

NGU Rapport 2002.043

**Sand, grus og pukk i Trondheim kommune.
Grunnlagsmateriale for arealplanlegging og
ressursforvaltning.**

Rapport nr.: 2002.043		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Sand, grus og pukk i Trondheim kommune. Grunnlagsmateriale for arealplanlegging og ressursforvaltning.				
Forfatter: Arnhild Ulvik		Oppdragsgiver: Sør-Trøndelag fylkeskommune og NGU		
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Trondheim		
Kartblad (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1621-IV Trondheim, 1521-I Orkanger		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 22	Pris: 80	
		Kartbilag: 1		
Feltarbeid utført: September 2000	Rapportdato: 01.10.2002	Prosjektnr.: 2680.08	Ansvarlig: <i>Astrid Lyså</i>	
<p>Sammendrag:</p> <p>NGU har i samarbeid med Sør-Trøndelag fylkeskommune startet et prosjekt med kommunevis oppdatering og ajourføring av Grus- og Pukkdatabasen i fylket. For å imøtekomme et økende behov for grunnlagsdata innen planlegging og forvaltning, er det samtidig foretatt en vurdering av hvor viktige de enkelte grus- og pukkkforekomstene er for bruk som byggeråstoff. I rapporten og tilhørende kart er dataene tilrettelagt for bruk i kommuneplanens arealdel.</p> <p>Det er til sammen registrert 11 sand- og grusforekomster og 11 pukklokaliteter i Trondheim kommune. 6 av sand- og grusforekomstene er beregnet til totalt å inneholde ca. 15 mill. m³, hvorav knapt 5 mill. m³ er vurdert som utnyttbare masser. Kommunen har knapt med tilgjengelige grusreserver i forhold til behovet. Sand og grus importeres derfor fra nabokommunene Klæbu og Melhus.</p> <p>Den største og viktigste sand- og grusforekomsten i kommunen er <i>Torgård</i> med 11 mill. m³. Av dette er 4 mill. m³ vurdert som utnyttbart. Også forekomsten ved <i>Ekle</i> er viktig for kommunen, men denne har begrensede reserver igjen. Produksjonen av pukk dekker det meste av kommunens behov for byggeråstoffer, og alle tre pukkkverkene ved <i>Lia</i>, <i>Vassfjellet</i> og <i>Skjøla</i> er viktige forsyningskilder for Trondheim.</p> <p>Forekomstene er klassifisert i tre kategorier etter hvor viktige de er som ressurser i dagens, og i en framtidig, forsyning av byggeråstoff. To sand- og grusforekomster og tre pukkkforekomster er klassifisert som meget viktige ressurser, mens bare en sand og grusforekomst er vurdert som viktig. De øvrige registrerte forekomstene synes ikke å være interessante for bruk til veg- og betongformål i dagens situasjon.</p> <p>De meget viktige og viktige forekomstene foreslår NGU blir lagt ut som områder for råstoffutvinning i kommuneplanens arealdel. For lite viktige forekomster bør betydningen som ressurs vurderes opp mot annen utnyttelse av arealene når det foreligger planer om omdisponering av disse.</p>				
Emneord: Sand og grus		Pukk	Byggeråstoff	
Kvalitet		Vegformål	Betongformål	
Arealplanlegging		Ressursforvaltning	Fagrapport	

INNHold

1.	FORORD	4
2	KONKLUSJON.....	5
3.	BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I KOMMUNEN.....	6
4.	KLASSIFISERING AV FOREKOMSTENE.....	7
4.1.	Meget viktige forekomster	8
4.2	Viktige forekomster	8
4.3	Lite viktige forekomster	8
5.	LITTERATUR OG KARTREFERANSER	9
5.1	Litteratur	9
5.2	Kartreferanser.....	9

UTSKRIFTER FRA GRUSDATABASEN

Vedlegg 1	Kommuneoversikt: Grusforekomster	1 side
Vedlegg 2	Kommuneoversikt: Massetak og observasjonslokaliteter	2 sider
Vedlegg 3	Kommuneoversikt: Bergarts- og mineraltelling	1 side
Vedlegg 4	Kommuneoversikt: Mekaniske egenskaper	1 side

UTSKRIFTER FRA PUKKDATABASEN

Vedlegg 1	Kommuneoversikt: Pukkforekomster og typelokaliteter	1 side
Vedlegg 2	Kommuneoversikt: Pukkforekomster med analyser	1 side

BILAG I	(2 sider)
1. Volumberegning av forekomstene.....	1

BILAG II	(2 sider)
1. Vurdering av forekomstene.....	1
2. Klassifisering av forekomstenes viktighet som ressurs.....	2
3. Undersøkelsesgrad.....	2
4. Ressurskart.....	2

KART:

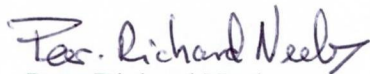
Ressurskart for sand, grus og pukk med rangering av forekomstenes betydning som ressurs.

1. FORORD

Norges geologiske undersøkelse (NGU) er i et treårig samarbeidsprosjekt med Sør-Trøndelag fylkeskommune i gang med å oppdatere og ajourføre Grus- og Pukkdatabasen i fylket. I den forbindelse har NGU også vurdert betydningen av grus- og pukkforekomstene i Trondheim kommune som byggeråstoff, og lagt dataene til rette for bruk i kommuneplanens arealdel.

Resultatene fra undersøkelsene presenteres i denne rapporten i form av tekst og et tematisk kart, hvor også kommunene Malvik, Klæbu, Melhus og Skaun inngår.

