

*”..sprenger vi berget i luften med krutt!”*

# PUKK OG GRUS I TRONDHEIMSREGIONEN

## DEL 1: STATUS OG PROBLEMSTILLINGER



Felles kunnskapsgrunnlag for kommunene i Trondheimsregionen

SAMARBEIDSUTVALGET FOR TRONDHEIMSREGIONEN /  
SØR-TRØNDELAGE FYLKESKOMMUNE

27.09.2006

# INNHALDSFORTEGNELSE

## SAMMENDRAG

## FORORD

<b>1</b>	<b>OM GRUS- OG PUKKRESSURSENE</b> .....	<b>6</b>
1.1	GRUS OG PUKK SOM BYGGERÅSTOFF .....	7
1.2	REGISTRERING AV GRUS- OG PUKKRESSURSENE I NORGE .....	8
1.3	BERGINDUSTRIEN .....	9
<b>2</b>	<b>UTTAK OG RESSURSER I TRONDHEIMSREGIONEN</b> .....	<b>10</b>
2.1	TRONDHEIM KOMMUNE .....	12
2.2	KLÆBU KOMMUNE .....	13
2.3	MELHUS KOMMUNE .....	15
2.4	ORKDAL KOMMUNE .....	16
2.5	SKAUN KOMMUNE .....	17
2.6	MIDTRE GAULDAL KOMMUNE .....	17
2.7	MALVIK KOMMUNE .....	18
2.8	STJØRDAL KOMMUNE .....	19
2.9	OPPSUMMERING: REGIONAL RESSURSSITUASJON .....	20
<b>3</b>	<b>MÅLSETTINGER OG VEIEN VIDERE</b> .....	<b>22</b>
3.1	JURIDISKE VIRKEMIDLER FOR BERGINDUSTRIEN .....	22
3.2	NASJONALE, REGIONALE OG LOKALE MÅL .....	26
3.3	VEKTLEGGING VED PLANLEGGING .....	28
3.4	ALTERNATIVE LØSNINGER .....	31
<b>4</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>34</b>

VEDLEGG 1: MER OM JURIDISKE VIRKEMIDLER

VEDLEGG 2: STORE UTTAK FOR GRUS OG PUKK I TRONDHEIM, KLÆBU, MELHUS OG STJØRDAL KOMMUNE (OGSÅ I DEL 2)

VEDLEGG 3: SIKRE OG USIKRE FOREKOMSTER AV GRUS I TRONDHEIMSREGIONEN

VEDLEGG 3: SIKRE OG USIKRE FOREKOMSTER AV PUKK I TRONDHEIMSREGIONEN

### KART:

Kart 1: Grus- og pukkuttak i Trondheimsregionen 2005 (kilde: NGU) .....	10
Sikre og usikre forekomster av grus i Trondheimsregionen .....	36
Sikre og usikre forekomster av pukk i Trondheimsregionen .....	37

**Rapportene "Pukk og grus i Trondheimsregionen del I og II" ble behandlet av Samarbeidsutvalget for Trondheimsregionen 27.09.2006: Følgende vedtak ble fattet:**

1. *Rapportene "Pukk og grus i Trondheimsregionen del I og II" datert 27.09.2006 får status som en interkommunal utredning.*
2. *Tilrådingene i del II får status som interkommunale retningslinjer og skal slik legges til grunn for ressursforvaltning og arealplanlegging i Trondheimsregionen.*
3. *Rapportene og de vedtatte retningslinjene gjøres tilgjengelig ved at de refereres til i de enkelte kommuneplanene og ved at alle kommunene legger materialet ut på sine hjemmesider.*

## **SAMMENDRAG**

Denne rapporten beskriver dagens situasjon for byggeråstoffer i Trondheimsregionen. Den viser at ressursene er ujevnt fordelt, og til dels begrensede. Slik bør de betraktes på tvers av kommunegrensene. Rapporten antyder konflikter knyttet til dem, og drøfter mulige framtidige situasjoner som større overgang fra grus til pukk, alternative driftsformer og sambruk.

Det er stort underskudd på grus i Trondheim kommune. Med dagens forbruk vil godkjente uttak være tomme om 30 år. Tilgangen på pukk er klart bedre. Maksimal lønnsom fraktavstand regnes i dag til å være 30-40 km.

Vi har relativt god kjennskap til ressursene, men ikke hvilke konflikter som er knyttet til dem.

Flere av forekomstene i regionen kan karakteriseres som lite viktige ut fra kvalitet, enkelte er ikke aktuelle for bruk til vei- og betongformål. I slike tilfeller bør det tas opp til vurdering hvor viktig ressursen er i forhold til eventuell annen utnyttelse av arealene.

Rapporten tar også for seg lovgrunnlag og planverktøy når det gjelder pukk- og grusutvinning.

Den er fulgt opp av en egen rapport (del 2) som diskuterer og foreslår strategier for en langsiktig forvaltning av disse ressursene. Del 2 inneholder også interkommunale retningslinjer. Disse er gjengitt på neste side.

Kartene og opplysninger med tallfesting av størrelse på uttakene er laget på grunnlag av datamateriale fra NGU. Grus og pukkdatabasen ble ajourført i 2002, kartene og tall på uttak må derfor leses ut fra dette. Der det foreligger opplysninger av nyere dato er dette oppgitt i kildereferansen.

## **INTERKOMMUNALE RETNINGSLINJER FOR FORVALTNING AV PUKK OG GRUSRESSURSENE I TRONDHEIMSREGIONEN,**

**vedtatt i samarbeidsutvalget for Trondheimsregionen 27.09.2006:**

(fra rapportens del 2)

- 1 Det må sikres tilstrekkelig og langsiktig tilgang på grus og pukk av riktig kvalitet i Trondheimsregionen.
- 2 Markedet skal vris mot økt bruk av pukk framfor grus, grunnet begrensede grusressursser. Kvaliteten på massene skal i større grad enn i dag tilpasses byggeoppgavene ("rett masse på rett plass"). De beste kvalitetene bør sikres spesielt.
- 3 Det skal være en klar strategi å satse på få store uttak/utvide eksisterende uttak framfor å åpne nye uttak.
- 4 Det bør velges løsninger som muliggjør framtidig drift under bakken.
- 5 Uttakene bør skje så nær markedet som hensynene til eksisterende og framtidig bebyggelse tillater. Dette for å minimalisere kostnader og miljøulemper ved transport.
- 6 Det skal arbeides for økt gjenbruk av masser.
- 7 Uttak bør sees i sammenheng med deponi, om mulig som samdrift med andre arealkrevende interesser.
- 8 Vassdragsnære uttak skal unngås.
- 9 Ved nye/utvidede uttak skal det tas hensyn til nærliggende bebyggelse, friluftsinnteresser, kulturlandskap, kvartærgeologiske verneverdier, jord- og skogbruk, ras- og kvikkleirefare, dyre- og planteliv og mulige ulemper ved transport.
- 10 Det kreves reguleringsplan og driftsplan for nye uttak og utvidelse av eksisterende. Disse skal sørge for en kontinuerlig istandsetting, sikre avsluttede uttak og minimalisere ulemper for omgivelsene og landskapet. Det bør legges vekt på mulige alternativer og avbøtende tiltak. Tilsyn fra Bergvesenet anbefales. Massetak skal vurderes konsekvensutredet etter §2 og §3-1e) i forskrift om konsekvensutredninger av 01.04.2005.
- 11 Eksisterende og framtidige uttak i henhold til prinsippene over tas inn i de enkelte kommuneplaner, som også bør sikre at verdifulle ressurser ikke "bygges inne". Materialet i prosjektrapport 1 "Status og problemstillinger" og [www.ngu.no](http://www.ngu.no) kan brukes til disse vurderingene og eventuelt for å lage mer detaljerte temakart for pukk og grus hvor støysoner også tas inn.

# FORORD

Initiativet til dette prosjektet ble tatt 15.04.05 i Samarbeidsutvalget i Trondheimsregionen, som vedtok å sette i gang et arbeide med en kartlegging og prioritering av grus- og pukkressursene i kommunene i Trondheimsregionen. Disse er Trondheim, Melhus, Klæbu, Malvik, Skaun, Orkdal, Midtre Gauldal og Stjørdal (heretter brukes samlebetegnelsen Trondheimsregionen).

Det ble nedsatt en arbeidsgruppe for prosjektet, bestående av representanter fra Trondheim, Melhus og Klæbu kommuner, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Norges Geologiske Undersøkelse (NGU), Bergvesenet og Sør-Trøndelag Fylkeskommune. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag har bidratt med veiledning på regelverk i forhold til støy. Fylkeskommunen har vært sekretariat for arbeidet.

Hensikten med arbeidet er å sørge for en langsiktig og forutsigbar forvaltning av ressursene. Et viktig ledd i en bærekraftig forvaltning er å nytte rett kvalitet til rett bruk. Det bør for øvrig tas sikte på å hindre store konflikter med annen arealbruk, og at man ikke gjør disposisjoner som utelukker framtidig uttak av masser. Arbeidet gir en oversikt over ressurser med tilhørende konflikter, og gi grunnlag for langsiktig arealdisponering i kommunene, anslagsvis over et 50-årsperspektiv. En samlet oversikt skal kunne gi raskere og enklere saksbehandling og mindre behov for konsekvensutredninger.

**Dette er del 1 av to rapporter:**

**Del 1: Status og problemstillinger**

**Del 2: Strategier og tilrådinger**

Denne første delen av prosjektet gir en grov oversikt over behov, ressurser, mulige konflikter og virkemidler. Den er fulgt opp av del 2, som trekker konklusjoner og anbefaler strategier for forvaltning av disse ressursene.

Dette eksemplaret er bearbeidet på grunnlag av høringsuttalelser januar-mars 2006. Rapportene er lagt ut på fylkeskommunens hjemmeside [www.stfk.no](http://www.stfk.no).

Dette interkommunale materialet ble behandlet i Samarbeidsutvalget for Trondheimsregionen 27.09.2006 som felles grunnlag og tilrådinger for kommunenes planlegging. De vedtatte retningslinjene er gjengitt i begge rapportene.

SAMARBEIDSUTVALGET FOR TRONDHEIMSREGIONEN /  
SØR-TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE  
27.09.2006

# 1 OM GRUS- OG PUKKRESSURSENE

Begrepet "grus" viser i denne rapporten til både sand, grus og stein. Materialets kornstørrelse avgjør betegnelsen. NGU benytter følgende kriterier for klassifisering som utgangspunkt for grus- og pukkdatabasen:

Blokk: >256 mm

**Stein: 64 – 256 mm**

**Grus: 2 – 64 mm**

**Sand: 0,06 – 2 mm**

Silt: 0,002 – 0,06 mm

Leire: <0,002 mm

Grusressursene er naturlig forekommende løsmasser i form av mer eller mindre avrundede steiner fra sandkorn og oppover i størrelse. En god grusforekomst har en jevn fordeling av sand, grus og stein fra bergarter med god styrke. De viktigste grusressursene i Norge er breelv- og elveavsetninger, med andre ord tidligere og nåværende elveløp. Det er derfor relativt enkelt å danne seg en oversikt over hvor grusressursene befinner seg.



Grusuttaket Søberg, Melhus kommune.



Pukk er utsprengt og knust fjell, og får dermed en mer kantet form. Det er vanskelig å få en god oversikt over pukkressursene. Det er mye fjellmasse i regionen men kvaliteten er svært varierende.

Det er gjerne flere uttak i samme forekomst. Utnyttelsesgraden av en forekomst er avhengig av flere faktorer. Store deler av en forekomsts totale volum kan ikke benyttes fordi dette berører andre interesser. NGU har en modell som viser beregningen av hva som i realiteten kan tas ut av en forekomst, det utnyttbare volumet. Dette dreier seg i første omgang om å trekke fra arealer båndlagt til veier, bebyggelse og lignende. Videre er det kvaliteten på materialet som avgjør graden av utnyttbarhet, og til slutt forekomstenes beliggenhet/andre arealbruks- eller verneinteresser.

Det utnyttbare volumet er da det volumet en sitter igjen med etter at nevnte reduksjonsfaktorer er trukket fra. Reduksjonstallene som brukes er grove anslag, som kan variere geografisk og over tid (Kilde: NGU).

## 1.1 Grus og pukk som byggeråstoff

I Norge tas det ut om lag 53 million tonn i året, fordelt på 740 bedrifter og 2600 årsverk. Årlig eksporteres det for ca 450 millioner til utlandet. Bygge- og anleggsbransjen er de største forbrukerne av grus og pukk. 50% går til vegbygging, 20% til betong og resten til andre tiltak (NGU). De senere års utvikling innenfor betongkonstruksjoner og vegbygging har medført at det har blitt stilt nye krav til materialegenskaper. Som en følge av dette har behovet for kunnskap om forekomstenes sammensetning, kvalitet, beliggenhet og volum økt.

Hvilken ressurskvalitet det er behov for, kommer an på formålet med bruken av materialet. For grus og pukk beskrives kvaliteten ut fra variabler som bestandighet, styrke, tyngde, form, farge, overflateegenskaper og reaktivitet. For materiale som skal brukes til betongformål, er det korngraderingen og innholdet av glimmer-/skiferkorn som er det viktigste. Det stilles strengest krav til materiale som skal brukes som tilslag i veidekke<sup>1</sup> og til betongformål. Til veiformål er knust fjell å foretrekke, dersom bergartene er av tilfredsstillende kvalitet. Det stilles krav til mekaniske egenskaper avhengig av trafikkbelastningen og hvor i veikonstruksjonen materialene skal brukes (Kilde: Statens Vegvesen).

