

NGU Rapport 99.108

Sand, grus og pukk i Narvik.
Grunnlag for arealplanlegging og
ressursforvaltning.

RAPPORT

Rapport nr.: 99.108		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Sand, grus og pukk i Narvik kommune. Grunnlag for arealplanlegging og ressursforvaltning.				
Forfatter: Knut Wolden		Oppdragsgiver: Narvik kommune / NGU		
Fylke: Nordland		Kommune: Narvik		
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1331-1 Skjomen, 1331-2 Frostisen, 1431-3 Skjomdalen, 1431-4 Narvik, 1432-3 Gratangen		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 84	Pris: 165,-	
		Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: September 1998	Rapportdato: 10.12.1999	Prosjektnr.: 2680.06	Ansvarlig: <i>Knut Wolden</i>	
<p>Sammendrag: Som en videreføring av arbeidet med oppdatering og ajourføring av Grus- og Pukkdatabasen i en del kommuner i Nordland fylke, er det innledet et samarbeidsprosjekt mellom Narvik kommune og Norges geologiske undersøkelse. I prosjektet skal NGU tilrettelegge data fra Grus- og Pukkdatabasen og foreta en klassifisering av forekomstene med hensyn til kvalitet for byggetekniske formål og hvor viktige de er som byggeråstoffressurs både lokalt og regionalt. Resultatene presenteres i form av tekst og tematiske kart.</p> <p>I Narvik kommune er det registrert 21 sand- og grusforekomster hvorav 14 er volumberegnet til totalt å inneholde ca. 90 mill. m³ sand og grus, mens det utnyttbare volum er beregnet til knapt 44 mill. m³ (48%). I tillegg produseres det pukk i to pukkverk i kommunen.</p> <p>Kvaliteten på løsmassene er generelt dårlige både med hensyn til mekanisk styrke og kornstørrelse. Det er også påvist alkalireaktive bergarter som setter begrensninger for bruk til betongformål.</p> <p>De forekomstene som utnyttes i dag vil også i framtida være viktige i forsyningen av sand, grus og pukk til veg- og betongformål i kommunen. Den viktigste forekomsten er 523 <i>Rombak Pukkverk</i> som i tillegg til å forsyne kommunen med byggeråstoff til forskjellige formål, også eksporterer masser til andre steder i Nord-Norge.</p> <p>9 <i>Skamdalen</i> og 10 <i>Håkvik</i> er de viktigste sand- og grusforekomstene for å dekke behovet sentralt i Narvikområdet. 8 <i>Beisfjord</i> er viktig i forsyningen av tilslag til betong, mens 12 <i>Sandmoen</i> og 1 <i>Prestjorddalen</i> fortsatt vil dekke deler av et lokalt behov.</p> <p>Andre forekomster som på sikt kan bli mulige forsyningsområder for byggeråstoff er 5 <i>Hergot</i>, 6 <i>Rombaksbotn</i>, 14 <i>Haugbakken</i> og 15 <i>Råvi</i>.</p>				
Emneord: Sand og grus		Pukk		Byggeråstoff
Vegformål		Betongformål		Arealplaner
Ressursforvaltning		Ingeniørgeologi		Fagrapport

INNHold

INNHold.....	3
1. FORORD	4
2. KONKLUSJON.....	5
3. BRUK AV GEOLOGISKE DATA I KOMMUNAL PLANLEGGING.....	7
4. FOREKOMSTENES STØRRELSE	9
5. KLASSIFISERING OG RANGERING AV FOREKOMSTENE.....	11
5.1 Klassifisering av forekomstene etter kvalitet	11
5.2 Rangering av forekomstene etter hvor viktige de er som ressurs	13
5.3 Temakart.....	14
6. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I KOMMUNEN	15
6.1 Dagens situasjon	16
6.2 Framtidig situasjon	17
LITTERATUR	18

UTSKRIFTER:

Pukkforekomster:

- | | |
|---|-----------|
| 1.1. Fylkesoversikt, pukkforekomster | (4 sider) |
| 1.2. Fylkesoversikt, pukkforekomster med analyser | (5 sider) |
| 1.3. Fylkesoversikt, pukkforekomster med produsent/leverandør | (2 sider) |

Grusforekomster:

- | | |
|---|-----------|
| 2.1. Kommuneoversikt, grusforekomster | (1 side) |
| 2.2. Kommuneoversikt, massetak og observasjonslokaliteter | (2 sider) |
| 2.3. Kommuneoversikt, bergarts- og mineraltelling | (1 side) |
| 2.4. Fylkesoversikt, grusforekomster med produsent/leverandør | (4 sider) |

VEDLEGG:

- | | |
|--|------------|
| 1. Standardvedlegg: Grus- og Pukkdatabasen. Innhold og feltmetodikk. | (13 sider) |
| 2. Standardvedlegg: Sand-, grus- og pukkundørsøkelser | (22 sider) |
| 3. Vedlegg A 1-A 8: Pukk. Beskrivelse av laboratoriemetoder | (8 sider) |

KART:

Temakart byggeråstoff

Tegning 99.108.01 Kvalitet til veg- og betongformål i Narvik kommune.

Tegning 99.108.02 Viktige sand-, grus- og pukkforekomster i Narvik kommune.

1. FORORD

I et samarbeidsprosjekt mellom Narvik kommune og Norges geologiske undersøkelse har NGU fått i oppdrag å vurdere de enkelte forekomstene av sand, grus og pukk i kommunen og tilrettelegge dataene for bruk i kommunens arealplaner.

Resultatene presenteres i denne rapporten i form av tekst og tematiske kart.

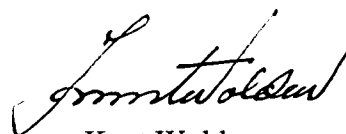
Trondheim 10. desember 1999



Peer-Richard Neeb

hovedprosjektleder

byggeråstoff

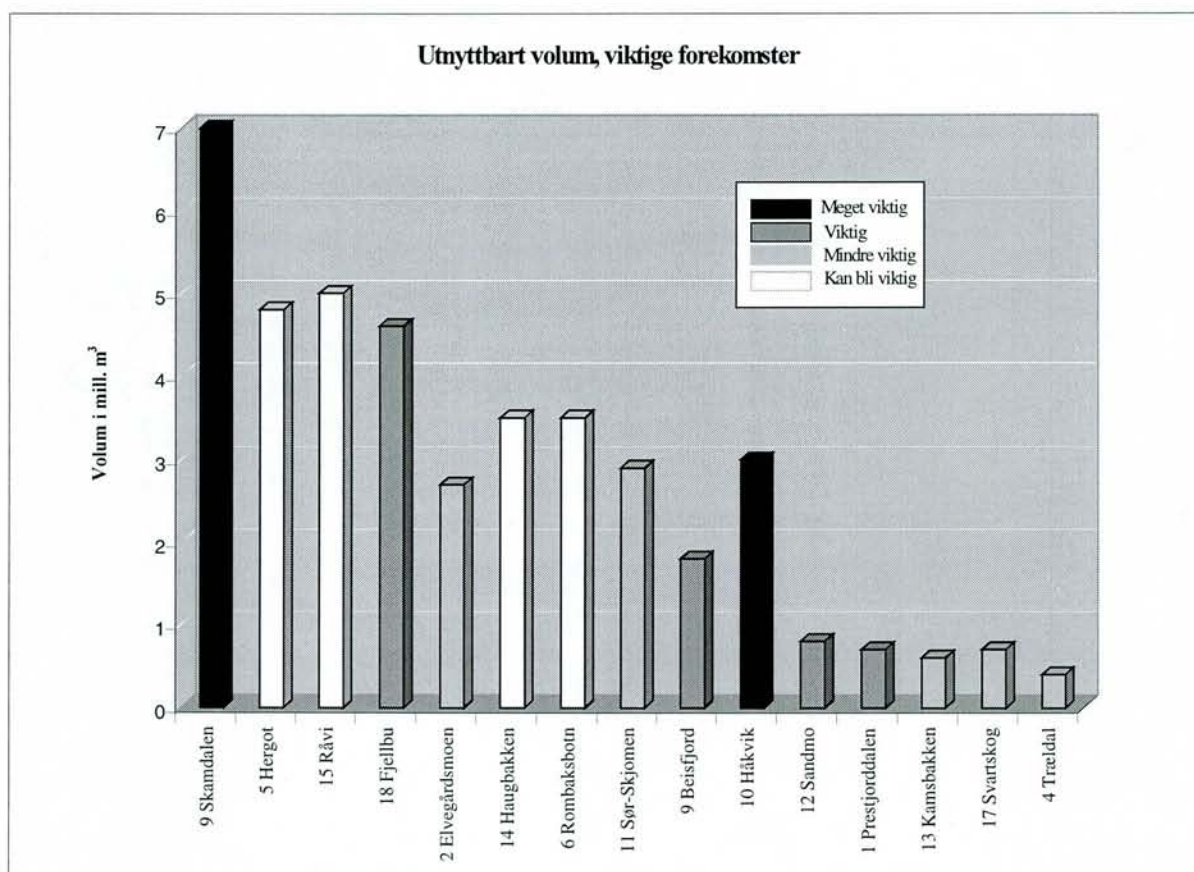


Knut Wolden

overingeniør

2. KONKLUSJON

I Narvik kommune er det registrert 21 sand- og grusforekomster hvorav 14 er volumberegnet til totalt å inneholde ca. 90 mill. m³ sand og grus. Det er imidlertid stor forskjell på totalt volum og utnyttbart volum. Dette skyldes at forekomstene er båndlagt til formål som i dagens situasjon er uforenelig med masseuttak, miljømessige hensyn, tilgjengelighet, eller at kvaliteten ikke tilfredsstillende de krav som settes. I Narvik kommune er det utnyttbare volum vurdert til 44 mill. m³, en reduksjon på 52%. Reduksjonen fra totalt volum til utnyttbart volum er vist i kapittel 4. Kommunen har likevel store utnyttbare ressurser som sammen med pukk fra to pukkverk gjør den selvforsynt med byggeråstoffer til tekniske formål i mange år framover. Forekomstenes utnyttbare volum og hvor viktige de er som byggeråstoffressurs er vist i figur 1.



Figur 1. Forekomstenes volum og viktighet i Narvik kommune.

Forekomst 9 Skamdalen er den største forekomsten i kommunen og i dag den viktigste i forsyningen av byggeråstoff sammen med 10 Håkvik og 523 Rombak Pukkverk. Videre er 1 Prestjorddalen viktig i forsyningen av masser nord i kommunen, mens 2 Elvegårdsmoen, 3 Vassdalen, 4 Trældal og 7 Indre Sildvik ikke synes interessante for kommersiell drift. 5 Hergot og 6 Rombaksbotn kan stedvis inneholde masser egnet for tekniske formål. I 525 Geisvikskaret er det nettopp startet produksjon av pukk fra fast fjell som vil gi et viktig tilskudd i tida framover.

I 8 Beisfjord er uttakene på land avsluttet, mens det fortsatt tas ut masser i sjøen for betongproduksjon. Ved et framtidig behov er sanden fra forekomsten på land egnet som den fine delen av et betongtilslag. 9 Skamdalen er den største forekomsten i kommunen og meget viktig i forsyningen av sand og grus til de sentrale områdene rundt Narvik by. Det samme gjelder 10 Håkvik hvor det er tatt ut store mengder, men hvor det fremdeles er masser for mange års drift.

I Skjomen tas det ut masser fra 12 Sandmo som er en viktig forekomst spesielt til lokale formål. Fra 18 Fjellbu er det tidligere tatt ut store mengder, og forekomsten vil ved framtidige behov være et viktig forsyningsområde. Forekomsten inneholder en god del grovt materiale, men den mekaniske styrken på materialet begrenser bruken til vegformål med strenge kvalitetskrav.

14 Haugsbakken og 15 Råvi inneholder masser med gode fasthetsegenskaper som tilslag, eller deler av tilslag, for betongproduksjon. Det må imidlertid tilsettes grovt tilslag fra andre steder for å få en egnet kornfordeling.

11 Sør-Skjomen, 13 Kamsbakken, 16 Storfallmoen, 17 Svartskog, 19 Norddalen, 20 Stasjonsholmen og 21 Cunovuopmi synes ikke interessante for kommersiell utnyttelse. Framtidige behov kan likevel gjøre uttak aktuelt for lokale formål.

Generelt er ingen av løsmasseforekomstene i kommunen godt egnet for bruk til tekniske formål hvor det stilles strenge krav til kvalitet. Dette fordi forekomstene er for finkornige for de fleste formål, og at grusmaterialet har for dårlige mekaniske egenskaper. Det er også påvist alkalireaktive bergarter innen kommunen. Det er derfor nødvendig med tester i hvert enkelt tilfelle før massene benyttes til betongformål hvor dette kan ha skadelige innvirkninger. Det gjelder spesielt ved bruk i fuktig miljø så som til bruer, dammer og lignende.

3. BRUK AV GEOLOGISKE DATA I KOMMUNAL PLANLEGGING

I all arealplanlegging er det nødvendig å ha gode kunnskaper om de naturlige egenskapene i jordartene og berggrunnen. Vi vet i dag at forurensing, miljøforstyrrelser og måten vi håndterer naturgrunnet 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, tabell 1. I ressursammenheng er det viktig at man ikke bare tenker lokalt, men også regionalt.

Tabell 1. Egenskaper og problemer knyttet til naturgrunnet

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

Ulemper for bruk	
Løsmasser	Fjell
Skred	
Radon	
Tungmetaller	
Forsuring	
Setninger	

Knutw. 98

Sand, grus og knust fjell (pukk) betraktes som ikke-fornybare ressurser, og er i dag 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 er det viktig at hensynet til miljøet og til andre interesser knyttet til bruken av arealene ivaretas. Ved reguleringsplaner kan det settes vilkår for drift, utforming og avslutning av massetak og pukkverk som innarbeides i en driftsplan.

Produksjonen av disse naturressursene var i 1998 på 63 mill. tonn i Norge og representerte en verdi fra produsent på 3.1 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 kun brukes 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 utbyggningsaktivitet 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 miljøulempere. 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

4. FOREKOMSTENES STØRRELSE

Forekomstenes **totale volum** er basert på areal multiplisert med en anslått mektighet. Utnyttelsesgraden av en forekomst er imidlertid avhengig av mange faktorer. For å få et tall på hvor stor den utnyttbare delen av en forekomst er, har NGU laget en modell for å redusere totalt volum til utnyttbart volum, figur 2. De reduksjonsfaktorene som brukes er grove anslag som kan variere mye geografisk og som vil kunne endres over tid. De tallene som kommer fram er derfor ikke eksakte, men et forsøk på å gi et mer realistisk bilde av den framtidige byggeråstofftilgangen i kommunen.

Forekomstens areal multiplisert med en anslått mektighet uten at det er tatt hensyn til arealbruken betegnes som:	
Totalt volum	
	Totalt volum redusert med arealer båndlagt av bebyggelse, veier og lignende til:
Teoretisk utnyttbart volum	
	Redusert ut fra kvalitet basert på kornstørrelse til:
Mulig utnyttbart volum	
	Mulig utnyttbart volum redusert for andre arealbruksinteresser til:
Utnyttbart volum	

Figur 2. Reduksjon av totale volum til utnyttbare volum

Ved først å redusere for områder som er fysisk båndlagt av bebyggelse, veier osv. får man et **teoretisk uttakbart volum**.

Videre er kvaliteten på massene avgjørende for hvor utnyttbare forekomstene er. Gode forekomster forutsetter i første rekke en jevn fordeling av sand, grus og stein og et styrkemessig godt bergartsmateriale. I kommuner med store reserver vil erfaringsmessig de beste forekomstene utnyttes kommersielt. I områder med små reserver utnyttes gjerne masser som i utgangspunktet har dårligere kvalitet, men som gjennom foredling gjøres anvendbare. Når det gjelder enkeltforekomster har ofte små forekomster større utnyttelsesgrad enn store.

Kommuner med totalt volum $<5 \text{ mill m}^3$ anses å ha små ressurser. Er det totale volum mellom $5\text{-}20 \text{ mill m}^3$ har kommunen middels ressurser og med et totalt volum $>20 \text{ mill. m}^3$ store ressurser. Narvik ligger i den siste kategorien.

I Grus- og Pukkdatabasen er det stor variasjon i analysemengde med hensyn til kvalitet, men de fleste forekomstene har informasjon om kornstørrelse. Ved å redusere det teoretisk uttakbare volum avhengig av kornfordeling får man et **mulig uttakbart volum**.

Figur 3 viser reduksjonsfaktorene i de enkelte forekomstene avhengig av kornfordeling og den generelle ressurs situasjonen i kommunen.

Benevnelse	Sandandel i %	små forekomster < 1 mill m ³	middels forekomster 1-10 mill.m ³	store forekomster >10 mill.m ³
Grove masser	< 50	10%	20%	20%
Vekslede masser	50-80	30%	40%	50%
Finkornige masser	> 80	50%	60%	80%

Figur 3. Reduksjon i % avhengig av forekomstenes størrelse og sandinnhold.

Videre kan forhold som forekomstenes beliggenhet, andre arealbruksinteresser, verneinteresser, fornminner, grunnvann, deponi og lignende være med å redusere utnyttelsesgraden. Ved å redusere mulig utnyttbare volum med 10% får man et **utnyttbart volum**.

Tabell 2 viser hvordan det totale volum er redusert til utnyttbart volum for de enkelte forekomstene. Samlet for kommunen er 48% av totalt volum vurdert utnyttbart i dagens situasjon.

Tabell 2. Redusering fra totalt volum til utnyttbart volum (tall i 1000 m³)

Forekomst	Totalt volum	Teoretisk volum	Mulig volum	Utnyttbart volum	% av totalt volum
1 Prestjorddalen	1 515	1 273	764	687	45
2 Elvegårdsmoen	7 521	5640	2256	2031	27
3 Vassdalen					
4 Trældal	536	536	375	338	73
5 Hergot	11 577	10 651	5 325	4 793	41
6 Rombaksbotn	6 521	6 521	5 217	4 695	72
7 Indre Sildvik					
8 Beisfjord	5 536	4 650	1 860	1 674	30
9 Skamdalen	15 534	15 534	7 767	6 990	45
10 Håkvik	5 123	5 123	3 074	2 766	54
11 Sør-Skjomen	5 561	5 450	3 270	2 943	53
12 Sandmo	2 751	2 531	1 519	1 367	50
13 Kamsbakken	1 111	1 089	653	588	53
14 Haugbakken	7 174	6 457	3 874	3 487	49
15 Råvi	10 999	10 999	5 500	4 950	45
16 Storfallmoen					
17 Svartskog	929	929	650	585	63
18 Fjellbu	8 458	8 458	6 766	6 090	72
19 Norddalen					
20 Stasjonsholmen					
21 Cunovuopmi					
Totalt	90 846			43 983	48

5. KLASSIFISERING OG RANGERING AV FOREKOMSTENE

På bakgrunn av analysene i Grus- og Pukkdatabasen er det mulig ut fra fastlagte kriterier å foreta en automatisk klassifisering av forekomstene etter kvalitet til veg- og betongformål. Ut i fra dette kan forekomstene rangeres etter hvor viktige de er som byggeråstoffressurs. Analysene som ligger til grunn for klassifiseringen kommer fra prøver 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 i utgangspunktet mindre egnede masser. Det kan derfor oppstå uheldige utslag i rangeringen mellom forekomster med ulik grad av foredling.

