren viser at det samtidig ikke kan tas fullt hensyn til alle faktorer. Figur 4 viser noen eksempler på samlede graderinger som har vist seg egnet til ulike formål. Sprang- eller diskontinuerlig gradert materiale (kurve E, figur 4) gir i enkelte tilfelle en lett bearbeidbar betong med lavt pastabehov. Fare for separasjon tilsier imidlertid at denne type gradering først og fremst bør benyttes når det foreskrives relativt stiv konsistens. Spranggradering gjør det blant annet enklere å frilegge stein i fasader. Kunstig innført luft har både stabiliserende og "smørende" virkning på betong. Fordi luftinnførende tilsetningsstoff erstatter endel av sand- og fillerinnholdet bør det benyttes graderinger med lavere finstoffinnhold.

2.1.4 Tilslagspartiklenes kornform, rundingsgrad og overflateforhold

Tilslagskornenes rundingsgrad og kornform har betydning for den ferske betongens bearbeidbarhet. Skarpkantede og flisige korn gir en større indre friksjon i fersk betong i forhold til godt rundet materiale. Det viser seg at selv et lite innhold av godt rundet materiale i fraksjonen 1-4 mm kan være gunstig for den ferske betongens egenskaper. Når fersk betong støpes ut og komprimeres, kan flate og flisige steinpartikler av og til orientere seg med den flate siden parallelt horisontalplanet og på denne måten fange opp porevann og danne vannlommer på kornenes underside. I herdet betong kan en ru og kantet overflate gi bedre fortanning og større indre friksjon, og motvirke heftbrudd i kontaktsonen pasta/tilslag. Dette er særlig gunstig med tanke på bøyestrekfastheten.

2.1.5 Tilslagets mineralogi

Det viser seg at tilslagets mineralogiske sammensetning har en viss betydning for vannbehovet. Mineralinnholdet synes å være viktigere enn formfaktoren i sandens finfraksjon. Innhold av fri glimmer, skiferkorn og fysisk svake korn i tilslaget vil både øke den ferske betongens vannbehov og indirekte virke ugunstig inn på fasthetsutviklingen. Dette vil ha negativ innflytelse først når glimmerinnholdet overstiger 10 - 15%. Høyt glimmerinnhold kan det bare i en viss grad kompenseres for ved bruk av plastiserende tilsetningsstoffer.

2.1.6 Kjemisk reaktive mineraler

Enkelte bergarter og mineraler kan på grunn av sine kjemiske og fysiske egenskaper under gitte betingelser være lite volumstabile i kontakt med sementpasta.

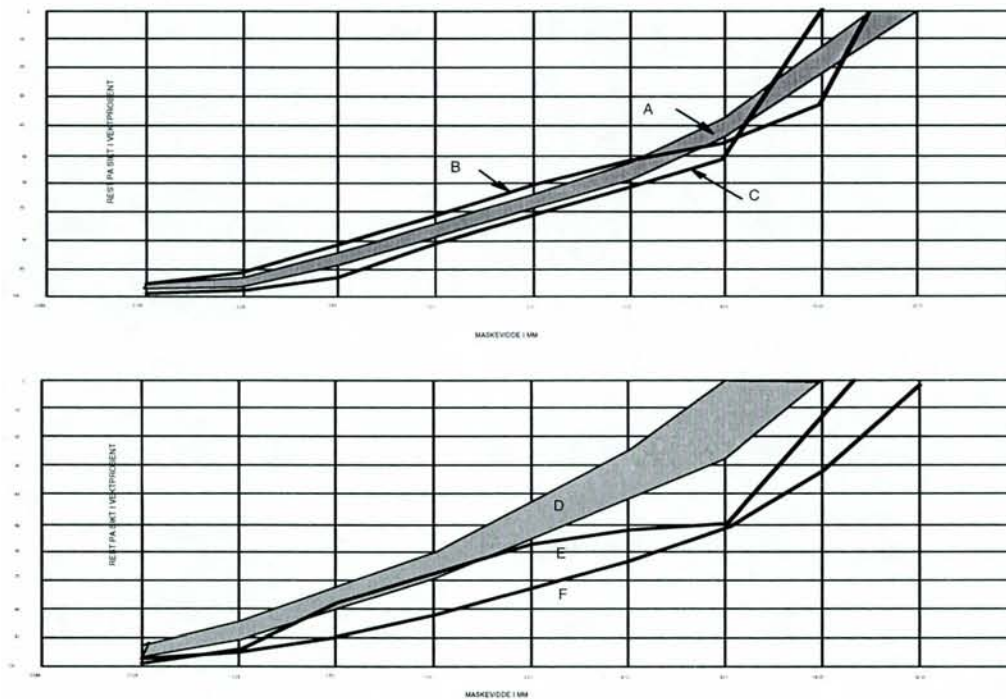
I de seinere år er det påvist skadelige alkalireaksjoner i flere eldre dam- og brokonstruksjoner i Sør-Norge. Tilgjengelige alkalier i sementpastaen kan reagere med visse bergarter i tilslaget og føre til volumekspansjon og oppsprekking i herdet betong. Den kjemiske reaksjonen er i

slike tilfelle svært langsom og finner kun sted under forhold med høy fuktighet. Skadene oppdages gjerne først etter 15 til 20 år.

Alkalireaksjoner er hos oss primært påvist i tilslag inneholdende fin- til mikrokrystallin og deformert kvarts, blant annet i mylonitt, lavmetamorf rhyolitt, sandstein, samt fyllitt og gråvakke, figur 5.

Det må presiseres at risikobergartene ikke alltid er reaktive. Det er per i dag ikke etablert sikre kriterier for vurdering av skadelig innhold av risikobergartene. Resultater tyder på at man inntil videre bør benytte en øvre grense på 20 volumprosent for mulige reaktive bergarter. Aksellererte forsøk på mørtel- og betongprismer i laboratoriet kan benyttes for dokumentasjon av bestandighet på tilslag.

Magnetkis kan reagere med sementpastaen og danne forbindelser med sprengvirkning i pastaen. Et annet sulfid, svovelkis, ansees derimot kun som et estetisk problem i forbindelse med rustutfellinger på overflaten, så lenge mineralet ikke opptrer sammen med magnetkis. Kis vil primært opptre i knust tilslag. I naturgrus er skadelig kis som regel vitret bort, men fremdeles reaktiv kis kan finnes i grus under grunnvannsnivået. Kismineraler opptrer sporadisk i mange bergartstyper og er lette å identifisere i stuff eller ved bergartsundersøkelser. Kisinnholdet fastlegges ved DTA, kapittel 3. I henhold til den frivillige deklarasjons- og godkjenningsordningen skal magnetkisinnholdet ikke overstige 0.2 - 1 %. Skadelige kisreaksjoner kan motvirkes ved bruk av sulfatresistent sement.



- A. Høyfast betong, god støpelighet/flytende konsistens.
- B. Godt støpelig høyfast betong med stor andel knust tilslag.
- C. Høyfast vegbetong (stor slitestyrke).
- D. Tilslag til sprøytebetong.
- E. Partikkelsprang (50/50 med 0-4 og 8-16 mm). Sanda er ensgradert og fillerfattig.
- F. Fullerkurve (tetteste kulepakning) 0-32 mm.

Figur 4. Noen eksempler på samlede graderinger (Norsk betongforenings publikasjon nr. 18).

<p>Sannsynlig alkalireaktive bergarter: Sandstein/gråvakke/siltstein Mylonitt/kataklasitt Rhyolitt/sur vulkansk bergart Argillitt/fyllitt Metamergel Kvartsitt (mikrokrystallin og meget finkornet) *)</p> <p>Mulig alkalireaktive bergarter: Kvartsitt (grovkornet) *) / kvartsskifer Finkornet kvartsrik bergart Kalkstein med pellittisk struktur</p> <p>Ikke-alkalireaktive bergarter: Granitt/gneis/glimmerskifer/dioritt/etc. (fin- til grovkornet Mafiske bergarter (gabbro/basalt/grønnstein/etc.) Ren krystallin kalkstein/marmor</p>

*) Mikrokrystallin og meget finkornet kvartsitt (maks. 50 mikron) bør betraktes som sannsynlig reaktiv, mens grovkornet kvartsitt er mulig reaktiv (selv med "strained" kvarts.

Figur 5. Alkalireaktive bergarter

2.1.6 Termiske egenskaper

Volumet av fast stoff i både tilslaget og sementpastaen vil lovmessig endres i takt med temperaturen. Moderate temperaturpåkjenninger fra miljøet og ikke minst herdeprosessen fører vanligvis ikke til dannelse av riss og sprekker i betong. Når det foreskrives betong for ekstreme temperaturpåkjenninger må det blant annet tas hensyn til at kvarts undergår en krystallografisk faseomvandling ved 573 grader C. Under denne omvandlingen ekspanderer kvartsens volum 0.83 prosent, noe som vil ha ødeleggende virkning på betong.

2.1.7 Forurensninger

Humus er en felles betegnelse på dekomponert organisk materiale og humussyrer. Et høyt humusinnhold kan forsinke og i verste fall forhindre herdeforløpet i betongen. I norske grusforekomster er humusforurensning først og fremst knyttet til selve jordsmonnet eller de øverste 2 - 4 m av løsmasseprofilen. Den nedre del av denne sonen får gjerne en karakteristisk brunfarge på grunn av oksyderte jern-/humusforbindelser. Den tradisjonelle NaOH-metoden gir ikke bestandig et entydig svar på innholdet av skadelig humus. Dette er blant annet avhengig av mineralsammensetningen og geokjemiske faktorer generelt. Indikerer NaOH-metoden skadelig humus bør det i tillegg utføres målinger etter den nye titreringsmetoden og eventuelt foretas herdeforsøk

Salter og klorider kan skape korrosjonsproblemer på innstøpt stål, danne belegg på betongoverflater og øke faren for alkalireaksjoner. Her til lands kjenner vi problemet i forbindelse med utnyttelse av submarine forekomster. Salt sjøvann som fukt i tilslaget vil vanligvis ikke ha noen innflytelse på vanlig konstruksjonsbetong. Når det prosjekteres spennbetong eller betong som skal være bestandig i spesielt aggressive miljø som marint

miljø, brodekker etc., må det imidlertid tas hensyn til kloridinnholdet. I flomålet (strandsonen) kan salt anrikes i særlig grad. I Norsk Standard (NS 3474) skal det totale

kloridinnholdet ikke overstige 1 prosent av sementvekten. I utenlandske standarder er 0.1 prosent nevnt som grense når det siktes mot spennbetongkvaliteter.

Belegg (beising) av finstoff (leir, evt. siltfraksjonen) kan redusere heftfastheten pasta/tilslagskorn og redusere den generelle betongfastheten. Silt- og leirbelegg kan forekomme i områder med høyereliggende sand- og grusavsetninger. Foruten selve belegget kan det også forekomme klumper og linser med silt/leir.

Innhold av humus, salter, klorider og overflatebelegg kan effektivt motvirkes ved en vaskeprosess. Vasking kan imidlertid lett føre til utvasking og reduksjon av fillerinnholdet.

2.2. Sand og grus til vegformål

Vegnormalene stiller krav til mekaniske egenskaper, gradering og kornform. Kravene kan omfatte steinklasse, abrasjonsverdi, flisighet, slitasjeverdi, humusinnhold, gradering samt bergartsinhold. Kravene avhenger av hvor i vegkroppen materialet benyttes, klimaet og trafikkbelastningen. Vegteknisk skiller det klart mellom dekker, bærelag og forsterkningslag. I disse tre lag i vegens overbygning stilles det vesensforskjellige krav til materialet.

Det viser seg fordelaktig å benytte en høyere andel med knust materiale i fraksjonen over fire millimeter. Dette gir blant annet mer stabile og bæredyktige vegkonstruksjoner. Det bemerkes at det generelt benyttes naturmateriale i fraksjonen under fire millimeter. Unntatt fra dette er ekstra tilsats av filler. Her krever Vegnormalene at det benyttes filler nedmalt eller knust fra forvittringsbestandige bergarter.

De strengeste kravene stilles for materiale i vegdekker. Figur 7 gir oversikt over dekketyper der det kan benyttes en større eller mindre andel med naturgrus i fraksjonen over 4 millimeter. På de sterkest trafikkerte veger kreves det vanligvis dekker med mer enn 80 prosent knust steinmateriale.

I bære- og i forsterkningslag kan det benyttes grus og sand i en rekke konstruksjonselementer. Figur 6 gir oversikt over de materialkrav som normalene stiller til naturgrusen. I mekanisk stabiliserte bærelag kreves det minst 50 prosent knuste flater (fraksjoner større enn 4 mm). Grovknust steinmateriale gir generelt god stabilitet og knuseøkonomi, men kan øke faren for separasjon. I bituminøst- og sementstabiliserte bærelag kan det benyttes naturgrus, men det stilles krav til steinklasse og flisighet alt etter trafikkbelastningen. Vegnormalene krever at det ikke skal benyttes steinmateriale med mer enn 20 og 35 prosent svake bergarter i henholdsvis bære- og forsterkningslag. Størsteparten av sand- og grusmaterialer til vegformål benyttes i bære- og forsterkningslag.

2.2.1 Mekaniske egenskaper og kornform

Ut fra mekanisk styrke (sprøhetstallet) og kornformen (flisighetstallet) klassifiseres veggrus i steinklasser i henhold til gjeldende norm i fem kvalitetsklasser fra klasse 1 til 5 (5 er laveste kvalitet). Figurene 6 og 7 viser de krav som stilles til steinklasse, flisighet og abrasjonsverdi, og innholdet av mekaniske svake bergarter i de ulike deler av vegoverbygningen.

2.2.2 Uheldig bergartsinnhold

Enkelte bergarter kan ikke anbefales i vegdekker. Dette gjelder for eksempel fyllitt, kalkstein, leirskifer og olivin.

2.2.3 Korngradering

Statens Vegvesen stiller krav til korngradering til de fleste deler av overbygningen. I vegdekker og de fleste bærelag er graderingskravene strenge med krav om tilpasning til normgivende siktekurver. I forsterkningslag er det ikke krav til kornkurve, men forholdet mellom 60 og 10 prosent-gjennomgangen (Cu-verdien) skal være større enn 10 i det øvre forsterkningslaget.

GRUS. MATERIALKRAV I BÆRE- OG FORSTERKNINGSLAG												
Del av vegoverbygging			Årsdøgntrafikk	Stein-klasse maks.	Flisighet for matr. > 11.2	Abrasjonsmotstand	%-andel <75 mikron, matr. <19mm	%-andel knust matr. > 4.0mm.	%-andel knuste flater, totalt	%-andel svake bergarter 8-16 mm	Humusinnhold	Graderingskrav /d _{max}
	Mekanisk stabilisert bærelag	Knust grus Øvre	< 300	3	< 1.50		< 9		> 50	(<25)	< 1% (Glødemetoden)	Grensekurver /32mm
		(Gk) Nedre	< 1500	3	< 1.50		< 9		> 50	(<25)		
B Æ R E L A G	Bituminøst stabilisert bærelag	Asfaltet sand (As)	300-5000	5	-			> 35		(<25)	< 0.5 (NaOH-metoden)	Tilpasning /11.2mm
		Asfaltet grus (Ag)	1500-5000 > 5000	4 3	< 1.55 < 1.50			> 35 "		(<25) "		Tilpasning /32mm
		Emulsjonsgrus (Eg)	< 1500 1500-15000	4 3	< 1.60 < 1.50		< 5 2) "			(<25) "		Grensekurver /32mm
		Skumgrus (Sg)	< 1500 1500-5000	4 3	< 1.60 < 1.50		< 12 2) "			(<25) "		Grensekurver /16mm
		Bitumenstabilisert grus (Bg)	< 1500 1500-5000	4 3	< 1.60 < 1.50		< 17 2) "			(<25) "		(Grensekurv.) /16mm
		Sementstabilisert grus (Cg) 1)	> 300	5	< 1.60					(<25)		Grensekurver (37mm)
FORSTERKNINGSLAG		Øvre		4			< 8 2)			(<35)	< 1% (Glødemetoden)	Cu > 15 (150mm)
		Nedre		5			< 8 2)			(<35)		Cu > 5

1) = Krav til trykkfasthet kommer i tillegg

 2) = Materiale < 16 mm d_{max} = Største tillatte kornstørrelse

() = Anbefalt verdi, ikke krav

Figur 6. Grus. Materialkrav i bære- og forsterkningslag (iht Statens Vegvesen håndbok 018).

