

NGU-rapport nr. 89.011

Grus- og Pukkregisteret i  
Eidfjord og Ulvik kommuner,  
Hordaland

**NGU**

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Postboks 3006 - Lade  
7002 Trondheim  
Tlf. (07) 92 16 11  
Telefax (07) 92 16 20

# RAPPORT

|   |                            |   |                                    |
|---|----------------------------|---|------------------------------------|
| Rapport nr. 89.011  | ISSN 0800-3416             | Åpen/ <del>For</del> <del>XXX</del> <del>XXX</del>            |                                    |
| Tittel:<br>Grus- og Pukkregisteret i Eidfjord og Ulvik kommuner, Hordaland  |                            |   |                                    |
| Forfatter:<br>Alf Freland   |                            | Oppdragsgiver:<br>Statens kartverk, Fylkeskartkontoret<br>NGU |                                    |
| Fylke:<br>Hordaland   |                            | Kommune:<br>Eidfjord<br>Ulvik                                 |                                    |
| Kartbladnavn (M. 1:250 000)<br>Odda<br>Sauda  |                            | Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)                            |                                    |
| Forekomstens navn og koordinater:   |                            | Sidetall: 39  | Pris: 80,-                         |
|   |                            | Kartbilag: 1  |                                    |
| Feltarbeid utført:<br>juli-august 1988  | Rapportdato:<br>25.01.1989 | Prosjektnr.:<br>53.2309.12                                    | Seksjonssjef:<br><i>P. R. Neeb</i> |
| Sammendrag:<br><p>Grus- og Pukkregisteret gir en samlet oversikt over sand-, grus- og pukkforekomstene i hele landet. Grus- og Pukkregisteret for Hordaland er nå etablert.</p> <p>Data fra registeret presenteres i form av kart, tabeller og en kort rapport for hver kommune.</p> <p>Eidfjord kommune har store sand-/grusreserver av til dels brukbar kvalitet som gjør dem egnet til byggetekniske formål.</p> <p>Ulvik kommune er relativt godt forsynt med sand og grus, men i mange av forekomstene er innslaget av svake bergartskorn og glimmer så stort at materialet er dårlig egnet til høyverdige veg- og betongformål.</p> |                            |   |                                    |
| Emneord   | Ingeniørgeologi            | Grusregister  |                                    |
| Ressurskartlegging  | Volum                      | Kvalitetsundersøkelse   |                                    |
| Fagrapport  |                            |   |                                    |

## INNHold

|   | Side |
|---|------|
| FORORD  | 4    |
| INNLEDNING  | 5    |
| BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I KOMMUNENE:  |      |
| Eidfjord  | 6    |
| Ulvik   | 12   |
| LITTERATURLISTE   | 19   |
| GENERELT OM SAND OG GRUS  | 20   |
| Sand- og gruskvaliteter   | 20   |
| Dannelse av sand og grus  | 21   |
| Jordartenes egnethet som byggeråstoff   | 22   |
| Ulike arealbruksinteresser  | 25   |
| Forvaltning av sand og grus   | 27   |
| GRUS- OG PUKKREGISTERET   | 28   |
| Organisering  | 28   |
| Innhold i registeret  | 29   |
| Datainnsamling  | 31   |
| Databehandling  | 34   |
| Bruk av Grus- og Pukkregisteret   | 34   |
| VEDLEGG:  |      |
| 1. Eksempel på datautskrift fra en forekomst  |      |
| 2. Eksempel på datautskrift fra et massetak   |      |
| 3. Oversikt over utplottede sand- og grusressurskart<br>i målestokk 1:50 000 i Hordaland  |      |
| 4. Eksempel på sand- og grusressurskart i målestokk 1:50 000;<br>Kartblad 1415-4 Eidfjord |      |

FORORD

Grus- og Pukkregisteret er et landsomfattende EDB-basert register hvor alle sand- og grusforekomster og pukkverk er registrert. Registeret etableres kommunevis som et samarbeide mellom Norges geologiske undersøkelse og Statens kartverk.

Grus- og Pukkregisteret i kommunene Eidfjord og Ulvik er nå etablert, og resultatene presenteres i denne rapporten.

Trondheim, 25. januar 1989  
Seksjon for ingeniørgeologi

*Peer-R. Neeb*  
Peer-R. Neeb  
seksjonssjef

*Øystein Jæger*  
Øystein Jæger  
avd.ing.

*Alf Freland*  
Alf Freland  
tekniker

## INNLEDNING

Denne rapporten bygger på flybildetolkning og feltbefaring utført av NGU i 1988. Rapport nr. 10 og 11, oppdrag 119 A, fra Veglaboratoriet i 1983 med O. P. Wangen og N. Rye som saksbehandlere, har også vært til stor hjelp i arbeidet.

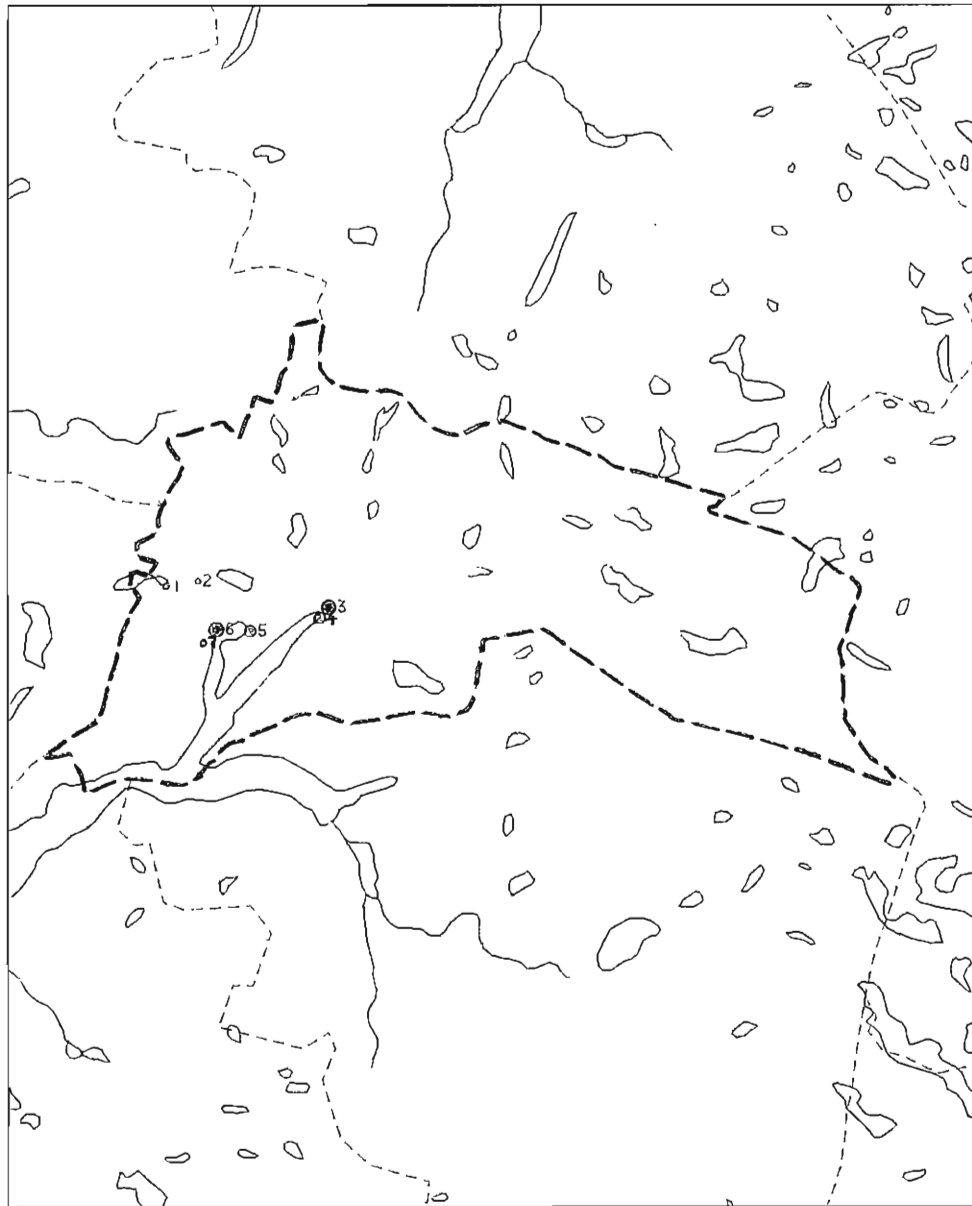
Alle registreringene finnes i et manuelt og et EDB-basert register. Data fra registeret presenteres på skjema, i tabeller og i kartform, og finnes både ved Fylkeskartkontoret i Hordaland og ved NGU. Opplysningene i registeret er tilgjengelig for alle.

Sand- og grusressurskartene er en kartserie i målestokk 1:50 000. Kartene er en dokumentasjon av innholdet i registeret. De viser forekomstenes og massetakenes beliggenhet, hvilke analyser som er utført, forekomstenes volum og arealbruk og massenes kornstørrelsessammensetning. Kartene blir plottet på folier, og kopier av disse i sort/hvitt kan bestilles fra NGU.

I Hordaland er det utplottet 37 slike kart (se vedlegg 3). Eksempel på sand- og grusressurskart er vedlagt rapporten, vedlegg 4.

# ULVIK kommune.

## REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER



### TEGNFORKLARING

#### REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumenslag mangler
- < 0.1 m<sup>3</sup>LL. m<sup>3</sup>
- ⊙ 0.1 - 1.0 m<sup>3</sup>LL. m<sup>3</sup>
- ⊕ 1.0 - 5.0 m<sup>3</sup>LL. m<sup>3</sup>
- > 5.0 m<sup>3</sup>LL. m<sup>3</sup>

#### REGISTRERTE PUKKFOREKOMSTER

- ▲ uttak med kontinuerlig drift
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte steinbrudd
- ▽ prøvetatte forekomster og/eller observasjonslokalteter

10 km  
Målestokk 1 : 169 410



LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet.  
GRUS- OG PUKKREGISTERET,  
JAN.- 99.

## 1233 ULVIK

### Konklusjon

ULVIK KOMMUNE ER RELATIVT GODT FORSYNT MED SAND OG GRUS, MEN MATERIALET I NOEN AV FOREKOMSTENE HAR DÅRLIG KVALITET.

Undersøkelsen viser at kommunen har nok sand og grus til eget forbruk. Kvaliteten på massene er god i forekomst nr. 3 Hjadlane. I de andre volumberegnete forekomstene er innholdet av svake bergarter og glimmer så stort at materialet er dårlig egnet til veg- og betongformål.

### Antall, type og beliggenhet

Det er ialt registrert 7 sand- og grusforekomster i kommunen. De største forekomstene ligger innerst i Ulvikfjorden og Osafjorden.

Det er ikke registrert noen pukkverk i kommunen.

### Volum, kvalitet og arealbruk

4 av forekomstene er volumberegnet, og kommunens samlede reserver av sand og grus er anslått til 6,8 mill. kbm.

De to største registrerte løsmasseforekomstene er forekomst 3 Hjadlane, med et anslått volum på 2,6 mill. kbm og forekomst 6 Ulvik, med anslått volum på 2,5 mill. kbm.

Forekomst 3 Hjadlane ble detaljundersøkt i 1979 av NGU. ((NGU-rapport 1560/23). Rapporten konkluderer med at massene herfra er godt egnet til betongformål. Omlag 40 % av forekomstarealet er oppdyrket, ca. 55 % er skogbevokst og ca. 5 % er bebygd.