Den 1. juni 2004 ble EU-standarden for steinkvalitet (CEN) gjort gjeldende som norsk standard for bruken av grus og pukk som tilslag i byggemateriale. Hensikten bak standardiseringen er å forhindre at det oppstår skader i betong- eller veikonstruksjoner, noe som skyldes at feil materialkvalitet er brukt til feil formål.

Innføringen av EU-standarden innebærer at omsetning av grus og pukk som byggeråstoff ikke er tillatt uten at kravene til kvalitetssikring i henhold til byggevaredirektivet kan dokumenteres å være fulgt. Tilsynsmyndighetene kan stanse produksjon og omsetning dersom reglene ikke følges.

Med innføringen av standarden legges det vekt på en god kartlegging av ressursene. Dessuten bør de beste forekomstene øremerkes for å sikre en bærekraftig ressursforvaltning (Kilde: NGU).

---

<sup>1</sup> For nærmere beskrivelse av nødvendige kvalitetsegenskaper for bruk av mineralisk råstoff som tilslag i veibyggning; se Statens Vegvesens normaler (håndbok 018 "Vegbygging").

## 1.2 Registrering av grus- og pukkressursene i Norge

### 1.2.1 Grus- og pukkdatabasen: Register over forekomster og uttak

Grus- og pukkdatabasen er NGUs databaserte kart- og registersystem over de fleste grus- og pukkforekomster og uttakssteder i Norge som blir benyttet til råstoff for bygge- og anleggsvirksomhet. Databasen inneholder kommunevise oversikter, og skal være et redskap i lokal og regional forvaltning for å sikre tilgangen til ressursene i et langsiktig perspektiv. Klassifiseringen av forekomstene gir kommunene et bedre grunnlagsmateriale i arealplanleggingen og gode forutsetninger ved avveininger mot andre verdier knyttet til arealbruken.

Databasen inneholder kartfestet informasjon om forekomstene, arealbruk, volum, kvalitet og relevans som råstoff til byggetekniske formål. Den ble sist ajourført i 2002, hvor noen av undersøkelsene er basert på tall fra år 2000. Databasen er tilgjengelig på [www.ngu.no](http://www.ngu.no). Forekomstene vurderes på en skala fra meget viktig til viktig, lite viktig eller ikke vurdert. Det er gitt en spesiell koding til forekomster av nasjonal eller regional interesse:

Forekomster av nasjonal interesse er klassifisert ut fra kriterier som:

- Mulighet for betydelig eksport, også uåpnede.
- Mulighet for betydelige leveranser til et stort hjemmemarked.
- Mulighet for oppstart og drift innen et tidsperspektiv på minst 50 år.

Forekomster av regional interesse er klassifisert ut fra kriterier som:

- Mulighet for leveranser til en større region
- Mulighet for leveranse per båt
- Forekomster hvor tilsvarende kvalitet eller volum ikke finnes i området.
- Spesielt god kvalitet til vei- og betongformål (Kilde: NGU).

Konflikter knyttet til forekomstene er ikke tatt i betraktning i NGUs database. NGU benytter følgende kriterier for hva som skal registreres av grus og pukkforekomster:

Naturlig forekommende grusressurser på land, i noen tilfeller elvegrus både i og ved elv skal registreres. Ressurser med sannsynlig totalvolum (over grunnvannsstand, morene, silt, leir eller fjell) som er større enn 50.000 m<sup>3</sup> og når den anslåtte gjennomsnittlige mektighet samtidig er større enn 2 m. Også forekomster som er mindre men av stor lokal betydning kan registreres, likeledes massetak som forsyner flere enn grunneier.

Registrering av grusforekomster må ses i sammenheng med kommunens/regionens ressursituasjon totalt. I områder med svært dårlig tilgang på naturgrus kan også andre naturlig forekommende løsmasser registreres. Alle steintipper registreres siden de kan ha betydning som fyllmasse eller råstoff til pukkproduksjon. Fast fjell som kan nyttes til pukk registreres når det drives regelmessig pukkproduksjon, når det er eller har vært produksjon av knust fjell i bruddet eller når området er undersøkt med tanke på pukkproduksjon. For nærmere opplysninger vises det til NGU-rapport 2001.026, eller [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

### 1.2.2 Ressursregnskap: Register over forbruk og materialstrømmer

NGU fører også ressursregnskap over grus- og pukkressursene. Dette viser hvor det foretas uttak fra forekomstene, hvor materialet brukes og til hvilke formål, samt transportmønsteret



fra uttak til forbrukssted. Til sammen gir disse opplysningene en god oversikt over både ressursituasjon og forbruket av ressurser i løpet av et år. Ressursregnskapet gir dessuten en avklaring på om ressursene nyttes på en bærekraftig måte med tanke på kvalitet, ressurstilgang og transportavstander.

NGU har utarbeidet ressursregnskap for flere fylker/kommuner i Norge, blant annet Sør-Trøndelag. Ressursregnskapet ble sist ajourført i 2004, og er tilgjengelig på [www.ngu.no](http://www.ngu.no). I følge ressursregnskapet for Sør-Trøndelag er Trondheim med god margin den største forbrukeren av grus og pukk i regionen, noe som selvfølgelig har en sammenheng med kommunestørrelsen (kilde: Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Sør-Trøndelag Fylke 2002. NGU-rapport 2004.003).

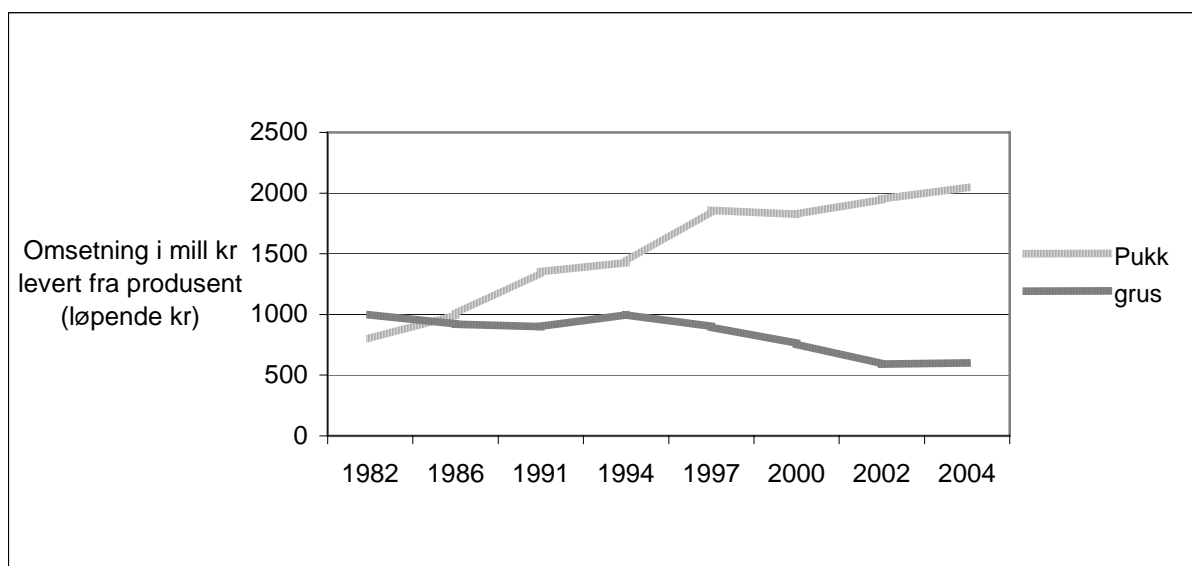
## 1.3 Bergindustrien

Med en total omsetning i 2004 på 8,2 mrd kroner, er bergindustrien svært viktig både lokalt og på landsbasis. Økningen i omsetningen var på 10 % sammenlignet med tallene fra 2003. Til sammenligning ligger førstehåndsverdien fra skogbruket på om lag 3 mrd.

Bergindustrien omfatter virksomheter som tar ut og bearbeider mineraler og bergarter fra fast fjell og løsmasser. Det er 5 grupper råstoff; industrimineraler, naturstein, metalliske malmer, energimineraler og byggeråstoffer. Grus- og pukkressursene hører til i sistnevnte gruppe.

Figuren under viser omsetningstallene for grus og pukk i Norge fra 1982 til 2004. Vi ser at uttaks- og forbruksmønsteret av grus og pukk har endret seg betydelig de senere åra. Det har skjedd en merkbar dreining mot mer bruk av pukk fremfor grus. Dette er en utvikling i ønskelig retning. Grus er en langt mer begrenset ressurs enn pukk og bør derfor forvaltes med større omhu. Det samlede omsetningstallet for grus og pukk i Norge lå i 2004 på 2650 millioner kroner. Hver forbruker i Norge bruker over 10 tonn grus og pukk, altså tilsvarende et lastebillass. (Kilde: NGU).

Omsetning av grus og pukk i Norge fra 1982-2004 (Kilde: NGU).

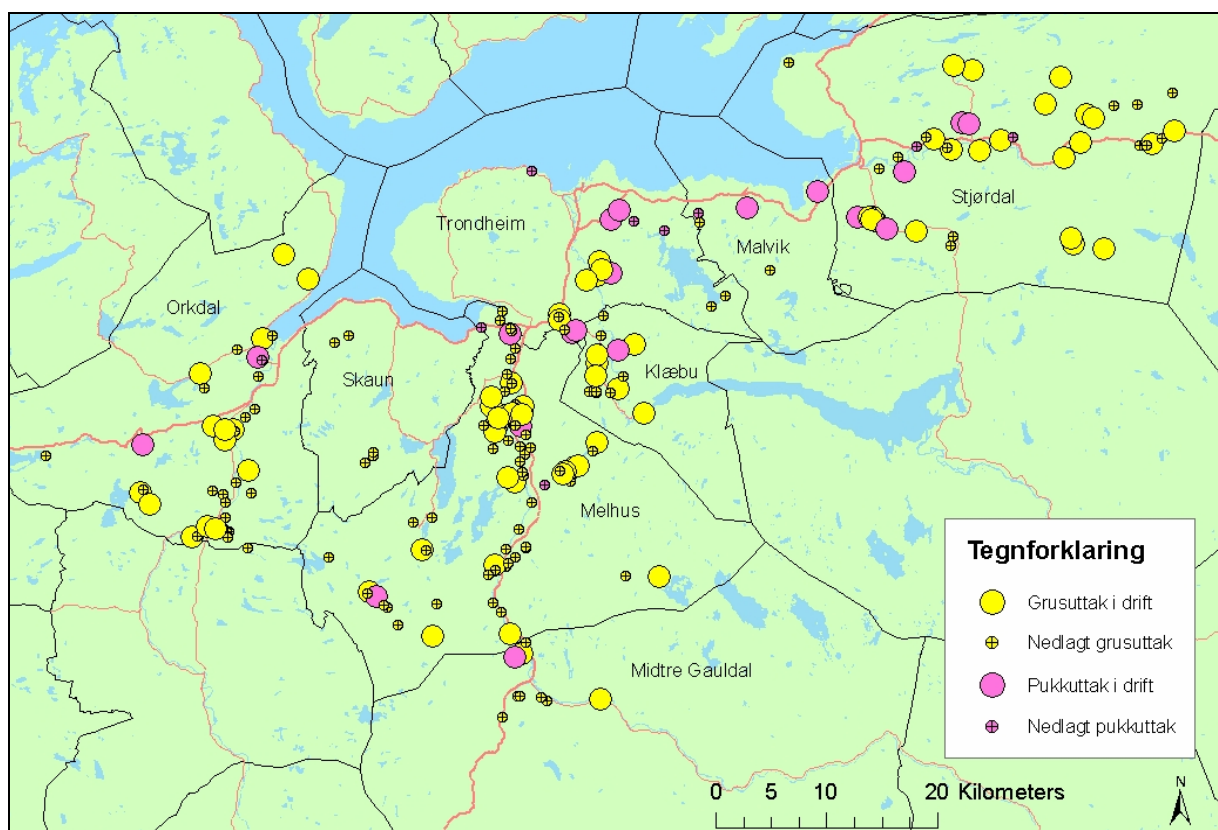


Ifølge SFT er pukk- og bergverk industribransjer som står for to tredeler av den totale støyplage fra industri og annen næring. I steinbrudd/pukkverk har støyen ofte karakter som impulsstøy eller blanding av impulsstøy og jevn støy. Denne typen støy oppstår som følge av direkte mekanisk påvirkning ved bruk av maskinelt utstyr. Støy oppfattes som spesielt plagsom dersom den har impulskarakter som for eksempel metalliske slaglyder.

Det er satt krav til støygrenser for samtlige pukkverk som har tillatelse fra Fylkesmannen. Flere anlegg har dessuten krav om støyreducerende tiltak som vilkår for videre drift (Kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag).

## 2 UTTAK OG RESSURSER I TRONDHEIMSREGIONEN

**Kart 1: Grus- og pukkuttak i Trondheimsregionen.** Kartet bygger på informasjon fra NGUs grus og pukkdatabase, ajourført i 2002. NGU har nærmere opplysninger om størrelse og kvalitet på ressursene i uttakene. NB: symbolene er ikke proporsjonale med uttakets størrelse.



Kartet gir et godt bilde av hvordan grusen i hovedsak er knyttet til hoveddalene og spesielt elveløpene, slik det ble nevnt tidligere i rapporten. Det er jevnt over bra kvalitet på grusmateriale langs Gaula fordi vannløpet har slitt ned de svakeste partiklene. Mye tas ut i Melhus, men Klæbu, Orkanger og Stjørdal er også betydelige produsenter. Mesteparten av

grusen går til Trondheim. Pukkuttakene er til en viss grad lagt til gode forekomster, men lett tilgang til hovedvegnett og korte transportavstander spiller også en betydelig rolle.