GRUS. MATERIALKRAV I VEGDEKKER													
Del av vegoverbygging		Årsdøgntrafikk	Stein-klasse maks.	Flisighet for matr. > 11.2 maks.	Abrasjonsmotstand	Slitasjemotstand	%-andel knust matr. > 4.0mm.	%-andel knust matr. > 8.0 mm	%-andel svake bergarter 8-16 mm	Humusinnhold	Graderingskrav /d _{max}		
B I T U M I N Ø S E V E G D E K K E R 1)	Varmer produserte dekker i verk	Asfaltbetong (Ab)	1500- 3000	3	< 1.45	< 0.55	< 3.5	> 50	-	(< 20)	< 2 (NaOH-metoden)	Grensekurver /22 mm	
			3000- 5000	"	"	"	< 3.0	> 60	-	"			
			5000- 15000	2	"	< 0.45	< 2.5	> 70	-	"			
			> 15.000	1	"	< 0.40	< 2.0	> 80	-	"			
	Asfaltgrusbetong (Agb)	< 300	3	< 1.50	-	-	> 20	-	(< 25)	Grensekurver /22mm			
		300- 1500	"	"	(< 0.65)	-	"	-	"				
		1500- 3000	"	"	< 0.55	< 3.5	"	-	"				
	Bituminøst stabilisert bærelag	Mykasfalt (Ma)	< 300	3	< 1.50	-	-	> 20	-	(<20)	< 0.5 (NaOH-metoden)	Grensekurver /22mm	
			300- 1500	"	< 1.50	(< 0.65)	-	"	-	"			
			1500- 3000	"	< 1.45	(< 0.55)	< 3.5	> 30	-	"			
		Emulsjonsgrus, tett (Egt)	< 300	3	< 1.50	-	-	> 20	-	(< 20)			Grensekurver /16mm
			300- 1500	"	< 1.45	(< 0.65)	-	"	-	"			
1500- 3000			"	< 1.45	< 0.55	< 3.5	"	-	"				
Emulsjonsgrus, drenerende (Egd)	< 300	3	< 1.50	-	-	> 50	-	(< 20)	Grensekurver /22mm				
	300- 1500	"	< 1.45	(< 0.65)	-	"	-	"					
	1500- 3000	"	< 1.45	< 0.55	< 3.5	"	-	"					
Asfalskumgrus (Asg)	< 1500	3	< 1.50	-	-	-	-	(< 20)	Grensekurver /16mm				
Oljegrus (Og)	< 300	3	< 1.50	-	-	-	-	(<20)	Grensekurver /16mm				
	300- 1500	"	< 1.45	-	-	-	-	"					
GRUS-DEKKE		(3)	< 1.50	-	-	-	> 30	(<20)	< 1% (Gløde-metoden)	Grensekurver /19mm			

() = Anbefalt verdi, ikke krav

- = Krav/anbefalinger foreligger ikke

d max = Største tillatte kornstørrelse

1) = I tillegg kreves : Innhold av magnetkis < 0.5, samt et ikke fastsittende belegg.

2)

Figur 7. Grus. Materialkrav i vegdekker (iht Statens Vegvesen håndbok 018).

Volumet er en viktig faktor ved mange sand- og grusundersøkelser. Ofte stipuleres volumet som produktet av gjennomsnittlig mektighet (tykkelsen av ressursen ned til fast fjell, grunnvann eller andre løsmasser) og arealet. Andre ganger kreves det detaljerte opplysninger om mektigheten for å beregne volumet. Nøyaktigheten avhenger både av de naturgitte forutsetninger og ambisjonsnivået ved undersøkelsene.

3. FELTUNDERSØKELSER

3.1 Løsmassekartlegging

Kartlegging av løsmassene er en systematisk befaring og tolkning av løsmasseforholdene fra overflaten. Løsmassene kan deles inn etter deres dannelse, egenskaper og utbredelse. Resultatene tegnes inn og presenteres på løsmasse- eller kvartærkart. Under kartleggingen nyttes det ofte flyfoto montert på et Brett med enkle stereobriller. Dette gir en tredimensjonal terrengmodell som er meget nyttig for å se og tolke typiske terrengformer. Økonomisk kartverk med fem meters koter er også nyttig i felt. Den øverste meteren av løsmassene vurderes dessuten med stikkbor og spade. Snitt, skjæringer og byggegroper gir dessuten nyttig informasjon om lagfølge og mektighet. I mange tilfeller vil resultater fra tidligere undersøkelser forenkle feltarbeidet.

3.2 Undersøkelse av løsmassene i åpne snitt og gravde sjakter

For å vurdere volum og kvalitet kreves det opplysninger om løsmassenes mektighet, lagfølge og sammensetning. Snitt i massetak, vegskjæringer, byggegroper og naturlige utglidninger etc. kan gi tilstrekkelig informasjon, men mange ganger må det graves sjakter med gravemaskin eller for hånd. Sjaktene plasseres på steder der det er lett å nå ned til urørt, humusfritt materiale. På grusterrasser plasseres sjaktene gjerne langs utvalgte profil i brattskråninger for å få et best mulig bilde av den vertikale variasjon i kornstørrelses sammensetningen.

3.3 Prøvetaking

Vekten av prøvetatt materiale i snitt og sjakter varierer fra 0,5 til 22 kg ved kornfordelingsanalyser (avhengig av toppsiktets lysåpning), 5-15 kg ved sprøhet og flisighetsprøver og 30-80 kg ved betongprøver. For å unngå store prøvemengder siktes ofte materialet i felt.

3.4 Seismiske undersøkelser

Seismiske undersøkelser går ut på å måle lyd hastigheten innenfor de enkelte lag i løsavsetninger og berggrunn. Lydbølgene forplanter seg med ulik hastighet i forskjellige jordarter og er sterkt avhengig av vannmetningsgrad. Målingene skjer ved at en gjennom sprengning eller slag initierer lydbølger som forplanter seg gjennom avsetningene. Geofoner utplassert langs en profillinje registrerer når lydbølgen når fram til de enkelte geofonpunkter, og tiden avleses på et instrument (seismograf). Disse tidsavlesningene danner basis for beregning av lyd hastighet som funksjon av dyp, og resultatene fremstilles i seismiske profiler. Opptrer det sjikt med ulik lyd hastighet tegnes disse inn på profilene. Sjiktgrensene definerer gjerne endringer i geologiske forhold (korngradering, vanninnhold, pakningsgrad, porøsitet etc.). I løsmasser er metoden ofte velegnet til å bestemme dyp til grunnvannsnivå og fjell, da disse overgangene vanligvis medfører store sprang i lyd hastighet. Nøyaktigheten avhenger av en rekke faktorer, men grovt sett antas nøyaktigheten i sjiktgrensebestemmelse å være +/- 1 m inntil 10 m's dyp. På dyp over 10 m settes feilmarginen generelt til 10 prosent.

Følgende oversikt viser "normal" variasjon i lyd hastighet innenfor spesielle avsetningstyper:

- sand/grus	over grunnvannsnivå	200- 800 m/s
- sand/grus	under grunnvannsnivå	1400-1600 m/s
- morene	over grunnvannsnivå	700-1500 m/s
- morene	under grunnvannsnivå	1500-1900 m/s
- leire		1100-1800 m/s

Figur 8. Seismiske hastigheter i en del jordarter

3.5 Løsmasseboring med Borros Polhydrill

Borros beltegående borrhigg er en lett og mobil enhet som benyttes under oppfølgende og detaljerte løsmasseundersøkelser. Borrhiggen foretar både sonderende og prøvehentende boringer. Rigggen blir særlig brukt i forbindelse med ressursundersøkelser når det er behov for en sikker vurdering og dokumentasjon av materialsammensetningen innen forekomstene. I praksis har det vist seg at riggens penetrasjonsevne ved sonderboringer er 40-50 m, og 20-30 m ved de prøvehentende boringene. Særlig verdifull blir boringene dersom de kan kombineres med indirekte undersøkelsesmetoder som seismikk og elektriske målinger.

Boringene foregår både med slag og rotasjon, og det skjer en kontinuerlig spyling med vann (evt. tilsatt stabiliserende kjemikalier). Under sonderboringen benyttes 36 mm 1 m's borstenger med 40 mm krysskjærkrone. Under de prøvehentende boringene benyttes en borkrone på 74 mm. I prøvefangeren kan det tas opp prøver på omlag 1 kg. Vanligvis betjenes borrhiggen av to mann.

3.6 Enkel sondering med Pionærbormaskin

Dette er en lett mobil utrustning som kan betjenes av to personer uten særlig opplæring. Sonderingene foregår ved at den skjøtbare borstrengen blir slått ned i grunnen ved hjelp av den bensindrevne Pionær slagboremaskinen. Det benyttes 1 m's borstenger med diameter 25 mm og en kantformet borspiss hvis maksimale diameter er noe større enn hos selve borstrengen. Denne type boringer lar seg ikke gjennomføre i stein- og blokkrike avsetninger eller annet hardt pakket materiale. Det kan til denne utrustningen også benyttes en enkel prøvehentende gruskannebor, men prøvemengden er liten og påliteligheten heller dårlig. For hver boremeter er det vanlig at bormannskapene roterer borstrengen manuelt for å "høre" hvilket materiale borspissen befinner seg i. Tolkningen er subjektiv, men på begrensede dyp inntil 10-15 m gir metoden ofte verdifull informasjon, særlig om den suppleres med geofysiske undersøkelser.

4. NORGES KVARTÆERGEOLOGI OG LØSMASSENE INNDELING

4.1 Generelle trekk i Norges kvartærgeologi

Kvartærgeologien omhandler den yngste perioden av Jordens geologiske historie - Kvartærtiden. Perioden er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomistider. Under istidene var landet mer eller mindre dekket av innlandsbreer som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmateriale. Mye av dette materialet ble fraktet ut i havet og avsatt der. Tyngden av ismassene førte til at jordskorpen ble presset ned. Da isen smeltet vekk hevet landet seg igjen i forhold til havnivået, mest i indre strøk, noe mindre ved kysten. Landhevingen har ført til at store arealer med gammel hav og fjordbunn i dag ligger over havnivået.

Løsmassene som finnes på land i dag, er for det meste dannet under og etter siste istid. De største forekomstene er knyttet til hevete hav- og fjordområder, dalfører og enkelte viddeområder i innlandet.

4.2 Innholdet på kvartærgeologiske kart

Kartet viser løsmassenes utbredelse og egenskaper. Det gir også opplysninger om dannelsesmåte, overflateformer, innlandsisens bevegelsesretning og avsetningsforhold. Kartet fremstiller forholdene nær markoverflaten. Mektighet og lagfølge er angitt hvor data foreligger. For de sorterte avsetninger som f.eks. breelvavsetninger og elveavsetninger er kornstørrelsene på kartet angitt på grunnlag av en visuell vurdering i felt, og bruk av 1 m's lett bærbar stikkbor. For de usorterte avsetninger (f. eks.morenemateriale) er kornstørrelser ikke vist på kartet, men blokkrik overflate og store enkeltblokker kan være angitt.

4.3 Løsmassenes inndeling

Løsmassene er inndelt etter dannelsesmåte og -miljø. Det er således de ulike geologiske prosessene som avspeiles gjennom inndelingen på kartet.

Morenemateriale er løsmasser avsatt direkte av isbreer. Det danner et mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassetyper ligger ofte på et underlag av morenemateriale. Morenematerialet består oftest av alle kornstørrelser fra blokk til leir, men mengden av ulike kornstørrelser kan variere. Bergartsfragmenter i materialet er som regel ganske skarpkantet. På og nær markoverflaten er som regel blokk og steinnholdet høyere enn mot dypet. Særlig blokkrike arealer er angitt. Utrast materiale fra mektige moreneavsetninger er svært vanskelig å avgrense fra morenemateriale for øvrig ved vanlig overflatekartlegging.

Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis stor mektighet brukes for arealer med få eller ingen fjellblotninger. Berggrunnens småformer trer ikke tydelig fram på grunn av morenemektigheten som vanligvis er fra en halv til noen få meter. Lokalt kan imidlertid mektigheten være langt større.

Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over fjellgrunnen brukes for arealer hvor mektigheten er liten. Berggrunnens småformer trer tydelig fram, og som regel finnes mange små fjellblotninger. I enkelte mindre berggrunnsforsenkninger kan mektigheten være mer enn en halv meter.

Breelvavsetninger er løsmasser avsatt av strømmende smelte vann fra isbreer. De kjennetegnes ved at materialet er lagdelt og sortert etter kornstørrelser. Sand og grus er oftest de dominerende kornstørrelser. Stein og gruskorn er som regel rundet.

Hav- og fjordavsetninger er brukt for løsmasser bunnfelt i havet. På grunn av landhevingen finnes disse avsetningene ofte høyt over dagens havnivå. Silt og leir er oftest de dominerende kornstørrelser. I mange områder har det gått

Leirskred. Tydelige skredkanter tegnes på kartet, men utrase leirmasser kan være vanskelig å skille fra uforstyrrede hav- og fjordavsetninger ved vanlig overflatekartlegging.

Elve- og bekkeavsetninger er dannet etter istiden ved at rennende vann har gravd, transportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvavsetningene, men de er som regel bedre sortert og har ofte bedre rundete korn.

Lave elvesletter omfatter de lave elveslettene og elveleiematerialet i tilknytning til dagens elveløp. De er karakterisert ved lite mektige sand- og grusavsetninger over andre løsmassetyper og generelt høy grunnvannstand (1-2 m under overflaten).

Elvedelta får en dannet der elver munner ut i rolig vann. Eldre elvedelta vil p.g.a. landhevingen bli hevet over havnivået. Har elven hatt stor materialtilgang kan elvedelta være betydelige sand- og grusressurser.

Flomskredvifter dannes der bekker i dalsidene munner ut i flatt terreng. Deres ytre form er meget karakteristisk. Materialet kan variere mye fra litt omlagret morenematerialet avsatt under flomskred til bedre sortert sand, grus og stein. Grusvifter kan i enkelte tilfelle egne seg til høyverdige formål, men i mange vifter er innholdet av organisk materiale skadelig høyt.

Ur er brukt som en fellesbetegnelse på avsetninger dannet ved steinsprang.

Skredmateriale er brukt om materiale i bratte dal- eller fjellsider og består av en blanding av nedrast forvittringsmateriale og morenemateriale med innslag av ur og organisk materiale. Mektigheten er ofte liten, men tiltar mot de lavereliggende deler av skråningen. Mektige flomskredvifter foran elver og bekker i dalsider kartlegges ofte som elve- og bekkeavsetninger.

Torv- og myrdannelser er brukt som fellesbetegnelse på forekomster av torv, dy og gytje med mektighet større enn omlag 0,3 m.

Fyllmasser er løsmasser tilført av mennesker. Betegnelsen er brukt for steintipper, søppelfyllinger og andre større fyllinger. Bakkeplanering i jordbruksområder er ikke inkludert.

4.4 Kornstørrelser

De hovedfraksjoner for kornstørrelser som brukes er følgende:

Blokk (Bl)	større enn 256 mm
Stein (St)	256-64 mm
Grus (G)	64-2 mm
Sand (S)	2-0.063 mm
Silt (Si)	0.063-0.002 mm
Leir (L)	mindre enn 0.002 mm

Ved omtalen av sorterte avsetninger angis hovedfraksjonen i substantivform, f.eks. grusig sand (mest sand, grus utgjør mer enn 10 prosent, andre hovedfraksjoner utgjør mindre enn 10 prosent). I parentes er angitt de ulike fraksjoners standardiserte forkortelse.

5. LABORATORIEUNDERSØKELSER

Kornfordelingsanalyse
Bergarts- og mineralkorntelling
Humus- og slambestemmelse
Prøvestøping

5.1 Kornfordelingsanalyse

Kornfordelingsanalysen viser kornstørrelsesfordelingen i prøvene. Metoden blir utført i.h.t. Vegdirektoratets analyseforskrifter og Norsk Standard 427A, del 2. En avpasset mengde skaptørket materiale tørrsiktet i en ferdig oppsatt siktesats med kvadratiske lysåpninger av definerte dimensjoner. Det benyttes ved NGU ordinært en siktesats med følgende lysåpninger: (64) - (32) - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 - 0.5 - 0.25 - 0.125 og 0.063 mm. Toppsikket er vanligvis på 16 mm, men når det er viktig å bestemme korngraderingen for grovere fraksjoner benytter en alternativt toppsikt på 32 eventuelt helt opp til 64 mm. I de sistnevnte tilfelle kreves det at den innsamlede prøvemengden er atskillig større. Etter sikting veies materialet på hvert sikt og vektprosent av totalt materiale i analysen bestemmes. På grunn av materialtekniske egenskaper til finkornig materiale, må kornstørrelsesfordelingen for materiale mindre enn sand (0.063 mm) bestemmes ved slemmeanalyse.