Trondheim 1. oktober 2002



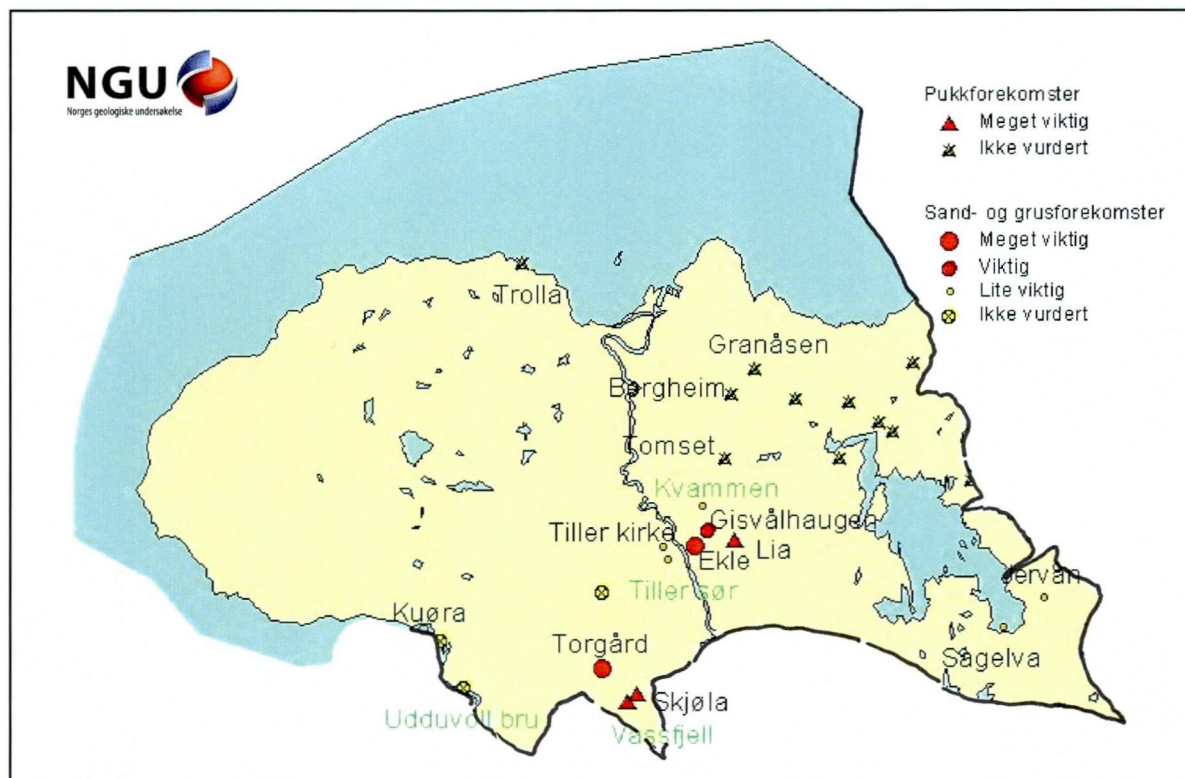
Peer-Richard Neeb
programleder
Mineralsressurser



Arnhild Ulvik
overingeniør

2 KONKLUSJON

Trondheim kommune har begrensede volum av sand og grus. Det er til sammen registrert 11 sand- og grusforekomster og 11 pukkforekomster i kommunen. Av grusforekomstene er 6 volumberegnet til å inneholde ca. 15 mill. m³. Det er imidlertid stor forskjell på total- og utnyttbart volum. For Trondheim er mindre enn 5 mill. m³ av det totale volum beregnet å være utnyttbart. Beregningen av forekomstenes totale og utnyttbare volum er vist i **Bilag I**.



Figur 1. Oversikt over grus- og pukkforekomster i Trondheim med klassifisering av viktighet.

I dag er det mer eller mindre kontinuerlig drift i tre forekomster i kommunen. Den viktigste sand- og grusforekomsten er 7 *Torgård*, figur 1, som har et utnyttbart volum på 4 mill. m³ sand og grus med kvalitet til flere bruksformål. Med en maksimal utnyttelse, og uttaksvolum tilsvarende dagens, vil ressursen vare i ca. 100 år. De to andre forekomstene hvor det er drift er 3 *Ekle*, som også er klassifisert som meget viktig og 4 *Kvammen* som er klassifisert som lite viktig, tabell 1. *Ekle*-forekomsten er snart uttømt (begrensede mengder tilgjengelig for uttak igjen), men ligger gunstig til i forhold til forbrukerne og er følgelig vurdert som meget viktig. Kvaliteten på materialet varierer voldsomt innen forekomsten. Fra *Kvammen*-forekomsten blir det kun tatt ut små mengder. Materialet i forekomsten består for det meste av sand og finere korn som silt og leire, slik at anvendelsesområdet for massene er svært begrenset. Ved 11 *Tiller sør* er det sporadisk drift. Også materialet i denne forekomsten er for finkornig til at den anses som annet enn en lite viktig forekomst for kommunen. Én sand- og grusforekomst er klassifisert som viktig, spesielt med tanke på lokal utnyttelse, 5 *Givålhaugen*, mens de øvrige forekomstene er vurdert som lite viktige i dagens situasjon.

Av pukkforekomstene i kommunen er alle tre i drift vurdert som meget viktige. Dette gjelder 501 *Vassfjell pukkverk*, 502 *Lia pukkverk* og 507 *Skjøla steinbrudd*. Produksjonen av pukk fra disse forekomstene dekker store deler av kommunens behov for byggeråstoffer.

3. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I KOMMUNEN

Trondheim kommune har svært begrensede mengder med sand og grus for bruk til byggetekniske formål. Det er registrert 11 forekomster i kommunen. I tillegg er det registrert 11 pukkforekomster. Av sand- og grusforekomstene er 6 volumberegnet til samlet å inneholde knapt 15 mill. m³ masse (Utskrift fra Grusdatabasen, vedlegg 1). Avhengig av kvaliteten på massene, forekomstenes beliggenhet i forhold til forbruksområdene og andre interesser knyttet til arealene, er knapt 5 mill. m³ av det totale volumet vurdert utnyttbart. Kommunen er ikke selvforsynt med sand og grus til alle formål, og må dekke sitt behov ved import av masser fra Melhus og Klæbu.

De øvrige 5 forekomstene inneholder også sand og grus, men usikkerhet med hensyn til utbredelse, mektighet, kvalitet eller andre forhold gjør at disse ikke er volumberegnet.