Forekomst 6 Ulvik er for det meste nedbygd (ca. 70 %) og oppdyrket (ca. 20 %). Veglaboratoriets undersøkelser fra 1983 (Oppdrag R119-A, rapport nr. 11) viser at materialet har dårlig kvalitet med stor andel svake bergartskorn (skifer/fylitt). Forekomsten er lite aktuell for større masseuttak.

De to andre volumanslåtte løsmasseforekomstene (4 Salbuvika og 5 Lekve) er volumberegnet til henholdsvis 0,8 og 0,9 mill. kbm, og disse forekomstene

er stort sett dekket med skog og utmark. Materialet i begge forekomstene er mindre egnet til byggetekniske formål.

En prøve tatt for analyse fra forekomst 4 Salbuvika viser høyt glimmerinnhold i sandfraksjonen (tabell 4), noe som kan være uheldig i betongproduksjon.

Det er bare i forekomst 4 Salbuvika det foregår større uttak av sand og grus i dag (1988).

#### Videre undersøkelser

Kommunens viktigste sand-/grusreserve, forekomsten 3 Hjadlane, er tidligere detaljundersøkt av NGU.

Det kan også være av interesse å få undersøkt berggrunnen i kommunen med henblikk på framtidig produksjon av pukk.

#### Feltarbeid

Feltarbeidet for Grus- og Pukkregisteret ble utført i august 1988 av Ø. Jæger og A. Freland.



GRUSREGISTERET - TABELL 2.1  
 KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTER  
 m/KARTBLADNAVN (M711)

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
 KOM 1233 ULVIK

Utskriftsdato : 3. 1.89

| FOREKOMST NR. | !KARTBLAD-<br>!NAVN | !MATR. !TYPE | !SANS.<br>!MEKT. | !VOLUM!<br>!1000M3 | !AREAL!<br>!1000M2 | !AREALBRUK I %<br>! M ! B ! D ! S ! A |    |    |    |       |
|---------------|---------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------|----|----|----|-------|
| ULVIK         |                     |              |                  |                    |                    |                                       |    |    |    |       |
| 1             | STOKKAVATN          | Ulvik        | S                |                    |                    |                                       |    |    |    |       |
| 2             | TJØDN               | Ulvik        | S                |                    |                    |                                       |    |    |    |       |
| 3             | HJADLANE            | Myrdal       | S                | 10                 | 2609               | 260                                   |    | 5  | 40 | 55    |
| 4             | SALBUVIKA           | Myrdal       | S                | 7                  | 789                | 112                                   | 15 |    | 10 | 75    |
| 5             | LEKVE               | Ulvik        | S                | 5                  | 862                | 172                                   |    |    | 15 | 50 35 |
| 6             | ULVIK               | Ulvik        | S                | 7                  | 2500               | 357                                   |    | 70 | 20 | 10    |
| 7             | VAMBHEIM            | Ulvik        | S                |                    |                    |                                       |    |    |    |       |
| SUM           | 7                   | 2            |                  |                    | 6761               | 903                                   | 2  | 28 | 23 | 40 7  |

TABELLFORKLARING

KARTBLADNAVN = Navn på sand- og grusressurskartet i målestokk  
 1 : 50000.

MATR.TYPE = Materialtype; S = sand og grus, P = pukk, A = andre  
 materialer, Z = steintipper

SANNS. MEKT. = Anslag for den mest sannsynlige mektighet i meter.

VOLUM = Anslått volum i hele 1000m<sup>3</sup> basert på den midlere (50%  
 sannsynlige) mektighet og ressursarealet (totalarealet evt.  
 fratrukket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m<sup>2</sup> (fratrukket et evt. massetaksareal).

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet;  
 M = Massetak, B = bebyggelse og kommunikasjon, D = dyrka mark,  
 S = Skog, A = annet.

SUM = Antall forekomster, antall ulike kartblad, volum, areal og  
 gjennomsnittsverdien for arealbruk.

GRUSREGISTERET - TABELL 3  
KOMMUNEOVERSIKT - MASSETAK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 1233 ULVIK

Utskriftsdato : 3. 1.89

```
-----
FOREKOMST          !MASSETAK!DRIFT!KORNSTØRRELSE!FOREDL.! KONFLIKT !ETTER-
NR. NAVN           !      NR.!      !Bl!St! G! S! !PROD. !          ! BEH.
-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!
```

ULVIK

|       |            |   |   |   |    |    |    |    |
|-------|------------|---|---|---|----|----|----|----|
| 1     | STOKKAVATN | 1 | N |   | 30 | 70 |    |    |
| 2     | TJØDN      | 1 | N |   | 2  | 38 | 60 |    |
| 3     | HJADLANE   | 1 | S |   |    | 25 | 75 |    |
| 4     | SALBUVIKA  | 1 | D | 5 | 10 | 35 | 50 | KS |
| 5     | LEKVE      | 1 | S |   |    | 30 | 70 | S  |
| ----- |            |   |   |   |    |    |    |    |
| SUM   | 7          |   | 5 |   | 1  | 2  | 28 | 69 |
| ----- |            |   |   |   |    |    |    |    |

TABELLFORKLARING

DRIFT = Driftsforhold : D = drift, I = ikke drift, S = sporadisk drift,  
N = nedlagt, O = observert, P = prøvetatt.

KORNSTØRRELSE = Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i  
et typisk snitt. Bl = prosentandel blokk (d>256mm), St =  
prosentandel stein (256mm>d>64mm), G = prosentandel grus  
(64mm>d>2mm), S = prosentandel sand, silt og leir (d<2mm).

FOREDLING/PRODUKSJON: S = sikting, V = vasking, K = knusing,  
A = asfaltverk/oljegrusproduksjon,  
B = betong/betongvareproduksjon, X = annet.

KONFLIKT = konfliktsituasjoner :

B = bebyggelse, I = industri, U = institusjon O = militært  
område, V = veg, T = jernbane, P = flyplass, L = kraftlinje,  
J = jordbruk, Y = mulig nydyrkingsområde S = skogbruk,  
E = eksisterende grunnvannsuttak, R = resipient, G = mulig fremtidig  
grunnvannsuttak, F = fredet areal, A = vernet areal,  
N = fornminner, D = mulig verneverdi, M = miljøulemper,  
K = klimaendring, H = forurensning av vassdrag, X = andre.

ETTERBEHANDLING : U = utført, D = delvis utført, P = planlagt, T = utelatt.

SUM = antall forekomster, antall massetak og prosentfordeling  
av kornstørrelse beregnet etter volum.

Søkekriterier  
KOM 1233 ULVIK

Utskriftsdato : 3. 1.89

```

-----
FOREKOMST          !MASSE- ! BERGARTSINNH. ! MINERALINNHOLD ! SPRØH.&FLIS.
NR. NAVN           !TAK NR.! AA BB CC NN  ! G A   B M A!     S   F
-----!-----!-----!-----!-----

```

ULVIK

```

4  SALBUVIKA          1   4 35 55  6   13 87  25  1 74
-----

```

```

SUM   7              5
-----

```

TABELLFORKLARING

BERGARTSINNH.% = Visuelt anslag for bergartkornenes styrke (8-16mm)  
AA = Prosentandel av 'meget sterke korn', BB = Prosentandel av  
'sterke korn', CC = Prosentandel av 'svake korn', NN =  
Prosentandel av 'meget svake korn'. En del analyser er utført  
uten skiller mellom gruppe AA og BB.

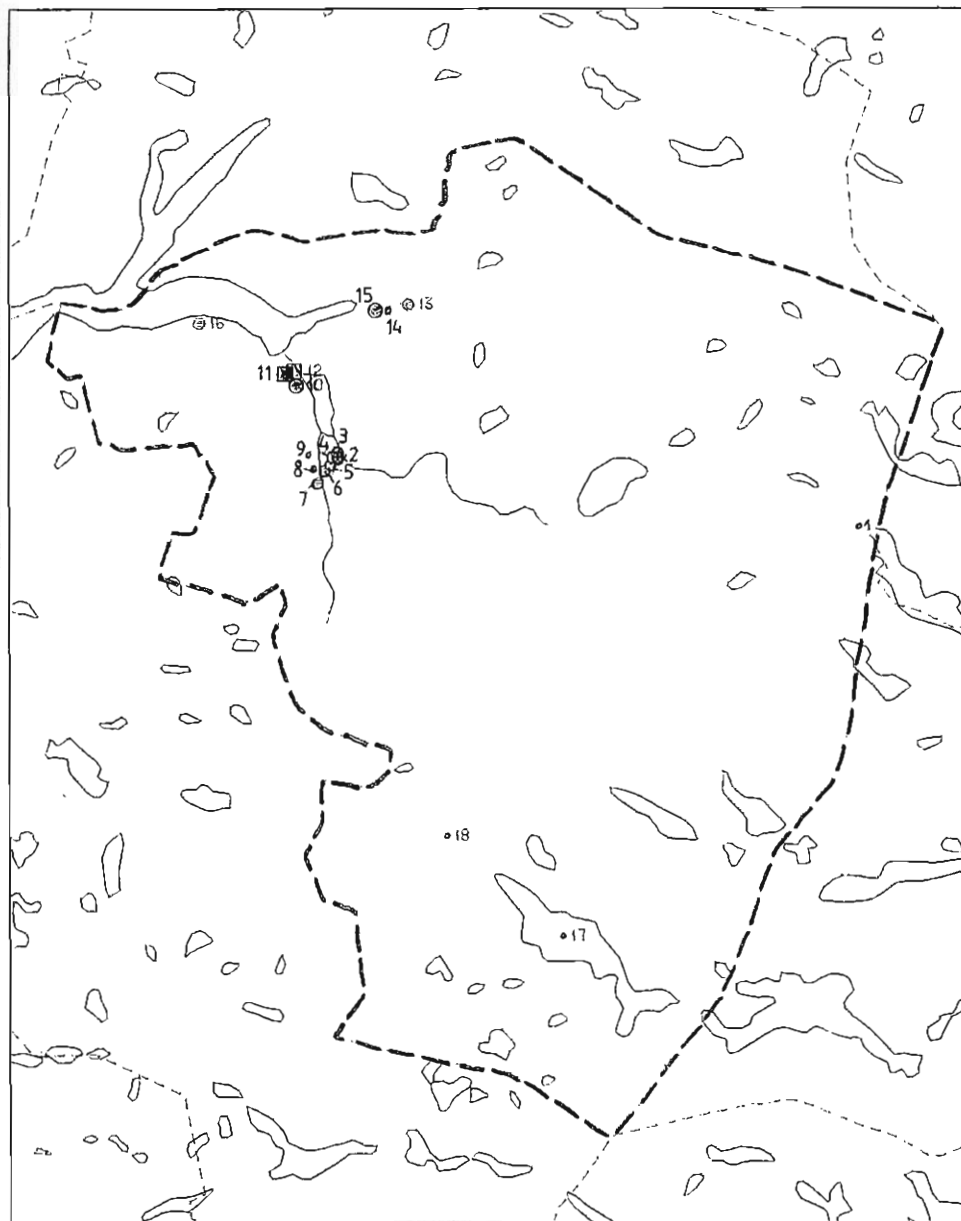
MINERALINNH.% = Visuell bedømmelse av mineralinnhold i sandfraksjonen  
Fraksjon 0.5-1.0mm:  
G = Glimmer (frikorn), A = Andre korn (vesentlig bergartsfrag-  
menter samt frikorn av kvarts feltspat).  
Fraksjon 0.125-0.250mm:  
B = Glimmer (frikorn) og skiferkorn, M = 'Mørke' mineraler  
(amfibol,pyroksen,epidot og granat), A = Andre korn (vesentlig  
kvarts og feltspat.)