Gjennomgangsprosenten for et sikt er summen av vektprosentene på alle mindre sikt. Resultatene presenteres vanligvis i et kornfordelingsskjema, der gjennomgangsprosent plottes mot den tilhørende lysåpning. Ut fra kornfordelingsanalysen kan en bestemme flere parametre som karakteriserer materialets kurveforløp:

Middelkornstørrelsen:	50 prosent gjennomgang
Sorteringstallet:	Mål for spredning i kornstørrelse

5.2 Bergarts- og mineralkorntelling

Slike tellinger er viktige for å klarlegge sand- og grusmaterialers bergarts-/mineralkornsammensetning, fysiske tilstand, overflateegenskaper samt kornform og rundingsgrad. For å dokumentere egnethet til høyverdige formål er det nødvendig med tellinger. Resultatene kan også gi viktig informasjon om geologiske forhold.

Materiale til tellingene kan splittes ut fra ulike prøver eller samles inn spesielt til dette formålet. Telling er vanligvis på utvalgte fraksjoner i grusfraksjonen og i sandfraksjonen. Omlag 100 korn splittes ut og klassifiseres visuelt ett for ett i mikroskop eller for øyet. For sikker identifikasjon er det vanlig å teste gruskorns ripemotstand med stålspatel, anvende saltsyre for å påvise kalkstein, eventuelt magnet for å påvise magnetitt. I sjeldne tilfelle utføres det røntgen, D.T.A. eller kjemiske analyser på pulverpreparater av prøvene.

Bergartskorn (blandkorn) deles inn i grupper som erfaringsmessig påvirker materialets egenskaper til høyverdige formål og som det samtidig er praktisk mulig å identifisere sikkert. Innhold av bløte, mekanisk svake og forvitrede bergartskorn vil forringe materialets kvalitet. Fyllitt, porøs kalkstein, glimmerskifer etc. er alle eksempel på uheldige bergarter. Mineralkorn (frikorn) deles etter samme prinsippet inn i 2-3 grupper. Mineralkorn er vanligvis enklere å identifisere enn bergartskorn og normalt følges denne inndelingen:

1. Lyse korn: for det meste feltspat og kvarts, men i en del tilfelle kalkspat, zeolitter etc.
2. Mørke korn: vanlige er hornblende, feltspat, pyroksen, granat, ertskorn etc.
3. Glimmerkorn: for det meste frikorn av muskovitt og biotitt. Det viser seg at et høyt glimmerinnhold i sandfraksjonen reduserer materialets egnethet som betongtilslag. Overflatebelegg på mineralkorn kan gi dårlig heft både i betong og i bituminøse vegdekker.

Inneholder betongtilslag mer enn 20 % sannsynlig og mulig reaktive bergarter (se fig. 5.) må det foretas supplerende undersøkelser. Iht. kravene fra Norsk Betongforening skal tellingene foretas i flere fraksjoner på slippreparerte prøver.

5.3 Humus- og slambestemmelse

Humusinnholdet bestemmes ved natronlutmetoden i.h.t. Norsk Standard 427A, del 2. En viss mengde prøvemateriale mindre enn 4 mm rystes i en natronopløsning med bestemt konsentrasjon. Etter en tids henstand registreres humusinnholdet som en eventuell misfarging av væskesøylen over det bunnfelte materialet og vurderes visuelt etter en oppsatt skala. Slamhøyden registreres også. Metoden må kun betraktes som orienterende. Prøvestøping må til om man med sikkerhet skal avgjøre om eventuelle humussyrer er skadelige for betong.

Testen viser kun at prøvene inneholder humussyrer, men sier ikke noe om den skadelige innflytelsen på betong.

5.4 Betongprøving

Tilslaget må prøvestøpes i betong både når det settes store krav til dokumentasjon av kvalitet, eller når det kreves målrettet tilpassing av blanderesepser. Det viser seg at de ulike delmaterialer i en betong ikke fullt ut kan verdsettes uavhengig av hverandre. Riktig sammensetning og proporsjonering av forholdet mellom fint og grovt tilslag kan utjevne forskjeller i mørtelkvalitet. Et eksempel på dette er "spranggradert" materiale som først kommer til sin rett under betongprøving. Mørtelfastheter alene må derfor ikke tillegges for stor vekt når betong skal vurderes. Betongprøving krever større prøvemengder og bedre laboratorieutrustning. Vanligvis prøves sanden (0-8 mm) i ordinær konstruksjonsbetong (fasthetsklasse C 25) sammen med et standard grovt tilslag (8-25 mm). Når det tilsiktes høyfast betong (C80-C100) vil tilslaget også få større betydning for fastheten. I slike tilfelle må både den grove og den fine delen av tilslaget prøvestøpes. Betong prøvestøpes vanligvis med et gitt v/c-forhold og en gitt sementmengde avhengig av tilsiktet betongkvalitet. I den ferske blandingen bestemmes bearbeidbarhet/støpelighet. Deretter støpes det ut terninger som trykkprøves etter 7 og 28 døgn. Betongens romdensitet og luftporeinnhold bestemmes også. I betong øver en rekke faktorer innflytelse på betongegenskapene. Det kan derfor være vanskelig å vurdere enkeltresultater mot hverandre.

- * **Fallprøve (sprøhet og flisighet)**
- * **Abrasjon**
- * **Slitasjemotstand**
- * **Kulemølle**
- * **Los Angeles**
- * **Polished Stone Value (PSV)**
- * **Tynnslip**
- * **SieversJ-verdi**
- * **Slitasjeverdi**
- * **Borsynkindeks (DRI)**
- * **Borslitasjeindeks (BWI)**

Fallprøve (sprøhet og flisighet)

Steinmaterialers motstandsdyktighet mot mekaniske slagpåkjenninger kan bl.a. bestemmes ved den såkalte fallprøven. Metoden er utbredt i de nordiske land (noe avvik i gjennomførelsen av testen mellom landene) og kan til dels sammenliknes med den engelske aggregate impact test, den tyske Schlagversuch og den amerikanske Los Angeles test.

Fallprøven utføres ved at en bestemt fraksjon, 8,0-11,2 mm, med en kjent kornform av grus eller pukk, knuses i et fallapparat. Apparatet består av en morter hvor materialet utsettes for slag fra et 14 kg lodd som faller med en høyde på 25 cm 20 ganger. Den prosentvise andelen av prøvematerialet som etter knusingen har en kornstørrelse mindre enn prøvefraksjonens nedre korngrense, i dette tilfellet 8,0 mm, kalles steinmaterialets ukorrigerede sprøhetstall (S_0). Dette tallet korrigeres for pakningsgraden i morteren etter slagpåkjenningen, og man får deretter beregnet **sprøhetstallet** (S_8).

Steinmaterialets gjennomsnittlige kornform uttrykkes ved **flisighetstallet**. Flisighetstallet er en fysisk egenskap som angir forholdet mellom kornenes midlere bredde og tykkelse. Flisighets-testen utføres som en del av fallprøven og bestemmes på samme utsiktede kornstørrelses-fraksjon som for sprøhetstallet. I tillegg kan det utføres flisighetskontroll på alle fraksjoner som måtte ønskes. Bredden bestemmes på sikt med kvadratiske åpninger, og tykkelsen på sikt med rektangulære (stavformede) åpninger. Metoden anvendes både for naturgrus og pukk.

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

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

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

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

Klassifisering av steinmaterialer etter fallprøvetesten
Steinklasse 1 er best og 5 er dårligst.

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

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

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

Produksjonsprøver skal behandles etter følgende retningslinjer:

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

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

Abrasjon

Abrasjon eller **abrasjonsverdien** gir uttrykk for steinmaterialers abrasive slitestyrke eller motstand mot ripeslitasje. Abrasjonsmetoden er en nordisk metode (noe avvik i gjennomføringen av testen mellom landene) som opprinnelig er utviklet fra den engelske aggregate abrasion test. Metoden anvendes først og fremst for kvalitetsvurdering av tilslag i bituminøse slitedekker på veier med årsgjenntrafikk (ÅDT) større enn 1500 kjøretøy. Det er også innført krav til abrasjonsverdien for tilslag til anvendelse i bære- og forsterkningslag.

Et representativt utvalg med pukkkorn i fraksjonsområdet 11.2-12.5 mm støpes fast på en kvadratisk plate (10x10cm). Platen presses med en gitt vekt mot en roterende skive som påføres et standard slipepulver. Slitasjen eller abrasjonen defineres som prøvens volumtap uttrykt i kubikkcentimeter.

Det benyttes følgende klassifisering:

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

Slitasjemotstand

For å bestemme steinmaterialets egnethet som tilslag i bituminøse veidekker måles både sprøhetstall, flisighetstall og abrasjonsverdi. Materialets motstand mot piggdekkslitasje, kalt slitasjemotstanden (S_a -verdi), uttrykkes som produktet av kvadratroten av sprøhetstallet (S_8) og abrasjonsverdien.

Følgende klassifisering benyttes:

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

Kulemølle

Kulemøllemetoden gir som abrasjonsmetoden uttrykk for steinmaterialets slitestyrke. Den er innført som en nordisk metode i forbindelse med det europeiske standardiseringsprogrammet for tilslagsmaterialer (CEN/TC 154). Metoden er til for å bestemme tilslaget motstand mot slitasje ved bruk av piggdekk. Det er ønskelig at metoden på sikt skal erstatte abrasjonsmetoden.

I korte trekk går metoden ut på at 1 kg steinmateriale i fraksjonen 11.2-16.0 mm roteres i en trommel i 1 time med 5400 omdreininger sammen med 7 kg stålkuler og 2 liter vann. Trommelen har en bestemt utforming og er utstyrt med tre «løftere» som blander innholdet ved rotasjon. Steinmaterialet blir utsatt for både slag og slitasje, men med hovedvekt på slitasje.

Etter rotasjon blir materialet våtsiktet og tørket. Etter veiing beregnes prosentvis andel som passerer et 2 mm kvadratsikt. Dette gir uttrykk for slitasjen, og betegnes **kulemølleverdien** (K_m).

Følgende klassifisering benyttes:

≤ 7.0	kategori A
≤ 10.0	kategori B
≤ 14.0	kategori C
≤ 19.0	kategori D
≤ 30.0	kategori E
Ingen krav	kategori F

Kategori A er best og kategori F dårligst.

Los Angeles

Los Angeles-testen gir uttrykk for materialets evne til å motstå både slag og slitasje. Metoden er opprinnelig amerikansk, men har lenge vært benyttet i flere europeiske land derav av NSB i Norge. Metoden kan utføres etter den amerikanske standardprosedyren ASTM C131 (fin pukk) og ASTM C535 (grov pukk) eller den nye europeiske CEN prosedyren prEN 1097-2, §4.

Etter CEN prosedyren utføres metoden ved at 5 kg steinmateriale i fraksjonen 10.0-14.0 mm roteres i en trommel sammen med 11 stålkuler. Innvendig har trommelen en stålplate som ved omdreining løfter materialet og stålkulene opp før det deretter slippes ned. Etter ca. 15 min. og 500 omdreininger taes materialet ut, våtsiktes og tørkes. Etter veiing beregnes prosentvis andel som passerer et 1.6 mm kvadratsik. Dette gir uttrykk for den mekaniske påkjenningen, og betegnes **Los Angeles-verdien (LA-verdien)**.

Det benyttes følgende klassifisering:

≤ 15.0	kategori A
≤ 20.0	kategori B
≤ 25.0	kategori C
≤ 30.0	kategori D
≤ 40.0	kategori E
≤ 50.0	kategori F
Ingen krav	kategori G

Kategori A er best og kategori G dårligst..

Polished Stone Value (PSV)

PSV er en engelsk metode som benyttes for å registrere poleringmotstanden til tilslaget som skal anvendes i toppdekke. I Mellom-Europa er det ønskelig med vegdekker med høy friksjonsmotstand for å unngå at de blir «glatte». I Norden er dette et ukjent problem p.g.a. bruk av piggdekk i vintersesongen som «rubber opp» og gir tilslaget i toppdekket en ru overflate.

Testprosedyren består i at 35 til 50 prøvebiter av en bestemt kornfraksjon, < 10 mm kvadratsikt og > 7.2 mm stavsikt, støpes fast på en konveks rektangulær plate (90.6 x 44.5 mm). 12 testplater (4 testplater for hver prøve) og 2 korreksjonsplater monteres på et veghjulet som er montert vertikalt på en poleringsmaskin. Veghjulet roterer 3 timer med en hastighet på 315-325 omdr/min. Veghjulet blir belastet med et hjul bestående av kompakt gummi som blir roterende motsatt i forhold til veghjulet. Gummihjulet blir tilført vann og

slipemiddel. Etter bearbeiding av testplatene i poleringsmaskinen blir poleringsmotstanden målt med et pendelapparat. En pendelarm stryker over testplaten som gir et utslag på en kalibrert skala. Utslaget angir friksjonskoeffisienten angitt i prosent, også benevnt **PSV-verdi**.

Det benyttes følgende klassifisering:

≥ 68.0	kategori A
≥ 62.0	kategori B
≥ 56.0	kategori C
≥ 50.0	kategori D
≥ 44.0	kategori E
Ingen krav	kategori F

Kategori A er best og kategori F dårligst.

Tynnslip

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

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

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

<1 mm	- finkornet
1-5 mm	- middelskornet
>5 mm	- grovkornet

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

SieversJ-verdi

En bergarts SieversJ-verdi er et uttrykk for bergartens motstand mot riping med hardmetall-verktøy. Et tilsaget prøvestykke av bergarten utsettes for et roterende hardmetallbor under bestemte betingelser. SieversJ-verdien defineres som hulldybden målt i mm. Metoden er utviklet for bruk i generell vurdering av bergarters borbarhet.

Slitasjeverdi

En bergarts slitasjeverdi er et mål for dens evne til å slite hardmetallet på borskjær. Bergartsmaterialet knuses ned til pulverform med kornstørrelse < 1 mm. I et bestemt apparatur påføres bergartspulveret en roterende stålplate. Et hardmetallstykke trykkes mot platen og utsettes for slitasjepåkjenning. Slitasjeverdien fremkommer som vekttapet i milligram for et prøvestykke av hardmetall.

Borsynkindeks (DRI)

På grunnlag av sprøhetstall og SieversJ-verdi kan man beregne forventet borsynk i en undersøkt bergart. En høy verdi av DRI (drilling rate index) indikerer at bergarten er lett å bore i, mens lav borsynkindeks tyder på det motsatte. For lett slagborutstyr er det påvist at borsynken kan settes tilnærmet lik $0.6 * DRI$ (cm/min).

Følgende klassifisering benyttes:

< 32	Meget liten
32-43	Liten
43-57	Middels
57-75	Stor
> 75	Meget stor

Borslitasjeindeks (BWI)

Forventet slitasje på en slagborkrone (meiselskjær) kan beregnes på grunnlag av Slitasjeverdi og Borsynkindeks (DRI). Høy verdi av BWI (bit wear index) antyder stor slitasje, og omvendt. Sammenhengen mellom BWI og målt slitasje i felt er logaritmisk.