Den største forekomsten er *7 Torgård*. Alene inneholder den ca. 11 mill. m³ og representerer 75 % av de totale ressursene i kommunen. På grunn av båndlagte arealer på forekomsten, finkornig materiale eller lignende, er bare 4 mill. m³ beregnet å kunne utnyttes.

Siden Trondheim kommune har begrensede sand- og grusreserver, er det viktig at man ikke sløser med kvalitetsmasser. Det er ikke noe lovverk som styrer bruken av massene, men både forbrukere og produsenter bør oppfordres til ikke å benytte kvalitetsmasser til formål hvor dette ikke er nødvendig. Som et supplement til sand og grus vil økt produksjon av pukk fra fast fjell være et alternativ.

I 10 av kommunens forekomster er det registrert til sammen 15 større og mindre massetak. I dag er det drift i kun tre massetak. Ett i forekomst *7 Torgård* og ett i hver av forekomstene *3 Ekle* og *4 Kvammen*. Det blir sporadisk tatt ut masser i to massetak, *5 Gisvålhaugen* og *11 Tiller syd*, mens 10 massetak er nedlagt (Utskrift fra Grusdatabasen, vedlegg 2).

To av forekomstene som er i drift er vurdert som meget viktige i forsyningen av sand og grus i kommunen. *7 Torgård* er med sin sentrale beliggenhet kommunens viktigste. Samtidig som en del av kommunens behov for sand og grus i dag dekkes herfra, blir det også importert masser fra andre kommuner i regionen.

Når det gjelder pukk som byggeråstoff er kommunen godt forsynt. Det er drift i tre forekomster, *501 Lia pukkverk*, *502 Vassfjell pukkverk* og *507 Skjøla steinbrudd*. Alle disse forekomstene har kvaliteter egnet til de fleste formål, og vil være et viktig bidrag i forsyningen av knuste steinmaterialer i framtida. Forekomstene er derfor vurdert som meget viktige.

To av de registrerte pukklokalitetene har fått endret arealbruk etter førstegangsregistreringen. Det gjelder *503 Bergheim steinbrudd* som i dag består av flere boligkompleks og *504 Granåsen steinbrudd* som disponeres til næringsvirksomhet. Pukklokalitetene *505 Tesliåsen steinbrudd*, *510 Trolla* og *511 Flata* er alle tre nedlagte. Ingen av disse vurderes som viktige forekomster. Videre er to lokaliteter vurdert som mulig framtidige uttaksområder, mens den siste forekomsten betegnes som typelokalitet for et område. En typelokalitet representerer et geografisk område ikke langt fra prøvepunktet (gjerne en vegskjæring) med tilsvarende geologi.

4. KLASSIFISERING AV FOREKOMSTENE

I forvaltningen av sand- og grusforekomstene er det viktig å sikre tilgangen til disse ressursene i framtida, og hindre at viktige forekomster båndlegges av arealbruk som utelukker framtidig uttak av masser.

For å lette dette arbeidet og gi et faglig grunnlag for kommunens videre behandling av grus og pukk i arealplanarbeidet, har NGU vurdert og rangert de enkelte forekomstene etter hvor viktige de er i forsyningen av sand og grus.

Forekomstene er klassifisert som meget viktige, viktige og lite viktige. (Forutsetningene for klassifiseringen er vist i **Bilag II**). De best egnede områdene for uttak må kartlegges i en oppfølgende undersøkelse. Meget viktige og viktige forekomster bør sikres mot arealbruk som i framtida hindrer utnyttelse av disse ressursene, og de mest interessante delene av forekomstene bør reserveres som områder for råstoffutvinning i kommuneplanens arealdel. Ved eventuelle planer om omdisponering av arealene fra dagens arealbruk, må imidlertid også mulighetene for råstoffutvinning fra de lite viktige forekomstene vurderes.

I Trondheim kommune er to sand- og grusforekomster og tre pukkforekomst vurdert som meget viktige, mens en sand- og grusforekomst er vurdert å være viktig. De øvrige forekomstene vurderes å være av mindre betydning som byggeråstoff-ressurs.

Utskrifter fra Grus- og Pukkdatabasen, vedlegg 1-3 gir en oversikt over alle forekomstene i kommunen med koordinater og med areal, mektighet, totalt volum og analyseresultater der dette foreligger. Beskrivelse av alle forekomstene kan fås via internett (<http://www.ngu.no/grusogpukk>).

Tabell 1 viser en oversikt over de viktigste forekomstene i Trondheim kommune med volum og undersøkelsesgrad.

Tabell 1. De viktigste forekomstenes betydning som ressurs i Trondheim og total - og utnyttbart volum (tall i millioner m³)

Forekomst	Forekomstens betydning som ressurs	Totalt volum	Utnyttbart volum	Undersøkelsesgrad
7 Torgård	Meget viktig	11.2	4.7	Godt undersøkt
3 Ekle	Meget viktig	0,15	0.1	Godt undersøkt
502 Vassfjell pukkverk	Meget viktig	Forekomsten er ikke volumberegnet		Godt undersøkt
501 Lia pukkverk	Meget viktig	Forekomsten er ikke volumberegnet		Godt undersøkt
507 Skjøla steinbrudd	Meget viktig	Forekomsten er ikke volumberegnet		Godt undersøkt
5 Gisvålhaugen	Viktig	0.5	0.3	Noe undersøkt
11 Tiller sør	Lite viktig	Forekomsten er ikke volumberegnet		Noe undersøkt
4 Kvammen	Lite viktig	Forekomsten er ikke volumberegnet		Lite undersøkt

Grusforekomster nummereres fortløpende fra 1 og oppover, mens pukkforekomster nummereres fra 501. Undersøkelsesgrad og klassifisering av forekomstenes viktighet, se bilag II. Volumberegning av forekomstene, se bilag I. Generelt volumberegnes ikke pukkforekomster.

4.1. Meget viktige forekomster

7 Torgård er den viktigste forekomsten i Trondheim kommune. Det har vært flere massetak med ulike produsenter i forekomsten gjennom mange år. I dag er det to drivere som står for produksjonen av byggeråstoff fra hver sin kant i det samme massetaket.