Det som "importeres" til Trondheimsregionen, er stort sett spesialkvaliteter. Slik kommer en betydelig del av kvalitetsgrusen til betong fra Verran i Nord-Trøndelag. Mye av dette fraktes på båt over Muruvik i Malvik. Grusforekomsten i Verran er stor og har så god kvalitet at den er etterspurt i hele Europa. Det bør være både et regionalt og nasjonalt mål å sikre denne ressursen og at den kan forsyne også Trøndelag.

Det er lite eksport av grus og pukk fra Trøndelag på grunn av stor avstand til de store markedene.

NGU har også kartlagt utbredelsen av sikre og usikre forekomster av både grus og pukk i Trondheimsregionen. Kartleggingen dekker alle forekomster, både områder hvor det er/har vært uttak og områder som ennå ikke er åpnet. NGUs betegnelse usikre forekomster viser til områder hvor det er usikkerhet knyttet til omfang og kvalitet på forekomstene.

Vedlagt foreliggende rapport følger kart over grusforekomstene (vedlegg 2) og pukkforekomstene (vedlegg 3) i Trondheimsregionen. Kartene er utarbeidet av Sør-Trøndelag Fylkeskommune, basert på datamateriale fra NGU. NGU har nærmere opplysninger om kvaliteten på uttakene. NB: På grunn av at flere forekomster er små, vil disse ikke være synlige på et kart i så liten målestokk.

Vi kan se av kartet i vedlegg 2 at det er få grusressurser igjen i Trondheim, som derfor i all framtid vil være avhengig av grustilførsel fra omlandskommunene. Kartet viser dessuten at storparten av grusressursene er tilknyttet elveløp (Orkla og Gaula) noe som er problematisk med tanke på uttak.

Kartet i vedlegg 3 viser pukkforekomstene i Trondheimsregionen. Det må tas i betraktning at registreringen av pukkforekomstene i regionen ikke er fullstendige. Forekomstene er ikke tallfestet/volumberegnet. Dette betyr at det er store områder som ikke er kartfestet, men hvor det kan være mulig å ta ut stein til pukkproduksjon.

Det vises for øvrig til digitale versjoner av kartene. Disse blir lagt ut på Sør-Trøndelag Fylkeskommunes hjemmesider ([www.stfk.no](http://www.stfk.no)).

Under gis en kort kommunevis oversikt over dagens situasjon i Trondheimsregionen, hva grus og pukkressurser angår<sup>2</sup>. Mer detaljerte opplysninger finnes i NGU-rapportene som er oppgitt som kilder under hver enkelt av kommunene. Kommuneplaner og regionale/nasjonale mål vil det bli gått nærmere inn på i kapittel 3.

Beskrivelsene viser kort kommunenes grus- og pukkressurser i tall. Betegnelsen totalvolum viser her til forekomstens areal multiplisert med en anslått mektighet, uten at det er tatt hensyn til hvilken arealbruk som er knyttet til området. Utnyttbart volum er betegnelsen på det volumet en sitter igjen med etter reduksjoner er gjort fra totalt volum i henhold til faktorer som båndlagte arealer, kvalitet på materialet og andre arealbruks-/verneinteresser (jfr kapittel 1 "Om grus- og pukkressursene").

Betegnelsen bygger med andre ord på NGUs egne beregninger. Hva som i realiteten er utnyttbart kan vise seg å være et mindre volum, etter nærmere vurdering av relaterte konflikter. Kommuner med et totalt volum under 5 mill m<sup>3</sup> sand og grus anses å ha små ressurser, mens kommuner med et totalvolum på over 20 mill m<sup>3</sup> anses å ha store ressurser (Kilde: NGU).

---

<sup>2</sup> Tallene er hentet fra NGUs grus og pukkregister, som ble ajourført i 2002.

## 2.1 Trondheim kommune

Totalvolum grus:	15 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	Under 5 mill m <sup>3</sup> av totalt volum.
Antall forekomster:	11 grusforekomster, 11 pukklokaliteter.

### Grusressurser i Trondheim

Det er knapt med grusressurser innen Trondheims kommunegrenser. Under halvparten av de eksisterende forekomstene er vurdert som utnyttbare masser. Ressursene er for knappe til å dekke det reelle behovet, derfor importeres grus fra nabokommunene Melhus og Klæbu. Årlig importeres ca 800.000 tonn bare fra Melhus.

For Trondheim kommune er grusforekomstene Torgård og Ekle klassifisert som meget viktige ressurser. Torgård er med sin sentrale beliggenhet kommunens viktigste forekomst. I følge NGU er denne ressursen, med en maksimal utnyttelse og uttaksvolum tilsvarende dagens, estimert til å vare i 100 år. I tillegg til dette er én grusforekomst, Gisvålhaugen, klassifisert som viktig. Ut over dette er øvrige grusforekomster ikke aktuelle for bruk til vei- og betongformål i dagens situasjon (NGU-rapport 2002.043).

Grusforekomsten **Torgård** er beregnet til 11 millioner m<sup>3</sup>, av dette er 4 mill vurdert som utnyttbart. Forekomsten er kategorisert som en meget viktig ressurs både på grunn av størrelse og beliggenhet, og er den eneste forekomsten i Trondheim som er kategorisert på dette nivået. Kvaliteten på forekomsten er også god, noe som betyr mange anvendelsesområder som byggeressurs.

Dette er også en forekomst som ligger uten tilknytning til elveløp, noe som er positivt med tanke på de konflikten og begrensningene som er relatert til uttak i elveløp. Imidlertid er deler av Torgård båndlagt for annen bruk. Uttak kan berøre grunnvannskilden til Leinstrand Vannverk, som ligger på sydsiden av RV 45. Deler av forekomsten er dessuten av noe dårlig kvalitet, noe som betyr at bare 4 millioner m<sup>3</sup> av ressursen kan utnyttes, av det totale tallet på 5 millioner.

Forekomsten Torgård kan teknisk sett vare opp til 100 år dersom den utnyttes maksimalt og med et årlig uttaksvolum tilsvarende dagens nivå (kilde: Franzefoss "Miljøpark Trondheim"). Det er imidlertid et stort press på å bygge ut området til næringsformål. Slik må områdets framtid avklares i kommuneplanen.

Også forekomsten **Ekle** regnes som en viktig ressurs for Trondheim kommune, imidlertid har denne begrensede reserver igjen og er snart uttømt. Forekomsten i Ekle er i stor grad bestående av finkornig materiale som sand og leire, noe som begrenser bruken av forekomsten som ressurs i byggemateriale. Materialet har middels gode mekaniske egenskaper. Det som tas ut av materiale i dag, blandes stort sett med annet, mer grovkornet materiale av kvalitetshensyn. På grunn av denne varierende kvaliteten har uttaket vært noe sporadisk.

Det årlige uttaket fra Ekle ligger på 70 000-75 000 tonn. Etter beregningen gjenstår 1,6 millioner tonn sand og grus (pr 2002. Kilde "Miljøpark Trondheim"). Transportmessig ligger Ekle noe uheldig til, for å komme til sandtaket må man kjøre mellom gårder/bolighus, på vei uten fast dekke.

Forekomsten **Gisvålhaugen** er kategorisert som viktig. Denne har en sentralt beliggenhet like nordvest for Lia. Dette er en forekomst som bare er *noe* undersøkt av NGU. Utnyttbart volum 0,3 mill m<sup>3</sup> (Kilde: NGU).

## Pukkressurser i Trondheim

Trondheim har 3 større pukkforekomster; Vassfjellet pukkverk, Lia pukkverk og Skjøla steinbrudd. Alle disse er klassifisert som meget viktige ressurser og viktige forsyningskilder, og dekker det meste av kommunens behov for pukk. Forekomstene er av god kvalitet, dette gjelder særlig den ved Vassfjellet, hvor Franzefoss har uttak (NGU-rapport 2002.043).

Det er stort press på bruk av arealene til utbyggings- og friluftslivsformål samt fremtidige deponier. Et sentralt spørsmål for Trondheim kommune er den framtidige forvaltningen av Lia pukkverk. Dette er en viktig ressurs for kommunen grunnet både kvalitet og beliggenhet. Det er dessuten utredet muligheter for å legge avfallsdeponi til Lia, eventuelt i samlokalisering med utvidet drift av pukkverket<sup>3</sup>.

Gjeldende reguleringsplan for **Lia** Pukkverk har bestemmelser om at driften skal legges ned innen 2013, men med dagens drift kan uttaksgrensen være nådd allerede i 2007 (kilde: Konsekvensutredning for Lia Pukkverk).

Produksjonen i Lia (Franzefoss) går hovedsakelig til formål i Trondheim sentrum og Malvik. Årlig uttak er på 200-350 000 tonn. Dette varierer blant annet med markedssituasjonen. Det er gitt konsesjon for et årlig uttak på inntil 500 000 tonn. Transport fra og til Lia går via Bratsbergveien og delvis langs Utleirvegen. Dette gir god tilgjengelighet til pukkverket, men berører mange eksisterende og framtidige boliger langs disse rutene. (Kilde: Franzefoss "Miljøpark Trondheim").

Pukkverket i **Vassfjellet** (Trondheim kommune) er ikke regulert. Pukkverket i **Skjøla** (Franzefoss) er regulert. Det utnyttbare volumet i henhold til godkjente planer er på 680.000 m<sup>3</sup>, men potensialet er langt større.

Alle disse pukkverkene drives på bergartene gabbro og grønnstein, og på samme åren. Kvaliteten er dermed noenlunde ensartet. Grønnstein har som metamorf bergart god kvalitet som byggeråstoff. Den er motstandsdyktig mot nedkusing, men ikke fullt så godt egnet i asfalt da den slites og avgir støv ved piggedekkkbruk. Slik er nok en del forekomster utenfor Trondheim bedre egnet som tilslag i asfalt (se også side 20)..

## Konflikter

Uttak nær bebyggelse medfører konflikter i forbindelse med støv, støy og transport. Transport gjennom eller forbi boligområder gir også støy og trafikkfare. Gang- og sykkelvegnettet ikke er tilfredstillende utbygd over alt. De tre store pukklokalitetene ligger alle innenfor Trondheim kommunes vedtatte markagrense. Dette gir konflikter med landskap, natur og friluftslivsinteresser (se nærmere rapport nr 2).

## 2.2 Klæbu kommune

Totalvolum grus:	26.5 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	13.6 mill m <sup>3</sup> av totalt volum
Antall forekomster:	14 grusforekomster, 1 pukkforekomst.

<sup>3</sup> Det vises til "Nytt deponi for ordinært avfall i Trondheim" (Trondheim kommune/Scandiaconsult) og "Konsekvensutredning for utviding av Lia pukkverk" (Franzefoss) for nærmere opplysninger.

## Grus i Klæbu kommune

Klæbu har forholdsvis store grusressurser. Klæbu er selvforsynt med grus, og eksporterer mye til Trondheim. Kvaliteten er imidlertid middels. Et generelt trekk ved massene i Klæbu kommune er at de har et noe høyt innhold av glimmer og skifer. Dette innebærer at det kreves mer vann når det skal produseres betong. Som NGU slår fast i rapport 2002.045, må det gjøres mer undersøkelser for å beregne kvaliteten på materialet i flere av forekomstene. Flere har status som lite undersøkt. Det er bare forekomstene Brøttem og Forseth som har status som godt undersøkt.

Grusforekomsten Forseth er karakterisert som en meget viktig ressurs. I tillegg er 3 grusforekomster klassifisert som viktige. Flere av de registrerte forekomstene synes ikke å være interessante for bruk til vei- og betongformål i dagens situasjon. (Kilde: Muntlige opplysninger fra Klæbu kommune, NGU-rapport 2002.045).

Forekomsten **Forseth** er karakterisert som meget viktig ressurs. Materialet har dårlige mekaniske egenskaper, men er likevel godt utnyttbart til formål hvor det ikke er strenge kvalitetskrav. Fra denne forekomsten drives det uttak i to massetak. Mye eksporteres til Trondheim. Utnyttbart volum: 2,0 mill m<sup>3</sup>.

Fra forekomsten **Brøttem** er det sporadiske uttak. Forekomsten er kategorisert som viktig og er godt undersøkt. Forekomstens beliggenhet er like ved utløpet av Selbusjøen. Utnyttbart volum: 2,4 mill m<sup>3</sup>.

**Furuhaugen** har også status som en viktig forekomst, men er bare noe undersøkt. Denne forekomsten har få arealkonflikter, og anses viktig for fremtidig forsyning av byggeråstoff i Klæbu. Utnyttbart volum er 1,1 mill m<sup>3</sup>.

Fra forekomsten **Stian** er det sporadiske uttak fra forekomsten. Forekomsten har status som viktig, men er bare noe undersøkt. Utnyttbart volum er 0,6 mill m<sup>3</sup>.

## Pukk i Klæbu kommune

Det er registrert én pukklokalitet i kommunen: det skal åpnes steinbrudd i tilknytning til Forseth grustak. Ut over dette er Klæbu avhengig av import fra Trondheim kommune når det gjelder pukk til veiformål (Kilde: NGU-rapport 2002.045).