Følgende klassifisering benyttes:

<18	Meget liten
18-28	Liten
28-38	Middels
38-48	Stor
>48	Meget stor

Troms (19): Pukkforekomster.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Driftsforhold	Dato	UTM-koordinater (ED50)		Nord Grusressurskart 1:50 000
				Sone	Øst	
Balsfjord (1933)	1933.501 Bergeneset	I drift	28.08.1997	34	435110	7681800 Tamokdalen (1533-2)
	1933.502 Moen	Nedlagt	29.08.1997	34	428250	7681129 Takvatnet (1533-3)
Bardu (1922)	1922.501 Lunneberg	Nedlagt	24.10.1997	34	384090	7621160 Bonnes (1432-2)
	1922.502 Vikland	Mulig fremtidig uttaksområde	24.10.1997	34	397120	7635750 Bardu (1432-1)
	1922.503 Tverrelvdal	Mulig fremtidig uttaksområde	20.04.1991	34	403000	7637900 Bardu (1432-1)
Berg (1929)	1929.501 Mefjordvær	Nedlagt	05.08.1997	33	595260	7714809 Hekkingen (1434-3)
	1929.502 Hamn	Mulig fremtidig uttaksområde	05.08.1997	33	585340	7702329 Gryllefjord (1333-1)
Bjarkøy (1915)	1915.501 Sundsvoll	I drift	15.06.1998	33	561750	7657389 Bjarkøya (1333-3)
Dyrøy (1926)	1926.501 Dyrøy pukkverk	Nedlagt	12.06.1998	33	601509	7664990 Finnsnes (1433-3)
	1926.502 Finnland	Nedlagt	12.06.1998			
Gratangen (1919)	1919.501 Myrlandshaug	Nedlagt	11.06.1997	33	592560	7631329 Andørja (1332-1)
	1919.502 Dalslettbakken	I drift	11.06.1997	33	610500	7619100 Gratangen (1432-3)
Harstad (1901)	1901.501 Blomjoten	Sporadisk drift	17.06.1998	33	561599	7622949 Tjeldsundet (1332-3)
	1901.502 Høgåskollen	Nedlagt	17.06.1998	33	563369	7613379 Tjeldsundet (1332-3)
	1901.503 Sørvikneset	Nedlagt	15.06.1998	33	554510	7647419 Harstad (1332-4)
	1901.504 Varmedal	Prøvepunkt		33	558410	7642689 Harstad (1332-4)
	1901.505 Medkila	Nedlagt	17.06.1998	33	562399	7628800 Harstad (1332-4)
	1901.506 Gangås	Nedlagt	14.06.1998	33	563029	7632448 Harstad (1332-4)
	1901.507 Seterbakken	I drift	14.06.1998	33	557960	7633969 Harstad (1332-4)
	1901.508 Hermansteinbakken	Sporadisk drift	14.06.1998	33	551219	7639069 Harstad (1332-4)
	1901.509 Åsegarden	Sporadisk drift	14.06.1998	33	557690	7632288 Harstad (1332-4)
	1901.510 Dale	Nedlagt	15.06.1998			Harstad (1332-4)
Karlsøy (1936)	1936.501 Skåningen	Sporadisk drift	24.08.1997	34	455200	7772609 Karlsøy (1635-3)
	1936.502 Strandmo	Mulig fremtidig uttaksområde	06.07.1988	34	439350	7753950 Reinøy (1534-1)
Kvæfjord (1911)	1911.501 Bogklubben	I drift	11.06.1997	33	535999	7615989 Gullesfjorden (1232-2)
Kvænangen (1943)	1943.501 Tverrelva-Kaasen	Sporadisk drift	12.10.1997	34	541670	7757929 Kvænangen (1734-1)
Kålfjord (1940)	1940.501 Abmelassæter	Sporadisk drift	18.08.1991	34	483211	7702179 Manndalen (1633-1)
Lavangen (1920)	1920.501 Spansdalen	Nedlagt	18.07.1997	33	616800	7625750 Gratangen (1432-3)
Lenvik (1931)	1931.501 Finnjordbotn	I drift	08.06.1998	33	623311	7684104 Målselv (1433-2)
Lyngen (1938)	1938.501 Mo	Nedlagt	06.01.1998	34	467791	7758099 Lyngstuva (1634-4)
	1938.502 Lyngmo	Nedlagt	06.01.1998	34	461067	7747974 Lyngstuva (1634-4)
	1938.503 Ytre Bakkeby	Mulig fremtidig uttaksområde	06.01.1998	34	454150	7735150 Ullsfjord (1634-2)
	1938.504 Tyttebærneset	Mulig fremtidig uttaksområde	06.01.1998	34	459900	7721249 Lyngen (1634-3)
Målselv (1924)	1924.501 Sandbakken pukkverk	I drift	24.09.1997	34	401450	7674000 Målselv (1433-2)
	1924.502 Elverum	I drift	24.09.1997	34	412350	7656750 Takvatnet (1533-3)
	1924.503 Andsvatnet	Mulig fremtidig uttaksområde	16.09.1986	34	398400	7664500 Målselv (1433-2)
	1924.504 Vårmoen	Nedlagt	11.09.1986	34	411870	7669000 Takvatnet (1533-3)
	1924.505 Takelvlia	Mulig fremtidig uttaksområde	16.09.1986	34	405230	7672000 Målselv (1433-2)
	1924.506 Buktmoen 1	Mulig fremtidig uttaksområde	16.09.1986	34	403360	7670830 Målselv (1433-2)
	1924.507 Fleskmo	Prøvepunkt		34	403750	7668630 Målselv (1433-2)
	1924.508 Buktmoen 2	Sporadisk drift	16.04.1998	34	403130	7671350 Målselv (1433-2)
	1924.509 Undset	Mulig fremtidig uttaksområde	25.10.1989	34	407070	7657600 Takvatnet (1533-3)
	1924.510 Brenthaugen	Mulig fremtidig uttaksområde	25.10.1989	34	408120	7658300 Takvatnet (1533-3)
	1924.511 Karlstad	I drift	24.09.1997	34	397550	7680750 Målselv (1433-2)
	Nordreisa (1942)	1942.501 Hysingjord	Nedlagt	08.12.1997	34	507332
1942.502 Kildal steinbrudd		Sporadisk drift	08.12.1997	34	503163	7733448 Reisadalen (1734-3)
1942.503 Lunde		Nedlagt	08.12.1997	34	502336	7740345 Nordreisa (1734-4)
Salangen (1923)	1923.501 Strokkenes	Prøvepunkt		33	617400	7642870 Salangen (1432-4)
	1923.502 Nervatnet	Prøvepunkt		33	615940	7643350 Salangen (1432-4)
Skjervøy (1941)	1941.501 Kjellshaugen	Sporadisk drift	06.11.1997	34	489730	7770980 Arnøy (1635-2)
	1941.502 Skjervøy	Nedlagt	06.11.1997	34	500020	7770169 Arnøy (1635-2)
	1941.503 Vågavatn	I drift	06.11.1997	34	498960	7768009 Arnøy (1635-2)
Skånland (1913)	1913.501 Grovfjord	Nedlagt	03.07.1997	33	585400	7619529 Astafjorden (1332-2)
	1913.502 Kvitnes	Mulig fremtidig uttaksområde	11.06.1986	33	565760	7615420 Tjeldsundet (1332-3)
Storfjord (1939)	1939.501 Furuli	Sporadisk drift	23.06.1990	34	471320	7699489 Storfjord (1633-4)
Sørreisa (1925)	1925.501 Trolldalsodden	Prøvepunkt		34	397150	7664700 Målselv (1433-2)

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Troms (19): Pukkforekomster.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Driftsforhold	Dato	UTM-koordinater (ED50)		
				Sone	Øst	Nord
Sørreisa (1925)	1925.502 Øyjordneset	I drift	11.06.1998	34	387050	7674750 Målselv (1433-2)
Torsken (1928)	1928.501 Yttergården	Sporadisk drift	23.08.1989	33	576040	7688950 Gryllefjord (1333-1)
	1928.502 Spira, Gryllefjord	Sporadisk drift	13.08.1997	33	579900	7696300 Gryllefjord (1333-1)
	1928.503 Sildevika, Gryllefjord	Sporadisk drift	13.08.1997	33	581650	7696100 Gryllefjord (1333-1)
	1928.504 Flakkstadvåg	Sporadisk drift	13.08.1997	33	580650	7677600 Stonglandet (1333-2)
Tranøy (1927)	1927.501 Skrollsvika	Nedlagt	10.12.1997	33	572250	7663180 Bjarkøya (1333-3)
	1927.502 Vangsvika	Sporadisk drift	10.12.1997	33	609550	7676700 Finnsnes (1433-3)
	1927.503 Stonglandet	Sporadisk drift	10.12.1997	33	586700	7665950 Stonglandet (1333-2)
Tromsø (1902)	1902.501 Vekve pukkverk	I drift	19.08.1986	34	423020	7734470 Tromsø (1534-3)
	1902.502 Kvaløysletta	Nedlagt	18.08.1997	34	417960	7733270 Tromsø (1534-3)
	1902.503 Lunheim	Nedlagt	21.08.1997	34	424750	7730990 Tromsø (1534-3)
	1902.504 Sandvika	Nedlagt	21.08.1997	34	421610	7716369 Tromsø (1534-3)
	1902.505 Tromvika	Nedlagt	22.08.1997	34	399480	7743540 Vengsøya (1434-1)
	1902.506 Sandvik	Nedlagt	20.08.1997	34	389140	7716030 Tussøya (1434-2)
	1902.507 Bakkejord	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	393900	7715960 Tussøya (1434-2)
	1902.508 Straumbukta	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	407010	7719900 Tussøya (1434-2)
	1902.509 Ersfjordbotn	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	406780	7733190 Tussøya (1434-2)
	1902.510 Eidkjosen	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	413470	7731710 Tromsø (1534-3)
	1902.511 Kjosen	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	412680	7732529 Tromsø (1534-3)
	1902.512 Vikkersnes	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	410390	7734660 Tromsø (1534-3)
	1902.513 Blåmannsvik	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	408740	7737289 Tromsø (1534-3)
	1902.514 Finnvikdalen	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	419430	7737089 Tromsø (1534-3)
	1902.515 Futrikelv	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	424230	7743249 Ringvassøy (1534-4)
	1902.516 Skulgammen	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	426450	7743600 Ringvassøy (1534-4)
1902.517 Trondjorda	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	417710	7749420 Ringvassøy (1534-4)	
1902.518 Vågneskubukta	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	434460	7741870 Reinøy (1534-1)	
1902.519 Jøvikbukta	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	440290	7742620 Reinøy (1534-1)	
1902.520 Finnesåsen	Mulig fremtidig uttaksområde	06.10.1989	34	422856	7739439 Tromsø (1534-3)	

Antall forekomster/prøvetatte lokaliteter: 84

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Troms (19): Pukkforekomster med analyser.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Prøvetype	Prøvedato	Bergart	Densitet	Fallprøve				Abrasjonsanalyse		Kule- mølle- verdi	Los- Angeles- verdi	Polerings- motstand
						Stein- klasse	Flisig- hetstall	Sprøhetstall S8 S2	Abrasjons- verdi	Slitasje- motstand				
Balsfjord (1933)	1933.501 Bergeneset	Fastfjellsprøve	09.07.1981	Gabbro	3.10	1	1.37	30.8	4.9	0.45	2.50			
		Fastfjell/Punktp prøve	28.08.1997	Amfibolitt	3.16	1	1.32	25.8	3.4	0.48	2.44	11.4	10.8	
Bardu (1922)	1922.501 Lunneberg 1922.503 Tverrelvdal	Fastfjellsprøve	01.08.1990	Amfibolitt	2.98	1	1.41	32.2	5.7	0.50	2.84			
		Løsblokk	20.04.1991	Amfibolitt	2.98	3	1.42	50.3	12.5	0.70	4.96			
		Løsblokk	20.04.1991		2.98	3	1.36	47.1	11.9	0.66	4.53			
		Løsblokk	20.04.1991		3.06	3	1.43	50.5	12.6	0.64	4.55			
Bjarkøy (1915)	1915.501 Sundsvoll	Fastfjellsprøve	06.07.1987		3.04	2	1.35	40.0	8.3	0.45	2.85			
Dyrøy (1926)	1926.501 Dyrøy pukkverk	Fastfjellsprøve	20.08.1986	Kvartsitt	2.64	5	1.36	55.7	20.6	0.27	2.02			
Harstad (1901)	1901.502 Høggåskollen 1901.503 Sørvikneset	Fastfjellsprøve	12.06.1986		2.64	3	1.36	49.5	16.1					
		Fastfjellsprøve	06.07.1987		2.90	1	1.30	30.4	7.0	0.57	3.14			
Karlsøy (1936)	1936.502 Strandmo	Fastfjellsprøve	06.07.1988		2.81	2	1.34	40.5	7.4	0.63	4.01			
Lenvik (1931)	1931.501 Finnfjordbotn	Fastfjellsprøve	27.08.1989	Marmor	2.70	3	1.39	48.1	13.5	1.04	7.21			
Målselv (1924)	1924.501 Sandbakken pukkverk	Fastfjellsprøve	16.09.1986	Gabbro	3.04	2	1.49	38.7		0.42	2.61			
		Fastfjellsprøve	16.09.1986	Grønnstein	3.02	1	1.38	34.4	6.9	0.46	2.70			
	1924.503 Andsvatnet	Fastfjellsprøve	16.09.1986	Mylonitt	2.64	3	1.50	54.0		0.42	3.09			
	1924.504 Vårmoen	Fastfjellsprøve	11.09.1986	Kvartsitt	2.63	5	1.43	55.8		0.39	2.91			
	1924.505 Takelvlia	Fastfjellsprøve	16.09.1986	Amfibolitt	2.87	4	1.51	36.0		0.40	2.40			
	1924.506 Buktmoen 1	Fastfjellsprøve	16.09.1986		2.70	2	1.41	43.2		0.43	2.83			
	1924.508 Buktmoen 2	Fastfjellsprøve	16.09.1986	Amfibolitt	3.00	2	1.47	39.7		0.67	4.22			
	Skjervøy (1941)	1941.501 Kjellshaugen	Fastfjellsprøve	05.08.1990		2.92	2	1.34	35.6	6.8	0.50			
Skånland (1913)	1913.502 Kvitnes	Fastfjellsprøve	11.06.1986		2.63	3	1.35	49.5	16.6					
Tromsø (1902)	1902.501 Vekve pukkverk	Fastfjellsprøve	19.08.1986	Anorthosit	2.74	2	1.33	42.7	12.1	0.56	3.66			
			19.08.1986		2.80	5	1.37	55.2						
	1902.504 Sandvika		06.08.1989		3.10	5	1.41	58.9						
	1902.520 Finnesåsen	Fastfjell/Punktp	14.11.1997	Gneis	2.85	2	1.32	35.4	5.7	0.58	3.45	8.3		
		Fastfjell/Punktp	14.11.1997	Gabbro	2.96	1	1.32	34.9	4.9	0.66	3.90	9.9		
		Fastfjell/Punktp	15.11.1997	Gneis	2.77	2	1.33	36.6	6.6	0.57	3.45	8.5		
Fastfjell/Punktp		14.11.1997	Gabbro	2.81	2	1.32	35.3	6.4	0.49	2.91	8.0			
Fastfjell/Punktp	15.11.1997	Gneis	2.75	2	1.33	36.1	6.5	0.51	3.06	7.9				

Troms (19) fylke: Grusforekomster.

Kommune	Forekomster		Volum mill. m ³	Arealbruk i % av totalarealet						
	Registrerte	Volumberegnete		Massetak	Bebygd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet	Ingen
Balsfjord (1933)	28	15	31.8	2	17	29	39	6	7	
Bardu (1922)	40	32	93.9		14	9	44	2	30	
Berg (1929)	5	2	2.2	29	18		5		48	
Bjarkøy (1915)	3	1	0.6		5	40	50	5		
Dyrøy (1926)	8	5	8.2		3	13	64	13	6	1
Gratangen (1919)	5	3	1.1		10	42	47			
Harstad (1901)	9	4	4.2	3	7	16	69	4		1
Ibestad (1917)	2	1	0.1					10	90	
Karlsøy (1936)	21	10	2.9	1	22	10	8	9	50	
Kvæfjord (1911)	21	11	7.9	1	4	19	54	5	15	1
Kvænangen (1943)	35	17	153.9	1	14	4	65		15	1
Kåfjord (1940)	13	8	17.5		12	33	27	9	18	
Lavangen (1920)	6	3	4.0		9	61	20	9		
Lenvik (1931)	16	8	2.7		16	12	5	19	48	
Lyngen (1938)	17	11	6.7		9	7	38	6	39	
Målselv (1924)	69	44	156.2		15	5	59	3	14	4
Nordreisa (1942)	77	49	312.8		5	5	76	1	11	2
Salangen (1923)	5	4	4.7		31	26	27	9	7	
Skjervøy (1941)	19	3	1.7		12			3	86	
Skånland (1913)	7	3	6.1		3		82	2	13	1
Storfjord (1939)	44	31	64.6		13	8	49	1	27	1
Sørreisa (1925)	10	2	0.4		17	16	18	48		
Torsken (1928)	8	1	0.3		30		30		40	
Tranøy (1927)	6	3	1.3		7	33	28	17	14	
Tromsø (1902)	63	33	60.6	1	8	3	20	16	52	
Sum:	537	304	946.4		11	8	55	4	20	2

Forklaring: Arealbruk: Anslått arealbruk i % av totalarealet.

Sum: Summering innenfor hvert fylke av antall registrerte og volumberegnete forekomster, volum samt gjennomsnittsverdi for arealbruksfordeling.

Tromsø (1902) kommune: Grusforekomster.