5.1 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 4 og 5. 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 (Vedlegg 3. Laboratorieundersøkelser). For sand- og grusforekomstene er det bare i enkelte tilfeller foretatt slike analyser (dokumentasjonsgrad 1, godt undersøkt). En del av klassifiseringene er gjort på bakgrunn av kornstørrelse, bergarts- og mineralinnhold, (dokumentasjonsgrad 2, noe undersøkt), mens de fleste er klassifisert på bakgrunn av kornstørrelse (dokumentasjonsgrad 3, lite undersøkt), figur 4. Man må være oppmerksom på at forekomstene kan få ulik rangering avhengig av dokumentasjonsgrad. Figur 6 viser anvendelsesområdene for materialet innenfor de forskjellige klassifiseringene.

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 prosentvis fordeling av sand, grus, stein og blokk i massetak og skjæringer. Forekomster hvor det gjennomsnittlige sandinnholdet er høyt vil få en dårlig klassifisering selv om det finnes noe grove masser som kan ha god kvalitet, eksempelvis i et grovt topplag. Likeledes vil grove forekomster med høyt innhold av grus og stein få en god klassifisering uten at den mekaniske styrken på grusmaterialet er dokumentert. Det er derfor meget viktig at man er klar over hvilke analyser som er utført og hvilken dokumentasjonsgrad som gjelder.

Kvalitetskrav til vegformål

Kvalitetskrav ved klassifisering av forekomstene til vegformål							
Dokumentasjonsgrad	Klassifisering	Mekaniske egenskaper				Bergartstelling % svake korn	Gradering % sand
		Steinklasse	Abrasjon	Sa- verdi	Kule mølle		
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 4. Kvalitetskrav for vegformål etter dokumentasjonsgrad.

For betongformål vil klassifiseringen bli god dersom prosentandelen sand er til stede, selv om den innbyrdes fordelingen (kornkurven) ikke er tilfredsstillende. For nøyaktig å bestemme forekomstenes egenskaper som tilslag for ulike betongformål, må det foretas prøvestøpinger og trykkprøving av disse tilpasset de ønskede kvalitetskrav.

Kvalitetskrav til betongformål

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)	Ingen analyser		15	2
	God (2)	Ingen analyser		30	5
	Middels (3)	Ingen analyser		40	10
	Dårlig (4)	Ingen analyser		50	25
	Meget dårlig (5)	Ingen analyser		>50	>25
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 5. Kvalitetskrav for betongformål etter dokumentasjonsgrad.

For bruk i fuktig miljø som dammer og broer må tilslaget også undersøkes med hensyn til kjemisk reaktive bergarter. Det må i de enkelte tilfellene undersøkes om forekomstene

inneholder risikobergarter, og om disse er alkalireaktive (Vedlegg 2. 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. Figur 6 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 6. Anvendelsesområder av materialene innenfor de ulike klassifiseringsgradene.
(ÅDT= årsdøgntrafikk)

5.2 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 de mekaniske egenskapene, bergarts- og mineralinnholdet og kornstørrelsen vist i klassifisering av kvalitet, figur 7. Det er også tatt hensyn til forekomstenes volum og uttakenes beliggenhet i forhold til bebyggelse, vegnettet 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. Forekomster hvor det er uttak i drift eller sporadisk drift, og hvor det er dokumentert behov for disse massene, klassifiseres som meget viktig eller viktig uavhengig av kvalitet.

5.3 Temakart

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

“Ressurskart sand, grus og pukk: Kvalitet til veg- og betongformål” og

“Ressurskart sand, grus og pukk: Viktige sand-, grus- og pukkforekomster”

“Ressurskart sand, grus og pukk: Kvalitet til veg- og betongformål” klassifiserer forekomstene etter egenskapene for veg,- og betongformål basert på kriteriene i figur 4 og 5. De strengeste kravene til kvalitet gjelder for vegdekker på veger med høy trafikkbelastning. Behovet for slike masser er derfor begrenset. Av den grunn er det naturlig å redusere klassifisering til tre nivåer.

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 ikke finnes 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 7. Signaturen på kartene er vist i parentes.

“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 8.

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

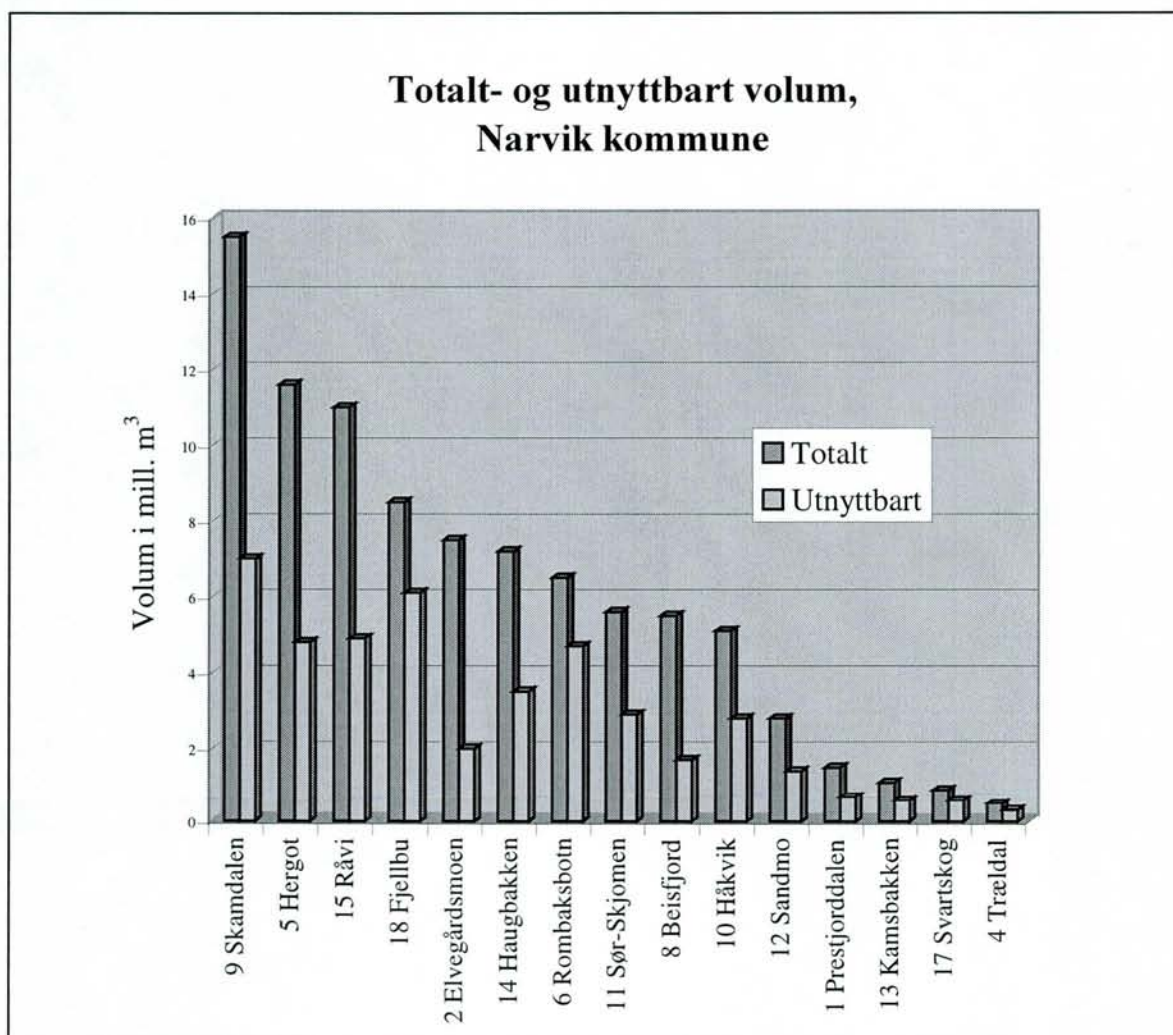
Figur 7. Kvalitetskrav til forekomstene og signatur på kartene.

Viktighetskart
Signatur på kartene
Meget viktig
Viktig
Mindre viktig
Ikke vurdert

Figur 8. Signatur på kartene.

6. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I KOMMUNEN

Med totalt ca. 90 mill. m³ sand og grus er Narvik kommune fylkets nest største, bare Saltdal har større totale mengder sand og grus. Det er registrert 21 sand- og grusforekomster og av disse er 14 volumberegnet. På grunn av annen arealbruk på forekomstene, miljøsyn, beliggenhet, og massenes kvalitet er de utnyttbare mengdene betydelig mindre enn totalvolumet. For Narviks del er bare 48 % av det totale volum vurdert som utnyttbart volum, figur 9. Selv med en så betydelig reduksjon vil kommunen, med en fornuftig forvaltning av ressursene være selvforsynt med byggeråstoff til de fleste formål i lang tid framover.



Figur 9. Totalt- og utnyttbart volum sand og grus i Narvik kommune.

Begrensningen ligger i kvaliteten på massene. Berggrunnen består i hovedsak av bergarter med mekaniske svake egenskaper som ikke tilfredsstiller de strengeste kravene til vegformål. Berggrunnens egenskaper gjenspeiler seg også i løsmassene med høyt innhold av svake bergarter i grusfraksjonen og stedvis høyt innhold av glimmermineraler i sandfraksjonen, Utskrifter 3. Kommuneoversikt, bergarts- og mineraltelling. Sanden har i flere forekomster likevel vist gode fasthetsegenskaper som fint tilslag for betongformål. Man må imidlertid

være oppmerksom på at det i Narvikområdet er påvist alkalireaktive bergarter som kan gi meget uheldige resultater ved bruk i fuktig miljø slik som bruer og dammer. Det bør derfor alltid utføres analyser for å klarlegge disse forholdene før materialet brukes som betongtilslag.

6.1 Dagens situasjon

I de 21 forekomstene er det til sammen 32 massetak. Det er ingen av disse som har kontinuerlig drift, men det tas sporadisk ut masser fra 15, mens 17 er nedlagt. Det er registrert fire steinbrudd for produksjon av pukk. I dag er det drift i to av disse, 523 *Rombak Pukkverk* og 525 *Geisvikskaret* hvor det i 1998 ble startet knusing av fjell etter at det tidligere var drevet på urmasser. De viktigste forekomstene i forsyningen av byggeråstoff er i dag forekomst 1 *Prestjorddalen*, 8 *Beisfjord*, 9 *Skamdalen*, 10 *Håkvik*, 12 *Sandmo* og pukkverkene 523 *Rombak Pukkverk* og 524 *Geisvikskaret*. Figur 10 gir informasjon om forhold knyttet til forekomstene.

Forekomst	Volum i mill. m ³		Driftsforhold	Viktighet	Grad av undersøkelse for vegformål / betongformål
	totalt	utnyttbart			
9 Skamdalen	15,5	7,0	sporadisk drift	meget viktig	lite / godt undersøkt
5 Hergot	11,6	4,8	nedlagt	mindre viktig	noe / noe undersøkt
15 Råvi	11,0	4,9	ikke uttak	mindre viktig	lite / godt undersøkt
18 Fjellbu	8,5	6,1	nedlagt	mindre viktig	noe / godt undersøkt
2 Elvegårdsmoen	7,5	2,0	sporadisk drift	mindre viktig	noe / lite undersøkt
14 Haugbakken	7,2	3,5	ikke uttak	mindre viktig	noe / godt undersøkt
6 Rombaksbotn	6,5	4,7	ikke uttak	mindre viktig	ikke undersøkt
11 Sør-Skjomen	5,6	2,9	ikke uttak	mindre viktig	ikke undersøkt
8 Beisfjord	5,5	1,7	sporadisk drift	viktig	noe / godt undersøkt
10 Håkvik	5,1	2,8	sporadisk drift	meget viktig	noe / godt undersøkt
12 Sandmo	2,8	1,4	sporadisk drift	viktig	noe / godt undersøkt
1 Prestjorddalen	1,5	0,7	sporadisk drift	viktig	lite undersøkt
13 Kamsbakken	1,1	5,9	Ikke uttak	mindre viktig	ikke undersøkt
17 Svartskog	0,9	5,9	ikke uttak	mindre viktig	ikke undersøkt
4 Trældal	0,5	0,3	nedlagt	mindre viktig	noe / noe undersøkt
523 Rombak Pukkverk			i drift	meget viktig	godt / noe undersøkt
525 Geisvikskaret			i drift	viktig	godt / noe undersøkt

Figur 10. Forekomstenes volum, driftsforhold, viktighet og undersøkelsesgrad

6.2 Framtidig situasjon

Også i framtida vil de forekomstene som utnyttes i dag være viktige i forsyningen av byggeråstoff både lokalt og regionalt i kommunen. Den viktigste forekomsten er 523 *Rombak Pukkverk* som i tillegg til å forsyne kommunen med byggeråstoff til forskjellige formål, også eksporterer masser til andre steder i Nord-Norge.

9 *Skamdalen* og 10 *Håkvik* er de viktigste sand- og grusforekomstene for å dekke behovet sentralt i Narvikområdet.

8 *Beisfjord* er viktig i forsyningen av tilslag til betong, mens 12 *Sandmoen* og 1 *Prestjorddalen* fortsatt vil dekke deler av et lokalt behov.

Fra 18 *Fjellbu* er det tidligere tatt ut store mengder i forbindelse med kraftutbygginger i området. Forekomsten har til dels grove masser, men begrenset mekanisk styrke. Ved behov for denne type masser vil forekomsten også bli viktig i framtida.

Fra 5 *Hergot* er det også tidligere tatt ut masser. Dette er en stor forekomst med varierende sammensetning. I den østlige delen av forekomsten finnes det masser som kan benyttes til ulike formål, men innholdet av alkalireaktive bergarter i forekomsten meget høyt.

6 *Rombaksbotn* inneholder store volum med til dels grove masser egnet for knusing. Forekomsten utnyttes ikke i dag, men kan bli et viktig forsyningsområde for byggeråstoff.

14 *Haugbakken* og 15 *Råvi* har totalt sett for lite grovt materiale til å være egnet til vegformål. Sanden har imidlertid fasthetsegenskaper godt egnet som betongtilslag, også for høyfasthetsbetong. Forekomstene må imidlertid undersøkes med hensyn til alkalireaktivitet.

De øvrige forekomstene synes ikke å være interessante for kommersiell drift.

Forekomst	Viktighet	Formål		
		veg	betong	fyllmasse/annet
9 Skamdalen	meget viktig	x	x	x
10 Håkvik	meget viktig	x	x	x
8 Beisfjord	viktig		x	
12 Sandmo	viktig		x	x
1 Prestjorddalen	viktig	x		x
18 Fjellbu	viktig	x		x
Haugbakken	Kan bli viktig		x	
15 Råvi	Kan bli viktig		x	
6 Rombaksbotn	Kan bli viktig	x		x
5 Hergot	Kan bli viktig	x	x	
523 Rombak Pukkverk	meget viktig	x	x	x
525 Geisvikskaret	viktig	x	x	x

Figur 11. Viktige forekomster i en framtidig forsyning av byggeråstoff

Litteratur

- Bargel, T. H., Boyd, R. & Dahl, R. 1995: En vandring i tid og rom. Geologien i Narvik. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Bergstrøm B., & Kræmer R. 1976: Kvartærgeologisk undersøkelse i Narvik kommune, Nordland, del II. *NGU Rapport 1336/8A*.
- Bergstrøm B. 1975: Kvartærgeologiske undersøkelser i Narvik kommune, Nordland. *NGU Rapport 124/3*.
- Furuhaug, O., Freland, A., Storrø, G. & Stokke, J. A.: Grusregisteret i Ofoten med Tysfjord, Hamarøy og Steigen. *NGU Rapport 86.085*.
- Furuhaug, O. 1988: Grus- og Pukkregisteret i Nordland fylke. *NGU Rapport 88.092*
- Gustavson, M. 1973: Berggrunnsgeologisk kart Narvik, M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse*
- Hillestad, G. 1985: Seismiske målinger Ofoten. *NGU Rapport 85.096*.
- Stokke, J. A. 1976: Løsmassenes dannelse, oppbygging og kvalitet i Skjomdalen, Nordland. NTH Inst. for geologi og bergteknikk. Internt nr: 351552.
- Wolden, K. 1985: Tilslag til betongplattformer i Ofotenregionen. Narvik og Tysfjord kommuner. Nordland *NGU Rapport 85.075*
- Wolden, K. 1985: Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Nordland fylke 1986. *NGU Rapport 88.123*
- Wolden, K. 1999: Grunnlagsmateriale for forvaltning av sand, grus og pukk Rogaland fylke. *NGU Rapport 99.043*.

Vedlegg 1

STANDARDVEDLEGG

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

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1	GENERELT OM INNHOLDET I GRUS- OG PUKKDATABASEN3
2	BAKGRUNN4
2.1	Formålet med Grus- og Pukkdatabasen 4
2.2	Organisering av arbeidet med Grus- og Pukkdatabasen 5
2.3	Erfaringer og framdrift 5
3	KLASSIFIKASJON AV BYGGERÅSTOFFER5
3.1	Byggeråstoff klassifisert etter materialtype..... 5
3.1.1	Sand og grus..... 5
3.1.2	Andre løsmasser..... 6
3.1.3	Steintipper..... 6
3.1.4	Pukk fra fast fjell 6
3.2	Aktuelle løsmasser i Grusdatabasen klassifisert etter dannelse 6
4	REGISTRERINGSKRITERIER9
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 PUKKDATABASEN.....10
5.1	Ressurskart for sand, grus og pukk i målestokk 1:50.000 (M711) 10
5.2	Oversiktskart i varierende målestokk..... 11
5.3	Utskrifter med data om forekomster og massetak..... 11
5.4	Grus- og Pukkdatabasen på internett 11
5.5	Rapporter 13
6	AJOURHOLD OG OPPDATERING AV GRUSDATABASEN.....14

1 GENERELT OM INNHOLDET I GRUS- OG PUKKDATABASEN

Grus- og Pukkdatabasen er et edb-basert kart og registersystem for sand- grus- og pukkkforekomster. Grus- og Pukkdatabasen 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 - 0,25 mm 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 grusrapporter utarbeider NGU som regel forslag til videre undersøkelser av utvalgte forekomster.

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

NGU gir for øvrig råd og veiledning om databasen. Alle henvendelser vil bli besvart etter brukerens ønsker.