Massene består av sand, grus, stein og blokk med varierende innbyrdes fordeling. Gjennom knusing og sikting foredles massene til de fleste veg- og betongformål. Materialets mekaniske egenskaper er gode og massene kan benyttes til mange formål. Se utskrift fra Grusdatabasen vedlegg 3 og 4. Forekomsten er meget viktig i forsyningen av denne typen byggeråstoff i Trondheim.

3 Ekle er en brelvavsetning med et svært varierende innhold av grove grusmasser, leire og sand. Massetaket drives i flere nivå, men det er på laveste nivå de største uttakene foregår i dag. Store deler av forekomsten er drevet ut, men det er fortsatt en del masser igjen. Materialet har middels gode mekaniske egenskaper. Se utskrift fra Grusdatabasen, vedlegg 3 og 4. Forekomsten er vurdert som meget viktig i en lokal forsyning av byggeråstoff.

501 Lia pukkverk er et gammelt steinbrudd hvor det er helårs drift. Forekomsten ligger skjernet for innsyn fra nærområdene. Kartlegging i omkringliggende områder viser geologiske ressurser med samme bergart som det drives på i dag, en grønnstein med middels gode mekaniske egenskaper, utskrift fra Pukkdatabasen, vedlegg 2. Det er blitt utarbeidet en konsekvensutredning, og i kommunal regi en reguleringsplan for å kunne utvide uttaksområdet.

502 Vassfjell pukkverk har drevet produksjon av pukk i en årrekke. Det drives i bergartene gabbro og grønnstein. Kvaliteten på materialet er etter foredling egnet til mange formål.

501 Skjøla steinbrudd eies av Trondheim Bydrift. Pukkforekomsten ligger vis-a-vis Vassfjell pukkverk. Bergarten det primært drives i er grønnstein med innslag av gabbro. Kvalitetsmessig er materialet godt egnet til mange formål

4.2 Viktige forekomster

5 Gisvålhaugen består av sand og grus med noe stein, og vurderes som en viktig framtidig ressurs ut fra gunstig materialsammensetning og sentral beliggenhet i kommunen. Forekomsten har et lite massetak med 2-3 m driftshøyde.

4.3 Lite viktige forekomster

De øvrige forekomstene i kommunen synes ikke i dag å være interessante for kommersiell drift. Mange er nedbygd eller vil på annen måte komme i konflikt med andre bruksinteresser, mens andre forekomster ikke har den kvalitet eller beliggenhet i forhold til bruksområdene som gjør de interessante for utnyttelse. Ved spesielle utbygningsprosjekter hvor det lokalt er behov for masser kan det bli aktuelt å utnytte disse forekomstene.

Selv om det er drift i to finkornige forekomster, 4 og 11, anses de som lite viktige som ressurser for Trondheim kommune.

5. LITTERATUR OG KARTREFERANSER

5.1 Litteratur

- Abildsnes, H. 1991: Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Sør-Trøndelag fylke 1988 og 1989. *NGU Rapport 91.170*.
- Erichsen, E. 1988: Pukkundersøkelser Trondheim-Stjørdal. *NGU Rapport 88.022*.
- Erichsen, E. 1987: Forundersøkelse av steinforekomster til pukkproduksjon i Trondheimsområdet. *NGU Rapport 87.083*.
- Erichsen, E. 1987: Oppfølgende pukkundersøkelse i Simsåsen. *NGU Rapport 87.137*.
- Nålsund, R. 1986: Grusregisteret for Trondheim og Malvik kommuner, Sør-Trøndelag fylke. *NGU rapport 86.170*.
- Ottesen, D. 1988: Grus- og Pukkregisteret i Sør-Trøndelag. *NGU Rapport 88.043*.

5.2 Kartreferanser

- Ottesen, D. & Nålsund, R. 1987: Trondheim. Sand- og grusressurskart 1621-4, målestokk 1:50 000. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Reite, A.J. 1986: Trondheim, kvartærgeologisk kart 1621-4, målestokk 1:50 000. Beskrivelse til kartet i NGU Skrifter nr. 46. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Wolff, F.C. 1989: Trondheim, berggrunnsgeologisk kart, målestokk 1:250 000. Beskrivelse til kartet i NGU Skrifter 31. *Norges geologiske undersøkelse*.

GRUSDATABASEN KOMMUNEOVERSIKT

Utskriftsdato: 18.09.2001

Side 1 av 1

Trondheim (1601) 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		
1601.001 Jervan	32	583261	7025289	Trondheim (1621-4)	Sand og grus	315	3	105			75	10		15		
1601.002 Sagelva	32	581891	7024300	Trondheim (1621-4)	Sand og grus	198	4	50				100				
1601.003 Ekle	32	571581	7027020	Trondheim (1621-4)	Sand og grus	146	10	15			5	10		85		
1601.004 Kvammen	32	571791	7028350	Trondheim (1621-4)	Sand og grus											
1601.005 Gisvålhaugen	32	572001	7027569	Trondheim (1621-4)	Sand og grus	527	10	53	20	20	30	30				
1601.006 Tiller kirke	32	570451	7026969	Trondheim (1621-4)	Sand og grus											
1601.007 Torgård	32	568458	7022947	Trondheim (1621-4)	Sand og grus	11247	20	562		20	45	5		30		
1601.008 Heimdal	32	568440	7025510	Trondheim (1621-4)	Sand og grus	2544	5	509		100						
1601.009 Udduvoll bru	32	563811	7022320	Trondheim (1621-4)	Sand og grus											
1601.010 Kuøra	32	563071	7023889	Trondheim (1621-4)	Sand og grus											
1601.011 Tiller sør	32	570640	7026585	Trondheim (1621-4)	Sand og grus											
Antall forekomster: 11						Sum:		14977			1294	1	42	29	8	21

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.

NB! Forekomst nr. 401 - 499 angir Marine sand og grusforekomster.