Forekomstnummer og navn	UTM-koordinater (ED50)			Grusressurskart 1:50 000	Materialtype	Volum 1000 m3	Sannsynlig mektighet	Areal 1000 m2	Arealbruk i % av totalarealet					
	Sone	Øst	Nord						Massetak	Bebygd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet
1902.001 Simavik	34	423540	7748920	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus	213	3	71		20	30		25	25
1902.002 Indre Kårvik	34	420600	7752609	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus									
1902.003 Lauvstad	34	419350	7752820	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus									
1902.004 Skogås, Skarsfjord	34	417640	7760470	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus									
1902.005 Bergneset	34	438950	7749520	Reinøy (1534-1)	Sand og grus									
1902.006 Sæterelva	34	444040	7749780	Reinøy (1534-1)	Sand og grus									
1902.007 Grøtnesdalen	34	448580	7750960	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	334	3	111			100			
1902.008 Skitteneelv	34	437560	7741860	Reinøy (1534-1)	Sand og grus									
1902.009 Jøvika	34	439890	7742649	Reinøy (1534-1)	Sand og grus									
1902.010 Kraknes	34	424520	7740940	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus	97	2	49		25	25			50
1902.011 Lyfjorden	34	413850	7743540	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus									
1902.012 Skulsfjord	34	414480	7745990	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus									
1902.013 Kvaløyvågen	34	415580	7749600	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus									
1902.014 Bentjord	34	409010	7715990	Tromsø (1534-3)	Sand og grus									
1902.015 Leirbakken	34	427620	7718650	Tromsø (1534-3)	Sand og grus	2014	3	671		20	20	50		10
1902.016 Ramfjordmoen	34	431160	7720548	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	18452	4	4613		10		25		5
1902.017 Straumelva	34	408760	7721840	Tromsø (1534-3)	Sand og grus	866	2	433				70		30
1902.018 Uteng	34	412330	7729169	Tromsø (1534-3)	Sand og grus									
1902.019 Eidjordnes	34	412820	7730220	Tromsø (1534-3)	Sand og grus	45	3	15						70
1902.020 Guleng	34	413720	7729929	Tromsø (1534-3)	Sand og grus									30
1902.021 Henrikvik	34	409080	7732249	Tromsø (1534-3)	Sand og grus	97	3	32		30		50		20
1902.022 Lanes	34	420270	7735569	Tromsø (1534-3)	Sand og grus									
1902.023 Tønsvik	34	429290	7737550	Tromsø (1534-3)	Sand og grus	1965	2	983		15				60
1902.024 Ordalen	34	408700	7739470	Tromsø (1534-3)	Sand og grus									25
1902.025 Ritaneset	34	446740	7711700	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	1181	5	236		10		20		70
1902.026 Fauldalen	34	450670	7713600	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	1820	3	607						3
1902.027 Hjellnes	34	450940	7722710	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	9159	10	916						15
1902.028 Skarmunken	34	449730	7721860	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	7554	10	755		10	10	40		40

Forklaring: - Sannsynlig mektighet: Anslag i meter.

- Areal: Totalareal fratrukket eventuelle utdrevne massetak.

- Volum: Beregnet volum basert på sannsynlig mektighet og areal.

- Arealbruk: Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet.

- Sum: Sum volum, areal samt gjennomsnittlig arealbruksfordeling innen hver kommune.

Tromsø (1902) kommune: Grusforekomster.

Forekomstnummer og navn	UTM-kordinater (ED50)			Grusressurskart 1:50 000	Materialtype	Volum 1000 m3	Sannsynlig mektighet	Areal 1000 m2	Arealbruk i % av totalarealet								
	Sone	Øst	Nord						Massetak	Bebyggd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet			
1902.029 Nakkevatnet	34	444230	7719560	Ullsfjord (1534-2)	Skred, forvitring												
1902.030 Neset	34	444270	7727600	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus												
1902.031 Haugli	34	444140	7728600	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	158	3	53		5		30					65
1902.032 Forneset	34	457042	7721197	Lyngen (1634-3)	Sand og grus	3501	6	584								35	65
1902.033 Langdalelva	34	445930	7696220	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	225	2	113								30	70
1902.034 Stormoen-Forraemoen	34	446330	7696260	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	2075	4	519				20					80
1902.035 Slettmo	34	446710	7697510	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	681	5	136								10	90
1902.036 Ellendalen	34	446800	7697969	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	342	5	68								30	70
1902.037 Jupemoen	34	446500	7698400	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	730	2	365					50				50
1902.038 Sandbakken	34	441240	7699150	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	507	3	169		5	25	40					30
1902.039 Sjøvassbotn	34	439170	7699270	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	549	5	110		5		10			50		35
1902.040 Nyvold	34	443450	7703769	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	826	4	207		5	5	20					70
1902.041 Goverdalen	34	449310	7707030	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	217	3	72									100
1902.042 Urdbukta	34	450460	7709240	Balsfjord (1533-1)	Skred, forvitring												
1902.043 Skognes	34	446730	7710180	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	1008	3	336				5				5	90
1902.044 Kobbvågen	34	415390	7711089	Malangseidet (1533-4)	Sand og grus												
1902.045 Grøt fjorden	34	403600	7740009	Tussøya (1434-2)	Skred, forvitring												
1902.046 Broksskard	34	403980	7714369	Tussøya (1434-2)	Sand og grus												
1902.047 Bogen	34	391070	7726390	Tussøya (1434-2)	Sand og grus	364	2	182		25	60	15					
1902.048 Storvika	34	393000	7725880	Tussøya (1434-2)	Sand og grus	162	2	81		20		40					40
1902.049 Kattfjord Grustak	34	399340	7727320	Tussøya (1434-2)	Sand og grus	3525	6	588	15			10					75
1902.050 Kattfjord 2	34	400310	7727840	Tussøya (1434-2)	Sand og grus												
1902.051 Sjurdalen	34	405270	7730240	Tussøya (1434-2)	Sand og grus												
1902.052 Vågbotn	34	402530	7739529	Tussøya (1434-2)	Skred, forvitring												
1902.053 Oldervikdalen	34	446656	7739906	Reinøy (1534-1)	Sand og grus												
1902.054 Ytre Kårvik	34	418522	7754545	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus												
1902.055 Ringvatn	34	433125	7745526	Reinøy (1534-1)	Sand og grus												
1902.056 Glimvatnet	34	435536	7747223	Reinøy (1534-1)	Sand og grus												

Forklaring: - Sannsynlig mektighet: Anslag i meter.

- Areal: Totalareal fratrukket eventuelle utdrevne massetak.

- Volum: Beregnet volum basert på sannsynlig mektighet og areal.

- Arealbruk: Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet.

- Sum: Sum volum, areal samt gjennomsnittlig arealbruksfordeling innen hver kommune.

**GRUSREGISTERET
KOMMUNEOVERSIKT**

Tromsø (1902) kommune: Grusforekomster.

Forekomstnummer og navn	UTM-koordinater (ED50)			Grusressurskart 1:50 000	Materialtype	Volum 1000 m ³	Sannsynlig mektighet	Areal 1000 m ²	Arealbruk i % av totalarealet							
	Sone	Øst	Nord						Massetak	Bebygd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet		
1902.057 Stomeset	34	429378	7743984	Ringvassøy (1534-4)	Sand og grus											
1902.058 Breidalen	34	441516	7728060	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	238	4	60				100				
1902.059 Lauvi	34	446247	7726753	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus											
1902.060 Berglund	34	434554	7722425	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	533	4	133		30		70				
1902.061 Nakkdalen	34	444603	7721212	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	646	2	323				50			50	
1902.062 Reivika	34	448949	7719573	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	235	3	78		5		80			15	
1902.063 Russivanka	34	437292	7726186	Ullsfjord (1534-2)	Sand og grus	242	5	48				100				
Antall forekomster: 63						Sum:		60561		13717	1	8	3	20	16	52

- Forklaring:
- Sannsynlig mektighet: Anslag i meter.
 - Areal: Totalareal fratrukket eventuelle utdrevne massetak.
 - Volum: Beregnet volum basert på sannsynlig mektighet og areal.
 - Arealbruk: Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet.
 - Sum: Sum volum, areal samt gjennomsnittlig arealbruksfordeling innen hver kommune.

Balsfjord (1933) kommune: Grusforekomster.

Forekomstnummer og navn	UTM-koordinater (ED50)			Grusressurskart 1:50 000	Materialtype	Volum 1000 m ³	Sannsynlig mektighet	Areal 1000 m ²	Arealbruk i % av totalarealet					
	Sone	Øst	Nord						Massetak	Bebyggd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet
1933.001 Stormoen	34	430000	7677100	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus	4297	5	859	10	20	5	45	20	
1933.002 Forrmoen	34	429600	7681320	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus	970	3	323			75	25		
1933.003 Storsteinnes	34	430080	7681950	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus									
1933.004 Melbakken	34	433890	7679270	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus	2789	7	398	5			60	5	30
1933.005 Russeneset	34	440300	7679300	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus	1746	2	873		10	30	35	5	20
1933.006 Bomstad	34	444860	7679750	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus									
1933.007 Brennmoen	34	445860	7678540	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus	2374	5	475			50	50		
1933.008 Bjørnåsmoen	34	446590	7677230	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus	7397	5	1479		15	53	30		2
1933.009 Øvergård	34	450660	7676969	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus									
1933.010 Kjempedalen	34	447700	7675860	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus									
1933.011 Finndalen	34	448980	7665350	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus									
1933.012 Fossmo	34	446190	7665510	Tamokdalen (1533-2)	Sand og grus									
1933.013 Storjorda	34	443860	7692950	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	681	4	170				100		
1933.014 Melelva	34	437910	7690840	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus									
1933.015 Tomasjordneset	34	436670	7693340	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	257	2	129		20	75			5
1933.016 Tortenåsmoen	34	427660	7680030	Takvatnet (1533-3)	Sand og grus	852	3	284		20	10	15		5 50
1933.017 Nymo	34	411470	7686049	Malangseidet (1533-4)	Sand og grus									
1933.018 Nordfjordvatnet	34	422260	7686329	Malangseidet (1533-4)	Sand og grus									
1933.019 Nordfjordbotn	34	420500	7687510	Malangseidet (1533-4)	Sand og grus									
1933.020 Lamyr	34	414180	7691720	Malangseidet (1533-4)	Sand og grus									
1933.021 Malangseidet	34	421290	7698900	Malangseidet (1533-4)	Sand og grus									
1933.022 Sand	34	406850	7699940	Malangseidet (1533-4)	Sand og grus	542	5	108		10	40	10		40
1933.023 Mortenhals	34	406370	7700729	Lenvik (1433-1)	Sand og grus	6122	8	765		30		70		
1933.024 Andsnes	34	400600	7713680	Tussøya (1434-2)	Sand og grus	601	5	120	10	15		55		20
1933.025 Storsteinnes skole	34	429250	7681940	Takvatnet (1533-3)	Sand og grus	1745	3	582		50	45	5		
1933.026 Storelva	34	432238	7690878	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus									
1933.027 Laksvatn	34	436873	7698872	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	658	5	132				50		50
1933.028 Tollelvmoen	34	443462	7691513	Balsfjord (1533-1)	Sand og grus	770	5	154		15	5	80		

Forklaring: - Sannsynlig mektighet: Anslag i meter.

- Areal: Totalareal fratrukket eventuelle utdrevne massetak.

- Volum: Beregnet volum basert på sannsynlig mektighet og areal.

- Arealbruk: Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet.

- Sum: Sum volum, areal samt gjennomsnittlig arealbruksfordeling innen hver kommune.

**GRUSREGISTERET
KOMMUNEØVERSIKT**

Utskriftsdato: 12.08.1998

Side 2 av 2

Balsfjord (1933) kommune: Grusforekomster.

Forekomstnummer og navn	UTM-koordinater (ED50)				Materialtype	Volum 1000 m ³	Sannsynlig mektighet	Areal 1000 m ²	Arealbruk i % av totalarealet					
	Sone	Øst	Nord	Grusressurskart 1:50 000					Massetak	Bebyggd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet
Antall forekomster: 28					Sum:	31801		6851	2	17	29	40	6	7

Forklaring: - Sannsynlig mektighet: Anslag i meter.
 - Areal: Totalareal fratrukket eventuelle utdrevne massetak.
 - Volum: Beregnet volum basert på sannsynlig mektighet og areal.
 - Arealbruk: Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet.
 - Sum: Sum volum, areal samt gjennomsnittlig arealbruksfordeling innen hver kommune.

GRUSREGISTERET KOMMUNEØVERSIKT

Utskriftsdato: 12.08.1998

Side 1 av 1

Karlsøy (1936) kommune: Grusforekomster.

Forekomstnummer og navn	UTM-koordinater (ED50)			Grusressurskart 1:50 000	Materialtype	Volum 1000 m3	Sannsynlig mektighet	Areal 1000 m2	Arealbruk i % av totalarealet					
	Sone	Øst	Nord						Massetak	Bebygd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet
1936.001 Bjørnskard	34	437530	7750280	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	257	3	86		10		90		
1936.002 Åborsneset	34	439140	7752960	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	325	3	108		20				20 60
1936.003 Hessfjord	34	441400	7760762	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	281	4	70						10 90
1936.004 Grunnfjordbotn	34	443970	7764249	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	223	2	111			10			90
1936.005 Solheim	34	445010	7766289	Reinøy (1534-1)	Sand og grus									
1936.006 Hamna	34	444200	7766310	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	218	3	73			60			40
1936.007 Dyrstad	34	443500	7757769	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	212	2	106		50	45			5
1936.008 Reinskard	34	447000	7759420	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	635	2	317		30	5			5 60
1936.009 Stakkvik	34	449280	7761110	Reinøy (1534-1)	Sand og grus	399	2	200	5	50	5			40
1936.010 Lyngmo	34	450880	7763080	Reinøy (1534-1)	Sand og grus									
1936.011 Stornes	34	446580	7769160	Helgøy (1535-2)	Sand og grus									
1936.012 Vatnan	34	435110	7769560	Helgøy (1535-2)	Sand og grus									
1936.013 Steinnes	34	434430	7771609	Helgøy (1535-2)	Sand og grus									
1936.014 Slettmo	34	450880	7777569	Helgøy (1535-2)	Sand og grus									
1936.015 Vannareid	34	448390	7790209	Helgøy (1535-2)	Sand og grus	217	2	108						30 70
1936.016 Burøysund	34	451430	7791030	Helgøy (1535-2)	Sand og grus									
1936.017 Kvitnes	34	465230	7776680	Karlsøy (1635-3)	Sand og grus									
1936.018 Skogsfjordvatnet	34	426700	7767489	Rebbenesøy (1535-3)	Sand og grus	112	3	37			70			30
1936.019 Leirbogen	34	427494	7769390	Rebbenesøy (1535-3)	Sand og grus									
1936.020 Glimbukta	34	436677	7748220	Reinøy (1534-1)	Sand og grus		4							
1936.021 Glimvatnet	34	436368	7747521	Reinøy (1534-1)	Sand og grus									
Antall forekomster: 21						Sum:		2879	1216	1	22	10	9	9 50

Forklaring: - Sannsynlig mektighet: Anslag i meter.
 - Areal: Totalareal fratrukket eventuelle utdrevne massetak.
 - Volum: Beregnet volum basert på sannsynlig mektighet og areal.
 - Arealbruk: Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet.
 - Sum: Sum volum, areal samt gjennomsnittlig arealbruksfordeling innen hver kommune.