SPRØH. & FLIS = Sprøhets- og flisighetstallet.  
Her føres resultatet fra analyser i fraksjonen  
8-11.2 mm med 50% laboratoriepukket materiale.

SUM = Antall forekomster og massetak.

# EIDFJORD kommune.

## REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER



### TEGNFORKLARING

#### REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumenlag mangler
- ◊ < 0.1 m<sup>3</sup> LL. m<sup>3</sup>
- ⊖ 0.1 - 1.0 m<sup>3</sup> LL. m<sup>3</sup>
- ⊕ 1.0 - 5.0 m<sup>3</sup> LL. m<sup>3</sup>
- > 5.0 m<sup>3</sup> LL. m<sup>3</sup>

#### REGISTRERTE PUKKFOREKOMSTER

- ▲ uttak med kontinuerlig drift
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte sløtbrudd
- ∇ prøvetatte forekomster og/eller observasjons-lokalliteter

10 km  
Målestokk: 1 : 116 001



LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet.  
GRUS- OG PUKKREGISTERET,  
JAN- 83.

## 1232 EIDFJORD

### Konklusjon

KOMMUNEN HAR OVERSKUDD PÅ SAND OG GRUS.

Undersøkelsen viser at Eidfjord kommune vil ha nok sand og grus til eget forbruk i overskuelig framtid. Eidfjord kommune har nesten enn fjerdedel av det totalt anslåtte volum av sortert sand og grus for hele fylket. Kvaliteten på massene varierer noe i de forskjellige forekomster.

### Antall, type og beliggenhet

Det er ialt registrert 18 sand- og grusforekomster i kommunen. 12 av disse er volumberegnet.

Det er ikke registrert pukuttak i kommunen.

### Volum, kvalitet og arealbruk for de viktigste forekomstene

De 12 forekomstene som er volumberegnet har et samlet volum på 47,8 mill. kbm.

Den desidert største løsmasseforekomsten er forekomst 12 Hereid, som er en del av en større breelavsetning (isrand-delta) som er delt av Eidfjordelva. Forekomsten har et anslått volum på 32,9 mill. og utgjør 16-17 % av det totale volum (197,6 mill. kbm) for hele fylket. Det er ikke massetak i forekomsten, og det er ikke tatt prøve for kvalitetsvurdering her, men Veglaboratoriets prøver fra 1983 viser at det er en del skifrige, glimmerrike og svake bergarter i materialet. Også den mekaniske prøven (sprøhet og flisighet) viser noe høy sprøhetsverdi. Kvaliteten på massene kan muligens variere noe i avsetningen. Forekomsten dekker et areal på 1097 da. Arealbruken er ca. 10 % bebyggelse, ca. 70 % dyrka mark og ca. 20 % skog. Det er også funnet gravfelt fra jernaldertiden på avsetningen som betegnes som de rikeste gravfeltene i landet fra denne tidsperioden. Forekomsten er også betegnet som et skoleeksempel på et isranddelta, og blir årlig besøkt av ekskursjoner fra universitetene. Forekomsten er kvartærgeologisk verneverdig (Hunnes 1985).

Forekomst 11 Lægreid har et anslått volum på ca. 7,7 mill. kbm. Bergarts-/ mineralanalyser viser et noe stort innhold av glimmer i fraksjon 0,125-0,250 mm. Dette kan være uheldig i betongproduksjon. Ellers er prøven av

middels kvalitet (tabell 4). Mesteparten av forekomsten er båndlagt av bebyggelse (ca. 60 %) og dyrka mark (ca. 30 %). Et større massetak er i drift ved hovedveien, nordøst i forekomsten.

Den tredje største forekomsten er 10 Vasshjallane, som er volumberegnet til ca. 2,7 mill. kbm. Forekomsten er en betydelig grusressurs, da denne er skogbevokst og ikke båndlagt av annen arealbruk. Bergarts-/mineralanalyser indikerer at forekomsten inneholder sand/grus av brukbar kvalitet.

Forekomst 15 Sæ er en breelavsetning på begge sider av elva Simo, med en lavere elveslette ut mot fjorden. Her er bare breelvmaterialet i de høyeste terrassene volumberegnet, og volumet er anslått til i overkant av 1 mill. kbm. Bergarts-/mineralanalyser indikerer at forekomsten inneholder sand/grus av brukbar kvalitet (tabell 4). En liten del av avsetningen er dyrket (ca. 20 %), ellers er det ingen arealbruk som hindrer videre uttak.

Forekomst 16 Erdal fremstår som terrasser i flere nivå på begge sider av Erdalselva. Forekomsten består av mye blokk og stein. Deler av avsetningen (breelvterrassene) er volumberegnet til ca. 0,9 mill. kbm. En del av forekomsten er dyrket. Et snitt i et nedlagt massetak viser mye blokk og stein både i overflaten og i snittveggen.

Resten av de volumanslåtte forekomstene har et volumanslag fra ca. 0,14-0,75 mill. kbm, og ligger i Simadalen og Øvre Eidfjord.

En prøve tatt fra forekomst 4 Steinberg i Øvre Eidfjord viser at steinfraksjonen inneholder en del svake bergarter. I den fineste fraksjonen (0,125-0,250 mm) er det 25 % glimmer og skifer (tabell 4), noe som kan være uheldig ved bruk i betong.

Det er to massetak i drift i kommunen i dag (1988). Masseuttakene foregår i forekomst 11 Lægreid og forekomst 15 Sæ.

#### Ressurssituasjonen/Videre undersøkelse

Kommunen, som har et stort overskudd av masser til tekniske formål, har et relativt lavt forbruk. En totalt oversikt over arealbruken viser at drøyt 60 % av forekomstarealene er båndlagt av dyrka mark og bebyggelse.

Selv om Eidfjord er godt forsynt med sand- og grusressurser kan andre arealbrukinteresser legge restriksjoner på videre uttak. Det vil derfor være av stor betydning å få detaljundersøkt de viktigste forekomstene

m.h.t. volum og kvalitet. Dette vil være til hjelp for kommunen i en videre arealplanlegging med henblikk på evt. å reservere de beste forekomstene for fremtidig masseuttak.

### Feltarbeid

Feltarbeidet for Grus- og Pukkregisteret ble utført i august 1988 av Ø. Jæger og A. Freland.

GRUSREGISTERET - TABELL 2.1  
KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTER  
m/KARTBLADNAVN (M711)

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 1232 EIDFJORD

Utskriftsdato : 2. 1.89

| FOREKOMST<br>NR. ! NAVN | !KARTBLAD-<br>!NAVN | !MATR. !SANS. !<br>!TYPE !MEKT. ! | VOLUM!<br>!1000M3! | AREAL!<br>!1000M2! | AREALBRUK I %<br>M ! B ! D ! S ! A |      |    |    |    |       |
|-------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|------|----|----|----|-------|
| EIDFJORD                |                     |                                   |                    |                    |                                    |      |    |    |    |       |
| 1                       | HALNE               | Bjoreio                           | S                  |                    |                                    |      |    |    |    |       |
| 2                       | SKYTEBANEN          | Eidfjord                          | S                  | 3                  | 141                                | 47   |    | 5  | 20 | 75    |
| 3                       | LUNDARHJALLANE      | Eidfjord                          | S                  | 5                  | 332                                | 66   |    |    | 10 | 90    |
| 4                       | STEINBERG           | Eidfjord                          | S                  | 7                  | 142                                | 20   | 5  |    |    | 95    |
| 5                       | VARDBERGSHAUGEN     | Eidfjord                          | S                  | 12                 | 751                                | 62   |    |    |    | 20 80 |
| 6                       | FLETO               | Eidfjord                          | S                  | 5                  | 184                                | 36   |    | 10 | 80 | 10    |
| 7                       | HAUGANE             | Eidfjord                          | S                  | 4                  | 293                                | 73   | 5  |    |    | 15 80 |
| 8                       | HORNI               | Eidfjord                          | S                  |                    |                                    |      |    |    |    |       |
| 9                       | STORHOGGANE         | Eidfjord                          | S                  |                    |                                    |      |    |    |    |       |
| 10                      | VASSHJALLANE        | Eidfjord                          | S                  | 18                 | 2736                               | 152  |    |    |    | 100   |
| 11                      | LÆGREID             | Eidfjord                          | S                  | 10                 | 7690                               | 769  | 2  | 60 | 28 | 10    |
| 12                      | HEREID              | Eidfjord                          | S                  | 30                 | 32916                              | 1097 |    | 10 | 70 | 20    |
| 13                      | TVEIT               | Myrdal                            | S                  | 6                  | 718                                | 119  |    | 5  | 45 | 30 20 |
| 14                      | SELGJERD            | Eidfjord                          | S                  |                    |                                    |      |    |    |    |       |
| 15                      | SÆ                  | Eidfjord                          | S                  | 10                 | 1008                               | 100  | 10 | 5  | 20 | 30 35 |
| 16                      | ERDAL               | Eidfjord                          | S                  | 5                  | 924                                | 184  |    |    | 20 | 80    |
| 17                      | NORDMANNSLÅGEN      | Nordmannslågen                    | S                  |                    |                                    |      |    |    |    |       |
| 18                      | SØRFJORD. RINDAN    | Hårteigen                         | S                  |                    |                                    |      |    |    |    |       |
| SUM                     | 18                  | 5                                 |                    |                    | 47840                              | 2730 | 1  | 22 | 42 | 29 6  |

TABELLFORKLARING

KARTBLADNAVN = Navn på sand- og grusressurskartet i målestokk  
1 : 50000.

MATR.TYPE = Matrialtyp; S = sand og grus, P = pukk, A = andre  
materialer, Z = steintipper

SANNS. MEKT. = Anslag for den mest sannsynlige mektighet i meter.

VOLUM = Anslått volum i hele 1000m<sup>3</sup> basert på den midlere (50%  
sannsynlige) mektighet og ressursarealet (totalarealet evt.  
fratrasket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m<sup>2</sup> (fratrasket et evt. massetaksareal).

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av totalarealet;  
M = Massetak, B = bebyggelse og kommunikasjon, D = dyrka mark,  
S = Skog, A = annet.

SUM = Antall forekomster, antall ulike kartblad, volum, areal og  
gjennomsnittsverdien for arealbruk.



GRUSREGISTERET - TABELL 3  
KOMMUNEOVERSIKT - MASSETAK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 1232 EIDFJORD

Utskriftsdato : 2. 1.89

```
-----
FOREKOMST          !MASSETAK!DRIFT!KORNSTØRRELSE!FOREDL.! KONFLIKT !ETTER-
NR. NAVN           !      NR.!      !Bl!St! G! S! !PROD.  !           !  BEH.
-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!
```

EIDFJORD

|       |              |   |   |   |    |    |    |   |  |
|-------|--------------|---|---|---|----|----|----|---|--|
| 1     | HALNE        | 1 | N | 5 | 15 | 80 |    |   |  |
| 4     | STEINBERG    | 1 | I | 5 | 15 | 80 |    |   |  |
| 7     | HAUGANE      | 1 | N | 8 | 10 | 32 | 50 |   |  |
| 10    | VASSHJALLANE | 1 | S | 2 | 33 | 65 | S  | D |  |
| 11    | LÆGREID      | 1 | D | 2 | 28 | 70 | KS | Y |  |
| 11    |              | 2 | N | 5 | 30 | 65 |    | J |  |
| 13    | TVEIT        | 1 | I | 2 | 33 | 65 |    | D |  |
| 15    | SÆ           | 1 | D | 5 | 45 | 50 | S  | B |  |
| 16    | ERDAL        | 1 | N | 5 | 15 | 40 | 40 |   |  |
| ----- |              |   |   |   |    |    |    |   |  |
| SUM   | 18           |   | 9 | 0 | 4  | 31 | 65 |   |  |
| ----- |              |   |   |   |    |    |    |   |  |

TABELLFORKLARING

DRIFT = Driftsforhold : D = drift, I = ikke drift, S = sporadisk drift,  
N = nedlagt, O = observert, P = prøvetatt.