Nedenfor er det gitt en bredere omtale av metodikken og innholdet i databasen. 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 en 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 satte NGU i gang et omfattende arbeid med å forbedre og tilpasse den opprinnelig modellen. Fra 1986 ble registeret utvidet med egen database med analyseregister for pukkk. Navnet på registeret ble da forandret til Grus- og Pukkkregisteret. Fra og med 1998 ble navnet så endret til *Grus- og Pukkk databasen*.

Fra 1980 - 96 har NGU etablert grusdatabase 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 Pukkk databasen

Grus- og Pukkk databasen er et edb-basert kart og registersystem for sand-, grus- og pukkkforekomster. Databasen 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. Databasen skal videre dekke behovene for grunnlagsdata av denne type i kommunal og fylkeskommunal planlegging, danne grunnlag for ressursregnskap og være et hjelpemiddel for andre brukerkategorier med behov for opplysninger fra databasen.

2.2 Organisering av arbeidet med Grus- og Pukkdatabasen

Etablering, drift og ajourhold av databasen samordnes i dag av Nærings- og handelsdepartementet og NGU. NGU har det praktiske og økonomiske ansvaret for drift og ajourhold av Grus- og Pukkdatabasen på landsbasis.

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 databaser føre til endringer. Målsettingen ble etter en del justeringer at databasen skulle være etablert i hele landet innen utgangen av 1995.

3 KLASSIFIKASJON AV BYGGERÅSTOFFER

Byggeråstoff i Grus- og Pukkdatabasen 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 Pukkdatabasen 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 - 2 mm 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 Pukkdatabasen. 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 forvittringsmateriale 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

Denne del av databasen omfatter eksisterende uttak i fast fjell (pukkverk), nedlagte pukkverk, mulig framtidige uttaksområder og prøvepunkt.

3.2 Aktuelle løsmasser i Grusdatabasen klassifisert etter dannelse

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, ransportert og avsatt materiale. Disse avsetningene har mange fellestrekk med breelvvavsetningene, 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 elveleiemateriale 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.

Breelvavsetninger 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. Breelvavsetningene 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 materialtyper		Viktige forekomsttyper	Forekomstens verdi som ressurs avhenger av:	Vanlig bruksområde i naturlig tilstand
Naturlige løsmasser	Sand og grus (S)	Sorterte forekomster: - Breelavsetning (B) - Elveavsetning (E) - Strandavsetning (U) - (Bresjø/Innsjø-avsetning) (I)	- Mektighet - Arealbruk - Beliggenhet - Kvalitet - Finstoffinnhold - Homogenitet - Kornfordeling	- Veg- og betongformål
		Dårlig sorterte forekomster: - Grusig morene (M)		- Veg- og betong - Fyllmasse
	Andre løsmasser (A)	- Ur (R) - Skredmateriale. (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. Aktuelle byggeråstoffer i Grusdatabasen.

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

Databasen 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 databasen 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 gråbergtipper) 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 pukkdatabasen. 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 PUKKDATABASEN

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 databasen, 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 utskrifter for presentasjon og videre bearbeiding av data, og i takt med registreringsarbeidet blir det også utarbeidet en standard rapportserie.

Alle disse produktene kan bestilles ved NGU.

Nedenfor omtales de kart, utskrifter og rapporter med data fra Grus- og Pukkdatabasen 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.

- Endelig utgave plottes på målfast folie med topografisk grunnlag. Folieoriginalen oppbevares ved NGU. Papirkopier av kartene fås ved henvendelse til NGU.

Ved ajourhold av databasen vil ikke disse kartene bli oppdatert, men bli erstattet av nye, kommunevise ressurskart for sand, grus og pukk i farger på digitalt grunnlag, 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 NGUs rapporter fra Grus- og Pukkdatabasen, og kan sendes brukerne etter ønske ved henvendelse til NGU. Figur 2 er det vist en oversikt over tilgjengelige utskrifter.

5.4 Grus- og Pukkdatabasen på internett

Fra høsten 1998 ble opplysninger fra Grus- og Pukkdatabasen gjort tilgjengelige på NGUs internettsider (<http://grusogpukk.ngu.no/>).

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, Los Angelesverdi, poleringsverdi (PSV) og kulemølleanalyse
Fylkesoversikt - egnethetsvurdering	Forekomstenes egnethet til veg- og betongformål
Kommuneoversikt - antall analyser	Antall abrasjons-, densitets-, fallprøve-, kulemølle-, Los Angeles-, - polerings- og tynnlipsanalyser
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, dato for registrering, driftsforhold.
Landsoversikt - pukkforekomster	Fylkesvis oversikt over forekomster, antall analyser og driftsforhold

Figur 2. Utskrifter fra Grus- og Pukkdatabasen

5.5 Rapporter

Det utarbeides kommunevise rapporter for Grus- og Pukkdatabasen. 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 "verdi ansettelse" 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 - pukkforekomster
- c) Fylkesoversikt - pukkforekomster 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 - pukkforekomster

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 PUKKDATABASEN

Dersom databasen 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 databasen. Særlig viktig vil det være å samle inn data om driftsforhold, uttaks- og forbruksdata. Dette vil danne grunnlag for å bygge opp fylkesvise ressursregnskap for sand, grus og pukk.

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.

Vedlegg 2

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.....	15
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 LØSMASSENES 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	5
2. Regler for graderingskomromiss 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 brelvavsetninger 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- mineralcornsammensetning. 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 informasjoner om mengde og kvalitet for et utvalg av forekomstene. Normalt vil kostnadene pr. arealenhet 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 laboratoriemetoder 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 kapitlet 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-/mineralkorntellinger, 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

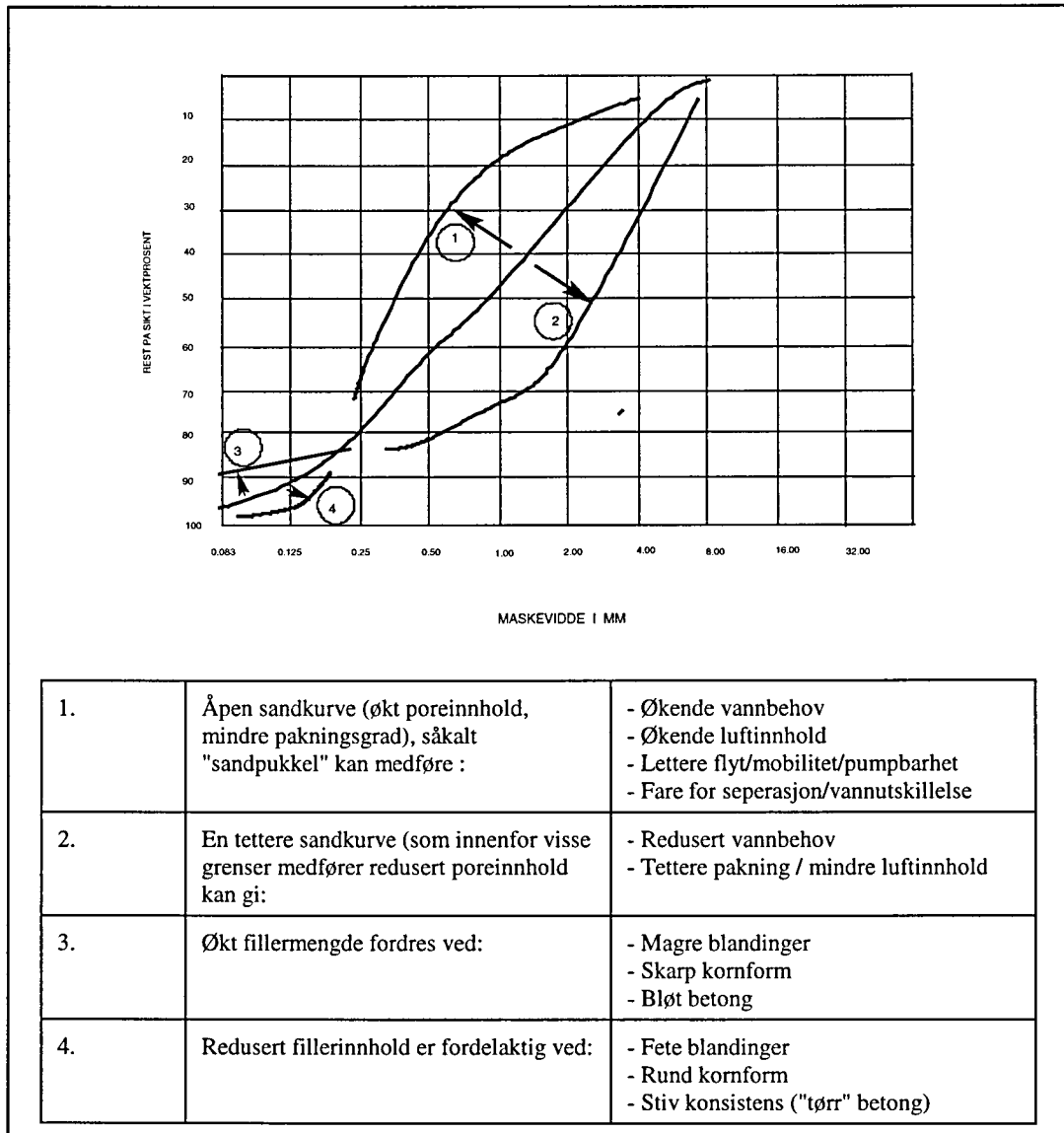
de ønskede egenskaper. For å oppnå foreskrevet kvalitet og få tilpasset resepten må det støpes flere prøveblandinger.

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
- Slumptap
- 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.

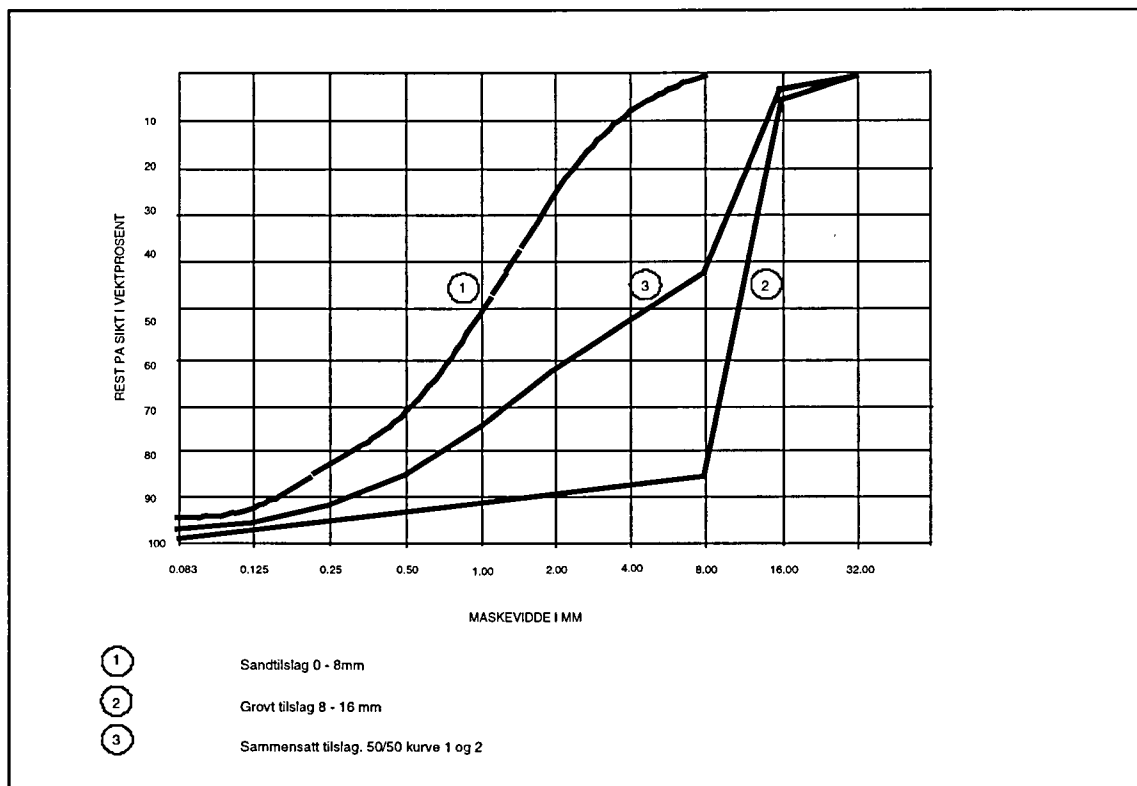


**Figur 2. Regler for graderingskompromiss av sandtilslag
(Norsk betongforenings publikasjon nr. 18)**

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 tilpasning 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 krympeegenskaper er det gunstig å benytte graderinger som gir tett kornpakking 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.

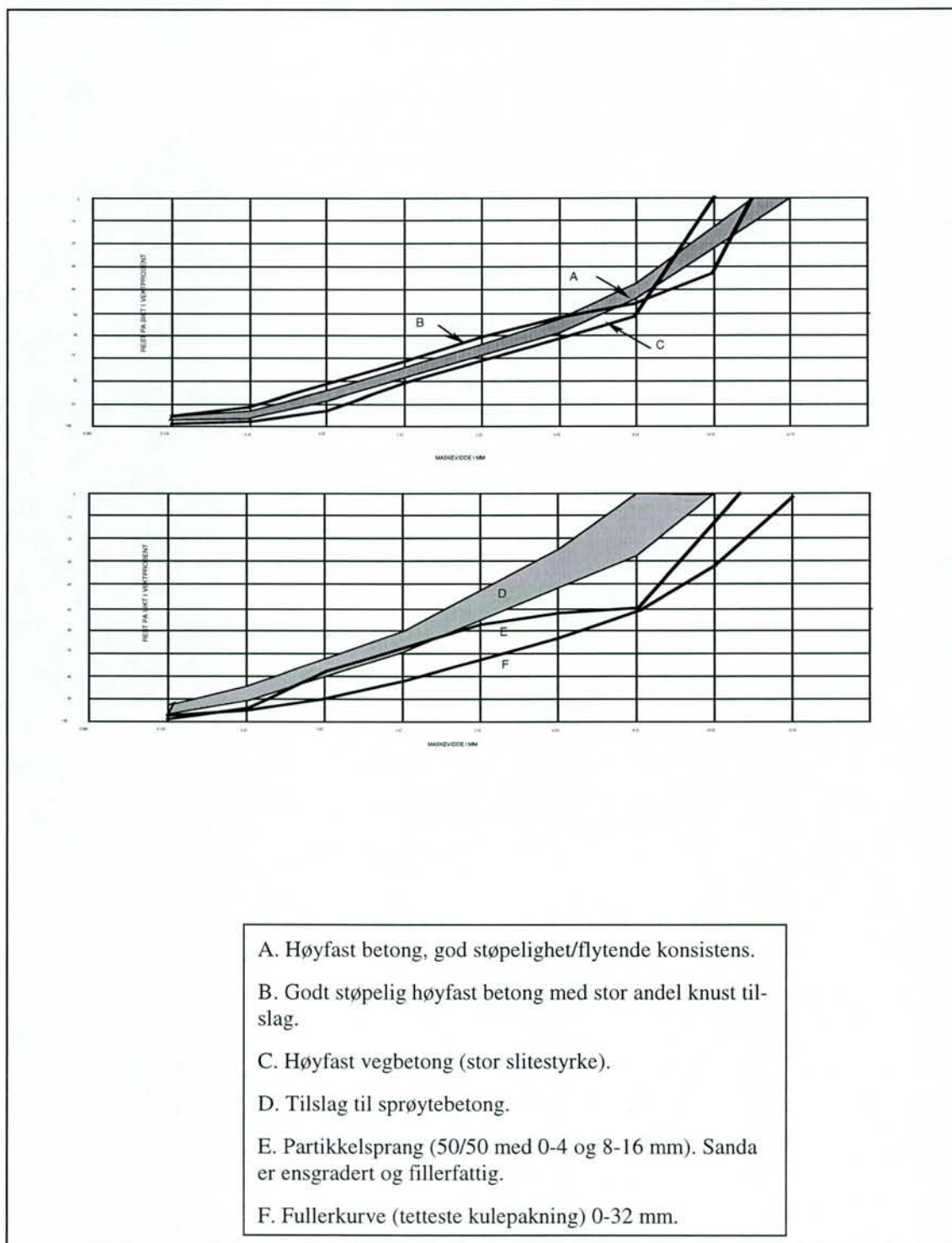
I de seinere år er det påvist skadelige alkalireaksjoner i flere eldre dam- og brokonstruksjoner i Norge. Tilgjengelige alkalier i sementpastaen kan reagere med visse bergarter i tilslaget og føre til volumekspansjon og oppsprekking i herdet betong.

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 stoff 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.



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

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 bergartsinnhold. 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.

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				Årsdøgn- trafikk	Stein- klasse maks.	Flisighet for matr. > 11.2	Maks. passert <75 µm av mat. <19mm	%-andel knust mat. > 4.0mm.	%-andel knuste flater på mat. > 8 mm	Mølleverdi (Mv)	%-andel svake bergarter 8-16 mm	d _{max}	Graderingskrav
B Æ R E L A G	Mekanisk stabilisert bærelag	Knust grus (Gk)	Øvre	< 300	3	< 1.50	< 9		> 50	i.k.	(<30)	32 mm	Grensekurver
			Nedre	< 1500	3	< 1.50	< 9		> 50	i.k.	(<30)		
		Asfaltert sand (As)	300-5000	5	< 1.55		> 35		i.k.	(<30)	11.2 mm	Tilpasning	
		Asfaltert grus (Ag)	1500-5000	4	< 1.55		> 35		i.k.	(<30)	32 mm	Tilpasning	
			> 5000	3	< 1.50		> 35						
	Bitumiøst stabilisert bærelag	Emulsjonsgrus (Eg)	< 1500	4	< 1.60		i.k.		i.k.	(<30)	32 mm	Grensekurver	
			1500-15000	3	< 1.50								
	Skumgrus (Sg)	< 1500	4	< 1.60			i.k.		i.k.	(<30)	16 mm	Grensekurver	
1500-5000			3	< 1.50									
Bitumenstabilisert grus (Bg)	< 1500	(4)	(< 1.60)					i.k.	(<30)	(16 mm)	(Grensekurver)		
1500-5000	(3)	(< 1.50)											
Sementstabilisert grus (Cg) 1)	> 300	i.k.	i.k.					i.k.	(<30)	37.5 mm	Grensekurver		
FORSTERK- NINGSLAG	Øvre		4		< 9				i.k.	(<40)	150 mm	Cu > 15	
	Nedre		5		< 9				i.k.	(<40)		Cu > 5	

1) = Krav til trykkfasthet kommer i tillegg

() = Anbefalt verdi, ikke krav

 d_{max} = Største tillatte kornstørrelse

i.k. = ikke krav

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

GRUS. MATERIALKRAV I VEGDEKKER											
Del av vegoverbygging		Årsdøgntrafikk	Flisighet mat. < 11.2 mm	Steinklasse maks.	%-andel knust mat. > 4.0mm.	%-andel svake bergarter 8-16 mm	Mølleverdi (Mv)	Los Angeles verdi (LA)	d _{max}	Graderingskrav	
B I T U M I N Ø S E V E G D E K K E R ¹⁾	Asfaltbetong (Ab)	1500 - 3000	1.45	3	> 50	(< 25) ²⁾	(13)	(20)	22 mm	Grensekurver	
		3000 - 5000	1.45	3	> 60	(> 25) ²⁾	(11)	(20)			
		5000 - 15000	1.45	2	> 70	(> 10)	(9)	(20)			
		> 15.000	1.45	1	> 80	(> 10)	(6)	(15)			
	Varme produserte dekker i verk	Asfaltgrusbetong (Agb)	< 300	1.50	3	> 20	(< 25)	-	(25)	22 mm	Grensekurver
			300 - 1500	1.50	"	> 20	"	-	(25)		
			1500 - 3000	1.50	"	> 20	"	(13)	(20)		
	Mykafalt (Ma)	< 300	1.50	3	> 20	(<20)	-	(25)	22 mm	Grensekurver	
		300 - 1500	1.50	"	> 20	"	-	(25)			
		1500 - 3000	1.45	"	> 30	"	(13)	(20)			
	Emulsjonsgrus, tett (Egt)	< 300	1.50	3	> 20	(< 20)	-	(25)	16 mm	Grensekurver	
		300 - 1500	1.45	"	> 20	"	-	(25)			
		1500 - 3000	1.45	"	> 20	"	(13)	(20)			
	Bituminøst stabilisert bærelag	Emulsjonsgrus, drene- rende (Egd)	< 300	1.50	3	> 50	(< 20)	-	(25)	22 mm	Grensekurver
300 - 1500			1.45	"	> 50	"	-	(25)			
1500 - 3000			1.45	"	> 50	"	(13)	(20)			
Asfaltkumgrus (Asg)	< 1500	1.50	3	-	(< 20)	-	(25)	16 mm	Grensekurver		
	Oljegrus (Og)	< 300	1.50	3	-	(<20)	-	(25)		16 mm	Grensekurver
		300 - 1500	1.45	"	-	"	-	(25)			
GRUSDEKKE		< 300	1.50	3	> 30 ³⁾	(<20)	-	(25)	19 mm	Grensekurver	

() = 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) = For slitelag anbefales maksimalt 25% svake korn, mens for bindlag bør ikke andelen svake korn overstige 30%.