Tromsø (1902) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %				Konfliktsituasjoner
					Blokk	Stein	Grus	Sand	
1902.001 Simavik	01 Massetak	Nedlagt	22.08.1997	Delvis utført	5	15	45	35	
1902.002 Indre Kårvik	01 Massetak	Nedlagt	22.08.1997						
1902.003 Lauvstad	01 Massetak	Nedlagt	22.08.1997	Utført		5	60	35	Kraftlinje Vei
1902.004 Skogås, Skarsfjord	01 Massetak	Sporadisk drift	22.08.1997	Utelatt		20	45	35	
1902.008 Skitteneelv	01 Massetak	Sporadisk drift	21.08.1997	Delvis utført			20	80	Bebyggelse
1902.010 Kraknes	01 Massetak	Nedlagt	19.08.1997	Delvis utført					
1902.011 Lyfjorden	01 Massetak	Nedlagt	19.08.1997	Utelatt			40	60	Jordbruk
1902.013 Kvaløyvågen	01 Massetak	Nedlagt	19.08.1997	Utelatt					Bebyggelse Kraftlinje
1902.015 Leirbakken	01 Massetak	Nedlagt	21.08.1997				10	90	Sikting
	02 Massetak	Nedlagt	21.08.1997				5	95	
1902.016 Ramfjordmoen	01 Utplanert massetak					15	50	35	
	02 Massetak	I drift	01.11.1997						
	03 Massetak	I drift	04.12.1997				25	75	
	04 Massetak	Sporadisk drift	21.08.1997	Delvis utført			30	70	Kraftlinje
	05 Massetak	I drift	21.08.1997				35	65	Kraftlinje
1902.017 Straumelv	01 Massetak	Sporadisk drift	18.08.1997	Utelatt			50	50	
1902.018 Uteng	01 Massetak	Nedlagt	18.08.1997	Utelatt		5	55	40	Bebyggelse Kraftlinje
	02 Massetak	Sporadisk drift	18.08.1997	Utelatt		10	60	30	Kraftlinje
1902.019 Eidjordnes	01 Massetak	Sporadisk drift	18.08.1997	Delvis utført			60	40	
1902.020 Guleng	01 Massetak	Nedlagt	18.08.1997	Delvis utført		5	40	55	Bebyggelse Vei
1902.022 Lanes	01 Massetak	Nedlagt	19.08.1997	Delvis utført			60	40	
1902.023 Tønsvik	01 Massetak	Sporadisk drift	21.08.1997				25	75	

Forklaring: - Kornstørrelse: Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i et typisk snitt.
>256mm - Blokk 256-64mm - Stein 64-2mm - Grus <2mm - Sand (inkludert silt og leir)
- Sum: Gjennomsnittlig kornstørrelse beregnet innenfor hver kommune.
- Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Tromsø (1902) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %			Konfliktsituasjoner	
					Blokk	Stein	Grus Sand		
1902.023 Tønsvik	02 Massetak	Nedlagt	21.08.1997	Utelatt				Sikting	
	03 Massetak	Nedlagt	21.08.1997	Utelatt		30	70		
1902.024 Ordalen	01 Massetak	I drift	22.08.1997						
1902.025 Ritaneset	01 Massetak	Nedlagt	25.08.1997		10	50	40		
1902.026 Fauldalen	01 Massetak	Sporadisk drift	27.08.1997			15	85		
1902.027 Hjellnes	01 Massetak	I drift	27.08.1997			50	50	Kraftlinje	
1902.028 Skarmunken	01 Massetak	Nedlagt	25.08.1997			30	70	Bebyggelse Fredet areal	
1902.030 Neset	01 Massetak	Sporadisk drift	21.08.1997			25	75		
1902.031 Haugli	01 Massetak	Nedlagt	21.08.1997		5	20	45	30	
1902.032 Forneset	01 Massetak	I drift	27.08.1997		15	50	35	Asfalt/oljegrus produksjon Knusing Sikting	Kraftlinje
	02 Massetak	I drift	27.08.1997		15	50	35	Asfalt/oljegrus produksjon Knusing Sikting	Kraftlinje
1902.033 Langdalelva	01 Massetak	Sporadisk drift	27.08.1997		15	45	40	Knusing Sikting	
1902.034 Stormoen-Forramoen	01 Observasjonslokalitet								
1902.035 Slettmo	01 Massetak	Sporadisk drift	27.08.1997		5	55	40		
	02 Massetak	Sporadisk drift	27.08.1997	Utelatt		50	50		
1902.036 Ellendalen	01 Massetak	Sporadisk drift	27.08.1997		10	50	40	Knusing Sikting	
1902.038 Sandbakken	01 Massetak	Sporadisk drift	30.08.1997		5	35	60		
1902.039 Sjøvassbotn	01 Massetak	I drift	25.08.1997		5	55	40		
1902.040 Nyvold	01 Massetak	Nedlagt	25.08.1997		5	45	50	Kraftlinje	
1902.041 Goverdalen	01 Observasjonslokalitet								

Forklaring: - Kornstørrelse: Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i et typisk snitt.
>256mm - Blokk 256-64mm - Stein 64-2mm - Grus <2mm - Sand (inkludert silt og leir)
- Sum: Gjennomsnittlig kornstørrelse beregnet innenfor hver kommune.
- Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Tromsø (1902) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %				Konfliktsituasjoner	
					Blokk	Stein	Grus	Sand		Foredling/produksjon
1902.042	Urdbukta	01 Observasjonslokalitet								
1902.043	Skognes	01 Massetak	25.08.1997		5	45	50			
		02 Massetak	25.08.1997	Delvis utført						
1902.044	Kobbvågen	01 Massetak	26.08.1997			50	50		Kraftlinje	
1902.045	Grøtjfjorden	01 Massetak	22.08.1997	Utelatt						
		02 Massetak	22.08.1997							
1902.048	Storvika	01 Massetak	20.08.1997		5	60	35			
1902.049	Kattfjord Grustak	01 Massetak	20.08.1997		5	15	50	30	Knusing Sikting	
1902.050	Kattfjord 2	01 Massetak	20.08.1997			30	70			
		02 Massetak	20.08.1997			30	70			
1902.051	Sjurdalen	01 Massetak	20.08.1997	Utelatt	10	15	40	35		
1902.052	Vågbotn	01 Massetak	22.08.1997	Utelatt						
1902.053	Oldervikdalen	01 Massetak	21.08.1997	Delvis utført		25	75			
1902.054	Ytre Kårvik	01 Massetak	22.08.1997							
1902.059	Lauli	01 Massetak	01.10.1997		5	25	40	30		
1902.061	Nakkdalen	01 Massetak	01.10.1997		5	25	40	30		
Antall massetak og observasjonslokaliteter: 58					Sum:	0	4	37	59	

Forklaring: - Kornstørrelse: Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i et typisk snitt.
>256mm - Blokk 256-64mm - Stein 64-2mm - Grus <2mm - Sand (inkludert silt og leir)
- Sum: Gjennomsnittlig kornstørrelse beregnet innenfor hver kommune.
- Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Balsfjord (1933) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %			Konfliktsituasjoner
					Blokk	Stein	Grus Sand Foredling/produksjon	
1933.001 Stormoen	01 Massetak	Sporadisk drift	28.08.1997		35	65		
	02 Massetak	Nedlagt	29.08.1997		30	70		
	03 Massetak	Sporadisk drift	28.08.1997		35	65		
	04 Massetak	I drift	29.08.1997		35	65		
	05 Massetak	I drift	29.08.1997					
1933.003 Storsteinnes	01 Massetak	Sporadisk drift	26.08.1997		10	90		
1933.004 Melbakken	01 Massetak	I drift	29.08.1997		50	50	Knusing Sikting	
1933.005 Russeneset	01 Massetak	Nedlagt	28.08.1997		30	70		Kraftlinje
	02 Massetak	Sporadisk drift	28.08.1997		10	40	50 Knusing Sikting	
	03 Massetak	Nedlagt	28.08.1997					
1933.007 Brennmoen	01 Massetak	Nedlagt	28.08.1997		20	80		
1933.008 Bjørnåsmoen	01 Massetak	Nedlagt	28.08.1997	Utelatt	5	40	55	
	02 Massetak	Nedlagt	28.08.1997	Utelatt	10	60	30	
1933.009 Øvergård	01 Massetak	Sporadisk drift	28.08.1997		20	45	35	
1933.010 Kjempedalen	01 Massetak	Nedlagt	28.08.1997					
1933.011 Finndalen	01 Massetak	Sporadisk drift	28.08.1997		25	45	30	
1933.012 Fossmo	01 Massetak	Nedlagt	28.08.1997		5	35	60	
1933.013 Storjorda	01 Observasjonslokalitet				50	50		
1933.015 Tomasjordneset	01 Massetak	Nedlagt	25.08.1997		15	85		
1933.016 Tortenåsmoen	01 Massetak	Nedlagt	29.08.1997		40	60		Bebyggelse Jordbruk
1933.017 Nymo	01 Massetak	Sporadisk drift	26.08.1997		10	90		
1933.018 Nordfjordvatnet	01 Massetak	Nedlagt	26.08.1997		35	65		
1933.019 Nordfjordbotn	01 Massetak	Sporadisk drift	26.08.1997	Delvis utført	50	50		Jordbruk
1933.020								

Forklaring: - Kornstørrelse: Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i et typisk snitt.
>256mm - Blokk 256-64mm - Stein 64-2mm - Grus <2mm - Sand (inkludert silt og leir)
- Sum: Gjennomsnittlig kornstørrelse beregnet innenfor hver kommune.
- Dato: Dato for registrert driftsforhold.

GRUSREGISTERET
KOMMUNEOVERSIKT

Balsfjord (1933) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %				Konfliktsituasjoner	
					Blokk	Stein	Grus	Sand		Foredling/produksjon
1933.020 Lamyra	01 Massetak	Sporadisk drift	26.08.1997			40	60			
1933.021 Malangseidet	01 Utplanert massetak					30	70			
1933.022 Sand	01 Massetak	Sporadisk drift	26.08.1997			75	25		Kraftlinje	
1933.024 Andsnes	01 Massetak	I drift	26.08.1997		20	50	30	Knusing Sikting	Kraftlinje	
1933.026 Storelva	01 Massetak	Nedlagt	26.08.1997							
Antall massetak og observasjonslokaliteter: 28					Sum:	0	3	41	56	

Forklaring: - Kornstørrelse: Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i et typisk snitt.
>256mm - Blokk 256-64mm - Stein 64-2mm - Grus <2mm - Sand (inkludert silt og leir)
- Sum: Gjennomsnittlig kornstørrelse beregnet innenfor hver kommune.
- Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Karlsøy (1936) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %				Konfliktsituasjoner
					Blokk	Stein	Grus	Sand Foredling/produksjon	
1936.002	Åborsneset	Sporadisk drift	24.08.1997	Delvis utført	5	55	40		
1936.003	Hessfjord	Nedlagt	23.08.1997	Utført		35	65		
		Nedlagt	23.08.1997			50	50		
		Sporadisk drift	23.08.1997		5	20	35	40	
1936.004	Grunnfjordbotn	01 Observasjonslokalitet							
1936.005	Solheim	Sporadisk drift	24.08.1997	Delvis utført		50	50		
1936.007	Dyrstad	Nedlagt	23.08.1997		5	45	50		
1936.008	Reinskard	Sporadisk drift	23.08.1997		5	55	40	Bebyggelse Institusjon Vei	
1936.009	Stakkvik	Sporadisk drift	23.08.1997			40	60		
1936.010	Lyngmo	Nedlagt	23.08.1997						
1936.012	Vatnan	Sporadisk drift	23.08.1997	Utelatt	10	20	30	40	
1936.013	Steinnes	Nedlagt	23.08.1997	Utført	2	3	40	55	
1936.014	Slettmo	Nedlagt	24.08.1997						
		Sporadisk drift	24.08.1997		5	50	45		
1936.015	Vannareid	Sporadisk drift	24.08.1997			30	70		
		Sporadisk drift	24.08.1997		5	55	40		
1936.016	Burøysund	Sporadisk drift	24.08.1997		5	55	40		
1936.017	Kvitnes	I drift	24.08.1997		5	55	40	Knusing Sikting	
1936.018	Skogsfjordvatnet	Nedlagt	23.08.1997	Delvis utført		25	75	Forminner	
1936.019	Leirbogen	Sporadisk drift	23.08.1997			25	75		
1936.020	Glimbukta	Sporadisk drift	24.08.1997		2	38	60	Kraftlinje	
Antall massetak og observasjonslokaliteter:		20			Sum:	0	4	45	51

Forklaring: - Kornstørrelse: Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i et typisk snitt.
>256mm - Blokk 256-64mm - Stein 64-2mm - Grus <2mm - Sand (inkludert silt og leir)
- Sum: Gjennomsnittlig kornstørrelse beregnet innenfor hver kommune.
- Dato: Dato for registrert driftsforhold.

GRUSREGISTERET
KOMMUNEOVERSIKT

Tromsø (1902) kommune: Bergarts- og mineraltelling.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Bergartstelling i %			Mineraltelling i %				Fallprøve						
					Meget sterk	Sterk	Svak	Meget svak	0,5-1,0 mm Glimmer	Andre	0,125-0,250 mm Glimmer	Mørke	Andre	Fraksjon	Sprøhetstall S8	S2	Flisig- hetstall	Lab. knust
1902.001 Simavik	01 Massetak	1902-1-1-1	Sand og grus	03.07.1988	7	54	32	7	1	99	17	4	79					
1902.010 Kraknes	01 Massetak	1902-10-1-1	Sand og grus	01.08.1974										08-11 mm	50.9		1.35	50
														11-16 mm	58.0		1.37	50
1902.015 Leirbakken	02 Massetak	1902-15-2-1	Sand og grus	18.09.1975										08-11 mm	59.3		1.38	50
														11-16 mm	55.8		1.36	50
1902.016 Ramfjordmoen	01 Utplanert massetak	1902-16-1-1	Sand og grus	04.08.1989		41	50	9	1	99	13	6	81					
1902.018 Uteng	02 Massetak	1902-18-2-1	Sand og grus	01.08.1974										08-11 mm	50.5		1.41	50
														11-16 mm	48.3		1.33	50
1902.019 Eidjordnes	01 Massetak	1902-19-1-1	Sand og grus	08.08.1989		31	68	1	3	97	15	3	82					
		1902-19-1-2	Sand og grus	01.08.1974										08-11 mm	53.5		1.41	50
														11-16 mm	60.4		1.38	50
		1902-19-1-3	Sand og grus	01.08.1974										08-11 mm	55.0		1.36	50
														11-16 mm	58.0		1.34	50
1902.023 Tønsvik	01 Massetak	1902-23-1-1	Sand og grus	06.08.1989	34	49	17		1	99	6	34	60					
		1902-23-1-2	Sand og grus	06.07.1973										08-11 mm			1.32	50
														11-16 mm	61.1		1.32	50
1902.025 Ritaneset	01 Massetak	1902-25-1-1	Sand og grus	17.09.1981										08-11 mm	55.3		1.47	50
1902.026 Fauldalen	01 Massetak	1902-26-1-1	Sand og grus	04.08.1989	35	52	13			100	2	4	94					
		1902-26-1-2	Sand og grus	01.08.1975										08-11 mm	27.8		1.38	50
1902.027 Hjellnes	01 Massetak	1902-27-1-1	Sand og grus	04.08.1989		49	48	3	2	98	7	4	89					
		1902-27-1-2	Sand og grus	01.08.1971										08-11 mm			1.37	50
														11-16 mm	52.0		1.36	50
		1902-27-1-3	Sand og grus	01.08.1975										08-11 mm	46.5		1.37	50
														11-16 mm	53.0		1.29	50

Forklaring: - Bergartstelling: Telling og vurdering av bergartkornenes styrke i fraksjonen 8-16 mm (NGU-metoden).
 - Mineraltelling: Telling og vurdering av mineralkorn i to sandfraksjoner med følgende inndeling:
 Fraksjon 0,5-1,0 mm: Glimmer (frikorn), Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter samt frikorn av kvarts og feltspat).
 Fraksjon 0,125-0,250 mm: Glimmer (frikorn) og skiferkorn, "Mørke" mineraler (amfibol, pyroksen, epidot, granat), Andre korn (vesentlig kvarts og feltspat).
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.

GRUSREGISTERET
KOMMUNEOVERSIKT

Utskriftsdato: 13.08.1998

Side 2 av 3

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Bergartstelling i %			Mineraltelling i %				Fallprøve		Flisig- hetstall	Lab. knust	
					Meget sterk	Sterk	Svak	0,5-1,0 mm Glimmer	Andre Glimmer	Mørke	Andre Fraksjon	S8	S2			
1902.027 Hjeltnes	01 Massetak	1902-27-1-4	Sand og grus	01.01.1982									08-11 mm		1.38	50
1902.032 Forneset	01 Massetak	1902-32-1-1	Sand og grus	04.08.1989	39	47	14		100	1	1	98				
		1902-32-1-2	Sand og grus	27.10.1976									08-11 mm	35.5	1.36	50
		1902-32-1-3	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	40.5	1.40	50
1902.033 Langdalelva	01 Massetak	1902-33-1-1	Sand og grus	03.08.1989		44	56									
		1902-33-1-2	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	48.8	1.45	50
1902.034 Stormoen-Forramoen	01 Observasjonslokalitet	1902-34-1-1											08-11 mm		1.43	50
1902.035 Slettmo	01 Massetak	1902-35-1-1											08-11 mm		1.48	50
		1902-35-1-2											08-11 mm		1.45	50
1902.036 Ellendalen	01 Massetak	1902-36-1-1	Sand og grus	03.08.1989	16	43	38	3	1	99	9	5	86			
		1902-36-1-2	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	36.5	1.40	50
1902.038 Sandbakken	01 Massetak	1902-38-1-1	Sand og grus	03.08.1989		7	57	36	12	88	19	2	79			
1902.039 Sjøvassbotn	01 Massetak	1902-39-1-1	Sand og grus	04.08.1989		13	67	20	5	95	21	1	78			
1902.040 Nyvold	01 Massetak	1902-40-1-1	Sand og grus	05.08.1989		9	78	13	3	97	18		82			
		1902-40-1-2	Sand og grus	22.09.1981									08-11 mm		1.53	50
1902.041 Goverdalen	01 Observasjonslokalitet	1902-41-1-1	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	43.6	1.46	50
1902.042 Urdbukta	01 Observasjonslokalitet	1902-42-1-1	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	52.3	1.45	50
1902.044 Kobbvågen	01 Massetak	1902-44-1-1	Sand og grus	01.09.1989		26	68	6	31	69	25	4	71			
		1902-44-1-2	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	63.8	1.42	50
1902.045 Grøtffjorden	01 Massetak	1902-45-1-1	Sand og grus	21.08.1989		32	68									
1902.049 Kattfjord Grustak	01 Massetak	1902-49-1-1	Sand og grus	09.08.1989	36	51	13			100	2	6	92			
		1902-49-1-2	Sand og grus	01.08.1974									08-11 mm	39.4	1.29	50
													11-16 mm	43.0	1.30	50

Forklaring: - Bergartstelling: Telling og vurdering av bergartkornenes styrke i fraksjonen 8-16 mm (NGU-metoden).
 - Mineraltelling: Telling og vurdering av mineralkorn i to sandfraksjoner med følgende inndeling:
 Fraksjon 0,5-1,0 mm: Glimmer (frikorn), Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter samt frikorn av kvarts og feltspat).
 Fraksjon 0,125-0,250 mm: Glimmer (frikorn) og skiferkorn, "Mørke" mineraler (amfibol, pyroksen, epidot, granat), Andre korn (vesentlig kvarts og feltspat).
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.