KORNSTØRRELSE = Visuell vurdering av kornstørrelsesfordelingen i  
et typisk snitt. Bl = prosentandel blokk (d>256mm), St =  
prosentandel stein (256mm>d>64mm), G = prosentandel grus  
(64mm>d>2mm), S = prosentandel sand, silt og leir (d<2mm).

FOREDLING/PRODUKSJON: S = sikting, V = vasking, K = knusing,  
A = asfaltverk/oljegrusproduksjon,  
B = betong/betongvareproduksjon, X = annet.

KONFLIKT = konfliktsituasjoner :  
B = bebyggelse, I = industri, U = institusjon O = militært  
område, V = veg, T = jernbane, P = flyplass, L = kraftlinje,  
J = jordbruk, Y = mulig nydyrkingsområde S = skogbruk,  
E = eksisterende grunnvannsuttak, R = resipient, G = mulig fremtidig  
grunnvannsuttak, F = fredet areal, A = vernet areal,  
N = fornminner, D = mulig verneverdi, M = miljøulemper,  
K = klimaendring, H = forurensning av vassdrag, X = andre.

ETTERBEHANDLING : U = utført, D = delvis utført, P = planlagt, T = utelatt.

SUM = antall forekomster, antall massetak og prosentfordeling  
av kornstørrelse beregnet etter volum.

Søkekriterier  
KOM 1232 EIDFJORD

Utskriftsdato : 2. 1.89

```
-----
FOREKOMST          !MASSE- ! BERGARTSINNH. ! MINERALINNHOLD ! SPRØH.&FLIS.
NR. NAVN           !TAK NR.! AA BB CC NN  ! G  A   B  M  A!      S   F
-----!-----!-----!-----!-----
```

EIDFJORD

```
4  STEINBERG          1  3 27 64  6    1 99  23  3 74
10 VASSHJALLANE      1  4 34 51 11    1 99   6  4 90
11 LÆGREID           1  6 29 54 11    1 99  14  3 83
15 SÆ                1  7 45 45  3    1 99   7  3 90
-----
```

```
SUM 18                9
-----
```

TABELLFORKLARING

BERGARTSINNH.% = Visuelt anslag for bergartkornenes styrke (8-16mm)  
AA = Prosentandel av 'meget sterke korn', BB = Prosentandel av  
'sterke korn', CC = Prosentandel av 'svake korn', NN =  
Prosentandel av 'meget svake korn'. En del analyser er utført  
uten skiller mellom gruppe AA og BB.

MINERALINNH.% = Visuell bedømmelse av mineralinnhold i sandfraksjonen  
Fraksjon 0.5-1.0mm:  
G = Glimmer (frikorn), A = Andre korn (vesentlig bergartsfrag-  
menter samt frikorn av kvarts feltspat).  
Fraksjon 0.125-0.250mm:  
B = Glimmer (frikorn) og skiferkorn, M = 'Mørke' mineraler  
(amfibol,pyroksen,epidot og granat), A = Andre korn (vesentlig  
kvarts og feltspat.)

SPRØH. & FLIS = Sprøhets- og flisighetstallet.  
Her føres resultatet fra analyser i fraksjonen  
8-11.2 mm med 50% laboratoriepukket materiale.

SUM = Antall forekomster og massetak.

## LITTERATURLISTE

- Hunnes, O. og Anundsen, K. 1985: Forslag til kvartærgeologiske verneverdige objekt/områder i Hordaland. Rapport T-614. Miljøverndepartementet.
- Raness, S. 1987: Ressursregnskap for sand, grus og pukk i Hordaland, 1987. NGU-rapport nr. 88.182.
- Stokke, J. A. 1986: Grus- og Pukkregisteret, Innhold og feltmetodikk. NGU-rapport nr. 86.126.
- Wangen, O. P. og Rye, N. 1983: Grusundersøkelser i Hordaland fylke, Eidfjord kommune, Oppdrag R-119A, Rapport nr. 10. Veglaboratoriet.
- Wangen, O. P. og Rye, N. 1983: Grusundersøkelser i Hordaland fylke, Ulvik kommune, Oppdrag R-119A, Rapport nr. 11. Veglaboratoriet.

## GENERELT OM SAND OG GRUS

### Sand- og gruskvaliteter

Sand er pr. definisjon materiale mellom 0.063-2.0 mm. For byggetekniske formål er den fineste aksepterte kornstørrelsen middels sand 0.2-0.6 mm. Avsetninger med finere middelskornstørrelse enn dette har i dag liten praktisk interesse annet enn til fyllmasse.

I denne rapporten er kvalitetsbetraktningene vesentlig vurdert på grunnlag av visuelle metoder, med støtte i eldre analyser fra NGU og Veglaboratoriet, ut fra krav til veg- og betongformål. Forekomster med kornstørrelse under den aksepterte er så langt vurdering har vært mulig, ikke tatt med i registeret.

I mange av forekomstene er sand den dominerende kornstørrelse. Ofte finnes grus bare i topplaget og med begrensede mektigheter. Dette begrenser også anvendbarheten av forekomstene til veiformål, hvor det er ønskelig med grov grus og stein som kan knuses ned til ønskede kornstørrelser. Knuste masser gir bedre stabilitet i bærelag og forsterkningslag enn naturgrus, og blir derfor foretrukket selv om rundet naturgrus ofte er noe sterkere.

For betongformål er flere forhold av betydning, men spesielt kornstørrelse og mineralinnhold bør bemerkes. For å få en tett betong er det viktig at sanden har en jevn fordeling av alle kornstørrelser slik at det ikke oppstår luftporer og dermed svekkelse av betongkvaliteten. Mange av forekomstene har overskudd av sand, og ofte er denne ensgradert med en steil siktekurve, og er derfor ikke uten bearbeiding gjennom sikting, blanding med andre masser osv. godt egnet til betongformål med høye kvalitetskrav.

Innholdet av glimmer og skiferkorn i sanden har betydning for betongens vannbehov og dermed også for bearbeidbarheten.

På grunn av mulige variasjoner både i mineralsammensetning og kornstørrelse ikke bare regionalt, men også helt lokalt, er det nødvendig med detaljerte kvalitetsundersøkelser før masser blir tatt ut og brukt til større byggearbeider både til vei- og betongformål.

## Dannelse av sand og grus

Sand- og grusressurser er løsmasser som fra naturens side er sortert og anrikt i sand- og grusfraksjonen (sand: 0,063-2,0 mm, grus: 2-64 mm).

Løsmassene i Norge er for det meste dannet i sluttfasen av siste istid og under isavsmeltingen for ca. 11 000 - 10 000 år siden.

Under avsmeltingen trakk iskanten seg tilbake slik at kyststrøkene ble isfrie først. Kortvarige klimaforverringer førte til at iskanten stoppet eller rykket litt frem igjen og dannet karakteristiske randavsetninger (brerandtrinn). Disse avsetningene består ofte av en blanding av morene og breelvmasser.

De viktigste sand- og grusressursene er imidlertid breelvavsetningene. Der smeltevannselvene fra isbreen munnet ut i havet ble det bygget opp store isranddelta eller randåser. Avgjørende for breelvavsetningenes beliggenhet, volum og kvalitet har foruten brefrontens beliggenhet vært havets nivå og breelvenes løpsmønster. Havets høyeste nivå etter siste istid kalles Marin grense (Mg). Denne grensen er lavest i vest og stiger mot øst.

Breelvmaterialet ble også enkelte steder avsatt i smeltevannstuneller under isen. Da isen senere smeltet lå det igjen hauger og rygger av sand og grus (eskere), med mektigheter på opptil 15-20 m (Fig. 5).

Morene er en usortert jordart som består av en blanding av alle kornstørrelser fra blokk til leir, og er transportert og avsatt direkte av isbreen.

Etter hvert som landet steg ble løsmasser som var avsatt under havflaten utsatt for bølgeaktivitet. Morene- og breelvmateriale, til dels også forvitnings- og urmasser, ble slitt, omarbeidet og avsatt på nytt som strandavsetninger.

## Jordartenes egnethet som byggeråstoff

### Breelvavsetninger

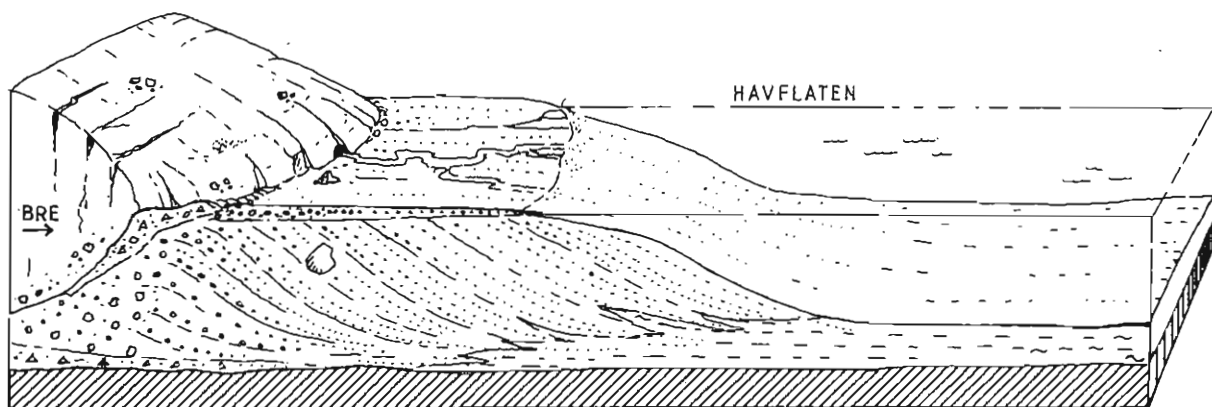
Breelvavsetninger er som nevnt de viktigste sand- og grusressursene. De er ofte bygget opp i mektige lag med sand og grus. Større deltaavsetninger har horisontale topplag av grus og stein (jfr. fig. 4). Grunnvannsnivået er oftest lavt, og massene er rene og vanligvis fri for skadelig innhold f.eks. av korrosive stoffer eller humus.

Særlig er forekomster knyttet til isranddeltaer attraktive fordi disse ofte har god tilgang på grovere materiale av grus og stein, noe som er nødvendig f.eks. til veg- og betongformål. I særlig grad krever vegbygging bruk av de grovere kornfraksjoner. Nedover i forekomstene kan imidlertid innholdet av mellom- og finsand, til dels også silt være betydelig.

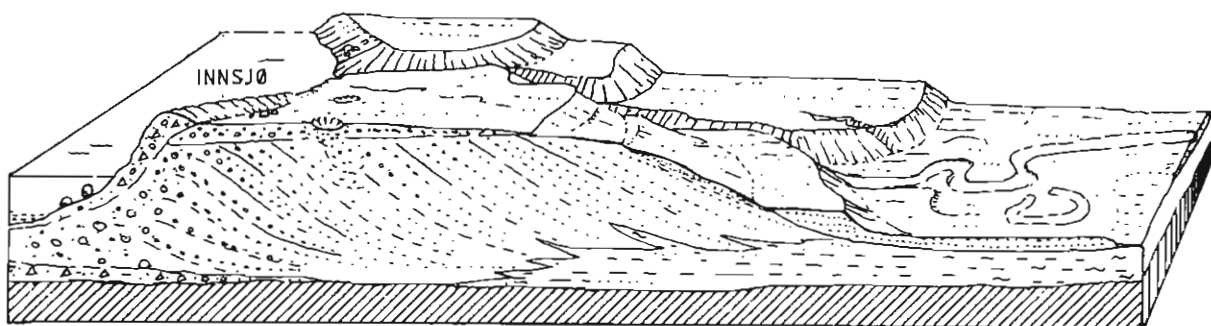
### Elveavsetninger

Store arealer i dalførene har elveavsetninger. I daler med slak lengdeprofil (hoveddalførene) består disse oftest av sand. For en stor del vil dette være godt sortert (ensgradert) sand, ofte i størrelsen fin-/middels sand. Dels også med siltinnhold. Forekomster som er dominert av finsand (middelkornstørrelse  $< 0.2$  mm) faller utenfor klassifikasjonen som sand-/grusressurs.