3) = %-andel knust matr. > 8.0 mm

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 befarings- 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 lydshastigheten 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 lydshastighet som funksjon av dyp, og resultatene fremstilles i seismiske profiler. Opptrer det sjikt med ulik lydshastighet 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 lydshastighet. 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 lydshastighet 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. Riggeren 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 riggerens 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 krysskærkroner. 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 KVARTÆRGEOLOGI 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 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.

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 forvitningsmateriale 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 utføres 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.

Vedlegg 3

- * **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 korgrense, 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 årsgogntrafikk (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 pukkk) og ASTM C535 (grov pukkk) 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 veghjul 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. Mineralkornstrørrelsen er inndelt etter følgende skala:

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

Vanligvis dekker et tynnslip et areal på ca. 5 kvadratcentimeter. Resultatene fra en 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

Pukkdatabasen
utskrift 1.1

Nordland (18): Pukkforekomster.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Virksomhet/Driftsforhold	Dato	Sone	UTM-koordinater		Grusressurskart 1:50 000
					Øst	Nord	
Alstahaug (1820)	1820.501 Einangsfjellet	Brudd/Nedlagt	21.06.1987	33	384910	7311310	Tjøtta (1826-4)
Andøy (1871)	1871.501 Svandalen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	528700	7661900	Dverberg (1233-2)
	1871.502 Lushalsen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	523200	7663000	Langenes (1233-3)
	1871.503 Bjørnskinn	Brudd/Nedlagt	04.06.1987	33	526800	7654600	Kvæfjord (1232-1)
	1871.504 Risøyhamn	Mulig fremtidig uttaksområde		33	525600	7652500	Kvæfjord (1232-1)
	1871.512 Børvågen	Brudd/Sporadisk drift	16.08.1985	33	524810	7667500	Dverberg (1233-2)
	1871.518 Einleten	Typelokalitet(er)		33	541170	7681569	Dverberg (1233-2)
	1871.528 Solvatnet Bleik	Brudd/Nedlagt	17.08.1985	33	535960	7684060	Andenes (1233-1)
	1871.530 Bleik gabbro	Brudd/Nedlagt	17.08.1985	33	538160	7684449	Andenes (1233-1)
Ballangen (1854)	1854.508 Bruksåsmoen-1	Brudd/Nedlagt	24.07.1999	33	571970	7578689	Evenes (1331-4)
	1854.510 Arneshesten	Brudd/I drift	23.07.1999	33	580841	7581369	Skjomen (1331-1)
	1854.513 Hekkelstrand	Brudd/I drift	03.07.1985	33	575170	7588369	Skjomen (1331-1)
	1854.514 Finnvik	Brudd/Sporadisk drift	23.07.1999	33	555800	7586200	Evenes (1331-4)
	1854.515 Skarstad	Brudd/Nedlagt	23.07.1999	33	552800	7583400	Evenes (1331-4)
	1854.516 Grindhaugen	Brudd/Sporadisk drift	24.07.1999	33	565991	7580204	Evenes (1331-4)
	1854.517 Vargfjorden	Brudd/Sporadisk drift	24.07.1999	33	564487	7589632	Evenes (1331-4)
Bindal (1811)	1811.501 Sandviksætra	Brudd/Sporadisk drift	08.08.1983	33	370400	7218100	Bindal (1825-3)
	1811.502 Vikestadvågen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	371600	7224100	Bindal (1825-3)
Bodø (1804)	1804.501 Lille Hjartøy	Mulig fremtidig uttaksområde		33	472799	7464600	Bodø (2029-4)
	1804.508 Hasselvika	Brudd/Nedlagt	24.08.1998	33	500190	7465999	Valnesfjord (2029-1)
	1804.509 Bjørnvika	Brudd/Nedlagt	24.08.1998	33	498210	7464439	Valnesfjord (2029-1)
	1804.510 Tuva	Brudd/I drift	24.08.1998	33	489910	7464590	Valnesfjord (2029-1)
	1804.512 Vatnets kvarts	Brudd/I drift	24.08.1998	33	489429	7471179	Valnesfjord (2029-1)
	1804.513 Kvalvika	Endret arealbruk		33	473790	7465640	Bodø (2029-4)
Brønnøy (1813)	1804.522 Reitan	Brudd/Nedlagt	24.08.1998	33	495160	7464880	Valnesfjord (2029-1)
	1813.501 Svarthopen	Brudd/I drift	18.08.1986	33	381450	7257260	Velfjord (1825-4)
	1813.502 Vandalsviken	Mulig fremtidig uttaksområde		33	381900	7263000	Velfjord (1825-4)
	1813.503 Vikran	Typelokalitet(er)		33	363100	7256600	Brønnøysund (1725-1)
	1813.504 Gavlen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	383999	7269099	Vevelstad (1826-3)
Bø (Nordland) (1867)	1867.502 Pollen sør	Brudd/Nedlagt	11.09.1985	33	484090	7615920	Stokmarknes (1132-2)
	1867.504 Døsa	Brudd/Sporadisk drift	12.09.1985	33	478050	7613369	Stokmarknes (1132-2)
	1867.507 Skårvågen	Brudd/Nedlagt	12.09.1994	33	476890	7618689	Stokmarknes (1132-2)
	1867.508 Fiskumyran	Brudd/Nedlagt	22.09.1994	33	479300	7618680	Stokmarknes (1132-2)
	1867.509 Høgmyra	Brudd/Nedlagt	22.09.1994	33	480980	7622660	Stokmarknes (1132-2)
	1867.510 Reinshaugen sør	Brudd/Nedlagt	12.09.1985	33	486840	7622500	Stokmarknes (1132-2)
	1867.511 Reinshaugen nord	Brudd/Nedlagt	22.09.1994	33	486610	7622980	Stokmarknes (1132-2)
	1867.512 Jørland	Brudd/Nedlagt	12.09.1985	33	488430	7624220	Stokmarknes (1132-2)
	1867.513 Rygge	Brudd/Nedlagt	12.09.1985	33	486850	7625750	Stokmarknes (1132-2)
	1867.514 Kobbvågen	Brudd/I drift	22.09.1994	33	481250	7625710	Stokmarknes (1132-2)
	1867.518 Ryggedalen	Brudd/Nedlagt	22.09.1994	33	491290	7626980	Nykvåg (1132-1)
	1867.519 Nykvåg	Mulig fremtidig uttaksområde		33	478640	7629720	Nykvåg (1132-1)
	1867.520 Hovden	Mulig fremtidig uttaksområde		33	481740	7634110	Nykvåg (1132-1)
	1867.521 Sandvik	Mulig fremtidig uttaksområde		33	478300	7628000	Nykvåg (1132-1)
	1867.522 Mårsund	Mulig fremtidig uttaksområde		33	480550	7611000	Stokmarknes (1132-2)
Dønna (1827)	1827.501 Glein 1	Mulig fremtidig uttaksområde		33	392540	7339030	Sandnessjøen (1827-3)
	1827.502 Solfjellsjøen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	386080	7334070	Sandnessjøen (1827-3)
	1827.503 Bjørn	Mulig fremtidig uttaksområde		33	390770	7331769	Sandnessjøen (1827-3)
	1827.504 Glein 2	Mulig fremtidig uttaksområde		33	391660	7338500	Sandnessjøen (1827-3)
	1827.505 Gleinsfjellet	Mulig fremtidig uttaksområde		33	392400	7339000	Sandnessjøen (1827-3)
Evenes (1853)	1853.501 Lenvikmarka	Brudd/Nedlagt	25.07.1999	33	587080	7602049	Astafjorden (1332-2)
	1853.502 Berg	Brudd/I drift	26.07.1999	33	570021	7595896	Evenes (1331-4)
	1853.503 Evenes	Brudd/Nedlagt	26.07.1999	33	569629	7598646	Evenes (1331-4)
	1853.504 Slettbakken	Brudd/Nedlagt	25.07.1999	33	579880	7602060	Astafjorden (1332-2)
Flakstad (1859)	1859.501 Kilheia	Mulig fremtidig uttaksområde		33	431900	7551000	Flakstad (1031-2)
	1859.502 Nusfjord	Typelokalitet(er)		33	431050	7548250	Flakstad (1031-2)
	1859.503 Kaukersundet vest	Brudd/Nedlagt	12.07.1987	33	423790	7546129	Moskenesøy (1031-3)
	1859.504 Kaukersundet øst	Brudd/Nedlagt	12.07.1987	33	424820	7546280	Moskenesøy (1031-3)

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold. ;

- Sone: 21- 26 betyr UTM-sone 31-36 i datum EUREF89/WGS84, 31 - 36 betyr UTM-sone 31 - 36 i datum ED50;

Nordland (18): Pukkforekomster.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Virksomhet/Driftsforhold	Dato	UTM-koordinater			Grusressurskart 1:50 000
				Sone	Øst	Nord	
Flakstad (1859)	1859.516 Napp molo	Brudd/Nedlagt	10.07.1987	33	435050	7558310	Flakstad (1031-2)
Gildeskål (1838)	1838.501 Mårnes	Brudd/I drift	05.07.1986	33	462230	7447060	Gildeskål (1929-2)
	1838.502 Øyrfjellet	Mulig fremtidig uttaksområde		33	465000	7429800	Glomfjord (1928-1)
	1838.503 Hamn	Typelokalitet(er)		33	465250	7430900	Glomfjord (1928-1)
Grane (1825)	1825.501 Sefrivatn	Brudd/Nedlagt	27.08.1998	33	422250	7236760	Majavatn (1925-3)
	1825.503 Fallmo	Brudd/Nedlagt	27.08.1998	33	420320	7284500	Trofors (1926-3)
Hadsel (1866)	1866.501 Bruodden	Brudd/Nedlagt	22.08.1999	33	498173	7605132	Stokmarknes (1132-2)
	1866.502 Råvoll, fjell	Brudd/Sporadisk drift	23.08.1999	33	499604	7609323	Stokmarknes (1132-2)
	1866.507 Haugneset 2	Brudd/Nedlagt	23.08.1999	33	489310	7598660	Oddvær (1131-1)
	1866.512 Brattåsen	Brudd/I drift	22.08.1999	33	499311	7604689	Stokmarknes (1132-2)
	1866.513 Hadselåsen	Brudd/Nedlagt	22.08.1999	33	499540	7603729	Stokmarknes (1132-2)
	1866.521 Børøya	Brudd/Nedlagt	22.08.1999	33	497211	7606729	Stokmarknes (1132-2)
	1866.527 Grønning	Mulig fremtidig uttaksområde		33	498261	7617270	Stokmarknes (1132-2)
	1866.529 Slåttnes 2	Mulig fremtidig uttaksområde		33	499231	7617609	Stokmarknes (1132-2)
	1866.533 Gjerstad	Brudd/I drift	23.08.1999	33	507441	7612769	Sortland (1232-3)
	1866.537 Hennes	Brudd/Nedlagt	24.08.1999	33	509081	7602800	Sortland (1232-3)
Hamarøy (1849)	1866.538 Fiskebøl	Mulig fremtidig uttaksområde		33	493161	7590529	Oddvær (1131-1)
	1849.501 Skutvik	Mulig fremtidig uttaksområde		33	512500	7546600	Hamarøya (1231-3)
	1849.503 Hamsund	Brudd/Nedlagt	21.07.1999	33	521877	7554126	Hamarøya (1231-3)
	1849.504 Fjellvatnet	Brudd/I drift	21.07.1999	33	515840	7546978	Hamarøya (1231-3)
	1849.505 Ekra	Mulig fremtidig uttaksområde		33	517240	7547900	Hamarøya (1231-3)
	1849.506 Røssvika	Mulig fremtidig uttaksområde		33	518344	7548236	Hamarøya (1231-3)
	1849.509 Hillingan	Brudd/Nedlagt	03.07.1985	33	540860	7542089	Sagfjorden (2130-1)
	1849.516 Vetvatnet	Brudd/I drift	07.07.1985	33	527590	7545760	Ulsvåg (1231-2)
Hattfjelldal (1826)	1826.501 Bjerkeseth	Brudd/Sporadisk drift	13.08.1987	33	447600	7274289	Hattfjelldal (1926-2)
Hemnes (1832)	1832.501 Forneset	Brudd/Nedlagt	06.07.1987	33	449569	7346189	Korgen (1927-2)
	1832.502 Juvika steinbrudd	Brudd/Nedlagt	15.09.1996	33	438450	7346700	Elsfjord (1927-3)
	1832.503 Kangsliåga	Brudd/Sporadisk drift	09.09.1998	33	448944	7336855	Korgen (1927-2)
Herøy (Nordland) (1818)	1818.501 Staulen	Brudd/Sporadisk drift	05.08.1986	33	376830	7324960	Sandnessjøen (1827-3)
Leirfjord (1822)	1822.501 Helgeland pukkverk	Brudd/I drift	15.12.1995	33	420500	7342150	Elsfjord (1927-3)
	1822.502 Lille Fagerviken	Brudd/Sporadisk drift	09.08.1986	33	399260	7333529	Nesna (1827-2)
	1822.503 Forneset	Brudd/Sporadisk drift	09.08.1986	33	396280	7331030	Sandnessjøen (1827-3)
	1822.504 Velsvåg	Mulig fremtidig uttaksområde		33	408400	7336000	Nesna (1827-2)
	1822.505 Låvongdalen	Typelokalitet(er)		33	412850	7335500	Nesna (1827-2)
Lødingen (1851)	1851.505 Lømoen	Brudd/Nedlagt	11.08.1985	33	535830	7594480	Lødingen (1231-1)
	1851.508 Joberget	Brudd/Nedlagt	11.08.1985	33	531090	7590080	Lødingen (1231-1)
	1851.509 Sneisa	Brudd/Nedlagt	11.08.1985	33	530260	7587929	Lødingen (1231-1)
	1851.510 Hestfjorden	Brudd/Sporadisk drift	09.08.1985	33	528150	7584870	Lødingen (1231-1)
	1851.511 Solvang	Typelokalitet(er)		33	523070	7580620	Raftundet (1231-4)
	1851.512 Anfinnsletta	Brudd/I drift	19.01.1988	33	518000	7581800	Raftundet (1231-4)
Meløy (1837)	1851.513 Klemningen pukkverk	Brudd/I drift	06.05.1997	33	517850	7581298	Raftundet (1231-4)
	1837.502 Åmnessundet	Brudd/Nedlagt	17.07.1999	33	431741	7407670	Meløy (1928-4)
	1837.510 Høgset	Brudd/I drift	15.09.1998	33	441140	7421030	Meløy (1928-4)
	1837.517 Øde	Brudd/Nedlagt	17.07.1999	33	439421	7423430	Meløy (1928-4)
Moskenes (1874)	1874.503 Steffanaksen vest	Brudd/Sporadisk drift	09.07.1987	33	419190	7534569	Lofotodden (1830-1)
	1874.504 Steffanaksen	Brudd/Sporadisk drift	09.07.1987	33	419540	7534889	Lofotodden (1830-1)
Narvik (1805)	1805.522 Tyttebærvika	Brudd/Nedlagt	07.08.1985	33	611560	7595300	Narvik (1431-4)
	1805.523 Rombak Pukkverk A/S	Brudd/I drift	14.09.1998	33	611330	7594440	Narvik (1431-4)
	1805.524 Knusartoppen	Brudd/Nedlagt	07.08.1985	33	611270	7593310	Narvik (1431-4)
	1805.525 Geisvikskaret	Brudd/I drift	11.09.1998	33	605225	7603250	Gratangen (1432-3)
Nesna (1828)	1828.501 Langberget	Brudd/Sporadisk drift	11.08.1986	33	411130	7342240	Nesna (1827-2)
	1828.502 Tomma pukkverk	Brudd/I drift		33	403715	7347804	Nesna (1827-2)
Rana (1833)	1833.501 Umbukta	Brudd/Nedlagt	25.06.1986	33	481660	7335580	Store Akersvandet (2027-3)
	1833.502 Holmen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	439090	7354300	Sjona (1927-4)
	1833.503 Søljehaugen	Brudd/Nedlagt	23.06.1986	33	498750	7376260	Bjøllådal (2028-2)
	1833.504 Skonsengheia	Brudd/Nedlagt		33	472892	7361578	Storforshei (2027-4)

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold. ;

- Sone: 21- 26 betyr UTM-sone 31-36 i datum EUREF89/WGS84, 31 - 36 betyr UTM-sone 31 - 36 i datum ED50;