## Konflikter

De største sand- og grusforekomstene i Klæbu ligger på østsiden av Vassfjellet i et belte nord-sør. Ressursene lengst mot nord ligger i nærheten av tettbebyggelse, og medfører spesielt ulemper knyttet til støy, støv og transport. En del av ressursene, også de som finnes ved Nidelva og Selbusjøen, kommer i konflikt med natur- og friluftssinteressene. For deler av området lengst sør i Vassfjellet synes konfliktene å være mindre.



## 2.3 Melhus kommune

Totalvolum grus:	170 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	80 mill m <sup>3</sup> av totalt volum.
Antall forekomster:	34 grusforekomster, 7 pukklokaliteter.

### Grus i Melhus kommune

Melhus kommune er selvforsynt med grus og pukk i overskuelig framtid, og en stor andel av ressursene er registrert i NGUs register. Det er dessuten mye grus langs Gaula som *ikke* er registrert som forekomster. 4 grusforekomster i Melhus er registrert som meget viktige, dette er forekomstene Søberg, Stokkan, Fremo og Gåsbakken. 6 forekomster er klassifisert som viktige. Ut over dette synes de øvrige forekomstene i følge NGU ikke å være interessante for bruk til vei- og betongformål. Melhus kommune eksporterer store mengder grus til Trondheim og Midtre Gauldal (NGU-rapport 2002.044).

**Fremo** representerer mer enn halvparten av de totale ressursene i kommunen. Materialet har stedvis bra variasjon i kornsammensetning, bestående av både finkornet og grovkornet materiale. Kvaliteten er ikke så god som på materialet fra Søberg. Materialet i uttakene lengst sør er svakere mekanisk. Fremo har et totalvolum på 90 mill m<sup>3</sup>, men av dette er det grunnet forhold som annen arealbruk og lignende bare 37,3 mill m<sup>3</sup> som er utnyttbart. Det er mange arealkonflikter knyttet til Fremoforekomsten, men forekomsten er uansett så stor at den kan nyttes som ressurs i lang tid framover.

**Søberg** har status som meget viktig forekomst, og er godt undersøkt. Det utnyttbare volumet er på 4,5 mill m<sup>3</sup>. Forekomsten er ikke av den beste kvaliteten da det er mye finkornig materiale, men materialet brukes likevel til både vei- og betongformål.

**Gåsbakken** har status som en meget viktig forekomst. I tillegg til at det er snakk om en stor forekomst, er også kvaliteten bra fordi det er et stort innhold av grove masser. Det er positivt at forekomsten ligger ikke i tilnytning til elveløp. Forekomsten er imidlertid bare noe undersøkt, og ligger noe tungvint til med tanke på avstand og transport. Utnyttbart volum: 0,9 mill m<sup>3</sup>.

**Stokkan** har status som meget viktig forekomst, blant annet på grunn av stort innhold av grovt materiale. Forekomsten er noe undersøkt. Det utnyttbare volumet er i følge NGU (NGU-rapport 2002.044) på 0,7 mill m<sup>3</sup>, i følge driver er det imidlertid langt mer igjen slik uttaket er i dag. I følge Melhus kommune er dette den forekomsten som er minst konfliktfylt i kommunen.

Forekomsten **Kregnes** har status som en viktig ressurs, og den er godt undersøkt. Det utnyttbare volumet er på 8,4 mill m<sup>3</sup>.

Forekomsten **Nordtømme** har status som viktig og er noe undersøkt. Det utnyttbare volumet er på 6,1 mill m<sup>3</sup>. I følge Melhus kommune er det lite aktuelt å utvide uttaket i denne forekomsten fordi området rundt er et høyverdig natur og kulturlandskap.

**Gravråflata** har status som viktig forekomst og er godt undersøkt. Det utnyttbare volumet er på 6,1 mill m<sup>3</sup>. Det kan også være en nyttbar forekomst under **Hofstad leir**, uten at denne er nærmere undersøkt. Området blir regulert til næring og det kan være aktuelt å utnytte forekomsten før utbygging. Slik kan konfliktnivået være lite.

### Pukk i Melhus kommune

I Melhus er pukkressursene Gåsbakken og Skjerdingsstad klassifisert som meget viktige (NGU-rapport 2002.044).

**Skjerdingsstad** har status som meget viktig forekomst. Bergarten i området er hovedsakelig finkornet og massiv grønnstein. Forekomsten ligger gunstig til transportmessig, både i forhold til E6 og jernbane. Uttaket ble åpnet i 2004, uttaket dette året var på 20 000 m<sup>3</sup> (Kilde: NGU 2005).

I følge NGU er det sporadisk drift i uttaket i **Gåsbakken**. Bergarten det gjøres uttak på er gabbro. Uttaket er under 50 000 m<sup>3</sup> (Kilde: NGU). Det er dessuten steinuttak på **Øyås, Forset** og **Kaldvellidalen**. Disse har en sentral beliggenhet og er bra skjermet fra omgivelsene.

## Konflikter

De fleste av grusressursene i Melhus ligger i tilknytning til Gaula. Gaula har status som varig vernet vassdrag mot kraftutbygging. I tillegg har Gaula betydelige interesser når det gjelder naturvern, kulturlandskap, laksefiske og friluftsliv. Dette betyr at verneinteressene bør tillegges stor vekt. Melhus kommune arbeider nå med en kommunedelplan for Gaula.

Melhus kommune har nå stoppet alle videre uttak i Gaula. Langs og under Gaula er det store kvikkleireområder. Et grusuttak i slike områder kan destabilisere grunnen og utløse kvikkleireskred. Det er dessuten høyverdig landbruksjord over flere av grusforekomstene i Melhus, noe som legger ytterligere begrensinger på uttakene (kilde: Melhus kommune).

## 2.4 Orkdal kommune

Totalvolum grus:	147 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	63 mill m <sup>3</sup> av totalt volum.
Antall forekomster:	40 grusforekomster, 6 pukklokalteter.

### Grus i Orkdal kommune

Orkdal kommune har store grusressurser. 4 grusforekomster er karakterisert som meget viktige. Dette er forekomstene Lefstad, Lysingsmoen, Kvakland og Rønningen. I følge NGU er det best kvalitet i elveørene og elveslettene langs Orkla. Det er flere nedlagte grusuttak i kommunen (NGU-rapport 2002.057).

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Lysingsmoen** er på 4,7 mill m<sup>3</sup>. Det er flere uttak tilknyttet forekomsten. Forekomsten er av god kvalitet, egnet til de fleste formål.

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Lefstad** er på 0,4 mill m<sup>3</sup>.

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Kvakland** er på 2 mill m<sup>3</sup>. Det er sporadisk uttak i forekomsten.

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Rønningen** er på 0,6 mill m<sup>3</sup>.

### Pukk i Orkdal kommune

I Orkdal kommune er én pukkressurs klassifisert som meget viktig, dette er Gjølme pukkverk (NGU-rapport 2002.057).

I **Gjølme** pukkverk drives knusing i flere trinn, og uttaket er av stor lokal betydning. Bergarten i området er gneis. Uttaket er over 50 000 m<sup>3</sup>, men ikke volumberegnet.

## Konflikter

Orkdal har relativt lang transportavstand til Trondheim, dette er imidlertid noe bedret med ny E39. Mye av ressursene går dessuten til det lokale markedet pga stor byggevirkosomhet. På samme måte som langs Gaula, er det betydelige konflikter knyttet til tiltak i og langs Orkla. Konflikt med bebyggelse synes lavere i Orkdal enn i Trondheim og Klæbu.

## 2.5 Skaun kommune

Totalvolum grus:	3.2 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	1 mill m <sup>3</sup>
Antall forekomster:	5 grusforekomster, ingen pukklokaliteter.

Skaun kommune har knappe ressurser av grus, og må derfor importere dette ved behov. Ingen av de eksisterende ressursene er slik situasjonen er i dag interessante for bruk til vei- og betongformål. Dette på grunn av for høyt finstoffinnhold. Knust fjell må også dekkes ved import fra andre kommuner (NGU-rapport 2002.047).

## Konflikter

I Skaun kommune er det få uttak og dermed få konflikter. Det er imidlertid flere planer om pukkuttak. Dette kan medføre framtidige konflikter. Skaun kommune kjenner til planer om uttak både i Viggja, Råbygda og Børsa sentrum/Ulvdal. Det er gjort prøveuttak ved forekomsten i Råbygda, hvor materialet er brukt i bygging av E39.

Kommunen har ennå ikke mottatt søknad for noen av disse, men kjenner til at det er snakk om to uttak i størrelsesorden 100-300 000 m<sup>3</sup>, og et av mindre dimensjoner. Uttaket i Børsa sentrum har en sentral beliggenhet, men i følge kommunen er det likevel gode muligheter for å etablere et anlegg med gode støybegrensninger (kilde: Skaun kommune). Det må tas i betraktning at anleggene likevel kan komme i konflikt med andre interesser grunnet støy, blant annet mye brukt friluftsområder.

## 2.6 Midtre Gauldal kommune

Totalvolum grus:	78 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	39 mill m <sup>3</sup> av totalt volum.
Antall forekomster:	61 grusforekomster, 4 pukklokaliteter.

## Grus i Midtre Gauldal kommune

I Midtre Gauldal er 4 grusforekomster klassifisert som meget viktige, dette gjelder forekomstene Kolmoen, Bjørkåsen, Killingmoan og Kvasshylla. 2 pukkeforekomster er klassifisert som meget viktige, dette er forekomstene Follstad og Furukollen (NGU-rapport 2002.056).

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Kolmoen** er på 0,5 mill m<sup>3</sup>. Det er flere massetak tilknyttet forekomsten.

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Bjørkåsen** er på 1,6 mill m<sup>3</sup>. Det er flere massetak tilknyttet forekomsten.

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Killingmoan** er på 1,9 mill m<sup>3</sup>. Det er flere massetak tilknyttet forekomsten.

Det utnyttbare volumet i forekomsten **Kvasshylla** er på 2,9 mill m<sup>3</sup>. Det er ett massetak i drift på forekomsten.

## Pukk i Midtre Gauldal kommune

Til sammen vurderes omlag halvparten av de eksisterende ressursene i Midtre Gauldal å være utnyttbare for vei- og betongformål. Berggrunnen i området består i hovedsak av svake bergarter. Forekomstene med best kvalitet synes å være lokalisert langs Gaula (NGU-rapport 2002.056).

Forekomsten **Follstad** har sporadisk drift.

Forekomsten **Furukollen** har sporadisk drift.

## Konflikter

Gaula er varig verna vassdrag, se under avsnittet om Melhus kommune. Transportavstanden fra Midtre Gauldal til Trondheim er dessuten relativt lang.

## 2.7 Malvik kommune

Totalvolum grus:	1 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	0,6 mill m <sup>3</sup> av totalt volum.
Antall forekomster:	4 grusforekomster, 9 pukkelokaliteter.

## Grus i Malvik kommune

Malvik kommune har svært små grusressurser, totalt 4 lokaliteter. Ingen av de eksisterende ressursene er karakterisert som meget viktige/viktige.

## Pukk i Malvik kommune

Pukkforekomsten i Brannlia er derimot klassifisert som meget viktig. Materialet i forekomsten er av svært god kvalitet, og bør derfor forbeholdes høyverdige formål (NGU-rapport: 2002.046). Et mindre uttak av pukk har pågått i en 4-5årsperiode i Muruvik, og er søkt utvidet. Denne forekomsten har god kvalitet. Ressursens størrelse er ikke kartlagt. (Kilde: Malvik kommune).

## Konflikter

Slik tilfellet er i Skaun, er det også i Malvik kommune få uttak og dermed få konflikter tilknyttet eksisterende uttak. Konfliktbildet vil imidlertid endre seg dersom det blir åpnet nye uttak eller lagt opp til ny bebyggelse nær dagens uttak.

## 2.8 Stjørdal kommune

Totalvolum grus:	37,5 mill m <sup>3</sup>
Utnyttbart volum (NGU):	18,3 mill m <sup>3</sup>
Antall forekomster:	33 grusforekomster, 11 pukklokaliteter.

## Grus i Stjørdal kommune

I Stjørdal kommune er det ett større grusuttak; Hembre i Hegra, om lag 450 meter sør for Stjørdalselva. Uttaket består av materiale av god kvalitet. Reguleringsplan for Hembre grustak er pr dags dato under utarbeiding.

## Pukk i Stjørdal kommune

I Stjørdal kommune er det 5 større pukkforekomster; Fossberga, Lauvåsen, Bergskeiva og Knottbakken og Kyllobruddet. Kyllobruddet drives av NVE (sikringsarbeider i Gråelva med sidebekker): Bruddet vurderes utvidet som entreprenørbrudd m/pukkverk. Fossberga og Lauvåsen har materiale av god kvalitet, og er viktige ressurser for kommunen.

NVE har utarbeidet plan for reparasjon og vedlikehold av forbygginger i Stjørdalselva. Budsjettmidler er ennå ikke avklart. En lokalitet ved Einang i Hegra vurderes som godt egnet for dette behov. Avklaring antas å skje ved kommuneplanrullering i 2007.

Forekomsten i **Fossberga** har et utnyttbart volum på 10 mill m<sup>3</sup>. Forekomsten i Fossberga har materiale av god kvalitet, og er en viktig ressurs for kommunen.

Forekomsten i **Lauvåsen** er av noe lavere kvalitet enn forekomsten i Fossberga, men har betydelig størrelse og muligheter for uttak av mye masse.

Det er gjort politisk vedtak om uttaksstans for pukkverket **Knottbakkan** pr 01.11.05. I følge Stjørdal kommune er potensialet for videre drift er på omtrent 225.000 m<sup>3</sup>. Videre uttak vil legge til rette for utbedring av kurvaturen på riksvei 752.