Elveavsetninger har vanligvis også lavere mektighet ned til finsedimenter eller grunnvannsnivået enn breelvavsetningene. De vil også ofte være betydelige "forurenset" av organisk materiale (humus) eller jernutfelling.



A



B



Fig. 4 Isranddelta. Situasjonen er sammenlignbar med dannelsen av noen sand- og grusforekomster.

- A. Breelvmateriale bygges opp til et delta foran isfronten. Karakteristisk er et topplag av grus og stein, skrålag av sand og grus og mer horisontale bunnlag med finsand, silt og leir.
- B. Isen har trukket seg ut av området og avsetningen demmer opp en innsjø. Elvene har skåret seg ned gjennom deltaet. Under landhevningen ble nye elvedeltaer bygd opp over havavsetningene i stadig lavere nivåer.

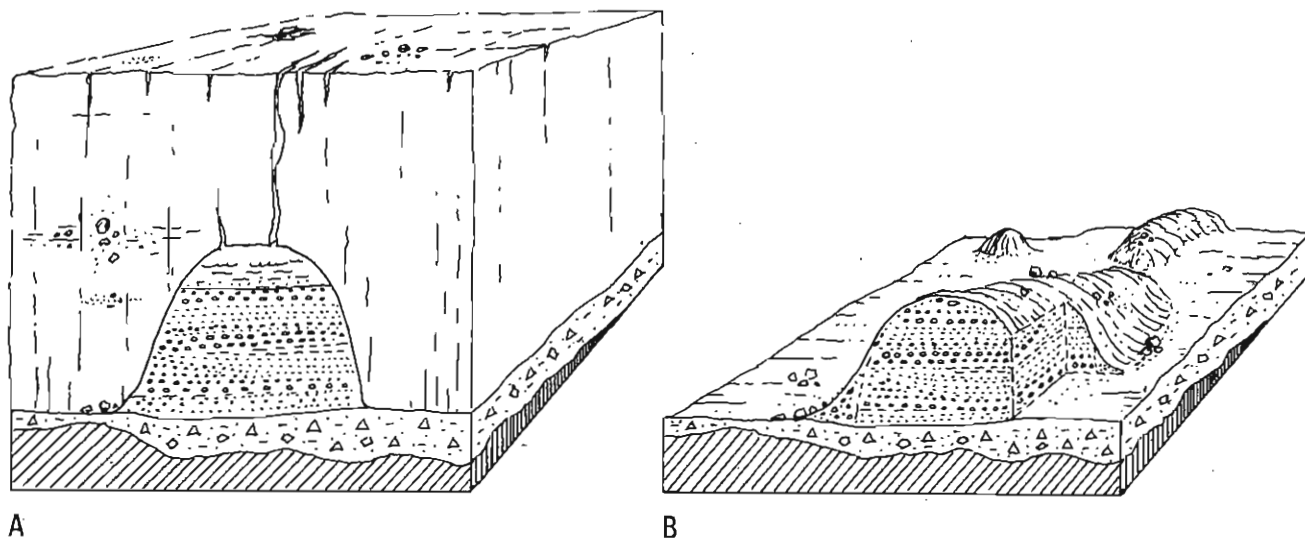
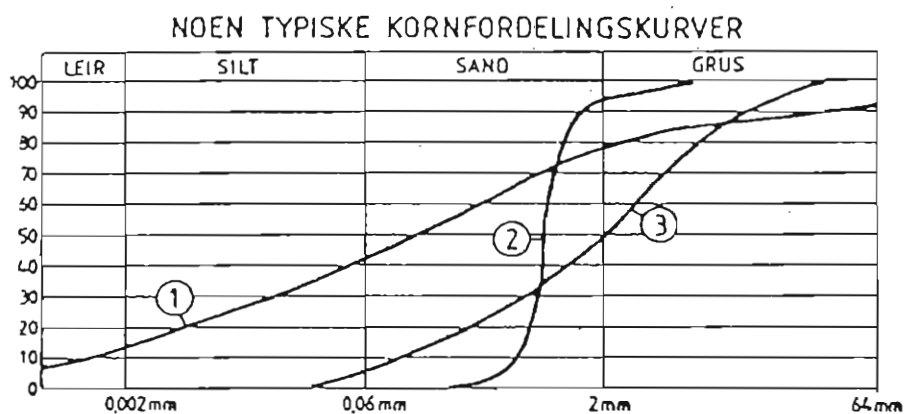


Fig. 5 Dannelse av esker.

A Sand og grus blir avsatt av en breelv i sprekker eller tunneller i en stagnerende isbre.

B Isen er smeltet bort og sand og grus ligger igjen som rygger og hauger i terrenget.



① MORENEMATERIALE    ② ELVEMATERIALE    ③ BREELVMATERIALE

Fig. 6 Noen typiske kornfordelingskurver.



## Strandavsetninger

Strandavsetninger består vanligvis av sand, men lokalt også grovere materiale. Generelt opptrer strandavsetningene som relativt tynne lag med få meters mektighet over havavsetninger eller morene.

Strandavsetningene er ofte ensgradert og kan ha en del utfelling av jern/humus.

## Morene

Morenemateriale faller vanligvis utenfor klassifiseringen som sand-/grusressurs. Spredt brukes imidlertid en del morenemateriale, f.eks. til bygging av skogsbilveier. Grusrik morene kan også være egnet som sand-/grusressurs etter bearbeiding/foredling, evt. også blandet med annet materiale.

(NB! Det som folk flest karakteriserer som morene, f.eks. massene i et grustak, er oftest, etter de definisjoner som nå blir brukt, breelvavsetninger).

## Ulike arealbruksinteresser

Et særtrekk ved sand- og grusforekomstene er at de ofte er lokalisert i områder med stor kompleksitet når det gjelder arealbruk. Dette gir ofte konkrete konflikter om arealutnyttelsen.

Til de fleste sand-/grusforekomster som er aktuelle for uttak vil det også være knyttet andre arealbruksinteresser, f.eks.

- grunnvannsforsyning
- avfallsdeponering
- infiltrasjon av avløpsvann
- boligbygging
- industriområder
- veganlegg, jernbane, flyplasser
- jord-/skogbruk - dyrkingsjord
- vern av fortidsminner
- vern av klimaregulerende terrengformasjoner
- vern av naturvitenskapelige verdifulle forekomster
- landskapsvern, friluftsliv og rekreasjon.

I mange tilfeller vil en type arealbruk utelukke eller blokkere for annen arealbruk.

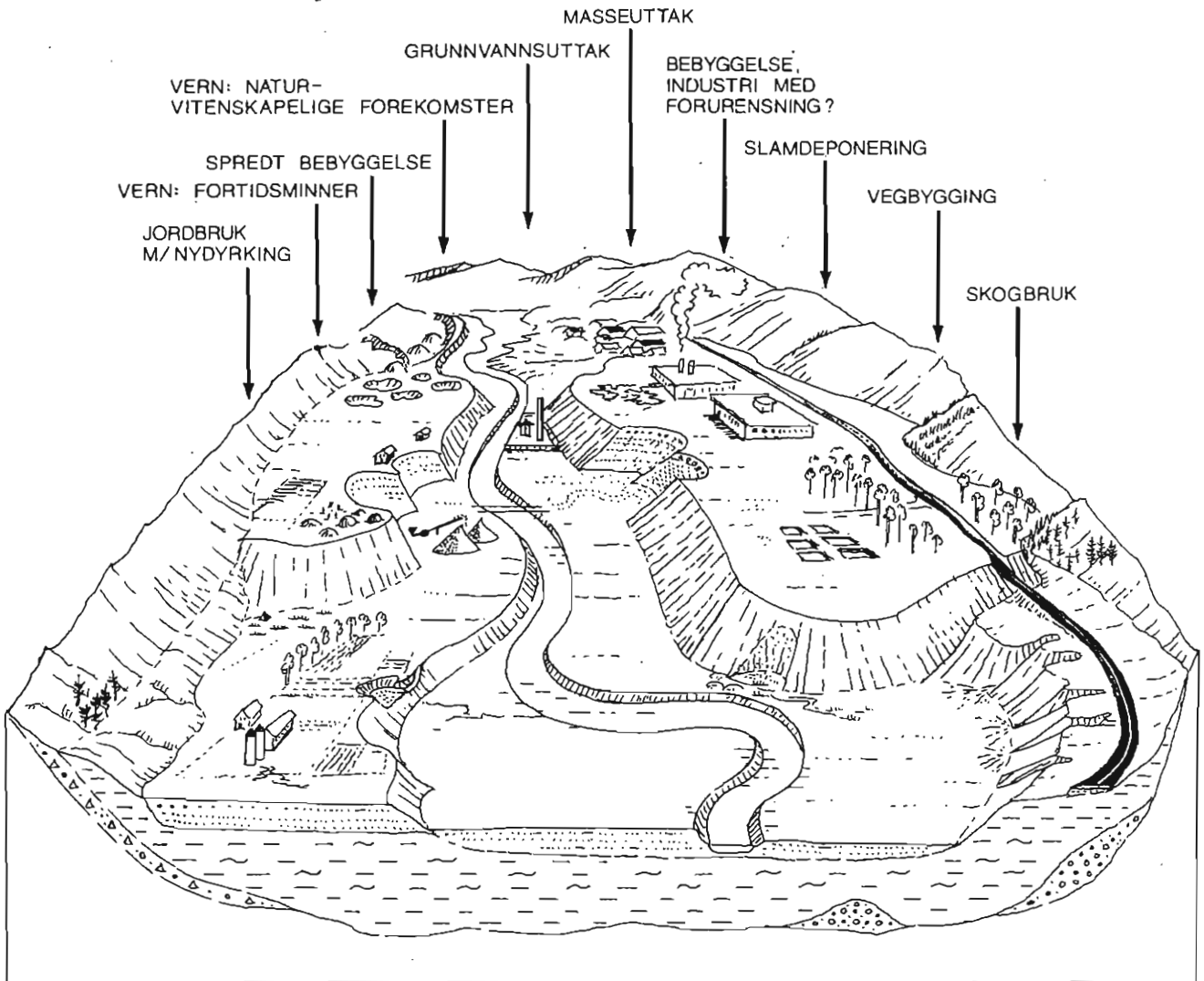


Fig. 7 Sand- og grusressurser - arealbruk.

Eksempel på ulik arealbruk i et dalføre dominert av breelv- og elveavsetninger.

## Forvaltning av sand og grus

Med et årlig forbruk på ca. 25 mill. m<sup>3</sup> i Norge, representerer sand- og grusressursene store nasjonale verdier. Med en gjennomsnittspris på 55 kr pr. m<sup>3</sup> gir dette en verdi på ca 1.4 milliarder kroner, som er større enn brutto produksjonsverdien av alle andre mineralske råstoffer produsert på land i Norge i dag. Jern har til sammenligning en verdi på 650 mill. kr. (NOU 1984:8).