Nordland (18): Pukkforekomster.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Virksomhet/Driftsforhold	Dato	UTM-kordinater			Grusressurskart 1:50 000
				Sone	Øst	Nord	
Rana (1833)	1833.505 Langvassheilia	Brudd/Nedlagt	05.09.1998	33	467754	7361267	Storforshei (2027-4)
	1833.506 Øyjord	Brudd/I drift	07.09.1998	33	458204	7359643	Mo i Rana (1927-1)
	1833.507 Sjona	Mulig fremtidig uttaksområde		33	424754	7357044	Sjona (1927-4)
	1833.508 Blakkåga	Brudd/Nedlagt	09.09.1998	33	468821	7372224	Storforshei (2027-4)
Saltedal (1840)	1840.501 Tjårrisbrua	Brudd/Nedlagt	18.08.1998	33	527020	7408849	Junkerdal (2128-4)
	1840.502 Lønsdal	Brudd/Sporadisk drift	18.08.1998	33	520350	7403600	Lønsdal (2128-3)
	1840.503 Botnfjellet	Mulig fremtidig uttaksområde		33	522180	7441729	Rognan (2129-3)
Skjerstad (1842)	1842.501 Repp	Brudd/Nedlagt	06.07.1986	33	501030	7444289	Misvær (2029-2)
	1842.502 Droåsen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	502150	7445689	Misvær (2029-2)
	1842.503 Sandøy	Mulig fremtidig uttaksområde		33	498770	7455000	Misvær (2029-2)
Sortland (1870)	1870.501 Bygd	Brudd/Sporadisk drift	24.08.1999	33	516210	7624209	Sortland (1232-3)
	1870.502 Ramnflåget	Brudd/Sporadisk drift	24.08.1999	33	515855	7625041	Sortland (1232-3)
	1870.507 Gullkista	Brudd/I drift	23.09.1994	33	513420	7609129	Sortland (1232-3)
	1870.508 Djupfjord	Mulig fremtidig uttaksområde		33	517430	7612120	Sortland (1232-3)
	1870.512 Kringlen	Brudd/Nedlagt	24.08.1999	33	518560	7623440	Sortland (1232-3)
	1870.515 Bø	Brudd/Sporadisk drift	23.08.1999	33	512790	7617000	Sortland (1232-3)
	1870.517 Kjerkåsen	Brudd/Nedlagt	24.08.1999	33	516340	7621260	Sortland (1232-3)
	1870.520 Ramnflåget 1	Brudd/I drift	24.08.1999	33	516042	7624794	Sortland (1232-3)
	1870.521 Ramnflåget 2	Brudd/Nedlagt	24.08.1999	33	515330	7625750	Sortland (1232-3)
	1870.523 Sildpollen	Brudd/Nedlagt	23.08.1999	33	504810	7621920	Sortland (1232-3)
	1870.526 Holmstad 2	Brudd/I drift	23.08.1999	33	505980	7625409	Sortland (1232-3)
Steigen (1848)	1870.527 Breivika	Brudd/Nedlagt	06.07.1985	33	511410	7626900	Myre (1232-4)
	1870.550 Blokken	Mulig fremtidig uttaksområde		33	514491	7609957	Sortland (1232-3)
	1848.502 Grådusan	Brudd/Sporadisk drift	26.06.1985	33	499300	7539820	Steigen (2030-1)
	1848.511 Myklebostad	Brudd/Sporadisk drift	28.06.1985	33	500530	7517620	Steigen (2030-1)
Sømna (1812)	1848.513 Laukbakk	Brudd/I drift	30.06.1985	33	498800	7528000	Steigen (2030-1)
	1812.501 Mjønnesodden	Mulig fremtidig uttaksområde		33	372800	7246500	Velfjord (1825-4)
	1812.502 Teisdal	Mulig fremtidig uttaksområde		33	378000	7250500	Velfjord (1825-4)
Sørfold (1845)	1845.513 Hammarfall	Brudd/I drift	16.07.1986	33	523101	7475390	Fauske (2129-4)
Tjeldsund (1852)	1852.501 Ramsund 1	Brudd/Sporadisk drift	09.06.1986	33	559700	7600300	Tjeldsundet (1332-3)
	1852.502 Ramsund 2	Brudd/Sporadisk drift	09.06.1986	33	559300	7599600	Tjeldsundet (1332-3)
	1852.506 Vedjehaugen	Brudd/Sporadisk drift	09.08.1985	33	560190	7603049	Tjeldsundet (1332-3)
Træna (1835)	1835.501 Lille Haugsholmen	Brudd/Sporadisk drift	26.11.1986	33	370390	7377990	Træna Fyr (1727-1)
Tysfjord (1850)	1850.501 Jemmyra, Drag	Brudd/Sporadisk drift	22.07.1999	33	543289	7548349	Ulsvåg (1231-2)
	1850.513 Kjølpsvik	Brudd/I drift	30.06.1985	33	558350	7556580	Kjølpsvik (1331-3)
	1850.519 Bognes	Brudd/Sporadisk drift	01.07.1985	33	544580	7568310	Ulsvåg (1231-2)
	1850.520 Størdjordsåsen	Brudd/Sporadisk drift	25.06.1987	33	543800	7567700	Ulsvåg (1231-2)
	1850.521 Steffjordbotn	Mulig fremtidig uttaksområde		33	567200	7563220	Kjølpsvik (1331-3)
Vefsn (1824)	1824.502 Fustvatnet			33	424248	7309292	Fustvatnet (1926-4)
	1824.503 Fustvatnet 2.			33	424041	7309224	Fustvatnet (1926-4)
	1824.508 Fjellengåsen	Brudd/Nedlagt	07.07.1987	33	416650	7296630	Mosjøen (1826-1)
	1824.533 Veset 1	Brudd/Sporadisk drift	21.07.1998	33	416670	7310369	Mosjøen (1826-1)
	1824.534 Veset 2	Brudd/I drift	21.07.1998	33	416784	7310337	Mosjøen (1826-1)
	1824.548 Nordheim	Brudd/Nedlagt	10.07.1987	33	419730	7299110	Fustvatnet (1926-4)
	1824.552 Flyplassen	Brudd/Nedlagt	11.07.1987	33	418040	7297649	Mosjøen (1826-1)
Vestvågøy (1860)	1860.502 Vestre Sand	Brudd/Nedlagt	05.07.1985	33	453410	7578089	Kvalnes (1131-4)
	1860.503 Vonheim	Brudd/Nedlagt	06.07.1985	33	453130	7576120	Kvalnes (1131-4)
	1860.507 Evjen	Brudd/Nedlagt	06.07.1985	33	448870	7573220	Eggum (1031-1)
	1860.509 Varden - Unstad	Brudd/Sporadisk drift	06.07.1985	33	442780	7572240	Eggum (1031-1)
	1860.519 Slydalen	Brudd/Nedlagt	06.07.1985	33	448770	7568590	Flakstad (1031-2)
	1860.520 Liandåsen	Brudd/Sporadisk drift	06.07.1985	33	448150	7569000	Flakstad (1031-2)
	1860.523 Tangstad molo	Brudd/Nedlagt	06.07.1985	33	443290	7570329	Flakstad (1031-2)
	1860.528 Vian	Brudd/Sporadisk drift	05.07.1985	33	443250	7564000	Flakstad (1031-2)
	1860.529 Skifjord syd	Brudd/I drift	04.07.1985	33	450560	7560880	Flakstad (1031-2)
	1860.534 Lilleidåsen	Brudd/Sporadisk drift	03.07.1985	33	439280	7559140	Flakstad (1031-2)
Vevelstad (1816)	1816.501 Høyholm	Typelokalitet(er)		33	379250	7281750	Vevelstad (1826-3)
	1816.502 Kvitneset	Typelokalitet(er)		33	378848	7277998	Vevelstad (1826-3)

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold. ;

- Sone: 21- 26 betyr UTM-sone 31-36 i datum EUREF89/WGS84, 31 - 36 betyr UTM-sone 31 - 36 i datum ED50;

Nordland (18): Pukkforekomster.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Virksomhet/Driftsforhold	Dato	UTM-koordinater			Grusressurskart 1:50 000
				Sone	Øst	Nord	
Værøy (1857)	1857.511 Tindene-kvalneset	Brudd/Nedlagt	30.04.1985	33	402660	7506049	Værøy (1830-3)
Vågan (1865)	1865.501 Svolvær I	Brudd/Nedlagt	19.08.1999	33	481120	7569550	Kabelvåg (1131-2)
	1865.502 Rekøy pukkverk	Brudd/I drift	19.08.1999	33	478019	7565905	Kabelvåg (1131-2)
	1865.503 Vågan	Brudd/Sporadisk drift	20.08.1999	33	480921	7568603	Kabelvåg (1131-2)
	1865.504 Helle	Brudd/Nedlagt	21.08.1999	33	485741	7570394	Kabelvåg (1131-2)
	1865.506 Merradalen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	467810	7567150	Stamsund (1131-3)
	1865.517 Vatterfjord	Brudd/Nedlagt	30.06.1985	33	486140	7574809	Oddvær (1131-1)
	1865.521 Laukvik	Brudd/Nedlagt	19.08.1999	33	477890	7584950	Oddvær (1131-1)
	1865.523 Delp fjell	Brudd/Nedlagt	19.08.1999	33	479730	7587849	Oddvær (1131-1)
	1865.526 Vestpollen	Brudd/Nedlagt	20.08.1999	33	487020	7579190	Oddvær (1131-1)
	1865.527 Ørsvåg	Typelokalitet(er)		33	475533	7567080	Stamsund (1131-3)
Øksnes (1868)	1868.503 Kråknes	Brudd/Sporadisk drift	18.09.1985	33	500600	7648000	Nykvåg (1132-1)
	1868.504 Staven	Brudd/I drift	18.09.1985	33	503210	7639990	Myre (1232-4)
	1868.508 Minnevatnet	Brudd/Sporadisk drift	18.09.1985	33	503250	7646440	Myre (1232-4)
	1868.512 Anleggshaugen	Brudd/Nedlagt	19.09.1985	33	506410	7651289	Myre (1232-4)
	1868.516 Instøya	Brudd/Sporadisk drift	20.09.1985	33	512340	7644230	Myre (1232-4)
	1868.517 Langosen	Mulig fremtidig uttaksområde		33	510790	7638060	Myre (1232-4)
	1868.518 Lifjord	Brudd/Nedlagt	20.09.1985	33	509950	7635160	Myre (1232-4)
	1868.519 Lifjordvatnet	Brudd/Sporadisk drift	20.09.1985	33	509690	7634590	Myre (1232-4)

Antall forekomster og typelokaliteter: 189

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold. ;

- Sone: 21- 26 betyr UTM-sone 31-36 i datum EUREF89/WGS84, 31 - 36 betyr UTM-sone 31 - 36 i datum ED50;

Pukkdatabasen
utskrift 1.2

Nordland (18): 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			
Andøy (1871)	1871.501 Svandalen	Fastfjellsprøve	04.06.1987	Gabbro	3.00	2	1.31	39.3	11.3	0.59	3.70			
	1871.502 Lushalsen	Fastfjellsprøve	04.06.1987	Gabbro	3.02	2	1.26	37.4	10.6	0.59	3.61			
	1871.503 Bjørmskinn	Fastfjellsprøve	04.06.1987	Granitt	2.61	5	1.35	57.0	17.8	0.40	3.02			
	1871.504 Risøyhamn	Fastfjellsprøve	04.06.1987	Gabbro	2.87	2	1.28	39.8	11.5	0.54	3.41			
	1871.530 Bleik gabbro	Fastfjellsprøve	17.08.1985	Gabbro	3.00	1	1.34	32.6	7.4	0.42	2.40			
Ballangen (1854)	1854.510 Arneshesten	Fastfjellsprøve	01.09.1990	Gabbro	2.95	2	1.29	40.5	10.2	0.56	3.56			
		Maskinkult	01.09.1990		2.96	3	1.31	46.2	10.5					
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Noritt	2.99	2	1.29	43.7	9.4	0.67	4.43		29.1	60
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Noritt	3.02	3	1.33	49.0	8.2	0.59	4.13			
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Andre	3.28	1	1.37	28.1	3.0	0.43	2.28			
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Diabas	3.02	2	1.42	44.7	6.1	0.54	3.61			
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Noritt	2.86	5	1.33	57.4	14.6	1.23	9.32			
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Noritt	3.00	5	1.30	59.4	14.6	0.87	6.71			
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Noritt	3.03	0	1.31	65.6	17.5	1.03	8.34			
		Fastfjellsprøve	01.09.1990	Noritt	2.93	0	1.36	71.2	22.2	1.21	10.21			
	Fastfjellsprøve	01.09.1990	Noritt	3.01	5	1.34	56.8	14.1	0.80	6.03				
Bindal (1811)	1811.501 Sandviksætra	Fastfjellsprøve	08.08.1983	Gabbro	3.10	1	1.36	22.0		0.38				
		Produksjonsprøve	08.08.1983		3.11	1	1.40	33.0						
	1811.502 Vikestadvågen	Fastfjellsprøve	08.08.1983	Gabbro	3.00	2	1.41	39.0		0.54	3.37			
Bodø (1804)	1804.501 Lille Hjartøy	Fastfjell/Punktprøve	15.09.1997	Øyegneis	2.65	3	1.33	50.5	12.1	0.49	3.48	15.9	33.5	
		Fastfjell/Punktprøve	15.09.1997	Øyegneis	2.67	3	1.29	51.5	13.4	0.60	4.31	17.5		
	1804.509 Bjørnvika	Fastfjell/Samleprøve	24.08.1998	Gneisgranitt	2.70	0	1.33	61.0	20.3	0.83	6.48	17.3	50.7	
	1804.510 Tuva	Fastfjell/Samleprøve	24.08.1998	Kalkskifer	2.82	3	1.35	53.4	14.0	1.04	7.60	24.4	39.3	
	1804.512 Vatnets kvarts	Produksjonsprøve	26.08.1986	Kvartsitt	2.64	0	1.42	67.4	25.0					
	1804.513 Kvalvika	Fastfjellsprøve	25.08.1986	Gneisgranitt	2.70	3	1.32	49.2	16.9	0.58	4.07			
1804.522 Reitan	Fastfjellsprøve	26.08.1986	Glimmergneis	2.69	0	1.39	63.7	29.6	0.54	4.31				

Nordland (18): 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			
Bodø (1804)	1804.522 Reitan	Fastfjellsprøve	26.08.1986	Glimmerskifer	2.71	5	1.39	57.2	24.1	0.52	3.93			
		Maskinkult	26.08.1986		2.70	0	1.39	63.3	25.1					
Brønnøy (1813)	1813.501 Svarthopen	Fastfjellsprøve	18.08.1986	Gabbro	2.85	3	1.36	45.9	12.0	0.73	4.95			
		Fastfjell/Samleprøve	27.07.1998	Gabbro	2.92	3	1.40	51.8	8.6	0.74	5.33	14.6		
	1813.502 Vandalsviken	Fastfjellsprøve	14.07.1987	Granitt	2.65	2	1.38	44.8	12.1	0.50	3.35			
		Fastfjell/Samleprøve	27.07.1998	Granitt	2.67	3	1.36	45.6	9.8	0.65	4.39	7.8	24.5	
	1813.503 Vikran	Fastfjellsprøve	15.07.1987	Gneisgranitt	2.63	3	1.40	48.8	13.5	0.44	3.07			
	1813.504 Gavlen	Fastfjell/Punktprøve		Øyegneis	2.69	2	1.33	42.4	8.5	0.51	3.32	8.5	22.5	53
Fastfjell/Punktprøve			Øyegneis	2.69	3	1.29	46.9	10.9	0.60	4.11	12.3	28.1	50	
Bø (Nordland) (1867)	1867.504 Døsa	Fastfjellsprøve	12.09.1985		2.67	5	1.36	58.1	16.8					
		Fastfjellsprøve	12.09.1985		2.72	5	1.36	58.0	16.0					
	1867.507 Skårvågen	Fastfjellsprøve	12.09.1985		2.66	5	1.38	59.6	15.6					
		Fastfjellsprøve	12.09.1985		2.60	3	1.35	50.6	12.1					
			12.09.1985		2.60	3	1.36	48.2	11.4					
		Fastfjellsprøve	12.09.1985		2.65	3	1.41	48.3	10.6					
	1867.508 Fiskumyrn	Fastfjellsprøve	11.09.1985		2.63	5	1.42	60.0	17.4					
	1867.509 Høgmyra	Produksjonsprøve	12.09.1985		2.59	0	1.44	79.8	24.6					
	1867.514 Kobbvågen	Fastfjellsprøve	13.09.1985	Gabbro	2.87	1	1.35	35.0		0.48	2.84			
		Fastfjellsprøve	13.09.1985	Gabbro	2.92	1	1.32	31.0		0.45	2.51			
		Fastfjell/Uspesifis.	22.09.1994	Gabbro	2.81	2	1.35	38.5	5.7	0.54	3.35	12.8		
		Produksjonsprøve	22.09.1994	Gabbro	2.81	3	1.42	47.8	9.0			14.4		
		Fastfjell/Samleprøve	22.09.1994	Gabbro	2.91	1	1.32	35.0	6.0			13.4		
		Oppl. fra produsent	31.12.1993		2.80	3	1.43	46.5	9.7	0.52	3.55			
	Oppl. fra produsent	31.12.1994		2.80	2	1.44	43.5	8.8	0.48	3.17				
Dønna (1827)	1827.505 Gleinsfjellet	Fastfjellsprøve	28.07.1990		2.64	3	1.37	47.7	11.0	0.54	3.73			
Evenes (1853)	1853.504 Slettbakken	Fastfjellsprøve	07.08.1985		2.84	0	1.36	67.5	32.0					