Trondheim (1601) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %			Foredling/produksjon	Konfliktsituasjoner
					Blokk	Stein	Grus		
1601.001 Jervan	01 Massetak	Nedlagt	06.09.2000		2	48	50	Sikting	Jordbruk Skogbruk
1601.002 Sagelva	01 Massetak	Nedlagt	06.09.2000			10	90		Kraftlinje Skogbruk
1601.003 Ekle	01 Massetak	I drift	06.09.2000		1	30	69	Knusing Sikting Vasking	Jordbruk Kraftlinje
1601.004 Kvarmen	01 Massetak	I drift	06.09.2000				100		
1601.005 Gisvålhaugen	01 Massetak	Sporadisk drift	06.09.2000		1	30	69	Sikting	Jordbruk
1601.006 Tiller kirke	01 Massetak	Nedlagt	06.09.2000	Delvis utført		30	70		
1601.007 Torgård	01 Massetak	Nedlagt	05.09.2000	Utelatt	5	25	70		Bebyggelse Jordbruk Vei
	02 Massetak	Nedlagt	05.09.2000		1	3	56	40	Bebyggelse Jordbruk Vei
	03 Massetak	Nedlagt	05.09.2000	Delvis utført		30	70		Bebyggelse Jordbruk Kraftlinje Vei
	04 Massetak	I drift	05.09.2000		3	47	50	Knusing Sikting	Jordbruk
	05 Massetak	Nedlagt	05.09.2000	Delvis utført		50	50		Bebyggelse Jordbruk
	06 Massetak								
1601.009 Udduvoll bru	01 Massetak	Nedlagt	05.09.2000		5	65	30		
1601.010 Kuøra	01 Massetak	Nedlagt	05.09.2000	Utelatt				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.

Trondheim (1601) kommune: Massetak og observasjonslokaliteter.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Driftsforhold	Dato	Etterbehandling	Kornstørrelse i %			Konfliktsituasjoner
					Blokk	Stein	Grus Sand	
1601.011 Tiller sør	01 Massetak	Sporadisk drift	06.09.2000					

Antall massetak og observasjonslokaliteter: 15

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 KOMMUNEOVERSIKT

Utskriftsdato: 18.09.2001

Side 1 av 1

Trondheim (1601) kommune: Bergarts- og mineraltelling.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokalitet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Bergartstelling i %			Mineraltelling i %				Fallprøve		Lab.				
					Meget sterk	Sterk	Svak	0,5-1,0 mm Glimmer	Andre	0,125-0,250 mm Glimmer	Mørke	Andre	Fraksjon		Sprøhetstall S8	Flisig-hetstall S2		
1601.001 Jervan	01 Massetak	1601-1-1-1				49	47	4	3	97	10	7	83	08-11 mm	50.6	1.38	50	
1601.002 Sagelva	01 Massetak	1601-2-1-1				62	18	20	1	99	1	5	94					
1601.003 Ekle	01 Massetak	1601-3-1-1				76	22	2	2	98	7	5	88	08-11 mm	49.6	1.41	50	
		1601-3-1-2	Sand og grus	06.09.2000	7	69	23	1	4	96	4	9	87	08-11 mm	46.3	12.0	1.35	
1601.005 Gisvålhaugen	01 Massetak	1601-5-1-1				66	22	12	3	97	1	6	93	08-11 mm	50.3	1.37		
1601.006 Tiller kirke	01 Massetak	1601-6-1-1				68	22	10	1	99	6	4	90	08-11 mm	51.0	1.40	50	
1601.007 Torgård	01 Massetak	1601-7-1-1												08-11 mm	48.3	1.46		
		02 Massetak	1601-7-2-1											08-11 mm	52.7	1.43	50	
		04 Massetak	1601-7-4-1	Sand og grus	05.09.2000	7	68	25		4	96	9	9	82	08-11 mm	48.9	15.3	1.35
			1601-7-4-2	Sand og grus	06.09.2000										08-11 mm	53.6	9.6	1.38
1601.009 Udduvoll bru	01 Massetak	1601-9-1-1				26	34	35	5	3	97	8	11	81	08-11 mm	47.8	1.57	
1601.011 Tiller sør	01 Massetak	1601-11-1-1	Sand og grus	06.09.2000	5	63	29	3	2	98	5	5	90					

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

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

Trondheim (1601) kommune: Mekaniske egenskaper.

Forekomstnummer og navn	Massetak/lokaltet	Prøvenummer	Prøvetype	Prøvedato	Fraksjon	Fallprøve			Lab. knust	Densitetsanalyse		Kulemølleanalyse	Abrasjonsanalyse		
						Stein-klasse	Flisig-hetstall	Sprøhetstall S8		S2	Fraksjon		Densitet	Kulemølleverdi	Abrasjons-verdi
1601.001 Jervan	01 Massetak	1601-1-1-1			08-11 mm	3	1.38	50.6		50					
1601.003 Ekle	01 Massetak	1601-3-1-1			08-11 mm	3	1.41	49.6		50					
		1601-3-1-2	Sand og grus	06.09.2000	08-11 mm	3	1.35	46.3	12.0	08-11 mm	2.71		19.0		
1601.005 Gisvålhaugen	01 Massetak	1601-5-1-1			08-11 mm	3	1.37	50.3							
1601.006 Tiller kirke	01 Massetak	1601-6-1-1			08-11 mm	3	1.40	51.0		50					
1601.007 Torgård	01 Massetak	1601-7-1-1			08-11 mm	3	1.46	48.3							
	02 Massetak	1601-7-2-1			08-11 mm	3	1.43	52.7		50					
	04 Massetak	1601-7-4-1	Sand og grus	05.09.2000	08-11 mm	3	1.35	48.9	15.3	08-11 mm	2.68		20.6		
1601.009 Udduvoll bru	01 Massetak	1601-7-4-2	Sand og grus	06.09.2000	08-11 mm	3	1.38	53.6	9.6	100 08-11 mm	2.70		11.9		
		1601-9-1-1			08-11 mm	4	1.57	47.8							