Flere offentlige utredninger i de siste år har tatt for seg problemene omkring forvaltningen og utnyttningen av våre sand- og grusressurser. Særlig gjelder dette NOU 1980:18 om Sand og grus, men også NOU 1982:24 Industrimineraler, NOU 1983:46 Norsk Kartplan 2 og NOU 1984:8 Utnyttelse og forvaltning av mineralressurser.

Sand og grus må betraktes som en ikke-fornybar ressurs, selv om det i geologisk perspektiv stadig dannes nytt materiale. De geologiske betingelsene for dannelsen av sand og grus gjør at forekomstene er geografisk ujevnt fordelt. I mange kommuner er det derfor liten tilgang på sand og grus og behovet må dekkes ved import fra andre steder. Dette fører til lange transporter og fordyring av massene.

Det er et klart behov for å få en bedre planlegging av utnyttelsen av sand- og grusressursene. Dette har flere årsaker:

- Oversikten over reserver, forbruk og materialstrøm er mangelfull.
- Distriktsvis knapphet, generelt eller på enkelte kvaliteter.
- Arealkonflikter. Sand- og grusforekomstene er som nevnt godt egnet til flere ulike typer arealbruk, og dette gir lett konflikter mellom motstridende interesser for utnyttelse av grunnen.
- Miljøproblemer. Direkte ulemper for omgivelsene i form av støy, støv- og sandflukt, økt trafikkbelastning, fare for ulykker, skjemming av landskap/nærmiljø.

Utkast til ny minerallov (NOU 1984:8) foreslår at det innføres en drifts- og ervervskonsesjon på uttak av løsmasser. På denne måten kan myndighetene (Bergvesenet) sette vilkår for driften, bl.a. at det skal utarbeides driftsplaner og forekomsten sikres. Hvilke andre vilkår som skal stilles

vil bero på forvaltningsmyndighetens skjønn. På denne bakgrunn skulle det for de lokale myndigheter være mulig å løse miljø- og arealkonfliktene gjennom virkemidlene som en reguleringsplan og en driftsplan til sammen gir. Miljø- og arealkonflikter er problemer som må løses på det lokale plan ved tilpassing i hvert enkelt tilfelle.

Utnyttningen av sand og grus som en ikke-fornybar naturressurs er derimot en samfunnsoppgave som de sentrale og fylkeskommunale myndigheter har ansvaret for. Prinsippet for en ressursforvaltning på nasjonalt og fylkeskommunalt hold kan bygge på tre hovedelementer:

- ressurskartlegging
- regnskap for uttak og bruk
- ressursbudsjett.

En kartlegging gir kunnskap om ressursenes størrelse og lokalisering. Dette er det av vital betydning å kjenne, også for å kunne planlegge arealbruken. Nedbygging av en grusforekomst vil kunne stenge for uttak av masser i lang tid framover. Et ressursregnskap gir løpende informasjon om tilgang og bruk av ressursene, mens et budsjett vil bygge på framskrivninger av regnskapet under visse forutsetninger.

Det foreliggende Grus- og Pukkregisteret er å betrakte som det første leddet i ressurskartleggingen, i den skisserte ressursforvaltningen ovenfor. Grus- og Pukkregisteret gir oversikt over lokalisering, mengde, arealbruk, kvalitet m.m. for de forekomster som er registrert i fylket. Det er meningen at Grus- og Pukkregisteret ikke bare skal kunne nyttes til å finne byggeråstoff i fylket, men også være til nytte i den øvrige fysiske planlegging av arealer i tilknytning til sand- og grusforekomstene.

## GRUS- OG PUKKREGISTERET

### Organisering

Data om registrering av sand, grus og pukk i Norge er fra og med 1980 lagret på EDB, under navnet Grusregisteret. Denne databasen ble i 1986 utvidet til også å gjelde kartlegging av samtlige pukkverk i Norge og mulige pukkforekomster. Hele registeret kalles i dag Grus- og Pukkregisteret.

Miljøverndepartementet tok i 1978 initiativ til en landsomfattende kartlegging av byggeråstoffene sand og grus. Det metodiske opplegg ble utarbeidet av fylkeskartkontorene i Telemark/Vestfold og ved NGU fra 1978

til 1980. Senere har NGU videreutviklet registeret og forenklet det metodiske opplegget.

Registeret er hittil etablert i følgende fylker: Telemark, Vestfold, Sogn og Fjordane, Oppland, Buskerud, Møre og Romsdal, Sør-Hedmark og Aust-Agder, Vest-Agder, Østfold, Oslo og Akershus, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland og Hordaland. Hele landet ventes ferdig registrert i 1991.

Registeret er EDB-basert for enkelt å kunne oppdateres med nye opplysninger, og kunne kobles til andre typer data.

Driften av registeret med dataformidling overfor brukere blir lagt til det enkelte fylkeskartkontor, som vil ha oversikten over sitt fylke, mens NGU skal ha landsoversikten.

#### Hordaland

Arbeidet med etablering av Grus- og Pukkregisteret i Hordaland er utført som et samarbeid mellom Norges geologiske undersøkelse og Statens kartverk, Fylkeskartkontoret. Feltarbeidet ble påbegynt i 1987 og var ferdig utført i 1988. Finansiering har vært ved Miljøverndepartementet, via Fylkeskartkontoret og Næringsdepartementet v/NGU, samt tilskudd fra Fylkeskommunen og enkelte kommuner.

#### Innholdet i registeret

Grus- og Pukkregisteret lagrer og systematiserer data om forekomster av sand/grus og pukk og andre masser egnet til byggeråstoffer. Registeret er først og fremst etablert for å gi en oversikt over ressurssituasjonen. Det inneholder en rekke opplysninger om den enkelte forekomst, men opplysningene er ikke omfattende nok for detaljert driftsplanlegging av større massetak.

Registeret omfatter fire materialtyper:

Sand/grus: Sorterte løsmasser anrikt på sand og/eller grus, med lavt finstoffinnhold. Massene trenger vanligvis liten eller ingen foredling for å brukes til byggeråstoff. F.eks. breelv- og elveavsetninger og grusig morene.

Andre løsmasser : Andre løsmasser, f.eks. ur og skredmasser og forvittringsmateriale. Disse krever vanligvis mer foredling hvis de skal nyttes til annet enn fyllmasser.

Pukk: Masser som teknisk er knust ned fra fast fjell til ønskede kornstørrelser.

Steintipper: Sprengt fjell som ikke er foredlet, f.eks. masser fra kraftverkstuneller. Steintippene kan være aktuelle som fyllmasse eller som råstoff for pukkverk.

Opplysningene som forekomstene viser:

- Betydning som råstoffkilde:  
areal og volum, kvalitet, nåværende masseuttak
- Andre bruksinteresser knyttet til ressursene:  
nåværende arealbruk på forekomsten, muligheter for grunnvannsuttak, verneverdi, andre konflikter ved uttak av masse
- Andre opplysninger:  
eiendomsinndeling innen forekomsten, referanser til tidligere undersøkelser av forekomsten.

Registeret gir dermed grunnlag for en helhetsvurdering av interesser knyttet til forekomsten.

Forekomster med volum mindre enn ca. 50 000 m<sup>3</sup> eller mektighet mindre enn ca. 2 m over grunnvannsnivå er vanligvis ikke registrert med eget forekomstnummer og registrerings skjema. I områder med lite sand/grus er det imidlertid tatt med flere små forekomster enn i områder med rikelig sand-/grusressurser. Detaljeringsgraden av registreringene varierer altså noe i ulike deler av fylket. Tidsforbruket ved feltarbeidet er vurdert i forhold til betydningen av opplysningene.

Det er lagt opp til tre nivåer for feltregistreringene, avhengig av den enkelte forekomstens betydning som råstoffkilde (kvalitet, størrelse) og den distriktsvise knapphet:

- arealet av en forekomst avgrenses, og volumet beregnes
- arealet av en forekomst avgrenses, men volumet beregnes ikke (stiplet omriss)
- forekomsten punktlokaliseres.

Registreringen av "andre masser" er ikke gjort systematisk. I de fleste tilfellene er disse forekomstene små og vanskelig avgrensbare.

### Datainnsamling

NGU foretok en spørreundersøkelse blant alle kommunene i Hordaland for å skaffe bakgrunnsmateriale for feltarbeidet. Det ble spurt om lokalisering av forekomster og produksjonsdata. Kommunene skulle også vurdere om de hadde tilstrekkelig tilgang på sand, grus og knuste steinmaterialer.

Kart og litteratur fra NGU og andre institusjoner er også benyttet som grunnlagsmateriale (se litteraturliste). Viktigst er imidlertid flyfoto. Hele fylket blir gjennomgått og tolket på flyfoto i stereomontasje. De fleste forekomster er oppdaget på denne måten.

Forekomstene er tegnet inn på økonomisk kartverk der dette finnes. Kart i M 1:20 000 er vanligvis brukt. Fra massetak eller åpne snitt er det tatt prøver for bergarts- og mineralanalyse. Kornstørrelsesfordeling, lagdeling og mektighet av forekomstene er vurdert. Produksjonsforhold i massetak og arealbruksfordeling er registrert.

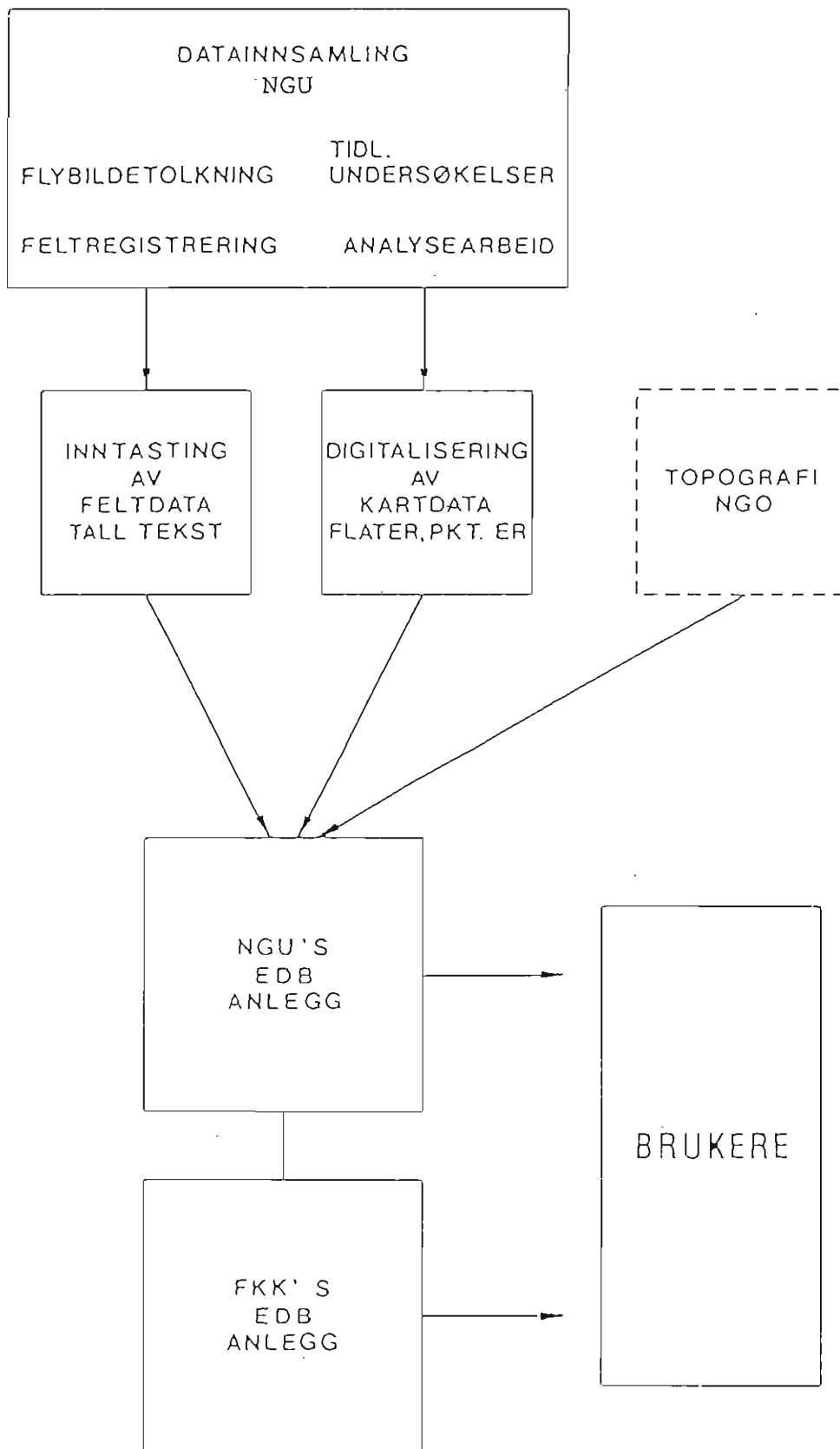
Arealbruksfordelingen omfatter fem typer arealbruk; skog, dyrka mark, bebygd areal, åpen fastmark og massetak. Alle forekomster som er arealberegnet er arealmessig fordelt på en eller flere av disse kategoriene.