Nordland (18): 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			
Flakstad (1859)	1859.501 Kilheia	Fastfjellsprøve	18.08.1995	Anorthositt	2.80	3	1.29	52.4	13.7	0.63	4.56	17.1	31.0	49
		Fastfjellsprøve	18.08.1995	Anorthositt	2.87	3	1.29	45.6	10.0	0.53	3.58	12.4	23.4	47
		Fastfjellsprøve	18.08.1995	Anorthositt	2.79	3	1.28	51.2	15.0	0.60	4.29	17.2	33.3	49
		Fastfjellsprøve	18.08.1995	Anorthositt	2.89	3	1.31	49.0	10.9	0.54	3.78	14.3	25.8	50
	1859.502 Nusfjord	Fastfjellsprøve	19.08.1995	Anorthositt	2.84	2	1.31	44.6	10.4	0.49	3.27	12.8	23.5	53
Gildeskål (1838)	1838.502 Øyrfjellet	Fastfjellsprøve	23.08.1995	Granitt	2.61	5	1.32	59.5	19.2	0.81	6.25		43.5	
	1838.503 Hamn	Fastfjellsprøve	24.08.1995	Granitt	2.65	0	1.32	60.2	18.0	0.72	5.59	16.2	41.4	
Grane (1825)	1825.501 Sefrivatn	Fastfjellsprøve	13.08.1986	Gneis	2.66	3	1.42	46.3	12.2	0.45	3.06			
Hadsel (1866)	1866.512 Brattåsen		01.07.1985		2.65	5	1.38	55.8	15.4					
Hamarøy (1849)	1849.501 Skutvik	Fastfjellsprøve	25.07.1987	Gabbro	3.33	2	1.39	39.1	10.2	0.53	3.31			
		Fastfjell/Punktprøve	15.09.1997	Gabbro	3.05	3	1.26	45.6	11.5	0.56	3.78	15.6	27.7	
		Fastfjell/Punktprøve	15.09.1997	Gabbro	3.22	1	1.30	33.2	6.1	0.52	3.00	12.3	17.1	
	1849.516 Vetvatnet	Fastfjellsprøve	07.07.1985		2.55	3	1.33	52.0	21.6	0.54	3.89			
Hemnes (1832)	1832.501 Forneset	Fastfjell/Punktprøve	27.08.1998	Gneis	2.67	3	1.37	52.0	14.8	0.67	4.83	16.7	37.4	
	1832.502 Juvika steinbrudd	Fastfjellsprøve	15.09.1996	Gneisgranitt	2.69	2	1.34	42.4	9.5	0.44	2.87	10.6		
Leirfjord (1822)	1822.501 Helgeland pukkverk	Fastfjellsprøve	08.08.1986	Øyegneis	2.70	2	1.35	42.0	11.5	0.48	3.11			
	1822.504 Velsvåg	Fastfjellsprøve	28.08.1995	Granitt	2.77	5	1.31	55.3	14.6	0.78	5.80	19.6	36.4	
		Fastfjellsprøve	28.08.1995	Granitt	2.79	0	1.34	62.9	16.0	0.87	6.90	28.5	42.3	
		Fastfjellsprøve	28.08.1995	Granitt	2.75	5	1.29	58.7	14.7	0.69	5.29	23.3	38.7	
		Fastfjellsprøve	28.08.1995	Granitt	7.72	5	1.31	59.9	17.4	0.77	5.96	19.9	43.2	53
1822.505 Låvongdalen	Fastfjellsprøve	01.07.1996	Granitt	2.75	3	1.33	50.9	10.6	0.62	4.42	15.3	25.3	52	
Lødingen (1851)	1851.513 Klemningen pukkverk	Oppl. fra produsent		Monsonitt	2.74	2	1.32	41.8		0.49	3.17	10.5		
Moskenes (1874)	1874.503 Steffanaksen vest	Fastfjellsprøve	09.07.1987		2.78	1	1.33	31.9	6.9	0.43	2.43			
			09.07.1987		3.08	2	1.44	44.2	9.9					
Narvik (1805)	1805.522 Tyttebærvika	Fastfjellsprøve	07.08.1985		2.91	3	1.43	47.0	9.5					
		Fastfjellsprøve	07.08.1985		2.70	3	1.34	50.8	13.8					

Nordland (18): 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			
Narvik (1805)	1805.523 Rombak Pukkverk A/S	Fastfjell/Samleprøve	14.09.1998		2.80	1	1.36	34.9	5.4			12.0	15.7	59
	1805.525 Geisvikskaret	Fastfjell/Samleprøve	14.09.1998	Grønnskifer	2.82	3	1.38	51.9	12.4	0.86	6.20	22.9		
Nesna (1828)	1828.501 Langberget	Fastfjellsprøve	11.08.1986	Gneisgranitt	2.65	3	1.34	48.4	16.4	0.45	3.13			
	1828.502 Tomma pukkverk	Fastfjell/Punktprøve		Gabbro	2.95	1	1.30	33.7		0.51	2.96			
		Fastfjell/Punktprøve		Gabbro		1	1.34	32.3		0.55	3.13			
Rana (1833)	1833.501 Umbukta	Fastfjellsprøve	25.06.1986		3.00	1	1.39	32.7	7.6	0.54	3.09			
	1833.502 Holmen	Fastfjellsprøve	23.06.1986		2.60	2	1.39	41.0	9.6	0.42	2.69			
	1833.503 Søljehaugen	Fastfjellsprøve	23.06.1986	Glimmerskifer	2.67	2	1.40	43.3	10.3	0.37	2.43			
		Fastfjell/Samleprøve				2.70	2	1.38	43.7	8.6	0.38	2.51	10.9	
	1833.505 Langvassheilia	Fastfjell/Samleprøve		Granitt	2.65	0	1.43	68.1	22.9	1.04	8.58	20.7		
1833.507 Sjona	Fastfjell/Samleprøve	16.10.1998	Gneisgranitt	2.64	3	1.35	51.8	16.1	0.72	5.18	10.5	37.9		
Saltdal (1840)	1840.502 Lønsdal	Fastfjell/Samleprøve	18.08.1998	Gneisgranitt	2.64	5	1.34	57.4	17.5	0.65	4.92	10.6	38.5	
	1840.503 Botnfjellet	Fastfjell/Samleprøve	18.08.1998	Amfibolitt	3.02	5	1.30	55.9	15.8	0.92	6.88	16.3	43.1	
Skjerstad (1842)	1842.501 Repp	Fastfjellsprøve	06.07.1986	Granitt	2.66	3	1.36	52.5	18.5	0.71	5.14			
	1842.502 Droåsen	Fastfjellsprøve	09.10.1986		3.11	5	1.34	55.3	13.6	1.09	8.11			
		Fastfjellsprøve	09.10.1986		3.11	3	1.40	51.2	10.9	1.30	9.30			
		Fastfjellsprøve	09.10.1986		3.12	3	1.37	54.4	13.8	1.48	10.92			
		Fastfjellsprøve	09.10.1986	Gabbro	3.23	2	1.34	42.5	10.4	0.71	4.63			
	1842.503 Sandøy	Fastfjellsprøve	02.12.1987		2.95	3	1.32	50.1	16.0	0.64	4.53			
Sortland (1870)	1870.507 Gullkista	Produksjonsprøve	13.08.1985			2	1.28	44.0	9.2					
		Produksjonsprøve	30.09.1994	Granodioritt	2.74	1	1.29	26.3	5.2			9.4		
	1870.515 Bø	Fastfjellsprøve	07.07.1985		2.82	3	1.36	49.2	10.2					
Steigen (1848)	1848.502 Grådusan	Fastfjellsprøve	26.06.1985		2.85	3	1.42	47.5						
		Fastfjellsprøve	26.06.1985		2.92	2	1.36	43.3		0.42	2.76			
		Fastfjellsprøve	26.06.1985		2.91	2	1.37	41.9						
		Fastfjellsprøve	26.06.1985		2.83	2	1.36	40.2						

Nordland (18): Pukkforekomster med analyser.

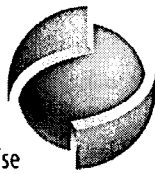
Kommune	Forekomstnummer og navn	Prøvetype	Prøvedato	Bergart	Densitet	Fallprøve			Abrasjonsanalyse		Kule- mølle- verdi	Los- Angeles- verdi	Polerings- motstand
						Stein- klasse	Flisig- hetstall	Sprøhetstall S8 S2	Abrasjons- verdi	Slitasje- motstand			
Steigen (1848)	1848.511 Myklebostad	Fastfjellsprøve	28.06.1985		2.62	0	1.43	62.4					
Sømna (1812)	1812.501 Mjønesodden	Fastfjellsprøve	14.07.1987	Monsonitt	2.73	3	1.35	46.5 13.6	0.56	3.82			
	1812.502 Teisdal	Fastfjellsprøve		Gabbro	2.89	2	1.33	44.2 10.6	0.67	4.45	16.3	24.8	52
Tjeldsund (1852)	1852.501 Ramsund 1	Fastfjellsprøve	09.06.1986		2.62	3	1.29	46.1 15.6					
	1852.502 Ramsund 2	Fastfjellsprøve	09.06.1986		2.63	3	1.29	54.3 21.6					
	1852.506 Vedjehaugen	Fastfjellsprøve	09.08.1985		2.72	0	1.45	61.4 19.4					
Tysfjord (1850)	1850.513 Kjøpsvik	Fastfjell/Uspesifis.		Kalkstein	2.74	0	1.29	68.5 24.8	1.47	12.17	42.4	51.8	59
	1850.520 Storfjordåsen	Fastfjellsprøve	25.06.1987		2.61	5	1.31	59.9 26.4	0.51	3.95			
Vefsn (1824)	1824.502 Fustvatnet	Fastfjell/Samleprøve	21.07.1998	Amfibolitt	2.88	1	1.37	33.5	0.61	3.53	13.7		
	1824.533 Veset 1	Fastfjellsprøve	09.07.1987	Gabbro	3.02	2	1.38	41.6 10.6	0.48	3.10			
		Fastfjell/Samleprøve	21.07.1998	Gabbro	3.04	2	1.33	39.7 7.7	0.58	3.65	11.6	20.3	
1824.534 Veset 2	Fastfjell/Samleprøve	21.07.1998	Grønnstein	2.99	3	1.40	47.7 9.5	0.63	4.35	12.7	24.2		
Vestvågøy (1860)	1860.507 Evjen	Fastfjellsprøve	06.07.1985		3.03	1	1.33	31.6 5.9	0.38	2.14			
			06.07.1985		3.00	1	1.35	31.2 7.5	0.40	2.23			
Vevelstad (1816)	1816.501 Høyholm	Fastfjellsprøve		Granodioritt	2.59	3	1.32	49.9 10.8	0.58	4.10			
	1816.502 Kvitneset	Fastfjell/Uspesifis.		Granitt	2.66	3	1.32	45.7 11.9	0.55	3.72	10.0	30.6	50
Vågan (1865)	1865.501 Svolvær 1	Fastfjellsprøve	27.06.1985		2.65	3	1.36	45.5 11.2	0.35	2.36			

Pukkdatabasen
utskrift 1.3

Nordland (18) fylke: Pukkforekomster med produsent/leverandør.

Forekomstnummer og navn	Driftsforhold	Dato	Produsent/leverandør	Adresse	Telefon
1804.508 Hasselvika	Nedlagt	24.08.1998	Nsb	8001 Bodø	75548900
1804.509 Bjørnvika	Nedlagt	24.08.1998	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1804.510 Tuva	I drift	24.08.1998	Fjellteknikk A/S	Postboks 2, 8050 Tverlandet	75533430
1804.512 Vatnets kvarts	I drift	24.08.1998	Vatnet kvarts	Vikan, 8000 Bodø	75514355
1804.513 Kvalvika			Kvalvika pukkverk	Nedre Lagård Terrasse 13, 8012 Bodø	75580170
1805.523 Rombak Pukkverk A/S	I drift	14.09.1998	Rombak Pukkverk A/S	Postboks 265, 8501 Narvik	76945813
1805.524 Knusartoppen	Nedlagt	07.08.1985	NSB	8500 Narvik	76923000
1805.525 Geisvikskaret	I drift	11.09.1998	Arne Myrvang		76946623
1813.501 Svarthopen	I drift	18.08.1986	Velfjord pukkverk	8900 Brønnøysund	75020648
1820.501 Einangsfjellet	Nedlagt	21.06.1987	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1822.501 Helgeland pukkverk	I drift	15.12.1995	Helgeland pv./ Torlaug Paulsen	Pb. 54, 8700 Nesna	75056081
1822.503 Forneset	Sporadisk drift	09.08.1986	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1824.533 Veset 1	Sporadisk drift	21.07.1998	Statens vegvesen	8650 Mosjøen	75171666
1824.534 Veset 2	I drift	21.07.1998	Korsbrekke & Lorch		
1824.552 Flyplassen	Nedlagt	11.07.1987	Vefsn kommune	Postboks 1, 8651 Mosjøen	75170100
1825.501 Sefrivatn	Nedlagt	27.08.1998	Nsb	8683 Majavatn	94787666
1825.503 Fallmo	Nedlagt	27.08.1998	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1826.501 Bjerkeseth	Sporadisk drift	13.08.1987	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1828.501 Langberget	Sporadisk drift	11.08.1986	Nesna maskinstasjon	8700 Nesna	75056081
1828.502 Tomma pukkverk	I drift		HNA-Anlegg as	Postboks 25, 8610 Grubehei	75130434
1832.501 Forneset	Nedlagt	06.07.1987	Roger Rabben	8630 Storforshei	75162022
1833.502 Holmen			Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1833.506 Øyjord	I drift	07.09.1998	Øyjord & Aanes entreprenørfor.		
1835.501 Lille Haugsholmen	Sporadisk drift	26.11.1986	Træna kommune	8770 Træna	75095106
1838.501 Mårnes	I drift	05.07.1986	Elkem A/S Salten verk	Valljord, 8226 Straumen	75698100
1840.502 Lønsdal	Sporadisk drift	18.08.1998	NSB	8000 Bodø	75548970
1845.513 Hammarfall	I drift	16.07.1986	Hammarfall dolomittbrudd	8200 Fauske	75697117
1848.511 Myklebostad	Sporadisk drift	28.06.1985	Maskinsentralen A/S	8083 Leinesfjord	75778131
1848.513 Laukbakk	I drift	30.06.1985	Arthur Pettersen	8080 Boggøy	
1849.504 Fjellvatnet	I drift	21.07.1999	Statens vegvesen, Nordland		
1850.513 Kjølpsvik	I drift	30.06.1985	Norcem A/S	8280 Kjølpsvik	75774500
1850.520 Størdjåsen	Sporadisk drift	25.06.1987	Per Lauman	8275 Størdjord	75773148
1851.513 Klemningen pukkverk	I drift	06.05.1997	Nordland Betongindustri A/S	Postboks 281, 8001 Bodø.	75500400
1852.501 Ramsund 1	Sporadisk drift	09.06.1986	Eeg-Henriksen (entr.)		
1852.502 Ramsund 2	Sporadisk drift	09.06.1986	Eeg-Henriksen (entr.)		
1852.506 Vedjehaugen	Sporadisk drift	09.08.1985	Hålogaland grus og betong	Ramstad, 9440 Evenskjør	76973055
1853.502 Berg	I drift	26.07.1999	Viggo Berg	8535 Tårstad	77082651
1854.508 Bruksåsmoen-1	Nedlagt	24.07.1999	Ballangen maskinstasjon		76928211
1854.510 Arneshesten	I drift	23.07.1999	Nikkel og olivin A/S	Postboks 74, 8540 Ballangen	76928800
1854.514 Finnvik	Sporadisk drift	23.07.1999	Elvenes maskinservice	8540 Ballangen	76928288
1854.515 Skarstad	Nedlagt	23.07.1999	Kystverket 4. distrikt	8310 Kabelvåg	76078000
1854.516 Grindhaugen	Sporadisk drift	24.07.1999	Evenes Maskin	8540 Ballangen	76927500
1857.511 Tindene-kvalneset	Nedlagt	30.04.1985	Havnevesenet	8020 Værøy	
1859.516 Napp molo	Nedlagt	10.07.1987	Havnevesenet		
1860.503 Vonheim	Nedlagt	06.07.1985	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1860.507 Evjen	Nedlagt	06.07.1985	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1860.520 Liandåsen	Sporadisk drift	06.07.1985	Trygve Martinsen	Undstad	76085425
1860.529 Skifjord syd	I drift	04.07.1985	Fritz Karl Pedersen	8340 Stamsund	76089358
1860.534 Lilleeidåsen	Sporadisk drift	03.07.1985	O. Salomonsen, Buksnes	Maskinstasjon	76080511
1865.501 Svolvær 1	Nedlagt	19.08.1999	Statens vegv. og L. Nilsen		75509650
1865.502 Rekøy pukkverk	I drift	19.08.1999	Oddvar Andreassen		

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.

**Nordland (18) fylke: Pukkforekomster med produsent/leverandør.**

Forekomstnummer og navn	Driftsforhold	Dato	Produsent/leverandør	Adresse	Telefon
1865.503 Vågan	Sporadisk drift	20.08.1999	Gerhard Svernig	Svolvær	76071978
1866.512 Brattåsen	I drift	22.08.1999	Brattåsen Maskin A/S		76151001
1866.513 Hadselåsen	Nedlagt	22.08.1999	Hadsel kommune	8450 Stokkmarknes	76151000
1866.521 Børøya	Nedlagt	22.08.1999	Hadsel kommune	8450 Stokkmarknes	76151022
1866.533 Gjerstad	I drift	23.08.1999	Oddvar Andreassen	8442 Kleiva I Vesterålen	76154384
1867.504 Døsa	Sporadisk drift	12.09.1985	Asbjørn Fredriksen	8470 Bø I Vesterålen	76135305
1867.507 Skårvågen	Nedlagt	12.09.1994	Statens vegvesen	8000 Bodø	75509650
1867.509 Høgmyra	Nedlagt	22.09.1994	Torstein Willassen	8475 Straumsjøen	76138262
1867.514 Kobbvågen	I drift	22.09.1994	Statens vegvesen Nordland		
1868.503 Kråknes	Sporadisk drift	18.09.1985	Frode Ødegård	Nyjord, 8430 Myre	76133246
1868.504 Staven	I drift	18.09.1985	Hugo Olsen		90914695
1868.508 Minnevatnet	Sporadisk drift	18.09.1985	Leonhard Nilsen & sønn	Strandland, 8484 Risøyhamn	76148602
1868.516 Instøya	Sporadisk drift	20.09.1985	Hermrod Hermannsen	8432 Alsvåg	76131146
1870.501 Bygd	Sporadisk drift	24.08.1999	Henriksen Maskinstasjon	Sortland	
1870.502 Ramnflåget	Sporadisk drift	24.08.1999	Kåre Nilsen	Maurnes	
1870.507 Gullkista	I drift	23.09.1994	Atle Mathiassen	8412 Blokken	76122704
1870.512 Kringlen	Nedlagt	24.08.1999	Kåre Nilsen	Maurnes	
1870.515 Bø	Sporadisk drift	23.08.1999	Maskin og transport	8400 Sortland	76122591
1870.520 Ramnflåget 1	I drift	24.08.1999	A/S Bulldozer maskinlag, anl.	8400 Sortland	76121333
1870.526 Holmstad 2	I drift	23.08.1999	Bjørn Ovik	8400 Holmstad, Sortland	76123555
1870.527 Breivika	Nedlagt	06.07.1985	A/S Polarbygg	8400 Sortland	
1871.512 Børvågen	Sporadisk drift	16.08.1985	Statens havnevesen		76141113
1874.503 Steffanaksen vest	Sporadisk drift	09.07.1987	Tor Arntsen v/Torstein Aa		76091116

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Grusdatabasen

utskrift 2.1

Narvik (1805) 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	Bebyggd	Dyrka mark	Skog	Utdrevet massetak	Annet	
1805.001 Prestjorddalen	33	605208	7609458	Gratangen (1432-3)	Sand og grus	1515	4	379		15		60		5	20
1805.002 Elvegårdsmoen	33	606481	7606189	Gratangen (1432-3)	Sand og grus	7521	5	1504		25		3	5		67
1805.003 Vassdalen	33	610769	7607160	Gratangen (1432-3)	Sand og grus			0							
1805.004 Trældal	33	608420	7598400	Narvik (1431-4)	Sand og grus	535	5	107				50		5	45
1805.005 Hergot	33	611190	7595940	Narvik (1431-4)	Sand og grus	11577	10	1158		8		10	40	2	40
1805.006 Rombaksbotn	33	620490	7591400	Narvik (1431-4)	Sand og grus	6521	8	815				90			10
1805.007 Indre Sildvik	33	616000	7590980	Narvik (1431-4)	Sand og grus			0							
1805.008 Beisfjord	33	607090	7586661	Narvik (1431-4)	Sand og grus	5536	10	554		15		40	30	5	10
1805.009 Skamdalen	33	607543	7584395	Narvik (1431-4)	Sand og grus	15534	15	1036				90		2	8
1805.010 Håkvik	33	596589	7588615	Skjomen (1331-1)	Sand og grus	5123	10	512				5	55	35	5
1805.011 Sør-Skjomen	33	596060	7565169	Frostisen (1331-2)	Sand og grus	5561	15	371		2		18	60		20
1805.012 Sandmo	33	600188	7572916	Narvik (1431-4)	Sand og grus	2751	8	344		8		90		2	
1805.013 Kamsbakken	33	601164	7570783	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus	1111	3	370		2		3	60		35
1805.014 Haugbakken	33	603340	7568800	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus	7174	15	478		10		60	20		10
1805.015 Råvi	33	603730	7568260	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus	10999	15	733				80			20
1805.016 Storfallmoen	33	605570	7567129	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus			0							
1805.017 Svartskog	33	606100	7564470	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus	929	7	133				90			10
1805.018 Fjellbu	33	605949	7563960	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus	8458	12	705		10		80			10
1805.019 Norddalen	33	611310	7563769	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus			0							
1805.020 Stasjonsholmen	33	615880	7565670	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus			0							
1805.021 Cunovuopmi	33	623620	7563960	Skjomdalen (1431-3)	Sand og grus			0							
Antall forekomster: 21				Sum:		90845		9199		1	7	8	55	4	25

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.