Pukkuttaket i **Bergskeiva** er under avvikling. I følge Stjørdal kommune er det resterende potensialet på om lag 50 000 m<sup>3</sup>, og drift er igangsatt.

## Konflikter

Det har tidligere vært grusuttak i tilknytning til Stjørdalselva, noe som er stoppet av hensyn til landskapet. Det meste av ressurser i Stjørdal befinner seg i tilknytning til elva og jordbrukslandskapet. Leirgrunnen i Stjørdal er også et problem med tanke på grusuttak. I Stjørdal har det for øvrig vært problemer med avvikling av en rekke mindre uttak. Ingen nye steinbrudd er aktuelle nå, men noen vil bli tatt inn ved rullering av kommuneplanen i 2007.

## 2.9 Oppsummering: Regional ressursituasjon

### 2.9.1 Grus-situasjonen i Trondheimsregionen

Det meste av grusressursene i regionen er tilknyttet vassdragene. Melhus og Klæbu framstår som de kommunene som har størst potensial med henhold til ressursnivå. Orkdal har store ressurser, men er en mindre aktuell leverandør på grunn av avstand til Trondheim. "Importbehovet" gjelder i størst grad Trondheim, og delvis Malvik og Skaun.

Som nevnt under avsnittet om Melhus kommune (2.3) innebærer Gaulas status som varig verna vassdrag stopp i uttak av grus fra Gaula.

Uttak av grus i og i nærheten av elveløp er ofte problematisk mht erosjon og rasfare både på kort og lang sikt, og kan ha innvirkning også på tilgrensende områder. Inngrepene påvirker også dyrelivet og det biologiske mangfoldet og kommer i konflikt med ulike friluftsf- og naturverninteresser.

For eksempel berører dette fiskeaktiviteten. Dette er et problem som i utgangspunktet bare omfatter et fåtall vassdrag, men der det gjelder har det til gjengjeld fått stor betydning og oppmerksomhet. Uttak av grus i elva kan medføre lokal og tidsbegrenset forurensning og fiskedød, men har også mer langtidsvirkende konsekvenser gjennom at fiskens lokale biotop ødelegges. I verste fall kan et grusuttak føre til at leire blir blottlagt slik at elva blir grå (blakket). Selv om dette sjelden fører til stor fiskedød, har det stor betydning for selve fiskeutøvelsen og da særlig fluefiske. Dette er et problem som blant annet berører Gaula.

Uttak i dalsidene kan være svært problematisk ved at de kan bli meget synlige i de store og karakteristiske elvedalene.

Problemet ligger ikke bare i dagens grusuttak. Vel så viktig er de langsiktige konsekvensene som tidligere grusuttak har påført og fortsatt påfører miljøet (kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag).

Uttak av grus utgjør i dag en viktig inntektskilde for mange grunneiere i regionen.

Det er vanligvis pukkverkene som genererer mest støy på grunn av sprenging og knusing, men det foregår knusing også i en del av grustakene. Sortering og lasting av grus kan også være støyende.



## 2.9.2 Pukksituasjonen i Trondheimsregionen

Tilgangen til pukk er langt bedre enn tilgangen til grus. Imidlertid må det tas i betraktning at å åpne nye områder for uttak kan komme i konflikt med andre interesser.

Det er i dag kontinuerlig drift i kun et fåtall av steinbruddene i regionens pukkkforekomster. Flere pukkkforekomster er av NGU registrert som mulige framtidige uttaksområder. Bergartene i store deler av fylket er mekanisk svake og egner seg derfor dårlig til pukkkproduksjon (Kilde: Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Sør-Trøndelag Fylke 2002. NGU-rapport 2004.003).

Stjørdal vurderer utvidelse av noen steinbrudd, men som nevnt under avsnittet om Stjørdal kommune, vil det være behov for mye masse til prosjektet med bunnplastring av Stjørdalselva.

De tre sentrale pukkkforekomstene i Trondheim er Lia, Skjøla og Vassfjellet. Ingen av forekomstene er volumberegnet av NGU. Ut fra at forekomstene forsyner en stor by, er alle rangert som nasjonalt viktige ressurser i NGUs grus- og pukkkdatabase. Dette er under forutsetning av at det er tatt hensyn til kriterier som nærhet til markedet, kvalitet og størrelse. Forekomsten Fossberga i Lånke (Franzefoss) i Stjørdal er også en svært viktig ressurs. Når det gjelder kvalitet på forekomstene, er ikke analyseresultatene helt entydige (NGU). Det er likevel indikasjoner på at Fossbergan har bedre slitestyrke som tilslag i asfalt. Noen pukk til asfalt importeres også med båt fra Ottersbo på Ørlandet, som har høy kvalitet.

Støy er et vesentlig problem knyttet til pukkkverk, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag mottar stadig klager i forbindelse med dette. I spesielle situasjoner kan pukkkverk medføre støyulemper for naboer på opptil 1000 meters avstand. Naboer klager både på anlegg som har tillatelse og på anlegg som ikke har det.

Det klages oftest på støy fra transport og drift i pukkkverk. Det klages også på økning i tungtrafikk til og fra pukkkverk, og det klages på at sprenging blir varslet for dårlig samt problemer med rystelser. Om det skulle vise seg nødvendig, kan Fylkesmannen kreve at bedriften foretar eller bekoster undersøkelser eller utredninger for å iverksette ulike tiltak ved anlegget (kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag).

Uttak av pukk vil for det meste finne sted i utmarksområder, og vil dermed berøre friluft- og naturverdier ved støy, støv og arealbeslag. En annen konsekvens for miljøet er det landskapsmessige, både ved avsluttede uttak og ved uttak i drift. Dette er verdier som er vanskelige å tallfeste, men som i praksis berører store deler av befolkningen. Konfliktene rundt de enkelte uttak er nærmere beskrevet i rapportdel 2; forslag til strategier.

## **3 MÅLSETTINGER OG VEIEN VIDERE**

### **3.1 Juridiske virkemidler for bergindustrien**

#### **3.1.1 Ny minerallov på høring; mer tydelig og enhetlig lovverk og økt tilsyn med bergvirksomheten**

En av utfordringene for planlegging og forvaltning av grus- og pukkressursene er den manglende helheten i lovgivingen som regulerer bergvirksomheten. Lovgivningen på området har vært fordelt på flere enkeltlover. Mangelen på en enhetlig lovgivning har medført at flere forhold rundt mineralvirksomhet ikke er regulert.

I 1993 vedtok Nærings- og Handelsdepartementet å nedsette et utvalg med mandat å fremlegge forslag til ny minerallov. Det ble lagt fram et lovforslag for Stortinget i 1999, som ble trukket tilbake grunnet manglende klarlegging av avtaleforholdet mellom driver og grunneier. Et nytt forslag til ny minerallov er nå ute på høring, men denne kan ikke iverksettes før det er fattet vedtak om ny Finnmarkslov. I dette nye forslaget videreføres deler av forslagene og prinsippene fra tidligere utredninger om minerallovgivningen.

Forslaget om ny minerallov innebærer en samling av fem enkeltlover i én lov, samtidig med en bedre koordinering i forhold til annet lovverk (spesielt plan- og bygningsloven). Et annet mål med den nye mineralloven er å øke kontrollen med bergvirksomheten, og gjennom dette skape like rammevilkår for næringen.

For å sikre at den som skal starte drift på mineralske ressurser besitter den nødvendige kompetansen og har økonomiske forutsetninger for drift, foreslår departementet å innføre et krav om aktørsertifisering for uttak av alle typer mineraler. Dette for å forhindre at useriøse aktører tar ut forekomster på en uheldig måte, samtidig å sikre en best mulig utnyttelse av forekomstene.

Videre foreslås det at Bergvesenet skal underrettes før drift igangsettes, slik at de har mulighet til å føre tilsyn med uttaket. Dette kravet om meldeplikt gjelder uavhengig av om uttakets størrelse utløser krav om aktørgodkjenning. Departementet foreslår at Bergvesenet gis en generell tilsynshjemmel i mineralloven. Utgangspunktet for tilsynet vil være lovens krav til bergmessig drift, og kravet om at driften skal skje i henhold til godkjent driftsplan.

Departementet foreslår en plikt for tiltakshaver til å sikre området under og etter driften (sikringsplikt), og til å rydde området (opprydningsplikt). Departementet er av den oppfatning at opprydning må anses som en naturlig del av driften, som på lik linje med den øvrige virksomheten bør reguleres i en ny minerallov.

Sikringsplikten omfatter plikten til å iverksette sikringstiltak slik at arbeider etter mineralloven ikke medfører fare for mennesker og husdyr (Kilde: PGL, forslag til ny minerallov).

Før uttak av mineraler kan skje trengs imidlertid fortsatt tillatelser etter annet lovverk, i første rekke plan- og bygningsloven. I tillegg til denne er det (inntil mineralloven eventuelt blir vedtatt) ervervskonsesjonsloven som er det mest sentrale lovverket hva grus og pukk angår. Begge disse lovene gir hjemmel for vilkår for drift og avslutning av uttak. Utover dette berøres bergvirksomhet også av sektorlovene innenfor miljøvern.

### **3.1.2 Plan- og bygningsloven: Mulighet for å sette av områder for råstoffutvinning og plikt til konsekvensutredning**

Plan- og bygningsloven åpner for muligheten til å sette av områder til råstoffutvinning i kommuneplanens arealdel, helst prioritert i tid. Slik kan grustak og pukkverk som allerede er i drift sikres utvidelsesmuligheter. I tillegg kan forekomster som ikke er tatt i bruk ennå sikres mot endringer i arealbruken som gjør det vanskelig å senere etablere grus-/pukkuttak på stedet. Hensynssoner i LNF-områder er foreslått av planlovutvalget, men kan nyttes også innen dagens plan- og bygningslov. Dette er muligheter som særlig kommuner med generelt stort press på arealer bør benytte seg av. NGUs databaser er et viktig datagrunnlag for slike vurderinger, se for øvrig kap 3.3.

Flere av kommunene har satt av områder for dette i kommuneplanene, men områdene er sjelden prioritert eller vurdert i en regional sammenheng. Plan- og bygningsloven stiller nå krav om utarbeidelse av konsekvensutredning for oversiktsplaner som legger føringer for utbyggingstiltak, og for reguleringsplaner som har mulige vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser, helse eller samfunn.

Ved at konsekvensutredninger slik er integrert i planprosessen, er kommunen blitt ansvarlig myndighet også ved behandling av konsekvensutredninger (Kilde: Miljøvern-departementet).

Manglende opprydding etter avsluttet drift av uttak er et problem. Kommunen har til en viss grad muligheter til å sikre en god istandsetting av uttaket ved avslutning. Dette kan gjøres ved å kreve driftsplan, dele reguleringsplanen i flere etapper og kreve opprydding av hver etappe før man kan starte på neste (rekkefølgekrav). Et eventuelt vedtak i saken om ny minerallov vil også kunne minske problemet knyttet til opprydding.

Plan- og bygningsloven setter krav om reguleringsplan for alle større uttak og gir kommunen hjemmel for å stille plankrav, også for mindre uttak (§ 23) . Slike planer kan sette krav til størrelse, utforming, sikring, skjerming, etterbruk, trinnvis istandsetting og driftstid. Reguleringsplanen kan også kreve driftsplan og at Bergvesenet skal føre tilsyn med denne (se side 28). Det kan være mest fleksibelt å ta detaljene i en slik driftsplan framfor i reguleringsplanen. Ved mindre prøvedrift før regulering bør det kreves tidsbegrenset dispensasjon og at det utarbeides en enkel driftsplan.

### **3.1.3 Konesjoner for uttak av byggeråstoff**

En grunneier som har pukk-/grusforekomster på egen eiendom, har ikke med dette noen automatisk rett til å drive uttak. For at grunneieren skal kunne åpne for uttak må det søkes til kommunen, som i sin tur kan velge å gi grunneier driftstillatelse.

Den alminnelige konsesjonslov av 28.11.2003 regulerer erverv av rett til uttak av byggeråstoffer som grus og pukk. Konsesjonsmyndighet er fylkeslandbruksstyret eller kommunen. Bergvesenet er høringsinstans. I samarbeid med Landbruksdepartementet har Bergvesenet utarbeidet et sett med standardvilkår som bør inngå i konsesjonsvilkårene.

Konsesjonen kan sette krav om driftsplan, se side 28. Loven gjelder ikke i de tilfellene hvor eier også er driver av uttaket. Hvis det foreligger reguleringsplan, trengs ikke konsesjon. Pukkverk plikter dessuten å ha tillatelse etter forurensningsloven, dersom det ikke er åpenbart at de ligger slik til at det ikke vil bli problemer med støy og støv for bebyggelse eller at reguleringsplanen setter krav som ivaretar dette. Fylkesmannen er forurensningsmyndighet for slik virksomhet, og vil ved alle søknader vurdere om det er behov for egen tillatelse etter forurensningsloven (Kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag).

Både reguleringsplan og konsesjon kan sette krav om driftsplan, se kap 3.3.3.

### 3.1.4 Håndtering av støykonflikter i forvaltningen

Miljøverndepartementets T-1442 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" innebærer en forenkling av regelverket for støy i plansaker. Den skal legges til grunn av kommuner, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Hensikten med retningslinjen er både å forebygge støyplager og ivareta rolige friluftsområder. Utvikling av nye prosjekter, etablering av nye boliger eller støyfølsom arealbruk i eksisterende anleggs støysoner bør vurderes etter denne retningslinjen. Det samme gjelder for områder der nye støykilder er planlagt etablert (Kilde: MDs T-1442 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging").