I massetakene er det tatt Polaroidbilde som viser snitt, mektighet, prøvelokalisering og evt. massetakets størrelse. Bildet følger registreringskjemaer og feltkart i det manuelle registeret.

Opplysninger utover "minsteregistreringen" er tatt med hvis forekomsten har stor betydning eller informasjonen er lett tilgjengelig. Data om eendomsforhold er registrert hvis det går fram av økonomisk kartverk. Registeret kan videre suppleres/ajourføres på et senere stadium av fylkeskartkontoret eller NGU. Supplering gjelder opplysninger om eier/bruker, produksjon, foredling, anvendelse, transport, priser og arealbruk etter endt masseuttak.

Det er generelt viktig at registeret oppdateres etter hvert som forekomstene blir grundigere undersøkt og driftsforholdene i massetakene forandrer seg.

fig. 8



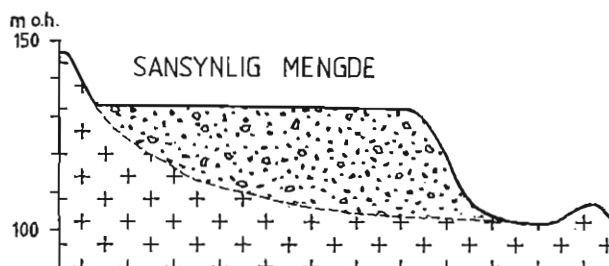
SKJEMATISK OVERSIKT OVER GANGEN I DATAINNSAMLINGEN



Undersøkelsene baserer seg på enkle og raske vurderinger i felt uten hjelp av tekniske hjelpemidler for vurdering av bl.a. forekomstenes mektighet. Volumanslagene presenteres derfor som sannsynlighetsverdier.

fig. 9

## VOLUMANNSLAG FOR SAND OG GRUSFOREKOMST



50% - VERDIEN (SANSYNLIG MENGDE)  
BLIR BEREGNET UT FRA DET MEST  
SANSYNLIGÉ FALLET PÅ FJELLET



90% - VERDIEN (MINIMUMSOVERSLAG)  
BLIR BEREGNET UT FRA AT  
FJELLOVERFLATEN HAR MINDRE FALL  
ENN TERRENGET INDIKERER, OG AT DET  
ER OPPSTIKKENDE FJELLPARTIER UNDER  
FOREKOMSTEN



10% - VERDIEN (MAKSIMUMSOVERSLAG)  
BLIR BEREGNET UT FRA AT FJELLET  
HAR STØRRE FALL UNDER FOREKOMSTEN  
ENN TERRENGET RUNDT INDIKERER

## Databearbeidelse

Alle feltregistreringer er foretatt på forekomstskjema og massetaksskjema som ligger i det manuelle registeret. For hver avgrenset forekomst er det gjort volumoverslag ut fra beregnet areal og anslått gjennomsnittlig mektighet, fig. 8. Resultatet av bergarts- og mineraltellingene er ført inn i massetaksskjema. Etter hvert er data fra det manuelle registeret overført til EDB og lagret i en database.

Omrisset av forekomstene er digitalisert fra feltkartene og overført til databasen. Siden omrisset ligger lagret som koordinater kan det tas ut i varierende målestokker. Kombinert med opplysninger i det EDB-baserte registeret kan forskjellige typer kart tegnes ut ved hjelp av programstyrte plottere. Opplysningene er lagret kommunevis. Hver forekomst har et nummer innenfor kommunen. Kommune- og forekomstnummer identifiserer en forekomst.

## Bruk av Grus- og Pukkregisteret

### Inngangsnøkler og presentasjon

Fylkeskartkontorene og NGU har fått konsesjon fra Datatilsynet til å opprette Grus- og Pukkregister. Opplysningene i registeret er, i følge konsesjonen, tilgjengelig for alle som har et "berettiget" behov for dem.

Fylkeskartkontoret og NGU vil formidle opplysninger fra registeret innen fylket. NGU vil få et landsomfattende Grus- og Pukkregister og vil formidle oversikter på landsdels- og landsnivå. Registeret vil bli tilknyttet Statens kartverks Cosmosnett i løpet av 1988.

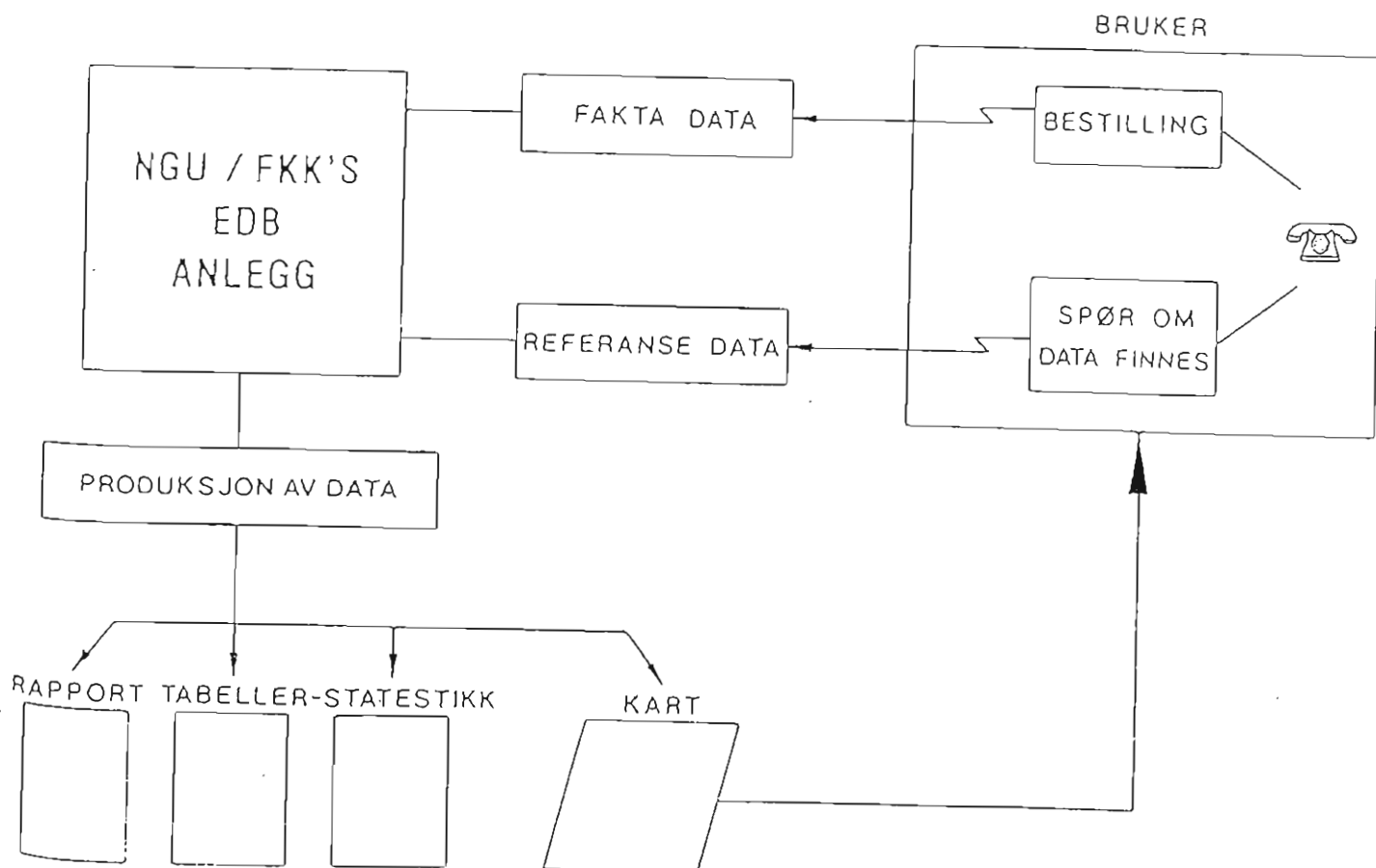
NGU distribuerer grusressurskart i målestokk 1:50 000 (M711) og i liten målestokk som dekker hele fylket (1:250 000). Kartene kan brukes som inngangsnøkkel til registeret. Hvis man er interessert i opplysninger om grusressursene innen et bestemt område, viser kartet om det finnes forekomster. De gir også opplysninger om størrelse, kvalitet, analyser og arealbruk. Mer detaljerte opplysninger kan en så finne i Grus- og Pukkregisteret. Kartene tegnes ut i svart/hvitt med en datastyrt plotter på topografisk kartgrunnlag (se eksempel vedlegg 4).

Fra Grus- og Pukkregisteret kan en få flere typer utskrifter. Det kan foreløpig tas ut kopier av alle registrerte forekomstskjema. Det er laget standardiserte tabeller for å kunne kombinere ulike datatyper fra flere forekomster. Tabellene systematiserer data fra forekomster innenfor et geografisk avgrenset område, f.eks. kartblad, kommune eller en vilkårlig avgrensning med oppgitt hjørnekoordinater.

Del-rapportene (kommune-rapportene) gir en oversikt over registreringene i hver enkelt kommune. De inneholder også vurderinger om hvilke forekomster som er mest viktige som grusressurser, hvilke som bør undersøkes mer detaljert osv.

Fig. 10

### EDB TIL LAGRING OG BRUK AV SAND-OG GRUSDATA



## Opplysninger fra Grus- og Pukkregisteret

| Produkt/tjeneste   | Fylkes-<br>kartkontoret/<br>fylkeskommunen | NGU | Merknader       |
|--|--|-----|-----------------|
| - Kommunerapporter   |  | x   |                 |
| - Fylkesrapport  |  | x   |                 |
| - Oversiktskart 1:250 000  |  | x   |                 |
| - Grusressurskart 1:50 000 1)  |  | x   |                 |
| - Registreringsskjema med<br>fullstendige opplysninger<br>om forekomstene  |  | x   |                 |
| - Oversikter i standard tabeller   | x  | x   |                 |
| - Manuelt arkiv (feltkart<br>1:5 000/1:10 000/1:20 000,<br>registreringsskjema, evt.<br>rapporter og andre opplysninger<br>om forekomstene |  | x   | bare til gj.syn |
| - Samtale med geolog vedr.<br>spesielle forekomster, videre<br>undersøkelser etc.  | x 2)                                       | x   |                 |

1) Dersom feltgrunnlaget er økonomisk kartverk kan grusressurskartene også framstilles i større målestokker, f.eks. 1:20 000.