Grusdatabasen

utskrift 2.2

Narvik (1805) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %			Foredling/produksjon	Konfliktsituasjoner
					Blokk	Stein	Grus Sand		
1805.001 Prestjorddalen	01 Massetak	Sporadisk drift	11.09.1998		10	40	50	Sikting	Militært område
	02 Massetak	Sporadisk drift	11.09.1998		5	30	65		
	03 Massetak	Sporadisk drift	11.09.1998			15	85		
	04 Massetak	Nedlagt	11.09.1998						
1805.002 Elvegårdsmoen	01 Observasjonslokalitet					10	90		Militært område
	02 Massetak	Sporadisk drift	09.08.1985			10	90		Militært område
	03 Massetak	Nedlagt	11.09.1998		2	33	65		Militært område
1805.003 Vassdalen	01 Massetak	Nedlagt		Utelatt		15	85		
1805.004 Trældal	01 Massetak	Nedlagt	11.09.1998	Utelatt	1	9	35	55	Vei
1805.005 Hergot	01 Observasjonslokalitet				1	4	25	70	
	02 Massetak	Nedlagt	11.09.1998		2	23	75		
1805.006 Rombaksbotn	01 Observasjonslokalitet								
1805.008 Beisfjord	01 Massetak	Nedlagt	12.09.1998	Utelatt		10	90		
	02 Massetak	Nedlagt	08.08.1985	Utført		10	90		
	03 Massetak	Nedlagt	12.09.1998	Utelatt	5	15	40	40 Knusing Sikting	
	04 Massetak	Nedlagt	12.09.1998	Utelatt	5	20	40	35	
	05 Massetak	I drift	12.09.1998					Betong/betongvare produksjon	
1805.009 Skamdalen	01 Massetak	Sporadisk drift	08.08.1985		2	20	78	Sikting	
	02 Massetak	Sporadisk drift	12.09.1998		2	18	80	Knusing Sikting	
	03 Massetak	Sporadisk drift	12.09.1998			15	85		
	04 Massetak	Sporadisk drift	12.09.1998		5	30	65		
	05 Massetak	Nedlagt	12.09.1998	Utelatt					
	06 Massetak	Sporadisk drift	12.09.1998			10	90		
	07 Massetak	Sporadisk drift	12.09.1998						
1805.010 Håkvik	01 Massetak	Sporadisk drift	13.09.1998	Utelatt	5	30	65	Sikting	

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.

Narvik (1805) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %				Konfliktsituasjoner	
					Blokk	Stein	Grus	Sand		
1805.010 Håkvik	02 Massetak	Sporadisk drift	08.08.1985				10	90	Knusing Sikting	
	03 Massetak	Nedlagt	13.09.1998	Utelatt					Asfalt/oljegrus produksjon Knusing Sikting	
	04 Massetak	Nedlagt	13.09.1998		2	8	50	40		
	05 Massetak	Sporadisk drift	08.08.1985				20	80		
	06 Massetak	Nedlagt	08.08.1985				30	70		
	07 Massetak	Nedlagt	08.08.1985				20	80		
	08 Massetak	Nedlagt	13.09.1998	Utelatt		5	40	55		
	1805.012 Sandmo	01 Massetak	Nedlagt	13.09.1998				25	75	
02 Massetak		Sporadisk drift	13.09.1998				25	75	Sikting	
03 Massetak		Sporadisk drift	13.09.1998				20	80		
1805.013 Kamsbakken	01 Observasjonslokalitet									
1805.014 Haugbakken	01 Observasjonslokalitet					5	15	80		
1805.015 Råvi	01 Observasjonslokalitet									
1805.017 Svartskog	01 Observasjonslokalitet									
1805.018 Fjellbu	01 Massetak	Nedlagt	07.08.1985	Utelatt			5	20	35	40
Antall massetak og observasjonslokaliteter:	40				Sum:	1	3	22	74	

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.

Grusdatabasen utskrift 2.3

Narvik (1805) kommune: Bergarts- og mineraltelling.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokaltitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Bergartstelling i %			Mineraltelling i %				Fallprøve					
					Meget 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
1805.002 Elvegårdsmoen	01 Observasjonslokalitet	1805-2-1-1				38	44	18	7	93	13	6	81				
	03 Massetak	1805-2-3-1											08-11 mm	64.1		1.41	50
1805.004 Trældal	01 Massetak	1805-4-1-1				15	49	36	8	92	21	1	78				
1805.005 Hergot	01 Observasjonslokalitet	1805-5-1-1				36	54	10	1	99	3	5	92				
1805.006 Rombaksbotn	01 Observasjonslokalitet	1805-6-1-1	Sand og grus										08-11 mm	53.6		1.41	24
		1805-6-1-1	Sand og grus														
1805.008 Beisfjord	01 Massetak	1805-8-1-1				50	48	2	1	99	3		97				
1805.009 Skamdalen	01 Massetak	1805-9-1-1				63	37		1	99	1	1	98				
1805.010 Håkvik	01 Massetak	1805-10-1-1				34	60	6	3	97	8	8	84	08-11 mm	57.8		1.33 50
1805.012 Sandmo	01 Massetak	1805-12-1-1				52	46	2	1	99	4	3	93	08-11 mm	59.0		1.41 50
	03 Massetak	1805-12-3-1											08-11 mm	56.0		1.38	50
1805.013 Kamsbakken	01 Observasjonslokalitet	1805-13-1-1											08-11 mm	55.0		1.33	50
1805.014 Haugbakken	01 Observasjonslokalitet	1805-14-1-1							1	99	2	6	92	08-11 mm	49.4		1.38 50
1805.015 Råvi	01 Observasjonslokalitet	1805-15-1-1	Sand og grus			42	54	4	1	99		8	92				
1805.017 Svartskog	01 Observasjonslokalitet	1805-17-1-1											08-11 mm	66.2		1.36	50
1805.018 Fjellbu	01 Massetak	1805-18-1-1				49	36	15	5	95	13	11	76	08-11 mm	55.7		1.33 50

Antall massetak og observasjonslokaliteter med analyser av bergarts- og mineraltelling: 15

- 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.

Grusdatabasen

utskrift 2.4

Nordland (18) fylke: Grusforekomster med produsent/leverandør.

Massetak	Forekomstnavn	Driftsforhold	Dato	Produsent/leverandør	Adresse	Telefon
1804.001.01	Børelv	Sporadisk drift	25.08.1998	Harry Larsen	Børelv	75587811
1804.002.01	Valnes-øyjord	Sporadisk drift	25.08.1998	Jonny Sandmo	8056 Saltstraumen	
1804.011.01	Heggmoen	Nedlagt	24.08.1998	Bodø kommune	Postboks 319, 8001 Bodø	75522560
1804.014.01	Bremneset	Nedlagt	25.08.1998	Nils Hansen	Postboks 2110, 8061 Løpsmarka	75510197
1804.020.01	Kirkefjæra	Sporadisk drift	25.08.1986	Odd Torvik		
1805.001.01	Prestjorddalen	Sporadisk drift	11.09.1998	Tor Erik Lorentsen	8530 Bjerkvik	
1805.001.02	Prestjorddalen	Sporadisk drift	11.09.1998	Narvik kommune, omr. samferd.	Boks 344, 8500 Narvik	76922400
1805.001.03	Prestjorddalen	Sporadisk drift	11.09.1998	Rogers Maskin og transport	8530 Bjerkvik	76952628
1805.001.04	Prestjorddalen	Nedlagt	11.09.1998	Henning Eidissen	8530 Bjerkvik	
1805.005.02	Hergot	Nedlagt	11.09.1998	Ivar Lian	Nygård, 8500 Narvik	76955588
1805.008.02	Beisfjord	Nedlagt	08.08.1985	Einar Kristiansen	Fjordv. 92, 8522 Beisfjord	77654143
1805.008.05	Beisfjord	I drift	12.09.1998	Beisfjord Sementvarefabrikk	Fjordveien 203 8522 Beisfjord	76954102
1805.009.01	Skamdalen	Sporadisk drift	08.08.1985	Viktor Karoliussen	8522 Beisfjord	76954175
1805.009.02	Skamdalen	Sporadisk drift	12.09.1998	Atle Nystad	Gropvn.56, 8522 Beisfjord	76954159
1805.009.03	Skamdalen	Sporadisk drift	12.09.1998	Elvenes Transport og Maskin	Olav Elvenes, 8540 Ballangen	76928288
1805.009.04	Skamdalen	Sporadisk drift	12.09.1998	Almar Markusen A/S	Kvanta 4, PB 86, 8522 Beisfjord	
1805.009.05	Skamdalen	Nedlagt	12.09.1998	Are Gabrielsen	8522 Beisfjord	
1805.009.06	Skamdalen	Sporadisk drift	12.09.1998	Arild Sundby	8522 Beisfjord	
1805.009.07	Skamdalen	Sporadisk drift	12.09.1998	Bjørn Karoliussen	8520 Ankenstrand	76957335
1805.010.01	Håkvik	Sporadisk drift	13.09.1998	Narvik maskinstasjon	Fagernes, 8500 Narvik	76944033
1805.010.02	Håkvik	Sporadisk drift	08.08.1985	Narvik maskinstasjon	Fagernes, 8500 Narvik	76944033
1805.010.03	Håkvik	Nedlagt	13.09.1998	Narvik maskinstasjon	Fagernes, 8500 Narvik	76944033
1805.010.04	Håkvik	Nedlagt	13.09.1998	Kran og Lastebil A/S	v/ Knut Olsen, PB. 634, 8501 Narvik	94803300
1805.010.05	Håkvik	Sporadisk drift	08.08.1985	Ottar Hagholt	Håkvik	
1805.010.06	Håkvik	Nedlagt	08.08.1985	Håkon Pettersen	Svevn. 46, 8520 Ankenstrand	
1805.010.07	Håkvik	Nedlagt	08.08.1985	Kran og Lastebil A/S	v/ Knut Olsen, PB. 634, 8501 Narvik	94803300
1805.010.08	Håkvik	Nedlagt	13.09.1998	Kran og Lastebil A/S	v/ Knut Olsen, PB. 634, 8501 Narvik	94803300
1805.012.01	Sandmo	Nedlagt	13.09.1998	Asbjørn Paulsen	8523 Elvegård	76951153
1805.012.02	Sandmo	Sporadisk drift	13.09.1998	Asle Laukvik		76951192
1811.010.01	Helstad	I drift	09.07.1987	Terje Helstad	8545 Helstadløkka	75032429
1811.015.01	Vassås	I drift	09.07.1987	Terje Helstad	8945 Helstadløkka	75032429
1811.015.02	Vassås	I drift	09.07.1987	Bindal kommune	8940 Terråk	
1811.016.01	Breivika	Sporadisk drift	09.07.1987	Agnar Berg		
1811.016.02	Breivika	Sporadisk drift	09.07.1987	Agnar Berg		
1813.002.02	Mo	Sporadisk drift	29.07.1998	Vidar Lund		
1813.008.01	Tosbotna	Nedlagt	02.11.1994	Paul Bekkevold	Tosbotn, 8955 Sausvatn	75026113
1813.011.01	Bjørndalen	Sporadisk drift	15.10.1998	Leif Olausen		
1815.001.01	Sundsvoll	I drift	16.06.1987	Villiam Naustvik	8980 Gladstad	75036543
1816.002.01	Vevelstad	I drift	12.06.1987	Arnfinn Simonsen	8976 Forvik	75037154
1820.001.01	Breimo	I drift	29.07.1998	Øystein Nordnes	Sørra, 8800 Sandnessjøen	75043431
1820.001.02	Breimo	I drift	19.06.1987	Breimo Pukkverk A/S	8800 Sandnessjøen	75044300
1822.006.01	Skar	Sporadisk drift	09.08.1986	E. Skaret m.fl.		
1822.007.01	Randalen	I drift	10.08.1986	Svein Olsen	8890 Leirfjord	75048335
1822.008.01	Vatnet I	Nedlagt	09.08.1986	O. Vatnet		
1822.010.01	Sommerseth	Nedlagt	09.08.1986	J. Runessen		
1822.011.01	Angarsnes	Sporadisk drift	09.08.1986	A. Andersen m.fl.		
1824.002.01	Stormoen	Sporadisk drift	07.07.1987	Vefsn kommune	Postboks 1, 8651 Mosjøen	75171811
1824.002.02	Stormoen	Sporadisk drift	07.07.1987	Korsbrekke og Loreck	8650 Mosjøen	75171283
1824.010.01	Elveenget	Nedlagt	23.07.1998	Ivar Vatnan	8650 Mosjøen	75171753
1824.011.01	Rossvoll	Nedlagt	23.07.1998	Kolbjørn Nilsskog / Norcem	8650 Mosjøen	75186777
1824.012.01	Longøra	Nedlagt	23.07.1998	Kolbjørn Nilsskog / Norcem	8650 Mosjøen	75186777

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.



Nordland (18) fylke: Grusforekomster med produsent/leverandør.

Massetak	Forekomstnavn	Driftsforhold	Dato	Produsent/leverandør	Adresse	Telefon
1824.013.01	Nes	Nedlagt	23.07.1998	Svein Grundestad	8650 Mosjøen	75172162
1824.026.01	Båtholen	Nedlagt	22.07.1998	Arnung Bjørnå	8650 Mosjøen	
1824.027.01	Jomfruremma	Nedlagt	22.07.1998	Inge Tortenli	8650 Mosjøen	
1824.031.01	Stuvland	Sporadisk drift	09.07.1987	Lars Johan Olsen	8665 Søfting	
1824.031.02	Stuvland	Nedlagt	20.07.1998	Steinar Nilsen	8680 Trofors	75182620
1824.032.01	Skaland	Sporadisk drift	09.07.1987	Ole Granhaug	8665 Søfting	
1824.038.01	Høgstlandet	Nedlagt	20.07.1998	Kristian Vindsand	Ømmervatnet	75186228
1824.040.01	Osen	Nedlagt	21.07.1998	Osen		
1824.042.01	Flaten	Nedlagt	21.07.1998	Flaten	Eidsfjord	
1824.046.01	Ravnå	I drift	23.07.1998	Svein Grundestad	8650 Mosjøen	75172162
1824.048.01	Lillebjørnvatnet	Sporadisk drift		Kolbjørn Nilsskog	Mosjøen	
1824.049.01	Kvalfors	Nedlagt	22.07.1998	Vefsn kommune	Postboks 1, 8651 Mosjøen	75171811
1824.051.01	Utløpet av Vefсна	Sporadisk drift	11.07.1987	MS Vestfold med flere		
1825.007.01	Eldhusmoen	Sporadisk drift	13.07.1987	Magnar Stene	8682 Sveningdal	
1825.009.01	Haustraesa	Sporadisk drift	13.07.1987	Arne Appfeld	Haustraes	75181480
1825.014.01	Almdalsneset	Sporadisk drift	14.07.1987	Erik Paulsen		75181103
1825.015.01	Fellingfors	Sporadisk drift	14.07.1987	Steinar Nilsen	Lille Fiplingdalen, 8680 Trofors	75182620
1825.016.01	Aspneset	Sporadisk drift	14.07.1987	Albert Lucassen	8680 Trofors	75181131
1825.018.01	Fjellbekkmo	Sporadisk drift	14.07.1987	Jon Bogjellmo	8680 Trofors	75182334
1825.019.01	Stormo	Sporadisk drift	07.09.1987	Johannes Stormo	8680 Trofors	
1825.026.01	Stavasselva	Sporadisk drift	02.09.1987	Statens skoger	8680 Trofors	75181255
1825.030.01	Strendene	I drift	03.09.1987	Statens skoger	8680 Trofors	75181255
1825.033.01	Fløtnes	Sporadisk drift	04.09.1987	Statens skoger	8680 Trofors	75181255
1825.037.01	Sagarmo	Sporadisk drift	04.09.1987	Kjell Hoff	Fiplingdal, 8680 Trofors	75182648
1825.038.01	Langli	Sporadisk drift	07.09.1987	Kjell Hoff	Fiplingdal, 8680 Trofors	75182648
1825.042.01	Jakobbekken	Sporadisk drift	04.09.1987	Kjell Hoff	Fipplingdalen, 8680 Trofors	75182648
1825.043.01	Sims kard	Sporadisk drift	04.09.1987	Jon Simskard	Sims karet	75182716
1825.045.01	Båtskardvatnet	Sporadisk drift	05.09.1987	Statens skoger	8680 Trofos	
1825.046.01	Tomasvatnet	Sporadisk drift	05.09.1987	Yngve Olsen	Tomasvatn	75182830
1826.002.01	Skjelmoen	Sporadisk drift	14.08.1987	Svein Skjelmo	8695 Varmtresk	75185112
1826.008.01	Krutå	Sporadisk drift	14.08.1987	Statens vegvesen, Nordl. vegkt	8002 Bodø	75552700
1826.009.01	Villmoen	I drift	14.08.1987	Statens skoger	8690 Hattfjell dal	75184061
1826.015.01	Sørvollen	I drift	10.08.1987	Hattfjell dal maskins. v/Wiik	8690 Hattfjell dal	75184074
1826.017.01	Mjølkarlifossen	Sporadisk drift	13.08.1987	Statens skoger	8690 Hattfjell dal	75184061
1826.018.01	Jakopjonsdalen	Sporadisk drift	13.08.1987	Statens skoger	8690 Hattfjell dal	75184061
1826.019.01	Holmen	Sporadisk drift	13.08.1987	Statens skoger	8690 Hattfjell dal	75184061
1826.027.01	Ivarrud	Sporadisk drift	08.08.1987	Svein Ivarrud	8690 Hattfjell dal	75185824
1826.040.02	Grannes	Sporadisk drift	01.09.1987	Statens skoger	8690 Hattfjell dal	75184061
1826.042.01	Harvassdal	I drift	08.08.1987	Olger Juliussen	8690 Hattfjell dal	75185864
1827.003.01	Teistadviken	Nedlagt	06.08.1986	Ole Hagen	8810 Bjørn	
1827.004.01	Hæstad	Sporadisk drift	06.08.1986	Hans Mørck	8810 Bjørn	75053655
1827.005.01	Sandstrak	I drift	06.08.1986	Dønna anlegg og transport	8824 Stavseng	50654884
1827.005.02	Sandstrak	Sporadisk drift	06.08.1986	Peder Hagen	Skogflata 1 3700 Skien	
1828.001.01	Herset	I drift	10.08.1986	Nesna maskinstasjon	8700 Nesna	75056081
1832.004.01	Tverrberget	I drift	04.07.1987	Torstein Tverrberget	8647 Bleikvasslia	
1832.005.01	Hallvarddalen	Sporadisk drift	08.09.1998	Hemnes grus og pukk		
1832.009.01	Valberg	Nedlagt		Statens vegvesen	Mo i Rana	
1832.011.01	Forslund	Sporadisk drift	08.09.1998	Statens skoger	K. Jørgensen, 8647 Bleikvasslia	
1832.012.01	Fallforsen	Sporadisk drift	05.07.1987	Bygg og Maskin		
1832.014.01	Nymo	Sporadisk drift	03.07.1987	Bjarne Nymo		
1832.020.01	Villmoen	Sporadisk drift	05.07.1987	Ove Lund	Villmoen, 8646 Korgen	
1832.021.01	Elggravmoen	Sporadisk drift	06.07.1987	Rune Valstad	Hemnes	
1832.023.01	Valåmoen	Nedlagt	09.09.1998	Davidsen anleggsservice	8646 Korgen	75191253
1832.026.01	Budalsbakken	Nedlagt	06.07.1987	Audbjørn Valla	8643 Bjerka	
1832.027.01	Bjerka	Nedlagt	09.09.1998	Asbjørn Reinfjell	8643 Bjerka	75190701

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.