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



Pukkforekomster.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Virksomhet/Driftsforhold	Dato	UTM-koordinater			Grusressurskart 1:50 000
				Sone	Øst	Nord	
Trondheim (1601)	1601.501 Lia pukkverk	Brudd/I drift	29.09.2000	32	572890	7027270	Trondheim (1621-4)
	1601.502 Vassfjell pukkverk	Brudd/I drift	07.09.2000	32	569300	7021820	Trondheim (1621-4)
	1601.503 Bergheim steinbrudd	Endret arealbruk		32	572800	7032140	Trondheim (1621-4)
	1601.504 Granåsen steinbrudd	Endret arealbruk		32	573590	7032969	Trondheim (1621-4)
	1601.505 Tesliåsen steinbrud	Brudd/Nedlagt	06.09.2000	32	574930	7031990	Trondheim (1621-4)
	1601.506 Vasseljemoen	Mulig fremtidig uttaksområde		32	580800	7029270	Trondheim (1621-4)
	1601.507 Skjøla steinbrudd	Brudd/I drift	05.09.2000	32	569620	7022080	Trondheim (1621-4)
	1601.508 Simsåsen	Mulig fremtidig uttaksområde		32	576393	7030004	Trondheim (1621-4)
	1601.509 Vikåsen	Typelokalitet(er)		32	576700	7031900	Trondheim (1621-4)
	1601.510 Trolla	Brudd/Nedlagt	05.09.2000	32	565758	7036535	Trondheim (1621-4)
	1601.511 Flata	Brudd/Nedlagt	06.09.2000	32	577731	7031191	Trondheim (1621-4)

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;

Pukkforekomster med analyser.

Kommune	Forekomstnummer og navn	Prøvetype	Prøvedato	Bergart	Densitet	Fallprøve		Sprohetstall		Abrasjonsanalyse		Kule- mølle- verdi	Los- Angeles- verdi	Polerings- motstand
						Stein- klasse	Flisig- hetstall	S8	S2	Abrasjons- verdi	Slitasje- motstand			
Trondheim (1601)	1601.501 Lia pukkverk	Fastfjellsprøve	14.06.1985	Grønnstein	2.94	2	1.45	43.8						
		Maskinkult			2.98	1	1.36	34.0	5.4	0.44	2.57			
		Maskinkult			2.98	1	1.36	29.2	4.4					
	1601.502 Vassfjell pukkverk	Produksjonsprøve		Gabbro	3.02	2	1.34	41.2	8.1	0.42	2.70			
		Produksjonsprøve			3.01	2	1.26	36.4	7.5	0.45	2.71			
		Fastfjellsprøve			3.02	1	1.31	30.1	6.0	0.41	2.25			
		Produksjonsprøve			3.02	1	1.26	27.9	6.0	0.40	2.11			
		Fastfjellsprøve			3.03	2	1.40	37.2	6.3	0.38	2.32			
		Fastfjellsprøve			3.03	2	1.40	37.2	6.3	0.38	2.32			
	1601.506 Vasseljemoen	Fastfjellsprøve	19.09.1985	Ryolitt	2.72	2	1.41	44.4		0.55	3.66			
	1601.507 Skjøla steinbrudd	Fastfjell/Uspesifis.	05.09.2000		3.10	1	1.36	30.9	3.8	0.47	2.61	12.7	10.8	
	1601.508 Simsåsen	Fastfjellsprøve	27.05.1987	Ryolitt	2.70	2	1.38	35.5	8.6	0.60	3.57			
		Fastfjellsprøve	27.05.1987		2.70	5	1.47	56.4	14.4	0.76	5.71			
		Fastfjellsprøve	27.05.1987		2.70	2	1.41	42.3	9.8	0.58	3.77			
		Fastfjellsprøve	27.05.1987		2.72	3	1.42	47.4	10.8	0.71	4.89			
		Fastfjellsprøve	07.06.1988	Gråvakke	2.70	3	1.44	53.1	11.2					
		Fastfjellsprøve	07.06.1988	Gråvakke	2.70	5	1.43	58.2	12.3					
	1601.509 Vikåsen	Fastfjellsprøve	07.06.1988	Grønnstein	2.94	2	1.37	41.4	9.3					
		Fastfjellsprøve	07.06.1988	Grønnstein	2.90	3	1.37	49.9	11.1					
		Fastfjellsprøve	07.06.1988	Grønnstein	2.90	3	1.37	49.9	11.1					
1601.510 Trolla	Fastfjell/Uspesifis.	05.09.2000		2.70	5	1.37	59.1	10.5	0.52	4.00	15.6			

BILAG I

1. VOLUMBEREGNING AV FOREKOMSTENE

Forekomstenes **totale volum** er basert på et digitalisert areal multiplisert med en anslått gjennomsnittlig 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 1. 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 tilgangen på byggeråstoff 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, veger og lignende betegnes som:
Teoretisk utnyttbart volum	
	Teoretisk utnyttbart volum redusert ut fra kvalitet basert på kornstørrelse betegnes som:
Mulig utnyttbart volum	
	Mulig utnyttbart volum reduseres for andre arealbruksinteresser til:
Praktisk utnyttbart volum	

Figur 1. Reduksjon av totalt volum til praktisk utnyttbart volum.

Ved først å redusere for områder som er fysisk båndlagt av bebyggelse, veger 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 mill. m³** sand og grus anses å ha små ressurser. Er det totale volum mellom **5-20 mill. m³** har kommunen middels med ressurser og med et totalt volum **>20 mill. m³** store ressurser.

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

Ser man på enkeltforekomster innen en kommune utføres reduksjonen etter andre volumkriterier. Forekomster med et totalt volum **< 1 mill. m³** anses som små, de med volum fra **1-10 mill. m³** som middels store, mens forekomster med mer enn **10 mill. m³** sand og grus betegnes som store. Figur 2 viser reduksjonsfaktorene som benyttes for enkeltforekomster avhengig av kornfordeling og den generelle ressursituasjonen 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%
Vekslende masser	50-80	30%	40%	50%
Finkornige masser	> 80	50%	60%	80%