Et nytt element i T-1442 er at det skal lages støysonkart (rød sone og gul sone) rundt viktige støykilder. I rød sone skal støyfølsom bebyggelse unngås, mens gul sone er en vurderingszone der ny bebyggelse kan oppføres dersom det dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Det stilles strenge krav til støy på natt og kveld. Lokale bestemmelser kan i enkeltsaker være strengere enn T-1442 når det gjelder støykrav og driftstider.

Anleggseier (eier av bedriften) er ansvarlig for at driften holdes under de anbefalte støygrensene og eller er i samsvar med en tillatelse etter forurensningsloven. I tillegg er det anleggseiers ansvar at det utarbeides støysonkart. Det er vedkommende kommune som er ansvarlig for å synliggjøre støysonene i arealplaner eller på annen egnet måte (kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag).

Retningslinjen er koordinert med regler for støy (NS-8175) og vibrasjoner (NS-8176) som er gitt etter forurensningsloven (NST-1442) og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, se [www.sft.no/arbeidsområde/stoy](http://www.sft.no/arbeidsområde/stoy). Retningslinjen er veiledende, og ikke rettslig bindende. Vesentlige avvik kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra statlige myndigheter (Kilde: MDs T-1442 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging").

Sprengningsarbeid er regulert gjennom Forskrift om håndtering av eksplosjonsfarlig stoff av 26.07.02. Kapittel 10, § 10 i forskriften, omfatter enhver omgang med eksplosiver på anleggsområdet og setter blant annet krav til sikringstiltak ved bruk av eksplosivene. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) er ansvarlig for at disse bestemmelsene følges opp (kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag).

### 3.1.5 Konklusjon

For både å lette kommunal planlegging, og sikre en forsvarlig forvaltning av ressursene, bør mulighetene som ligger i plan- og bygningsloven utnyttes bedre. Særlig på overordna plannivå (samfunns- og arealplan) må grus- og pukkressurser løftes opp som tema, og samfunnsverdier og utfordringer knyttet til slike ressurser belyses bedre enn tilfellet er i dag. Dette er i første rekke kommunenes ansvar.

## 3.2 Nasjonale, regionale og lokale mål

### 3.2.1 Forvaltning av grus og pukkressursene på nasjonalt og regionalt hold

Det er få nasjonale føringer for forvaltning av grus og pukkressursene. Miljøverndepartementet har et rundskriv (T-5/96) som tar for seg hvordan plan- og bygningsloven kommer inn når det er snakk om uttaksvirksomhet. Her påpekes betydningen av at det etableres samordninger mellom kommunene i forvaltningen av grus- og pukkressursene. Dette fordi det dreier seg om ressurser som er svært ujevnt fordelt på landsbasis.

I Felles fylkesplan 2005-2008 er det en målsetting å sikre en økologisk forsvarlig ressursutnyttelse av naturressursene. Dette innebærer at høyproduktive landbruksarealer må ivaretas, det samme gjelder verdier med hensyn til kulturlandskap, utmark og friluftsområder. Dette innebærer også å forvalte pukk- og grusressursene i et langsiktig perspektiv, veid opp mot andre interesser.

Beslutninger om arealbruk berører i mange tilfeller mer enn én kommune og må derfor settes i et regionalt perspektiv.



Stokkan grusuttak i Melhus kommune, sett fra E6. Bildet viser hvordan uttak kan være svært synlig i landskapet på langt hold.



Avslutning av uttak er en utfordring når det gjelder landskap, estetikk og miljø. Et bra sluttresultat forutsetter en konfliktavklaring og samarbeid mellom offentlig forvaltning og private aktører/næringsliv.

### 3.2.2 Grus- og pukkforvaltning i kommuneplanene

Kommuneplan **Klæbu**, vedtatt 23.09.03 har avsatt noen områder for råstoffutvinning, mens et større antall områder er båndlagt i to år i påvente av regulering. Dette er områder som kan inneholde verdifulle grusressurser. Planens tekstdel inneholder en del prinsipper for forvaltning av grusressursene, blant annet reguleringsplikt for uttak og oppfylling og hvilke hensyn man bør ta ved planlegging.

**Melhus** har i sin kommunedelplan for Nedre Melhus, vedtatt 19.11.02, avsatt kun enkelte større områder for råstoffutvinning. Det er satt krav om reguleringsplan for uttak og deponier. Det er igangsatt arbeid med den resterende arealdel, hvor massetak skal inngå, likeledes egen kommunedelplan for Gaula.

Kommuneplan **Trondheim**, vedtatt 27.03.03 viser bare områder som nå brukes til råstoffutvinning. Det forutsettes at framtidige arealer til råstoffutvinning legges inn ved rullering av planen og etter en regional drøfting, blant annet på grunnlag av denne rapporten.

**Orkdal** har i sin kommuneplan, vedtatt 19.12.02 og revidert 04.09.03 satt av en del nåværende og framtidige områder for råstoffutvinning. Ut over dette sier planen lite om uttak, men krever reguleringsplan, og for større tiltak også driftsplan.

Kommuneplan **Midtre Gauldal**, vedtatt 06.12.00 med kommunedelplaner vedtatt 05.09.01 viser 4 områder for steinbrudd og ett for grusuttak. Utover å stille krav om reguleringsplan med bestemmelser om etterbehandling, sier planen lite om uttakene.

I kommuneplan for **Stjørdal**, vedtatt 20.03.03, er det ikke avsatt nye områder til fremtidig råstoffutvinning. Kommuneplanens arealdel er nå under rullering. Det kan være aktuelt å sikre nye områder til grusuttak. Hembre grus ligger inne i KP-03, og foreslås utvidet. Det ligger også inne å vurdere 1 ny pukklokalitet (Forbord i Skatval). NVE ønsker å etablere nytt brudd ved Einang i Hegra. Dette avventer nærmere avklaring fra NVE (omfang og tidsperiode). Bruddet vil kunne produsere stein til evt. framtidig bunnplastring av svake partier i Stjørdalselva.

Verken **Skaun** eller **Malvik** tar opp råstoffutvinning i sine kommuneplaner. Så har da også disse kommunene begrensede forekomster.

## 3.3 Vektlegging ved planlegging

### 3.3.1 Best mulig konfliktavklaring gjennom kommuneplanen

Uttak og transport kan medføre store konflikter. Dette gjelder ikke bare i forhold til eksisterende og framtidig bebyggelse, men også til friluftskulturlandskaps- og naturverninteresser. Slik bør behov for og lokalisering av uttak vurderes nøye gjennom kommuneplanen. En konfliktavklaring gjennom kommuneplanen kan spare tiltakshaver for videre konsekvensutredninger og gir en mer forutsigbar situasjon.

Det beste er å sett av områdene til råstoffutvinning. Vanligvis fører få og store anlegg totalt sett til mindre konflikter da inngrepene og ulempene konsentreres. Slik kan det være riktig at kommuneplanene peker ut noen få anlegg, og at disse også kan prioriteres i tid gjennom rekkefølgebestemmelser.

Alternativt kan mer usikre områder allerede innen dagens lovgivning markeres som hensynssoner i LNF- områder (Landbruks- Natur og Friluftsområder). Båndlegging av områder for råstoffutvinning er en midlertidig løsning fordi disse områdene faller tilbake til LNF-område etter 4 år dersom de ikke er regulert i løpet av perioden. (kilde: Miljøverndepartementets planveileder).

Alle områder for grustak/pukkverk bør i tillegg være regulert til formålet. I utgangspunktet kan utforming og drift styres gjennom reguleringsbestemmelser. Hvis dette ikke er tilstrekkelig for å oppnå tilfredsstillende forhold for omkringliggende miljø, kan pukkverk konsesjonsbehandles. Per i dag er det Fylkesmannen som er konsesjonsmyndighet (kilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag).

Det å bare bruke reguleringsplan eller dispensasjoner er et dårlig utgangspunkt for en tilstrekkelig langsiktig og overordna politisk diskusjon. Noen ganger må konkrete planer om massetak skrinlegges som følge av høyt konfliktnivå i nærmiljøet. Det er heller ikke uvanlig at kommuner går inn for boliger og andre, "myke" formål i nær tilknytning til massetak. Dermed legges det opp til et problematisk naboskap. Dette reduserer ikke bare helse og trivsel, men kan også i neste omgang bringe mineralnæringa i vanry.



Mindre grusuttak i Melhus kommune.

### **3.3.2 Sikring av de beste ressursene.**

De beste ressursene bør sikres ved at de ikke bygges ned eller får bebyggelse i umiddelbar nærhet. Hvis ressursen skal tas ut i de nærmeste 30 år, bør den settes av som område for råstoffutvinning i kommuneplanens arealdel. Hvis det er uavklarte konflikter, og man ønsker å legge ressursen "på vent", avsettes den som LNF-område. Planlovutvalget har foreslått at det gis mulighet til å sette av "hensynssoner" i arealplanene. Dette vil lette planleggingen av pukk- og grusforekomstene. Det er mulig å vise slike soner også innen dagens planlegging.

### **3.3.3 Driftsplan for pukkverk**

En driftsplan er først og fremst tiltakshavers redskap for planlegging og gjennomføring av et uttak av mineralske råstoffer. Samtidig er driftsplanen myndighetenes redskap for tilsyn og kontroll med uttaket. Gjennom konsesjonsvilkår gis Bergvesenet hjemmel for å kreve inn driftsplan, og med grunnlag i denne også føre tilsyn med driften.

Bergvesenet fører jevnlig tilsyn med uttakene. Det er vanlig at uttak av en viss størrelse besøkes én gang i året, mens mindre uttak har en lavere befaringsfrekvens. Driftsplanen danner uansett grunnlaget for befaringene. Ved befaringen vil Bergvesenet påse at tiltakshaver driver bergmessig, dvs. at aktiviteten drives i samsvar med tilfredsstillende standarder for denne type virksomhet.

Driftsplaner kan hjemles i reguleringsbestemmelsene dersom kommunen ønsker dette. Driften skal da følge en driftsplan godkjent av Bergvesenet (eventuelt i samarbeid med kommunen). Driftsplanen skal utarbeides etter de krav Bergvesenet stiller til slike planer, og etter de krav som stilles i reguleringsplanen. Driftsplanen skal normalt ajourføres hvert 5. år eller etter nærmere avtale. Hvis ikke annet er oppgitt, er det kommunen som fører tilsyn med at driften skjer i samsvar med driftsplanen. Alternativt kan Bergvesenet føre tilsynet, men da bør dette nedfelles i reguleringsbestemmelsene. Mindre endringer i driftsplan trenger ikke fullstendig kommunal planbehandling (kilde: Bergvesenet).

### **3.3.4 Etterbruk av uttak og samlokalisering med annen aktivitet**

På bakgrunn av at det er minst konfliktylft å samle inngrep i naturen framfor å spre dem utover, bør det vurderes en samlokalisering av uttak og aktiviteter som motorsportsanlegg, skytebaner og luftsportsanlegg. Disse temaene er beskrevet i rapporten "Skytebaner, motoranlegg, luftsportsenter og småbåthavner i Trondheimsregionen" (2006). Noen av disse aktivitetene kan også være aktuelle som etterbruk av uttak. Den naturlige skjermingen som utgjøres av et avviklet steinbrudd, må i noen tilfeller kunne sees som et fornuftig lokaliseringsvalg for støyende aktiviteter av type motorsport og skytebaner.

En annen mulig etterbruk for pukkverk er anlegg for slambehandling og masse- og avfallsdeponi. Det er satt strenge krav til dette. Bruk av pukkverk/grustak til avfallsdeponi krever egen tillatelse etter avfallsforskriften ([www.sft.no/lover/avfallsforskriften](http://www.sft.no/lover/avfallsforskriften)). Det stilles nå strenge krav til deponering både i forhold til bunntetting og oppsamling av sigevann. Ved deponering av rene jordmasser kreves tillatelse etter plan- og bygningsloven. Norsk avfallspolitikk har som mål at 80% av alt avfall på sikt skal gjenvinnes.

Bærum kommune jobber med en slags "massebank" hvor kommunen styrer innmeldte overskuddsmasser til ulike deponiområder eller til andre brukere..

Utenom deponi finnes flere interessante løsninger. Som eksempel kan nevnes Storforshei i Mo i Rana. Her drives et fiskeoppdrettsanlegg i et område som tidligere var steinbrudd. Sentrumsnære pukkuttak kan også nyttes til bygging av terrassehus, slik som Bergheim Terrasse i Trondheim. For grusuttak kan etterbruk i en del tilfeller være landbruksformål.

### **3.3.5 Fondsavsetting for å sikre opprydding etter avviklet drift**

Avsetting av midler for å sikre opprydding etter avviklet drift i et grus-/pukkuttak er i høy grad en frivillig sak. Det kan ikke kreves i reguleringsplaner, men det kan tas inn i eventuelle privatrettslige avtaler.

Kommunen har i de fleste tilfeller ingen juridisk dekning for å kreve at grunneier avsetter fond, med unntak av uttak i jordbruksområde hvor området skal tilbakeføres til jordbruksformål etter avviklet drift. Jordloven gir da hjemmel for å kreve fondsavsetting.

I regulerte områder gjelder skogloven som gjelder for areal som ikke er jordbruksareal. Det kan ikke kreves fondsavsetting gjennom skogloven (kilde: Bergvesenet, jordloven).