Nordland (18) fylke: Grusforekomster med produsent/leverandør.

Massetak	Forekomstnavn	Driftsforhold	Dato	Produsent/leverandør	Adresse	Telefon
1832.030.01	Leirvika	I drift	02.09.1987	Torbjørn Gyth	8897 Bardal	75048859
1832.037.01	Storengberget	Sporadisk drift		NVE		
1832.040.01	Bleikingan	Sporadisk drift		Statkraft		
1833.008.01	Almhaug	Sporadisk drift		Per O. Pedersen	8630 Storforshei	
1833.021.01	Dunderfossen	Nedlagt	03.09.1998	Statens skoger	Nordlandsveien 18, 8600 Mo	
1833.022.01	Silåga	Sporadisk drift	25.06.1986	Statens skoger	Nordlandsveien 18, 8600 Mo	
1833.023.01	Stillvasstrand	Nedlagt	25.06.1986	Erik Forsmo	8613 Selfors	75132008
1833.028.01	Sagbakken	Nedlagt	25.06.1986	Kristian Rødvann		75148153
1833.028.04	Sagbakken	Nedlagt	25.06.1986	Kristian Rødvann		75148153
1833.029.01	Mo i Rana Lufthvn	Sporadisk drift	20.06.1986	Erik Forsmo	8613 Selfors	75132008
1833.029.02	Mo i Rana Lufthvn	Nedlagt	20.06.1986	Kristian Rødvann		75148253
1833.032.01	Åeng	Nedlagt	17.06.1986	Øyjord og Aanes	8610 Grubhei	
1833.033.01	Steinbekken	Nedlagt	18.06.1986	Rana sandindustri		
1833.036.01	Einmoen nedre	Nedlagt	19.06.1986	Lastebilsentralen		75152344
1833.038.01	Skugghoi	Sporadisk drift	19.06.1986	Trond Sandberg	8600 Mo	75130246
1833.040.01	Langvassheia	I drift	19.06.1986	Jonny Kvåle		75148136
1833.042.01	Bjørnå	Sporadisk drift	15.10.1998	Kristian Rødvann		75148153
1833.044.02	Raudvassmoen	I drift	24.06.1986	Konrad Lillerødvann	8610 Grubhei	75131887
1833.047.01	Altermark	Nedlagt	26.06.1986	Mikal M. Olsen	8616 Båsmoen	75153475
1833.047.02	Altermark	Sporadisk drift	26.06.1986	Asbjørn Røgnhaug		
1833.047.05	Altermark	I drift	26.06.1986	Einar Alterskjær	8616 Båsmoen	78962765
1833.049.01	Jamtjord	Nedlagt	27.06.1986	Rana kommune	Postboks 173, 8601 Mo	75152500
1833.051.01	Fagermoen	I drift	24.06.1986	Arnt Nerdal	8617 Dalselv	75164528
1836.006.01	Øyjorda	I drift	22.08.1986	Magnar Wåtvik	8185 Vågaholmen	75098420
1837.008.01	Fonndalen	I drift	04.07.1986	Nordland betongindustri	P.B. 281, 8001 Bodø	75500400
1837.011.01	Bolden	I drift	06.07.1986	Reipå knuseri og sortering	8146 Reipå	75755827
1837.012.01	Kunna	Nedlagt	15.09.1998	Johan Svendsgård	8146 Reipå	75755810
1837.016.01	Spilderdalselva	Nedlagt	15.09.1998	Ørnes maskiner	8150 Ørnes	75754130
1838.003.01	Skauvoll	Sporadisk drift	04.07.1986	Arnfinn Jelstad	8140 Inndyr	75757262
1838.004.01	Vindvika	I drift	06.07.1986	Gildeskål betongprodukter		75758228
1838.005.01	Sundfjorden	I drift	05.07.1986	Sigvard Sundsfjord	Saura, 8120 Nygårdssjøen	75758224
1838.006.01	Breivika	Sporadisk drift	06.07.1986	Breivik bil og maskin	8120 Nygårdssjøen	75756661
1839.001.01	Steinåga	I drift	22.08.1984	Tore Soløy	Soløya, 8110 Moldjord	75568155
1839.007.01	Innerjorda	Sporadisk drift	25.08.1984	Beiarn kommune	8110 Modjord	75568204
1840.001.01	Setså	I drift	21.08.1998	Rognan betongfabrikk	Jernbanegt 64, 8250 Rognan.	75690390
1840.003.01	Skansenøyra	Nedlagt	21.08.1998	Rognan betongvarefabrikk	Jernbanegt. 64, 8250 Rognan	75690390
1840.004.01	Saltnes	Nedlagt	21.08.1998	Yngvar Bødker	Saltnes, 8250 Rognan	
1840.007.01	Rognan	Sporadisk drift	21.08.1998	NSB		
1840.008.01	Høyerfall	Nedlagt	21.08.1998	Salttdal kommune m.flere	Rådhuset, 8250 Rognan	75690100
1840.013.04	Vensmoen	I drift	19.08.1998	IRIS	Postboks 6094, 8014 Mørkved	75507550
1840.015.01	Lillealmenningen	Sporadisk drift	19.08.1998	Johan Stormo	8255 Røklund	75693186
1840.017.01	Storhaugen	Sporadisk drift	20.08.1998	Hans Martin Karlsen	Sundby, 8250 Rognan	75691349
1840.026.01	Storjord	I drift	19.08.1998	Statens vegvesen, Nordl. vegkt	8002 Bodø	75552700
1841.003.01	Finneidhaugen	Sporadisk drift	23.08.1998	Finneid grus a/s	Storgt. 51, 8201 Fauske	75646890
1841.004.01	Sjyselvik	I drift	28.08.1986	Finneid Grus A/S	Storg. 51, 8201 Fauske	75646890
1841.009.01	Sjønstå	Nedlagt	22.08.1998	Finneid Grus a/s,	Storgt. 51, 8201 Fauske.	75646890
1842.003.01	Vestermosæter	Nedlagt	22.08.1986	Statens skoger/Statens vegv.		
1842.008.01	Menes	Sporadisk drift	02.07.1986	Kjell Arne Hansen	8100 Misvær	
1842.009.01	Misvær	I drift	01.07.1986	Statens vegvesen/Otto Moeng	8000 Bodø	75581600
1842.010.01	Høgmoen	I drift	02.07.1986	A. Lundbakk, A. Presteg. arv.		
1842.011.01	Støvset	Sporadisk drift	02.07.1986	Svanhild Ingemundsen		
1842.012.01	Kvikstadvika	I drift	01.01.1996	Nordland betongindustri	P.B. 281, 8001 Bodø	75500400
1842.013.01	Øvre Kvikstad	Sporadisk drift	03.07.1986	Olaf Strand, Arthur Bruvoll		
1842.015.01	Eirvika	Sporadisk drift	01.07.1986	Arne B. Jakobsen		
1842.017.01	Breivik	Sporadisk drift	01.07.1986	Per A. Jakobsen		
1845.006.01	Kobbelveidet	Nedlagt	20.07.1999	Sørfold kommune	8226 Straumen	75697225

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.



Nordland (18) fylke: Grusforekomster med produsent/leverandør.

Massetak	Forekomstnavn	Driftsforhold	Dato	Produsent/leverandør	Adresse	Telefon
1845.008.01	Kobbskardet	Nedlagt	20.07.1999	Statens vegvesen, Nordl. vegkt	8002 Bodø	75552700
1845.018.01	Kanfloget	Nedlagt	19.07.1999	Statens vegvesen, Nordl. vegkt	8002 Bodø	75552700
1845.019.01	Sørfjord	Nedlagt	19.07.1999	Statskraftverkene		75695860
1849.004.01	Finnvikpollen	Sporadisk drift	22.07.1999	Roald Finnvik		75770219
1849.008.01	Svartvasselva	Nedlagt	22.07.1999	Innhavet trelast	8260 Innhavet	
1849.011.01	Storvasselva	Sporadisk drift	22.07.1999	O. Pettersen	8260 Innhavet	
1851.004.01	Endeneset	Sporadisk drift	12.08.1985	Lødingen Maskin	8550 Lødingen	76931552
1851.006.01	Strand	Sporadisk drift	12.08.1985	Lødingen Maskin	8550 Lødingen	76931552
1852.009.01	Storvold Fiskfjord	I drift	10.08.1985	Harry Kristoffersen & sønn	Fiskfjord, 9430 Gausvik	76937472
1853.005.01	Låksåmarka	Nedlagt	25.07.1999	Albert Bjørkmo	8533 Bogen	76983515
1853.007.01	Kvitfors	Nedlagt	25.07.1999	Viggo Berg	Evenes, 8535 Tårstad	76982651
1854.004.01	Skogheim	Nedlagt	24.07.1999	Ballangen maskinstasjon		76928211
1854.009.01	Eiterelvdalen	Sporadisk drift	23.07.1999	Ingemar Knutsen	8540 Ballangen	76928299
1857.001.01	Hagskaret	Sporadisk drift	01.05.1985	Håkon Fagertun	8020 Værøy	
1857.007.01	Grustaket Værøy øst	I drift	30.04.1985	Håkon Fagertun	8020 Værøy	
1859.004.01	Finnbyen	I drift	09.07.1987	Erling Johansen bil og transp.	8380 Ramberg	
1859.008.01	Flakstad	I drift	12.07.1987	Rasmussen og sønn	8382 Napp	76094433
1859.008.02	Flakstad	Nedlagt	12.07.1987	Statens vegvesen, Nordl. vegkt	8002 Bodø	75552700
1859.009.01	Fredvang	I drift	12.07.1987	Fredvang maskinstasjon	8387 Fredvang	76094231
1859.012.01	Nusfjord	Sporadisk drift	12.07.1987	Erling Johansen og sønner	8380 Ramberg	76093185
1859.012.02	Nusfjord	Sporadisk drift	12.07.1987	Erling Johansen og sønner	8380 Ramberg	76093185
1859.018.01	Kjelsneset-Myrland	Nedlagt	10.07.1987	Rasmussen og sønn	8382 Napp	76094433
1860.010.01	Sandvik v/ Smorten	Sporadisk drift	04.07.1985	Statens vegvesen	8000 Bodø	75581600
1860.014.01	Strandslett vest	Sporadisk drift	04.07.1985	M. Tjønndal og sønner	8356 Strandslett	
1860.015.01	Strandslett	Sporadisk drift	04.07.1985	M. Tjønndal og sønner	8356 Strandslett	
1860.030.01	Skifjordfjæra	I drift	04.07.1985	Brødrene Abrahamsen	8340 Stamsund	
1860.032.01	Nautøya	Sporadisk drift	04.07.1985	Arnulf Andersen og sønn	8370 Leknes	76084294
1860.032.02	Nautøya	I drift	04.07.1985	Arnulf Andersen og sønn	8370 Leknes	76084294
1860.033.02	Hestneset	I drift	04.07.1985	Gravdal maskinstasjon		
1860.036.01	Ramsvik	Sporadisk drift	04.07.1985	Halgeir Solstrand	Ramsvika	76087453
1866.001.01	Grunnfør	Sporadisk drift	20.08.1999	Grunnfør Grunneierlag	Grunnfør	76154616
1866.019.01	Bergvik	Sporadisk drift	22.08.1999	Bård Sjøvold	Bergvik, 8450 Stokkmarknes	76152359
1870.001.01	Austpollen	I drift	25.08.1999	A/S Bulldoser Maskinlag Anlegg	Sortland	76121333
1870.010.01	Kjerringnes	Sporadisk drift	25.08.1999	Eiolf Ellingsen	8410 Sigerfjord	76127016
1870.018.01	Karihaugen	Nedlagt	24.08.1999	Sortland kommune	Postboks 117, 8401 Sortland	76121211
1870.025.01	Holmstad 1	Nedlagt	23.08.1999	Rolf Davidsen		76125417
1871.010.01	Storraet	I drift	16.08.1985	Steinar Ernestussen	8484 Risøyhamn	76147681
1871.010.02	Storraet	Sporadisk drift	16.08.1985	Steinar Ernestussen	8484 Risøyhamn	
1871.011.01	Fløberget Nøss	Sporadisk drift	16.08.1985	Steinar Ernestussen	8484 Risøyhamn	76147681
1871.032.01	Oksebåsen	I drift	18.08.1985	Klaus Karlsen	8481 Bleik	76145502
1871.034.02	Æråsen - Einlet	Nedlagt	19.08.1985	Wiggo Lidahl	Åse, 8484 Risøyhamn	76147216
1874.001.01	Tindsura	Sporadisk drift	09.07.1987	Tor Arntzen og Co.		76091116
1874.001.02	Tindsura	Nedlagt	09.07.1987	Gunnar Hansen		
1874.001.03	Tindsura	Nedlagt	09.07.1987	Tor Arntzen og Co.		76091116
1874.002.01	Steffenaken syd	Sporadisk drift	09.07.1987	Tor Arntzen og Co.		76091116
1874.005.01	Reine	Sporadisk drift	09.07.1987	Reinehalsen		
1874.005.02	Reine	Nedlagt	09.07.1987	Reinehalsen		

Forklaring: - Dato: Dato for registrert driftsforhold.

Ressurskart: Sand, grus og pukk

Kvalitet til veg- og betongformål
Narvik kommune



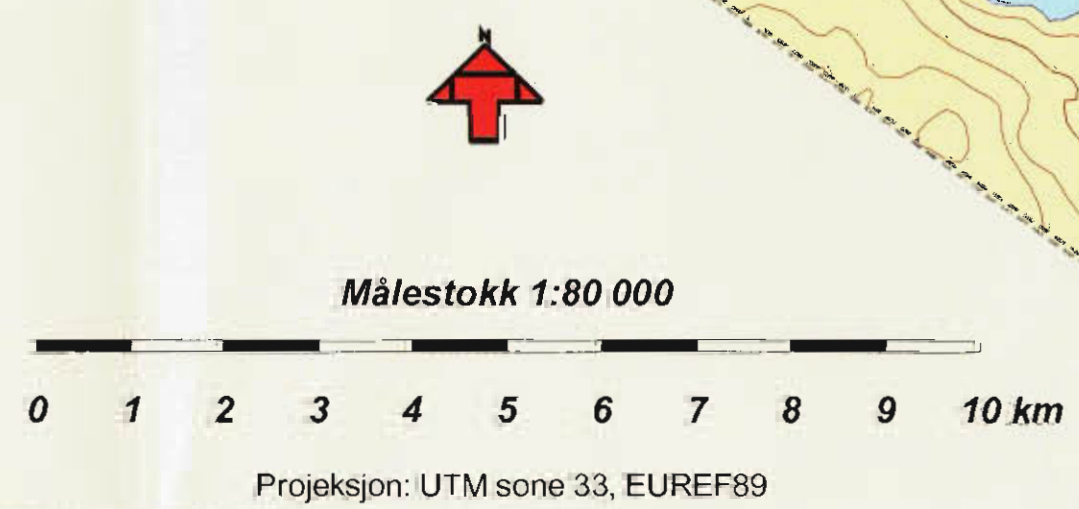
Tegnforklaring

Klassifisering til veg- og betongformål (pr. oktober 1999)

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
- Prøve- eller observasjonspunkt for pukk
- Massetak
- Liten sand- og grusforekomst
- Steintipp
- Ur, skred- og forvitringsmateriale
- 12** Forekomstens nummer i Grus- og Pukkdatabasen
- Forekomster med 500.nr. gjelder pukk
- Forutsetningen for klassifiseringen er beskrevet i NGU rapport 99.108. Kartet må derfor brukes sammen med rapporten.

- 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



Tegning 99.108 - 1.1
Referanse til kartet:
Wolden, K. 1999
Byggeråstoffer, Narvik
NGU

Ressurskart: Sand, grus og pukkk

Viktige sand-, grus- og pukkkforekomster

Narvik kommune



Tegnforklaring

Forekomstens betydning som ressurs (pr. oktober 1999)

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

- Sand- og grusforekomst
- Pukkkforekomst, mulig uttaksområde
- ⬮ Grusrygg (esker)
- △ Pukkverk i drift
- ▽ Pukkverk i sporadisk drift eller nedlagt
- ⊙ Prøve- eller observasjonspunkt for pukkk
- ★ Massetak
- Liten sand- og grusforekomst
- z Steintipp
- R Ur, Skred og forvitningsmateriale
- 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 99.108 - 1.2
Referanse til kartet:
Wolden, K. 1999
Byggeråstoffer, Narvik
NGU

Kartprosjekt: N20 fra Statens kartverk, Rev. 1/92, 1457