GRUSREGISTERET
KOMMUNEOVERSIKT

Utskriftsdato: 13.08.1998

Side 3 av 3

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Bergartstelling i %			Mineraltelling i %				Fraksjon	Fallprøve			
					Meget sterk	Sterk	Svak	Meget svak	0,5-1,0 mm Glimmer	Andre Glimmer	Mørke Andre		Sprøhetstall S8	S2	Flisig-hetstall	Lab. knust
1902.050 Kattfjord 2	01 Massetak	1902-50-1-1	Sand og grus	01.08.1974								08-11 mm	42.5		1.28	50
												11-16 mm	52.5		1.31	50

Antall massetak og observasjonslokaliteter med analyser av bergarts- og mineraltelling: 24

- Forklaring:
- Bergartstelling: Telling og vurdering av bergartkornenes styrke i fraksjonen 8-16 mm (NGU-metoden).
 - Mineraltelling: Telling og vurdering av mineralkorn i to sandfraksjoner med følgende inndeling:
 - Fraksjon 0,5-1.0 mm: Glimmer (frikorn), Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter samt frikorn av kvarts og feltspat).
 - Fraksjon 0,125-0,250 mm: Glimmer (frikorn) og skiferkorn, "Mørke" mineraler (amfibol, pyroksen, epidot, granat), Andre korn (vesentlig kvarts og feltspat).
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.

Balsfjord (1933) kommune: Bergarts- og mineraltelling.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokaltet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Bergartstelling i %				Mineraltelling i %				Fraksjon	Fallprøve			
					Meget sterk	Sterk	Svak	Meget svak	0,5-1,0 mm Glimmer	Andre	0,125-0,250 mm Glimmer	Mørke		Andre	Sprøhetstall S8	S2	Flisig-hetstall
1933.001 Stormoen	01 Massetak	1933-1-1-1	Sand og grus	31.08.1989	43	56	1	2	98	10	2	88					
		1933-1-1-2	Sand og grus	13.02.1975									08-11 mm		1.46	50	
	02 Massetak	1933-1-2-1										08-11 mm		1.44	50		
1933.004 Melbakken	01 Massetak	1933-4-1-1	Sand og grus	31.08.1989	38	54	8	9	91	11		89					
1933.005 Russeneset	01 Massetak	1933-5-1-1	Sand og grus	31.08.1989	53	45	2	13	87	13	8	79					
1933.007 Brennmoen	01 Massetak	1933-7-1-1	Sand og grus	30.08.1989	39	51	10	15	85	16	7	77					
1933.011 Finndalen	01 Massetak	1933-11-1-1	Sand og grus	20.09.1984									08-11 mm		1.44	50	
1933.016 Tortenåsmoen	01 Massetak	1933-16-1-1	Sand og grus	29.08.1989	50	43	7	3	97	4	4	92					
1933.017 Nymo	01 Massetak	1933-17-1-1	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	63.0	1.48	50	
1933.022 Sand	01 Massetak	1933-22-1-1	Sand og grus	01.09.1989	39	47	14	10	90	12	2	86					
		1933-22-1-2	Sand og grus	01.08.1975									08-11 mm	48.3	1.42	50	
1933.024 Andsnes	01 Massetak	1933-24-1-1	Sand og grus	01.09.1989	39	58	3	8	92	24	3	73					

Antall massetak og observasjonslokalteter med analyser av bergarts- og mineraltelling: 10

- Forklaring: - Bergartstelling: Telling og vurdering av bergartkornenes styrke i fraksjonen 8-16 mm (NGU-metoden).
 - Mineraltelling: Telling og vurdering av mineralkorn i to sandfraksjoner med følgende inndeling:
 Fraksjon 0,5-1.0 mm: Glimmer (frikorn), Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter samt frikorn av kvarts og feltspat).
 Fraksjon 0,125-0,250 mm: Glimmer (frikorn) og skiferkorn, "Mørke" mineraler (amfibol, pyroksen, epidot, granat), Andre korn (vesentlig kvarts og feltspat).
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.

GRUSREGISTERET KOMMUNEOVERSIKT

Utskriftsdato: 13.08.1998

Side 1 av 1

Karlsøy (1936) kommune: Bergarts- og mineraltelling.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Bergartstelling i %				Mineraltelling i %				Fraksjon	Fallprøve		Lab.	
					Meget sterk	Sterk	Svak	Meget svak	0,5-1,0 mm Glimmer	Andre	0,125-0,250 mm Glimmer	Mørke		Andre	Sprøhetstall S8		Flisig- S2 hetstall
1936.002 Åborsneset	01 Massetak	1936-2-1-1	Sand og grus	03.07.1988	11	68	19	2	1	99	1	4	95				
		1936-2-1-2	Sand og grus	05.11.1984										08-11 mm	42.5	1.39	50
1936.003 Hessfjord	01 Massetak	1936-3-1-1	Sand og grus	03.07.1988	5	31	38	26	2	98	15	7	78				
1936.004 Grunnfjordbotn	01 Observasjonslokalitet	1936-4-1-1	Sand og grus	04.07.1988	2	14	48	36	1	99	9	6	85				
1936.005 Solheim	01 Massetak	1936-5-1-1	Sand og grus	02.07.1988	5	19	46	30									
1936.007 Dyrstad	01 Massetak	1936-7-1-1	Sand og grus	04.07.1988	4	21	58	17	9	91	12	2	86				
1936.008 Reinskard	01 Massetak	1936-8-1-1	Sand og grus	04.07.1988	11	42	31	16	2	98	13	1	86				
1936.009 Stakkvik	01 Massetak	1936-9-1-1	Sand og grus	04.07.1988	7	47	38	8	7	93	5	2	93				
1936.012 Vatnan	01 Massetak	1936-12-1-1	Sand og grus	02.07.1988	8	53	34	5		100	6	6	88				
1936.015 Vannareid	01 Massetak	1936-15-1-1	Sand og grus	05.07.1988	11	51	23	15		100	2	9	89	08-11 mm	45.1	1.30	50
1936.016 Burøysund	01 Massetak	1936-16-1-1	Sand og grus	05.07.1988	6	42	46	6		100	6	3	91				
1936.018 Skogsfjordvatnet	01 Massetak	1936-18-1-1	Sand og grus	04.07.1988	7	49	37	7	1	99	2	11	87				

Antall massetak og observasjonslokaliteter med analyser av bergarts- og mineraltelling: 11

- Forklaring:
- Bergartstelling: Telling og vurdering av bergartkornenes styrke i fraksjonen 8-16 mm (NGU-metoden).
 - Mineraltelling: Telling og vurdering av mineralkorn i to sandfraksjoner med følgende inndeling:
 - Fraksjon 0,5-1,0 mm: Glimmer (frikorn), Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter samt frikorn av kvarts og feltspat).
 - Fraksjon 0,125-0,250 mm: Glimmer (frikorn) og skiferkorn, "Mørke" mineraler (amfibol, pyroksen, epidot, granat), Andre korn (vesentlig kvarts og feltspat).
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.

GRUSREGISTERET KOMMUNEOVERSIKT

Utskriftsdato: 13.08.1998

Side 1 av 2

Tromsø (1902) kommune: Mekaniske egenskaper.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Fraksjon	Fallprøve			S2 knust	Densitetsanalyse		Kulemølleanalyse	Abrasjonsanalyse			
						Stein-klasse	Flisig-hetstall	Sprøhetstall S8		Fraksjon	Densitet		Kulemølleverdi	Abrasjons-verdi	Slitasje-motstand	
1902.010 Kraknes	01 Massetak	1902-10-1-1	Sand og grus	01.08.1974	08-11 mm	3	1.35	50.9	50	08-11 mm	2.69					
					11-16 mm	5	1.37	58.0	50							
1902.015 Leirbakken	02 Massetak	1902-15-2-1	Sand og grus	18.09.1975	08-11 mm	5	1.38	59.3	50	08-11 mm	2.95					
					11-16 mm	5	1.36	55.8	50							
1902.018 Uteng	02 Massetak	1902-18-2-1	Sand og grus	01.08.1974	08-11 mm	3	1.41	50.5	50	08-11 mm	2.68					
					11-16 mm	3	1.33	48.3	50							
1902.019 Eidjordnes	01 Massetak	1902-19-1-2	Sand og grus	01.08.1974	08-11 mm	3	1.41	53.5	50	08-11 mm	2.67					
					11-16 mm	0	1.38	60.4	50							
					1902-19-1-3	Sand og grus	01.08.1974	08-11 mm	3	1.36	55.0	50	08-11 mm	2.65		
					11-16 mm	5	1.34	58.0	50							
1902.023 Tønsvik	01 Massetak	1902-23-1-2	Sand og grus	06.07.1973	08-11 mm		1.32		50	08-11 mm	2.70					
					11-16 mm	0	1.32	61.1	50							
1902.025 Ritaneset	01 Massetak	1902-25-1-1	Sand og grus	17.09.1981	08-11 mm	5	1.47	55.3	50							
1902.026 Fauldalen	01 Massetak	1902-26-1-2	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	1	1.38	27.8	50	08-11 mm	3.11					
1902.027 Hjellnes	01 Massetak	1902-27-1-2	Sand og grus	01.08.1971	08-11 mm		1.37		50							
					11-16 mm	3	1.36	52.0	50							
					1902-27-1-3	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	3	1.37	46.5	50	08-11 mm	2.88		
								11-16 mm	3	1.29	53.0	50				
		1902-27-1-4	Sand og grus	01.01.1982	08-11 mm		1.38		50	08-11 mm	2.74					
1902.032 Forneset	01 Massetak	1902-32-1-2	Sand og grus	27.10.1976	08-11 mm	2	1.36	35.5	50	08-11 mm	3.04					
					1902-32-1-3	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	2	1.40	40.5	50	08-11 mm	2.55		
1902.033 Langdalen	01 Massetak	1902-33-1-2	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	3	1.45	48.8	50	08-11 mm	2.58					
1902.034 Stormoen-Forraemoen	01 Observasjonslokalitet	1902-34-1-1			08-11 mm		1.43		50	08-11 mm	2.84					
1902.035 Slettmo	01 Massetak	1902-35-1-1			08-11 mm		1.48		50	08-11 mm	3.05					
					1902-35-1-2		08-11 mm		1.45		50	08-11 mm	2.97			

Forklaring: - Steinklasse: Beregnet verdi etter flisighets- og sprøhetstall.
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.
 - Kulemølleanalyse: Utføres for fraksjon 11,2-16 mm.
 - Abrasjonsanalyse: Utføres på kubisk materiale for fraksjon 11,2-12,5 mm.
 - Slitasjemotstand: Sa-verdi, kvadratroten av sprøhetstallet * abrasjonsverdi.

GRUSREGISTERET
KOMMUNEOVERSIKT

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokaltet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Fraksjon	Fallprøve			Lab. knust	Densitetsanalyse	Kulemølleanalyse	Abrasjonsanalyse	
						Stein-klasse	Flisig-hetstall	Sprøhetstall S8		S2	Densitet	Kulemølleverdi	Abrasjons-verdi
1902.036 Ellendalen	01 Massetak	1902-36-1-2	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	2	1.40	36.5	50	08-11 mm	3.00		
1902.040 Nyvold	01 Massetak	1902-40-1-2	Sand og grus	22.09.1981	08-11 mm			1.53	50				
1902.041 Goverdalen	01 Observasjonslokalitet	1902-41-1-1	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	2	1.46	43.6	50	08-11 mm	2.93		
1902.042 Urdbukta	01 Observasjonslokalitet	1902-42-1-1	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	3	1.45	52.3	50	08-11 mm	3.11		
1902.044 Kobbvågen	01 Massetak	1902-44-1-2	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	0	1.42	63.8	50	08-11 mm	2.72		
1902.049 Kattfjord Grustak	01 Massetak	1902-49-1-2	Sand og grus	01.08.1974	08-11 mm	2	1.29	39.4	50	08-11 mm	2.69		
					11-16 mm	2	1.30	43.0	50				
1902.050 Kattfjord 2	01 Massetak	1902-50-1-1	Sand og grus	01.08.1974	08-11 mm	2	1.28	42.5	50	08-11 mm	2.70		
					11-16 mm	3	1.31	52.5	50				

Forklaring: - Steinklasse: Beregnet verdi etter flisighets- og sprøhetstall.
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.
 - Kulemølleanalyse: Utføres for fraksjon 11,2-16 mm.
 - Abrasjonsanalyse: Utføres på kubisk materiale for fraksjon 11,2-12,5 mm.
 - Slitasjemotstand: Sa-verdi, kvadratrotten av sprøhetstallet * abrasjonsverdi.

Balsfjord (1933) kommune: Mekaniske egenskaper.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Fraksjon	Fallprøve			Densitetsanalyse		Kulemølleanalyse	Abbrasjonsanalyse	
						Stein-klasse	Flisig-hetstall	Sprøhetstall S8 S2	Lab. knust	Fraksjon	Densitet	Kulemølleverdi	Abbrasjons-verdi
1933.001 Stormoen	01 Massetak	1933-1-1-2	Sand og grus	13.02.1975	08-11 mm		1.46		50	08-11 mm	2.71		
	02 Massetak	1933-1-2-1											
1933.011 Finndalen	01 Massetak	1933-11-1-1	Sand og grus	20.09.1984	08-11 mm		1.44		50				
1933.017 Nymo	01 Massetak	1933-17-1-1	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	0	1.48	63.0		50	08-11 mm	2.78	
1933.022 Sand	01 Massetak	1933-22-1-2	Sand og grus	01.08.1975	08-11 mm	3	1.42	48.3		50	08-11 mm	2.76	

Forklaring: - Steinklasse: Beregnet verdi etter flisighets- og sprøhetstall.
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.
 - Kulemølleanalyse: Utføres for fraksjon 11,2-16 mm.
 - Abbrasjonsanalyse: Utføres på kubisk materiale for fraksjon 11,2-12,5 mm.
 - Slitasjemotstand: Sa-verdi, kvadratroten av sprøhetstallet * abbrasjonsverdi.

Karlsøy (1936) kommune: Mekaniske egenskaper.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokaltet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Fraksjon	Fallprøve			Lab. knust	Densitetsanalyse		Kulemølleanalyse	Abrasjonsanalyse	
						Stein-klasse	Flisig-hetstall	Sprøhetstall S8		S2	Densitet		Abrasjons-verdi	Slitasje-motstand
1936.002 Åborsneset	01 Massetak	1936-2-1-2	Sand og grus	05.11.1984	08-11 mm	2	1.39	42.5	50					
		1936-2-1-3	Sand og grus	02.10.1985						08-11 mm	2.76			
1936.015 Vannareid	01 Massetak	1936-15-1-1	Sand og grus	05.07.1988	08-11 mm	3	1.30	45.1	50	08-11 mm	2.72		0.51	3.42

Forklaring: - Steinklasse: Beregnet verdi etter flisighets- og sprøhetstall.
 - Sprøhetstall, S8/S2: Sprøhetstall målt ved 8 mm og 2 mm sikt.
 - Lab. knust: Prosent laboratorieknust materiale.
 - Kulemølleanalyse: Utføres for fraksjon 11,2-16 mm.
 - Abrasjonsanalyse: Utføres på kubisk materiale for fraksjon 11,2-12,5 mm.
 - Slitasjemotstand: Sa-verdi, kvadratroten av sprøhetstallet * abrasjonsverdi.