Dersom grunneier velger å opprette et fond, blir midlene beskattet med en gang de settes av. Dette er økonomisk ugunstig for grunneier. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har derfor tatt initiativ til å etablere en ordning for avsetting av midler til etterarbeid og sikring av

masseuttak. Gjennom denne ordningen kommer avsatte midler først til inntektsbeskatning det året avsetningen frigjøres. Det vil si samtidig som kostnadene forbundet med etterarbeidet kommer til fradrag. Grunneier belastes dermed ikke unødig skattemessig. Ordningen legger til rette for en bedre ivaretagelse av miljømessige mål om å skape sikkerhet for opprydding etter avviklet masseuttak (kilde: Fylkesmannen i Nord-Trøndelag).

Forslaget til ny minerallov (se også kapittel 3.1.1) foreslår krav om aktørsertifisering og innbetaling til et sentralt fond hvor alle produsenter bidrar. Dersom forslaget blir vedtatt som ny minerallov kan man tenke seg at de økonomiske forholdene kan bli mer stabile.

## 3.4 Alternative løsninger

### 3.4.1 Transport av pukk og grus over lengre avstander

Grus og pukk er relativt billige byggeråstoffer, men høy egenvekt gjør at slikt råstoff er dyrt å transportere<sup>4</sup>. Lange transporter gir økte byggekostnader, større trafikkbelastning på vegene og økt forurensing. Dette er dokumentert i prosjektets del 2 (strategidel , se egen rapport). Slik bør lang transport være forbeholdt et mindre volum av spesialkvaliteter, slik som til asfalt og betong. Derfor har det stor betydning at massebehovet først og fremst dekkes fra forekomster nærmest mulig forbrukstedene. Av den grunn må snarest mulig de viktigste og best anvendbare forekomstene sikres som framtidige uttaksområder, og begrensninger legges på bruken av områdene nær opp til disse for å hindre framtidige konfliktsituasjoner ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

### 3.4.2 Gjenvinning og bruk av andre materialer

Til formål med begrensede krav om kvalitet bør det grunnet ressursknappheten vurderes hvorvidt andre materialer enn grusressursene kan nyttes, eller om det i større grad enn i dag kan brukes resirkulert materiale. Pr i dag er det lite materiale som leveres til gjenvinning. Resirkulering i dag dreier seg hovedsakelig om asfalt, hvor det brukte materialet smeltes for å kunne produsere ny asfalt.

Gjenvinning er ennå ikke vanlig praksis i byggebransjen, selv om det finnes gode eksempler på at dette er gjennomførbart<sup>5</sup>. Grunnet blant annet dårlig avsetning er dette et vanskelig prosjekt. Det må dessuten til omfattende endringer av industrien dersom resirkuleringsnivået av byggeråstoff skal kunne økes. Per i dag er kvaliteten på for eksempel betong i byggemateriale ikke bra nok til å kunne brukes om igjen.

Imidlertid må det tas i betraktning at det som genereres av byggeavfall er lite, sammenlignet med hva det faktiske behovet for byggeråstoffer er. Med andre ord må bruk av gjenvinningsmateriale kun betraktes som et supplement til vanlig produksjon av byggeråstoff.

---

<sup>4</sup> Dagens marked opererer med priser på i overkant av 100 kr pr m<sup>3</sup> for transport av fyllmasse 40 km. Ved kortere transport vil kilometerprisen være noe høyere. I beregningen av transportkostnader må dessuten tas med leie av bil og evt personale (kilde: Transportsentralen Trondheim 15.09.05).

<sup>5</sup> Et interessant eksempel i denne forbindelse, er rivingen og gjenoppbyggingen av St.Olavs Hospital. Hele 97 % av bygningsmassen fra de gamle bygningene går til gjenvinning, deler av dette inngår som byggeråstoff i de nye sykehusbygningene. Gjenvinningen er et samarbeidsprosjekt mellom entreprenøren Helsebygg og Stavne gård, som står for viderefremføring av det brukte byggematerialet (kilde: [www.helsebygg.no](http://www.helsebygg.no))

Forurensingsloven har forskrifter på behandling/sortering av farlig avfall som elektriske artikler, vinduer med mer ved riving. Dette er imidlertid regler som ofte overses. Entreprenøren plikter å utarbeide avfallsplaner i byggesaker. Dette innebærer både kartlegging av farlig avfall, og kontroll med at rivningsmaterialet blir håndtert i forhold til forskriftene i plan- og bygningsloven (Kilde: Plan- og bygningsloven). Det varierer imidlertid kommunene i mellom i hvilken grad avfallsplanene blir fulgt opp.

Nedknust betong og asfalt kan til en viss grad brukes som tilslag. Imidlertid er det klare kvalitetsbegrensninger med tanke på gjenbruk, og i mange situasjoner kan det ikke erstatte bruken av nytt materiale.

Det har vært forsket på bruken av bunnaske og forurensede masser som tilslag, men her er det betydelige begrensninger. Dette både på grunn av kvaliteten og fordi det er lite ønskelig å spre slike masser (kilde; "Miljøpark Trondheim", Franzefoss).

### 3.4.3 Underjords pukkverk og kombinasjon med deponi

Grovt sett er det 1,5 ganger dyrere å ta ut pukk under jord enn i dagbrudd, og underjordsdrift på pukk er så langt ikke vanlig i Norge. Det er likevel ikke utenkelig at denne driftsformen kan bli mer aktuell i fremtida. Særlig i tettbygd strøk med

- nærhet til markedet
- økende press på arealer
- mange potensielle miljøkonflikter og
- behov for fjellrom til ulike formål

kan underjordsdrift vise seg å bli attraktivt. Når anleggsfasen er over, og en er kommet seg inn i fjellet med driften, vil transport være den delen av virksomheten som blir mest merkbar for omgivelsene. Dette fordi også knusing, sortering og opplasting kan foregå under jord. Dermed er mye av problematikken knyttet til landskapsbilde, støv og støy ryddet av vegen.

Prinsipielt kan underjordsdrift etableres på de fleste steder, med forbehold om gunstige bergmekaniske forhold.

Deponi i de utsprengte fjellrommene, som ved Fana i Bergen, er eksempel på en kombinasjon som kan bidra til å gjøre et underjords pukkkuttak økonomisk forsvarlig.

Dette anlegget ligger i Rådal ca 15 km sør for Bergen sentrum og 7 km fra Flesland. Det er så langt tatt ut pukk i 8 fjellhaller på 25 x 50 x 250 meter. Pukken har svært god kvalitet (godkjent til asfalt). Etter hvert som hallene er tømt, brukes de som deponi for forurenset masse, det meste fra byggegrunn. Massedeponiet drar nytte av ventilasjonssystemet etter pukkdiriften. Det er også et knuseverk inne i fjellet. Slik reduseres miljøulempene for omgivelsene betraktelig. Inn- og uttransport av masse er ikke organisert ut over at hver enkelt entreprenør prøver å samordne sitt transportbehov. Forutsetningene for driften er god kvalitet på pukken, nærhet til markedet, nærhet til asfaltverk og etterbruk som deponi for forurenset masse. (kilde: Kristian Gundersen, Fana stein og gjenvinning AS) Se også [www.fsg.no](http://www.fsg.no) og [www.fanastein.no](http://www.fanastein.no). Gunstig overtakelse av kommunalt pukkkverk og en begrenset markedskonkurranse kan også ha bidratt til denne løsning.

Ved slik etterdrift kan man redusere transporten ved at bilene i noen tilfeller kan ta returlast. Det er imidlertid betydelige praktiske begrensninger i hva slags materialer de ulike bilene kan transportere. Det krever også en betydelig organisering av transporten. Muligheten for omfattende returtransport må derfor ikke overvurderes.

Ved en eventuell samlokalisering av pukkuttak og avfalls- eller massedeponi, kan være nødvendig å kun kjøre uttaksdrift et par år før det åpnes for kombinasjon med deponi, dette for å sikre nok atskillelse av aktivitetene. Innrettet på riktig måte er undergrunns deponi lettere å vedlikeholde og kontrollere enn deponi på overflaten.

(Kilder: "A holistic approach to mineral extraction and waste management in urban areas". Artikkel av Kai Nielsen og Arne Myrvang og NGU-rapport 2003.043, "Kartlegging av mulige råstoffområder for pukksteinproduksjon i Grenlandsområdet" av Eyolf Erichsen.)

### **3.4.4 Pukk og grus på båt og bane**

Trøndelag har i dag to store pukkverk utenfor Trondheimsregionen: Ottersbo i Ørland kommune og Nordfosen pukkverk i Osen. Mye av produksjonen herfra går til offshoreindustrien, men noe fraktes også med båt over Trondheim havn fra Ottersbo pukkverk. Dette er en spesialkvalitet for asfalt. Den importeres også en del spesialgrus til betong fra Verran over Muruvik. Som et siste alternativ kan en utvidet import av både grus og pukk pr båt være aktuelt.

En eventuell utvidet satsning på import pr båt er et tiltak som kommer i konflikt med flere forhold. For at overgangen mellom transport på bil og på båt skal kunne foregå effektivt, trengs godsterminaler, noe som også representerer ekstra kostnader. Pr i dag har ikke mottakssystemet på havna i Trondheim kapasitet til utvidet drift. Utvidet drift vil også komme i konflikt med Trondheim kommunes planleggingsprinsipper blant annet når det gjelder Trøndelagsterminalen og "Byen møter vannet"-visjonen.

De planmessige utfordringene vil mest sannsynlig være mindre dersom det åpnes for mottak andre steder enn på Brattøra. Alternative havner vil da være Muruvik i Malvik eller Orkanger havn. Imidlertid er det også andre forhold enn de planmessige som må tas i betraktning, ikke minst miljømessige. CO<sub>2</sub>-utslipp fra båt i tillegg til forurensning fra veitransport vil medføre at den totale forurensningen fra produksjonssted til stedet materialet brukes, vil øke betraktelig. Dette er nærmere drøftet i prosjektets del 2, se egen rapport.

En annen utfordring i denne sammenheng er at veinettet pr i dag heller ikke er godt egnet for noe utviding av import av masser etter at de har ankommet havna. I dag transporteres massene via allerede hardt belastede veier inne i midtbyen, veinett som er lite egnet både sikkerhetsmessig og i forhold til den belastningen de utsettes for ved denne formen for transport (Kilde: Kai Nielsen, NTNU/ muntlige opplysninger Trondheim kommune).

Frakt på jernbane er ikke nærmere vurdert i denne rapporten. Pr. i dag er det få gode uttak som ligger i nærheten av jernbane. Dessuten vil jernbanefrakt som regel medføre to omlastinger. Skal slik frakt bli konkurransedyktig, må de økonomiske rammevilkårene endre seg dramatisk.

### **3.4.5 Uttak av grus fra havbunnen**

Uttak av sand og grus fra havbunnen, såkalt "dredging", er en stadig økende virksomhet. Dette foregår imidlertid ennå i lite omfang i Norge, og vil ikke bli gått nærmere inn på i denne rapporten. Imidlertid er det klart at det er knyttet miljøkonflikter også til slike uttak.



## 4 KONKLUSJON

Slik vi ser i kapittel 1.3 om bergindustrien i Norge, går utviklingen i retning av mer bruk av pukk fremfor grus. Dette er en viktig og riktig utvikling, også for Trondheimsregionen. Store deler av de gjenværende grusressursene i regionen er båndlagt på grunn av beliggenhet ved elveløp. Situasjonen for pukk er annerledes; Selv om vi ikke har volumberegninger for hvor mye pukk det er i regionen, vet vi at det finnes store pukkkressurser. Satsningen bør derfor være på å så langt det er mulig erstatte bruken av grus med pukk.

Imidlertid er det ikke "bare" å åpne nye uttak. Som går fram av kapittel 2.9.1 om grus og 2.9.2 om pukk, kommer næringsinteressen for grus og pukk som byggeråstoffer i konflikt med andre interesser knyttet til samme område, for eksempel friluftsliv.

Hovedutfordringen blir å se de problemstillingene som er tatt opp i denne rapporten i både regionalt og langsiktig perspektiv.

Grus- og pukkkressursene er svært ujevnt fordelt i regionen, det er ingen sammenheng mellom hvor forekomstene er og hvor det er størst behov/etterspørsel. Dette krever en regional tankegang hvor kommunene ser forvaltningen ut over egne grenser.

Fortsetter forbruket slik det er i dag, vil regionen relativt raskt tømmes for byggeråstoff. For å sikre en forsvarlig forvaltning av de gjenværende ressursene, samt en minimering av konfliktforhold, kan det være nødvendig å vurdere alternative løsninger som drift under bakken eller import av byggeråstoff fra andre deler av fylket.

Sikring av regionens grus og pukkkressurser er en omfattende jobb som krever et langsiktig perspektiv. Dette prosjektet er videreført i en del 2 som går nærmere inn på konflikter, muligheter og anbefalinger. Imidlertid kan det utover dette også vurderes gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser. Dette for å sikre bærekraftighet i ressursforvaltningen, og for å gi et bedre grunnlag for vurdering av kostnader rundt alternative driftsformer.

Spesielt gjelder dette alternative driftsformer som drift under bakken i kombinasjon med deponi. Dette er også en forvaltningsmessig utfordring, i og med at avfall ofte er kommunens ansvarsområde, mens pukkkverk gjerne er drevet på privat basis. Det er imidlertid en del private deponier som har konsesjon, og kommunene kan inngå avtaler med disse.