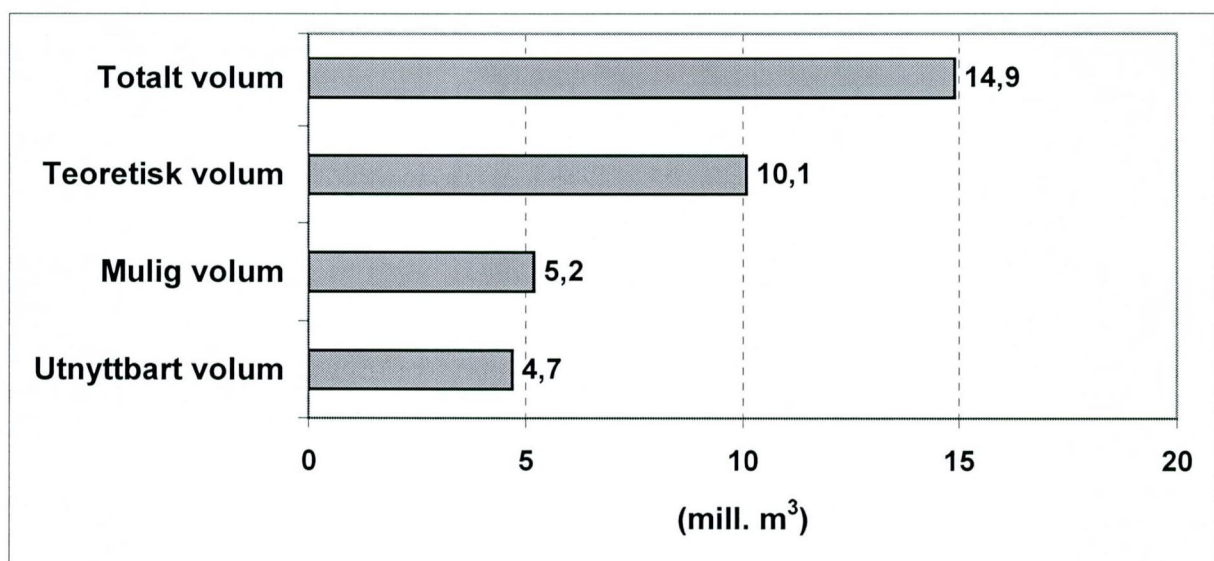
Figur 2. Reduksjon i % avhengig av forekomstenes størrelse og sandinnhold.

Videre kan forhold som forekomstenes beliggenhet, andre arealbruks- eller verneinteresser, fornminner, grunnvann, deponi og lignende være med å redusere utnyttelsesgraden. Da det ikke finnes nøyaktige tall for dette, er det benyttet en konstant reduseringsverdi på 10% for alle forekomster, uavhengig om det eksisterer slike konflikter eller ei. Man antar at enkelte forekomster er berørt av større konflikter enn andre, slik at man totalt sett kommer noenlunde riktig ut for en kommune. Ved å redusere mulig utnyttbart volum med 10%, får man et **praktisk utnyttbart volum**.

Tabell 1. Reduksjon av totalt volum til uttakbart volum for Trondheim kommune.

Forekomst	Totalt volum (1000 m ³)	Teoretisk volum (1000 m ³)	Mulig volum (1000 m ³)	Praktisk utnyttbart volum (1000 m ³)	Utnyttelsesgrad i %
1 Jervan	315	315	221	199	63
2 Sagelva	198	198	139	125	63
3 Ekle	146	146	102	92	63
5 Gisvålhaugen	527	422	295	266	50
7 Torgård	11247	8998	4499	4049	36
8 Heimdal	2544	0	0	0	0
Sum	14978	10079	5256	4730	32

Tabell 1 og figur 3 viser reduseringen fra totalt til utnyttbart volum for de volumberegnete forekomstene i Trondheim kommune.



Figur 3. Reduksjon av totalt volum til utnyttbart volum for Trondheim kommune.

BILAG II

1 Vurdering av forekomstene

I Grus- og Pukkdatabasen er det lagret informasjon om de enkelte forekomstene. Med utgangspunkt i denne informasjonen er det mulig å vurdere forekomstenes egenskaper til forskjellige byggetekniske formål. Et av kriteriene er massenes kvalitet. For grus- og pukk beskrives kvaliteten ved egenskaper som bestandighet, styrke, tyngde, form, farge, overflateegenskaper og reaktivitet. For betongformål er korngraderingen og innholdet av glimmer- og skiferkorn de viktigste kriteriene. Kvalitet er imidlertid ikke et ensartet begrep, men varierer etter hvilke bruksområder massene skal brukes til. De strengeste kravene stilles for bruk som tilslag i vegdekker og betongprodukter. Det største forbruket av masser går imidlertid til fyllmasse, vann- og avløpsgrøfter, dreneringsmasse og lignende hvor det ikke stilles så strenge krav til kvalitet.

Vurderingene er basert på analyseresultatene av prøver tatt i grus-/pukkuttak eller prøvepunkt, og representerer kvaliteten på massene i sin naturlige tilstand på dette stedet. Da kvaliteten er avhengig av løsmassenes og berggrunnens iboende egenskaper er det tatt hensyn til de geologiske forutsetningene som finnes i kommunen. I de senere åra har også utviklingen av teknologi og utstyr for å foredle massene økt anvendelsesmulighetene av i utgangspunktet mindre egnet materiale. Muligheten for å forbedre massenes egenskaper gjennom knusing, sikting og vasking er derfor også vurdert.

Som det går fram av dette er det brukt en god del skjønn, forsøksvis tilpasset de lokale forhold i kommunen

Analysetyper i Grus- og Pukkdatabasen er vist i tabell 1. Analysemengden for de forskjellige forekomstene kan variere en god del, og vurderingene kan derfor være basert på ulikt grunnlag. Hvilke analyser som er utført på forekomstene går fram av datautskriftene (vedlegg) i rapporten.