Ressurskart: sand, grus og pukkk

K valitet til veg- og betongformål

Tromsø kommune



Tegnforklaring

Klassifisering til veg- og betongformål (pr. mars 1998)

Vegformål	Betongformål	Rangering
1	1	God
2	2	Middels god
3	3	Mindre god
X	X	Ikke vurdert

Sand- og grusforekomst

Sand- og grusforekomst (usikker)

Pukkforekomst, mulig uttaksområde

Grusrygg (esker)

Pukkverk i drift

Pukkverk i sporadisk drift eller nedlagt

Prove- eller observasjonspunkt for pukkk

Massetak

Liten sand- og grusforekomst

Steintipp

Ur, skred- og forvittringsmateriale

12 — Forekomstens nummer i Grus- og Pukkdatabasen

Forekomster med 500 nr. gjelder pukkk

Arealtyper

Bebyggelsesområder

Åpen mark

Skog

Vann

Åpen myr

Bebyggelse

Gård, villa

Hytte, sætter

Veger og terrengformer

Offentlig veg

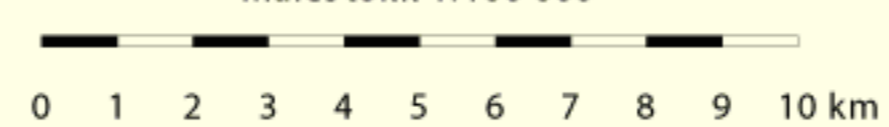
Privat veg

Høgdekurver 100m

Tellekurver 500m



Målestokk 1:100 000



Projeksjon: UTM sone34, EUREF 89

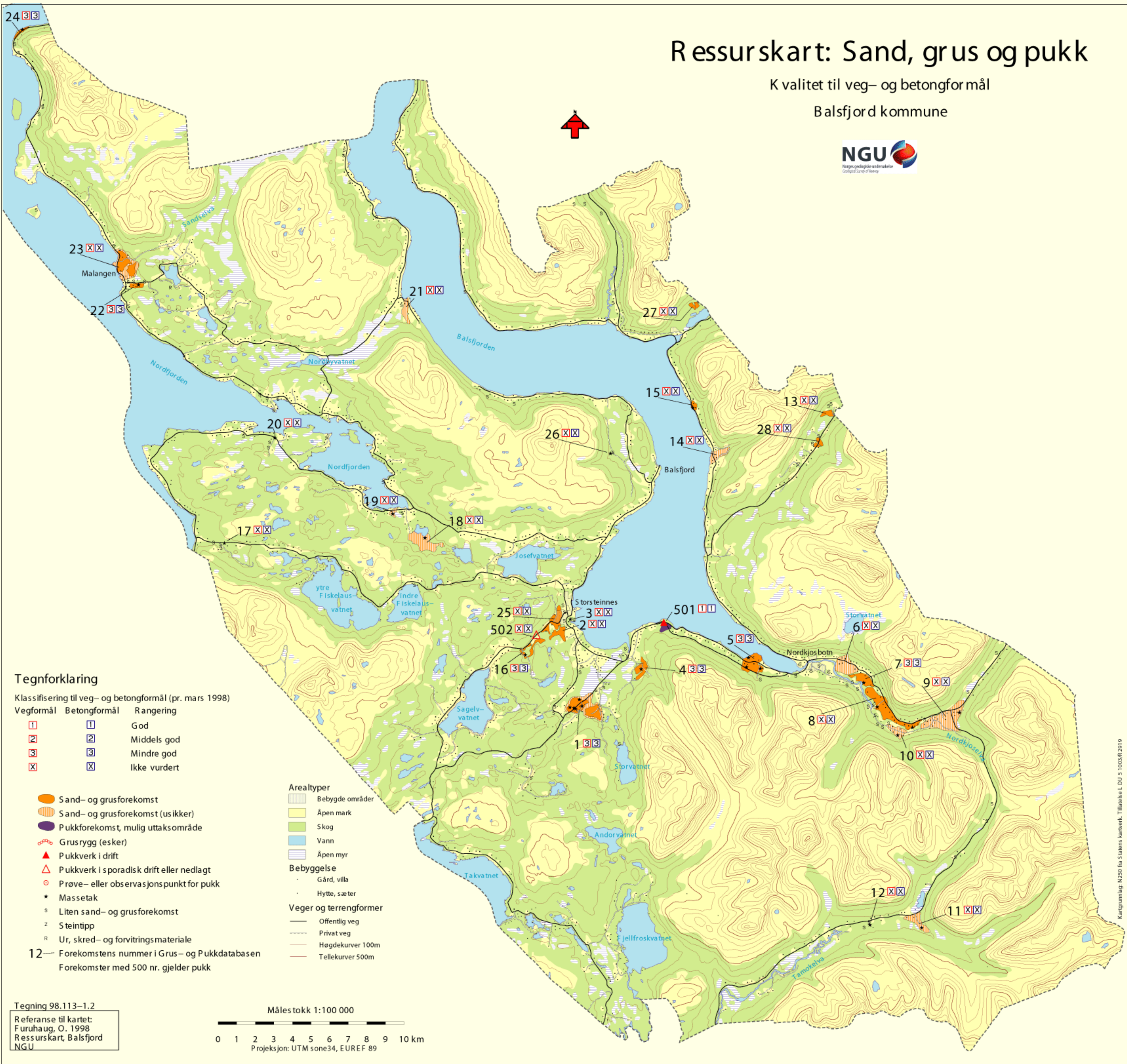
Tegning 98.113-1.1

Referanse til kartet:
Furuhaug, O. 1998
Ressurskart, Tromsø -M 1 : 100 000
NGU

Ressurskart: Sand, grus og pukk

K valitet til veg- og betongformål

Balsfjord kommune



Ressurskart: sand, grus og pukkk

Viktige sand-, grus- og pukkkforekomster

Tromsø kommune



Tegnforklaring

Forekomstens betydning som ressurs (pr. mars 1998)

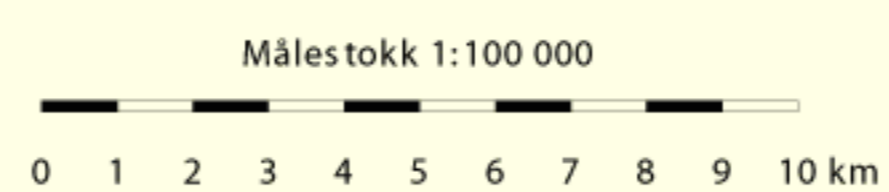
Forekomst	Rangering
■	Meget viktig
■	Viktig
■	Mindre viktig
■	Ikke vurdert

Forekomst	Rangering
 	Sand- og grusforekomst
 	Pukkkforekomst, mulig uttaksområde
●	Grusrygg (esker)
▲	Pukkkverk i drift
▼	Pukkkverk i sporadisk drift eller nedlagt
○	Prøve- eller observasjonspunkt for pukkk
★	Massetak
⊖	Liten sand- og grusforekomst
z	Steintipp
R	Ur, Skred og forvittringsmateriale
12	Forekomstens nummer i Grus- og Pukkkdatabasen
	Forekomster med 500 nr. gjelder pukkk

Arealtyper
 Bebygde områder
 Åpen mark
 Skog
 Vann
 Åpen myr
Bebyggelse
● Gård, villa
● Hytte, sætter
Veger og terrengformer
— Offentlig veg
--- Privat veg
--- Høgdekurver 100m
--- Tellekurver 500m

Tegning 98.113- 2.1

Referanse til kartet:
Furuhaug, O., 1998
Ressurskart, Tromsø -M 1 : 100 000
NGU

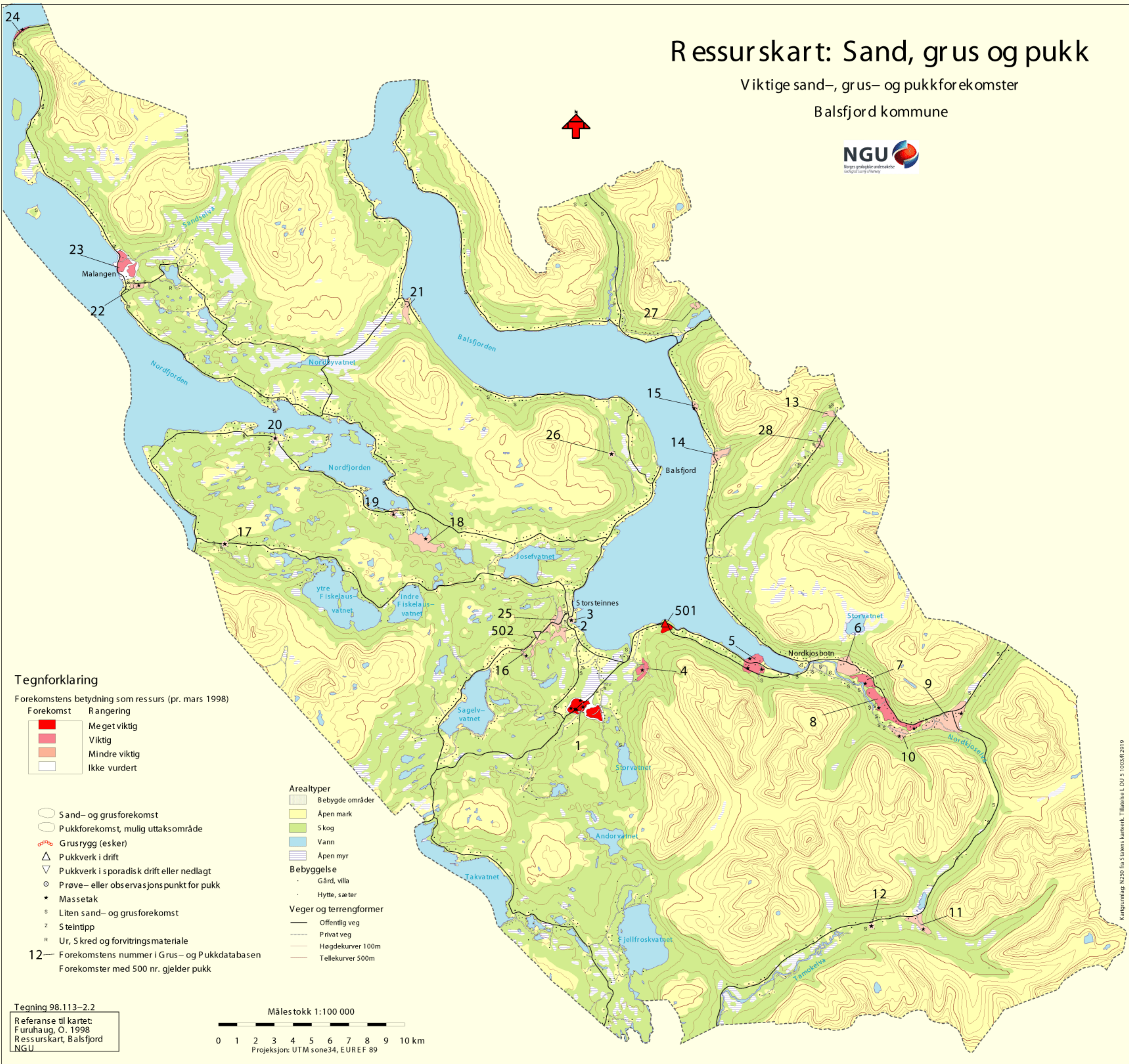


Projeksjon: UTM sone34, EUREF 89

Ressurskart: Sand, grus og pukk

Viktige sand-, grus- og pukkforekomster

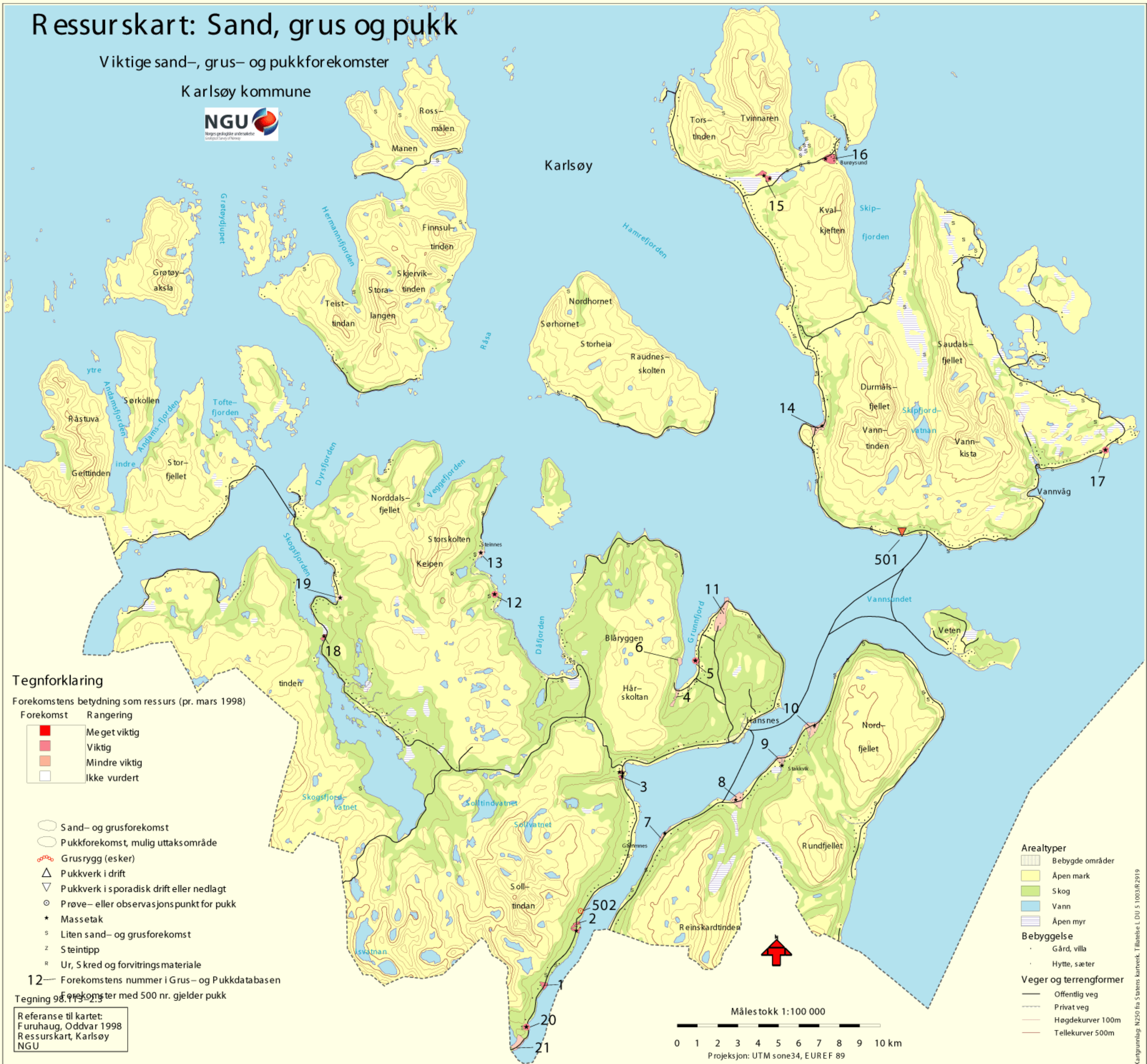
Balsfjord kommune



Ressurskart: Sand, grus og pukk

Viktige sand-, grus- og pukkforekomster

Karlsøy kommune



Tegnforklaring

Forekomstens betydning som ressurs (pr. mars 1998)

Forekomst	Rangering
	Meget viktig
	Viktig
	Mindre viktig
	Ikke vurdert

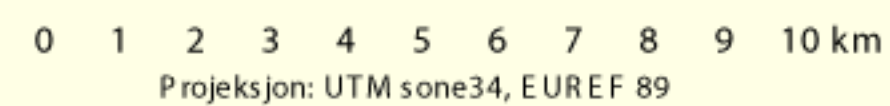
- Sand- og grusforekomst
- Pukkforekomst, mulig uttaksområde
- Grusrygg (esker)
- Pukkverk i drift
- Pukkverk i sporadisk drift eller nedlagt
- Prøve- eller observasjonspunkt for pukk
- Massetak
- Liten sand- og grusforekomst
- Steintipp
- Ur, S kred og forvittringsmateriale
- Forekomstens nummer i Grus- og Pukkdatabasen

Tegning 98.119-23 Forekomster med 500 nr. gjelder pukk

Referanse til kartet:
Furuhaug, Oddvar 1998
Ressurskart, Karlsøy
NGU

- ### Arealtyper
- Bebygde områder
 - Åpen mark
 - Skog
 - Vann
 - Åpen myr
- ### Bebyggelse
- Gård, villa
 - Hytte, sæter
- ### Veger og terrengformer
- Offentlig veg
 - Privat veg
 - Høgdekurver 100m
 - Tellekurver 500m

Målestokk 1:100 000



Projeksjon: UTM sone34, EUREF 89