## KILDER:

<b>Kommunene i Trondheimsregionen</b>	Trondheim Melhus Klæbu Skaun Malvik Orkdal Midtre Gauldal Stjørdal
<b>Fylkesmannen i Sør-Trøndelag</b> <b>Fylkesmannen i Nord-Trøndelag</b>	
<b>Sør-Trøndelag Fylkeskommune</b> <b>Nord-Trøndelag Fylkeskommune</b>	<i>Felles Fylkesplan 2005-2008.</i>
<b>Bergvesenet</b> <b>Pukk- og grusleverandørenes Landsforening (PGL)</b> <b>Norges Geologiske Undersøkelse (NGU)</b>	<i>Grus- og pukkdatabasen</i> <i>Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Sør-Trøndelag Fylke 2002.</i> <i>NGU-rapport 2004.003.</i>
<b>Statens vegvesen</b>	<i>Håndbok 018 Vegbygging.</i>
<b>Franzefoss</b>	<i>Utvidelse av Lia pukkverk. Konsekvensutredning.</i>
<b>Trondheim kommune</b>	<i>Framtidig forvaltning av grus og pukkressursene i Trondheim kommune. Notat 14.07.05.</i>
<b>Trondheim kommune/Scandiaconsult</b>	<i>Nytt deponi for ordinært avfall i Trondheim. Konsekvensutredning.</i>
<b>Miljøverndepartementet</b>	<i>Plan og bygningsloven.</i> <i>T-1442: Retningslinje for behandling av støv i arealplanleggingen.</i> <i>Forskrift om konsekvensutredninger etter Plan- og bygningsloven.</i> <i>T-5/96: Mineralske løsmasser. Behandling etter Plan- og bygningsloven.</i>
<b>Nærings- og handelsdepartementet</b>	<i>Høringsutkast: Ny minerallov (2003).</i>
<b>Kai Nielsen/Arne Myrvang, NTNU</b>	<i>A holistic approach to mineral extraction and waste management in urban areas. Artikkel.</i>

## NETTSIDER:

Sør-Trøndelag Fylkeskommune	<a href="http://www.stfk.no">www.stfk.no</a>
Nord-Trøndelag Fylkeskommune	<a href="http://www.ntfk.no">www.ntfk.no</a>
Fylkesmannen i Sør-Trøndelag	<a href="http://www.fmst.no">www.fmst.no</a>
Fylkesmannen i Nord-Trøndelag	<a href="http://www.fmnt.no">www.fmnt.no</a>
Norges geologiske undersøkelse	<a href="http://www.ngu.no">www.ngu.no</a>
Bergvesenet	<a href="http://www.bergvesenet.no">www.bergvesenet.no</a>
Franzefoss	<a href="http://www.franzefoss.no">www.franzefoss.no</a>
Informasjon fra regjering/departementene	<a href="http://www.odin.dep.no">www.odin.dep.no</a>

# VEDLEGG 1: MER OM JURIDISKE VIRKEMIDLER

Når det gjelder forvaltningen av grus og pukkressurser, er det verken realistisk eller hensiktsmessig å ta sikte på en juridisk bindende avtale mellom de berørte kommunene. Intensjonen bør heller være å skjerpe oppmerksomheten om felles utfordringer, og så langt det lar seg gjøre, bevisstgjøre kommuner og andre aktører på deres ansvar i denne sammenhengen.

Samfunnet er avhengig av kontinuerlig tilgang på grus- og pukkressurser, og siden massetak ofte medfører miljøkonsekvenser som oppfattes som negative i forhold til nærmiljø, landskap osv, står en før eller siden overfor interesseavveininger. Det er ikke uvanlig at kommuner unnlater å ta disse viktige valgene på overordna plannivå. Dette har sikkert mange årsaker. I noen tilfeller kan det kanskje dreie seg om mer eller mindre bevisst vegring, men mer sentralt er nok manglende kunnskap/bevissthet om hvilke samfunnsverdier og utfordringer mineralske ressurser, og uttak av disse, representerer.

Det sentrale lovverket er plan- og bygningsloven. Mange kommuner bruker ikke muligheten de har til å sette av områder til råstoffutvinning i kommuneplanens arealdel. Dette gjelder også kommuner med generelt stort press på arealer. Det kan virke som en del kommuner har dårlig oversikt over forekomstene, og ikke benytter seg av tilgjengelig kunnskap i NGU's databaser.

Bergvesenet får mange reguleringsplaner i LNF-områder til uttalelse. Reguleringsspørsmålet er gjerne oppstått som følge av en kombinasjon av

- et konkret, lokalt behov for masser
- interesse fra en bestemt grunneier, med tanke på attåtnæring til tradisjonelt landbruk
- ønske fra en bedrift om å starte uttak hos denne grunneieren

Dessverre er reguleringsplannivået, eller dispensasjonssaker, dårlig utgangspunkt for en tilstrekkelig langsiktig og overordna politisk diskusjon. Noen ganger må konkrete planer om massetak skrinlegges, som følge av høyt konfliktnivå i nærmiljøet. Aktuell grunneier og bedrift kan da forsvinne ut av bildet. Det er heller ikke uvanlig at kommuner går inn for boliger og andre, "myke" formål inntil massetak. Dermed legges det opp til et problematisk naboskap, som i neste omgang også kan bringe mineralnæringa i vanry.

Den alminnelige konsesjonslov av 2003 regulerer erverv av rett til uttak av byggeråstoffer som grus og pukk. Konsesjonsmyndighet er fylkeslandbruksstyret eller kommunen. Bergvesenet er høringsinstans. I samarbeid med Landbruksdepartementet har Bergvesenet utarbeidet et sett med standardvilkår, som vi ber om blir tatt med i konsesjonsvilkårene. Standardvilkårene tilsvarer de som vi pleier å foreslå når vi uttaler oss til reguleringsplaner, og omfatter bl.a. krav om driftsplan, rapportering og tilsyn. Stadig flere kommuner og bedrifter blir oppmerksomme på denne muligheten, som er en hjelp til å holde god styring med utvikling og avslutning av massetakene.

Konklusjon: Mulighetene som ligger i plan- og bygningsloven, må utnyttes bedre. Særlig på overordna plannivå (samfunns- og arealplan) må grus- og pukkressurser løftes opp som tema, og samfunnsverdier og utfordringer knyttet til slike ressurser belyses bedre enn tilfellet er i dag. Dette blir i første rekke kommunenes ansvar.

(Åse Bollingmo, Bergvesenet, 03.06.2005)

## VEDLEGG 2: TABELL OVER STORE UTTAK I TRONDHEIMSREGIONEN

Tallene er hentet fra NGUs grus og pukkregister, ajourført i 2002<sup>6</sup>. Der andre kilder er benyttet, er dette spesifisert.

Tabell 1: Store uttak for grus og pukk i Trondheim, Klæbu, Melhus og Stjørdal kommune.

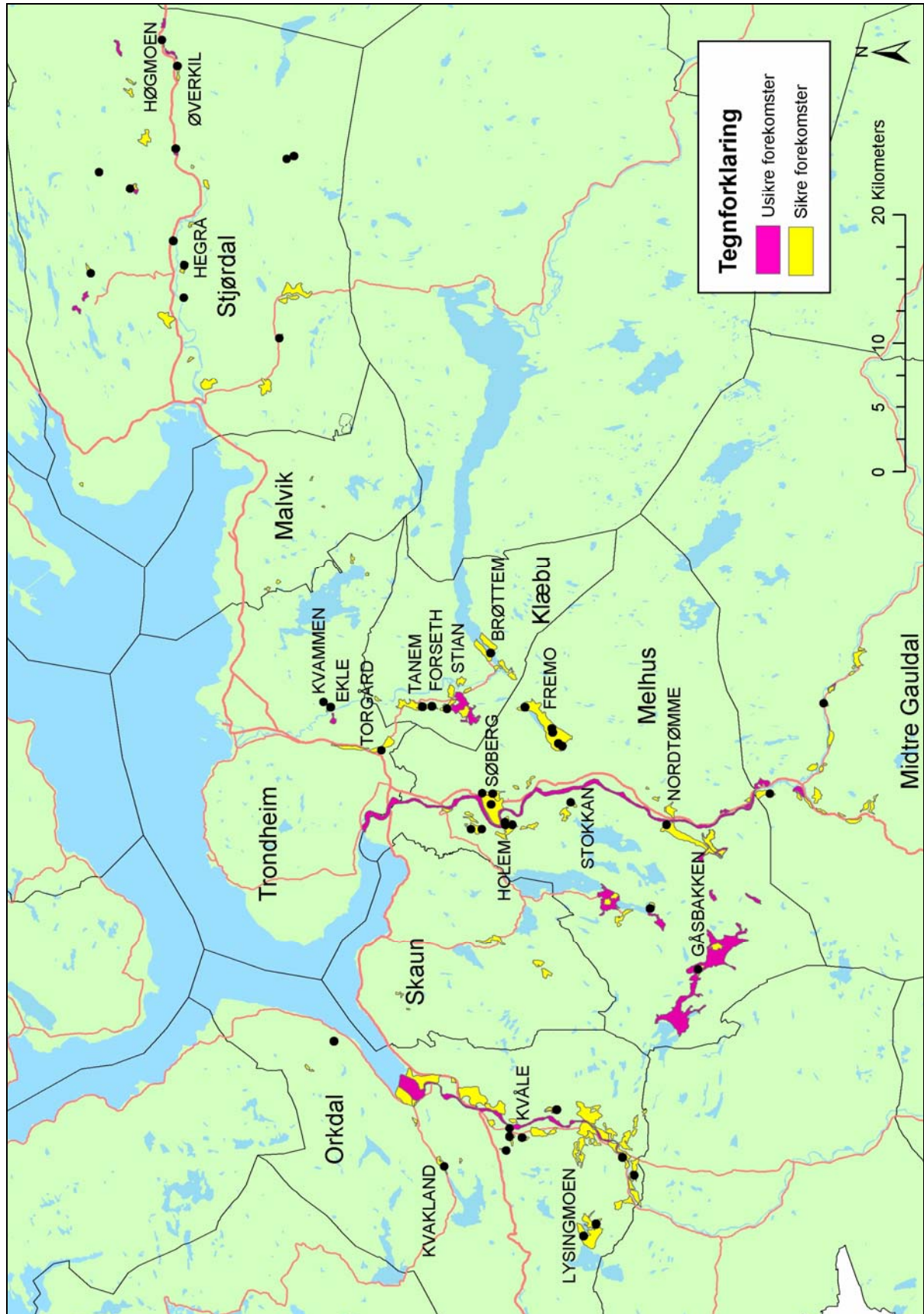
	UTNYTTBART VOLUM <sup>7</sup>	ÅRLIG UTTAK	VARIGHET DRIFTSPLANER	MULIGHET FOR UTVIDELSE	ANNET
<b>LIA (pukk)</b>	-	2-500 000 tonn (130-330 000 m <sup>3</sup> )	2010 (planen tilsvarer volum på 2,5 mill tonn/ 1,7 mill m <sup>3</sup> )	Minst i et 100års-perspektiv, men en del konflikter	Forslag om regulering til 2032
<b>VASS-FJELLET (pukk)</b>	-	400 000 tonn	2040 (estimert utnyttbart volum på 25 mill tonn/17 mill m <sup>3</sup> )	Minst i et 100års-perspektiv, men en del konflikter	Ikke regulert
<b>SKJØLA<sup>8</sup> (pukk)</b>	-	145 000 tonn (ca 50 000 m <sup>3</sup> )	2014 (planen tilsvarer volum på 680 000 m <sup>3</sup> )	Minst i et 100års-perspektiv, men en del konflikter	Regulert
<b>FORSETH (pukk)</b>	-	30 000 m <sup>3</sup>	2050 (estimert utnyttbart volum på 4 mill m <sup>3</sup> )	Minst i et 100års-perspektiv, men en del konflikter	Regulert
<b>FOSS-BERGA (pukk)</b>	-	Tall ikke oppgitt	(estimert utnyttbart volum på 10 mill m <sup>3</sup> )	-	Regulert
<b>TORGÅRD (grus)</b>	4 mill m <sup>3</sup>	40 000 tonn (ca 27 000 m <sup>3</sup> )	-	Teknisk sett til 2100 med dagens uttak	Ikke regulert
<b>FREMO (grus)</b>	37,3 mill m <sup>3</sup>	Tall ikke oppgitt	-	-	Ikke regulert
<b>SØBERG (grus)</b>	4,5 mill m <sup>3</sup>	Tall ikke oppgitt	-	-	Ikke regulert
<b>FORSETH (grus)</b>	2 mill m <sup>3</sup>	30 000 m <sup>3</sup>	-	-	Regulert

<sup>6</sup> For enkelhets skyld er det for tallene fra NGU benyttet samme omregningsfaktor fra m<sup>3</sup> til tonn som NGU bruker: 1,5. Dette er tall som gjelder for løse masser, altså sprengt og knust materiale. For fast fjell blir omregningsfaktoren tilsvarende bergartens densitet, ca 2,65-3,20 (Kilde: NGU).

<sup>7</sup> Tallene er hentet fra NGUs grus- og pukkregister. NGU har ikke gjort volumberegninger av pukkverk, kun grus.

<sup>8</sup> Tall fra Multiconsult, beregnet fra år 2002.

**VEDLEGG 2: SIKRE OG USIKRE FOREKOMSTER AV GRUS I TRONDHEIMSREGIONEN**  
Kartet bygger på informasjon fra NGUs database, ajourført i 2002. Svart punkt viser uttak. Små forekomster hvor det ikke er uttak er ikke vist på kartet.





## SIKRE OG USIKRE FOREKOMSTER AV PUKK I TRONDHEIMSREGIONEN

Kartet bygger på informasjon fra NGUs database, ajourført i 2002. Svart punkt viser uttak. Små forekomster hvor det ikke er uttak er ikke vist på kartet.