Tabell 1. Analysetyper i Grus- og Pukkdatabasen

Analyser	Pukk	Sand og grus
Fallprøve (Sprøhet og flisighet)	X	X
Abrasjon	X	
Sa-verdi	X	
Kulemølle	X	X
Los-Angeles	X	X
Poleringsmotstand	X	X
Tynnslip	X	
Bergartstelling		X
Mineraltelling		X
Sikteanalyse		X
Anslått kornstørrelse		X
Prøvestøping	X	X
Alkalireaktivitet	X	X

2 Klassifisering av forekomstenes viktighet som ressurs

Sand-, grus- og pukkforekomstene er klassifisert etter hvor viktige de er som ressurs vurdert ut fra informasjonen om de enkelte forekomstene i Grus- og Pukkdatabasen. Det er videre skjønnsmessig tatt hensyn til marked, forekomstenes volum og uttakenes beliggenhet i forhold til bebyggelse, vegnett og forbruksområde. Selv om analysene representerer kvaliteten på prøvestedet, er hele forekomsten gitt samme klassifisering. Man må imidlertid være oppmerksom på at forskjeller i kornstørrelse og bergartenes fordeling i løsmassene kan gi ulike kvaliteter innen samme forekomst. Klassifiseringen gjelder både forekomster som kan dekke et lokalt behov og forekomster som kan forsyne større områder med byggeråstoff. Det ligger derfor også en subjektiv vurdering til grunn for klassifiseringene. Forekomster hvor det er dokumentert behov for massene gjennom drift eller sporadisk drift i massetak eller pukkverk, klassifiseres som meget viktig eller viktig uavhengig av kvalitet.

Klassifiseringen må ikke betraktes som endelig. Hva som er viktige forekomster innenfor en kommune kan endres over tid ut fra behov, endret forsyningssituasjon eller andre faktorer.

3 Undersøkelsesgrad

Undersøkelsesgraden av forekomstene angis som **lite undersøkt** for grusforekomster med massetak eller åpne snitt hvor det foretatt en visuell prosentvis vurdering av kornfordelingen. For pukkforekomster er det kun angitt et bergartsnavn. Der det også er tatt prøver av bergartssammensetning og mineralinnhold, blir grusforekomstene betegnet som **noe undersøkt**. For å få denne betegnelsen må det for pukkforekomster være utført en tynnslipanalyse av hovedbergarten innen forekomsten. Dersom det i tillegg er foretatt mekaniske analyser blir forekomstene betegnet som **godt undersøkt**.

4 Ressurskart

I rapporten er det utarbeidet et ressurskart som viser forekomstenes beliggenhet i kommunen, anslått volum (basert på et digitalisert areal multiplisert med en anslått mektighet), arealbruken på forekomstene, anslått kornstørrelse og hvilke analyser som er utført. Videre er det foretatt en klassifisering av hvor viktige forekomstene er som ressurs og framtidig forsyningsområde for byggeråstoff.

Klassifiseringen av forekomstene som **meget viktig, viktig, lite viktig** og **ikke vurdert** som byggeråstoff er gjort for å lette kommunen i arealplanleggingen og forvaltningen av disse viktige ressursene.

Ressurskart: Sand, grus og pukk

Trondheim, Melhus, Klæbu, Malvik og Skaun kommuner

Med rangering av forekomstenes betydning som ressurs



TEGNFORKLARING

25 Forekomstens nummer i Grus- og Pukkdatabase
Nr. over 500 er pukkforekomster
2 Løsmasselokalitetens nummer i Grus- og Pukkdatabase

Forekomstens betydning som ressurs

Fargene brukes på forekomstflate og som sirkelformet bakgrunn på punktsymbol.

- Meget viktig forekomst
- Viktig forekomst
- Lite viktig forekomst
- Forekomsten er ikke vurdert

Forutsetningen for inndelingen er beskrevet i den tilhørende rapporten. Kartet må derfor brukes sammen med rapporten.

Løsmasseforekomster

- Sikker avgrensning
- Usikker avgrensning
- Usikker avgrensning under vann
- Ryggformet avsetning (esker)

DRIFTFORHOLD FOR MASSETAK

- ★ Massetak i drift
- ☆ Massetak i sporadisk drift
- * Massetak nedlagt
- × Massetak utplanert

SMÅ FOREKOMSTER

- s Liten sand- og grusforekomst
- M Morene
- R Ur og skredmateriale
- F Forvittringsmateriale
- Z Steintipp

Anslått volum

(Over grunnvannsnivå, finkornige masser eller fjell)

- > 5 mill. kubikkmeter
- 1 - 5 mill. kubikkmeter
- 0.1 - 1 mill. kubikkmeter
- < 0.1 mill. kubikkmeter
- Volumanslag mangler

Anslått kornstørrelsefordeling

Hvor det finnes anslått kornstørrelsefordeling vises denne inne i sirkelen for anslått volum.

- | | | | |
|----|----|-----------|------------|
| ST | BL | Stein(ST) | Blokk(BL) |
| G | SA | 64-256 mm | > 256 mm |
| | | Grus(G) | Sand(SA) |
| | | 2-64 mm | 0,063-2 mm |

Anslått arealbruksfordeling

- Massetak
- Bebyggelse og kommunikasjonsareal
- Dykket mark
- Skog
- Annet (åpen fastmark, myr og lignende)

Pukkforekomster

- Mulig uttaksområde

DRIFTFORHOLD FOR PUKKVERK

- ▲ Pukkverk i drift
- ▲ Pukkverk i sporadisk drift
- ▲ Pukkverk nedlagt
- × Pukkverk endret arealbruk

Prøve- eller observasjonspunkt for pukk

- ⊙ Prøve- eller observasjonspunkt for pukk

Kartgrunnlag

Arealtyper

- Bebygde områder
- Åpen mark
- Skog
- Vann
- Åpen myr
- Isbre

Bebyggelse

- Gård, villa
- Hytte, søter

Samferdsel og terrengformer

- Jernbane
- Offentlig veg
- Privat veg
- Billerge
- Høgdekurver 100m
- Tellekurver 500m

Referanse til kartet:

Kart 2002.043-047-1
Ulvik, A., NGU 2002
Ressurskart: Sand, grus og pukk
Trondheim, Melhus, Klæbu,
Malvik og Skaun kommuner

Kartet er vedlegg til
NGU Rapport 2002.043, 2002.044,
2002.045, 2002.046 og 2002.047
Grunnlag for forvaltningsplan
for sand, grus og pukk i
Trondheim, Melhus, Klæbu,
Malvik og Skaun kommune.

For flere opplysninger se
www.ngu.no/grusogpukk