2) Gjelder i fylker med ansatt geolog.

GRUSREGISTERET - TABELL 6  
OPPLYSNINGER OM EN FOREKOMST  
UTSKRIFT FRA FELTSKJEMAET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Utskriftsdato : 23. 1.89  
Ajourført dato :

-----  
Kommunenavn : EIDFJORD Forekomstnavn : VASSHJALLANE  
Kommunennummer : 1232 Inventør : NGU ØJ  
Forekomstnummer : 10 Registreringsdato: 880705  
Kartbl.nr.(M711) : 1415-4  
Antall massetak : 1 Koordinat(UTM) : Sone Øst Vest  
32 3951 67039  
-----

Materialtype : SAND/GRUS  
Forekomsttype : BREELVAVSETNING  
-----

| Mektighet i meter              | ! | Arealfordeling i % |
|--------------------------------|---|--------------------|
|                                | ! | Massetak :         |
| Midlere (50% sannsynlig) : 18  | ! | Bebyggelse :       |
| Maksimal (10% sannsynlig) : 30 | ! | Dyrka mark :       |
| Minimal (90% sannsynlig) : 10  | ! | Skog :100          |
|                                | ! | Annet :            |

-----  
Forekomstareal i 1000m2 (fratrasket et evt. massetaksareal) : 152  
Sannsynlig volum i 1000m3 : 2736  
-----

Konfliktsituasjoner ved uttak i forekomsten :  
KRAFTLINJE  
-----

Rapporter og litteratur som omhandler forekomsten :  
Rapport-nr. Rapportnavn År  
R-119A NR.10GRUSUNDERS. I HORDALAND,VEGLAB83  
T-614 FORSL. TIL KV.GEOL. VERN, MD 85

Undersøkelser  
Rapport 1 :  
KARTLEGGING

Rapport 2 :  
KARTLEGGING

Analyser  
Rapport 1 :  
KORNFORDELING, FLISIGHET OG SPRØHET, KORNFORM,  
PETROGRAFISK ANALYSE  
-----

Beskrivelse :  
FOREKOMSTEN ER EN EROSJONSREST AV ET BREELVDELTA SOM HAR DEKT HELE DALEN.  
FREMSTÅR SOM EN TERRASSE BYGD OPP TIL CA. 100 M O.H. MATERIALET BESTÅR  
AV SAND OG GRUS. ISKONTAKTSKRÅNING MOT EIDFJORDVATNET. BETYDELIG SAND-/  
GRUSRESSURS.

GRUSREGISTERET - TABELL 7  
OPPLYSNINGER OM ET MASSETAK  
UTSKRIFT AV FELTSKJEMAET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Utskriftsdato : 23. 1.89  
Ajoudført dato :

-----  
Kommunenavn : EIDFJORD Inventør : NGU J/F  
Kommunennummer : 1232 Dato : 880705  
Forekomstnummer : 10 Kartbl.nr.(M711) : 1415-4  
Forekomstnavn : VASSHJALLANE Koordinat(UTM) : Sone Øst Vest  
Massetaksnr. : 1 32 3951 67039  
-----

Driftsforhold :  
SPORADISK DRIFT  
Foredling :  
SIKTING  
-----

Gårds og bruksnummer der massetaket ligger :  
Gnr. : 5 Bnr. : 13  
Strekker massetaket seg over flere eiendommer (J/N) ? NEI  
-----

Konflikter i tilknytning til masseuttak :  
MULIG VERNEVERDI  
-----

Navn på bruker/produsent i massetaket :

Adresse :

-----  
Anslått kornstørrelsesfordeling i %  
(0.0063 - 2mm) (2 - 64mm) (64 - 256mm) (> 256mm)  
Sand : 65 Grus : 33 Stein : 2 Blokk :

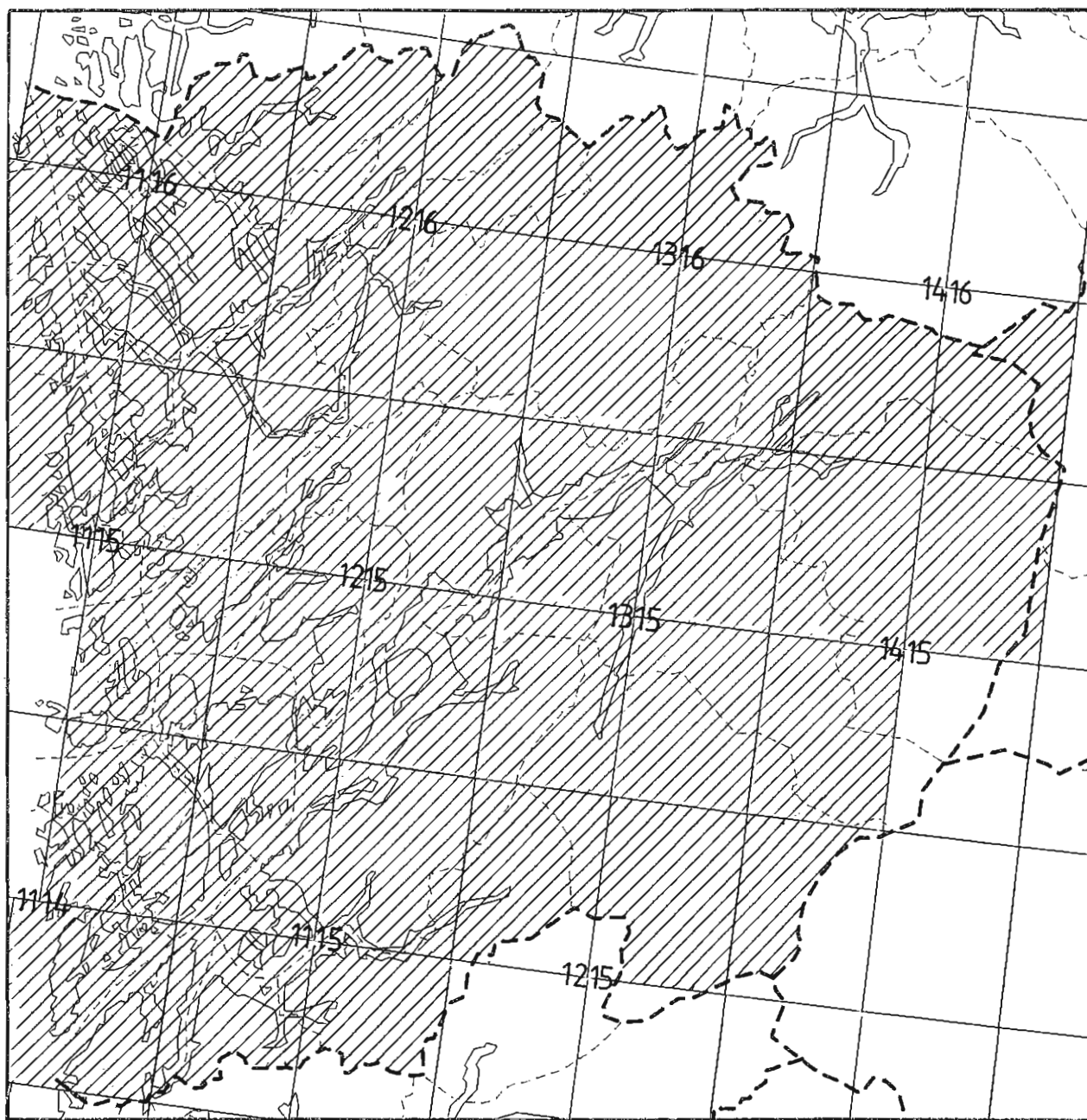
-----  
Sprøhet- og flisighetstall  
Prøvenummer : Flisighet :  
Kornfraksjon : Sprøhet :  
% laboratoriepukket : Pakningsgrad :  
Korrigert sprøhet :  
-----

| Bergartsinnhold        | ! | Mineralinnhold          | ! | Mineralinnhold               | ! | Mineralinnhold |
|------------------------|---|-------------------------|---|------------------------------|---|----------------|
| Prøvenummer : 1        | ! | Prøvenummer : 1         | ! | Prøvenummer : 1              | ! |                |
| Kornfraksjon : 8-16 mm | ! | Kornfraksjon : 0.5-1 mm | ! | Kornfraksjon : 0.125-0.25 mm | ! |                |
| Bergarter i %          | ! | Mineraler i %           | ! | Mineraler i %                | ! |                |
| Meget sterke : 4       | ! | Glimmer : 1             | ! | Glimmer/skifer : 6           | ! |                |
| Sterke : 34            | ! | Andre : 99              | ! | Mørke : 4                    | ! |                |
| Svake : 51             | ! |                         | ! | Andre : 90                   | ! |                |
| Meget svake : 11       | ! |                         | ! |                              | ! |                |

-----  
Beskrivelse :  
MASSETAKET LIGGER I PROKSIMALSIDEN AV EIDFJORDTERRASSEN. MATERIALET VARI-  
ERER FRA GROV GRUS TIL SAND. SILTLAG PÅ TOPPEN (SE FOTO). AREAL 20x150 M.  
DRIVEHØYDE CA. 12 M.

## HORDALAND

## OVERSIKT OVER SAND- OG GRUSRESSURSKART



## TEGNFORKLARING

De skraverte rutene viser en  
 oversikt over alle Sand- og  
 grusressurskort i målestokk  
 1 : 50 000 som er utplottet  
 pr dato.

10 km

Målestokk 1 : 1 000 000



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet.  
 GRUS- OG PUKKREGISTERET,  
 FEB.-89.



TEGNFORKLARING

LØSMASSEFOREKOMSTER

- SAND- OG GRUSFOREKOMST
- SORTERT SAND- OG GRUSFOREKOMST
- LITEN SAND- OG GRUSFOREKOMST
- MORENE
- UR, SKRED OG FORVITRINGSMATERIALE
- STEINTIPP

PRODUKSJON AV KNUSTE STEINMATERIALER FRA FAST FJELL

- UTTAK MED KONTINUERLIG DRIFT
- UTTAK MED SPORADISK DRIFT/DELST
- MULIG UTTAKSOMRÅDE FOR KNUSTE STEINMATERIALER

ANDRE OPPLYSNINGER

- OMRÅDE MED SMÅ ELLER VANSKELIG AVRENSBARE FOREKOMSTER
- FOREKOMSTNUMMER
- HENVISNING TIL FOREKOMST
- PRØVEPUNKT / OBSERVASJONSPUNKT
- UTTAK AV LØSMASSER

ANALYSETYPER

- KORNSTØRRELSSEFORDELING
- MEKANISK STYRKE (SPRØHET OG FLISIGHET)
- BERARTS- OG MINERALINNHOLD
- ANNET (BETONG, ABRASJON, O.L.)

ANSLÅTT VOLUM

OVER BRUNNANNSVÅR FUNKSJE PÅSER ELLER FJELL

- > 5 MILL. KUBIKMETER
- 1 - 5 MILL. KUBIKMETER
- 0.1 - 1 MILL. KUBIKMETER
- < 0.1 MILL. KUBIKMETER
- VOLUMANSLAG MANGLER

ANSLÅTT KORNSTØRRELSSEFORDELING

|    |    |            |           |
|----|----|------------|-----------|
| SA | BL | SAND(SA)   | BLOKK(BL) |
| G  | ST | 0.068-0.25 | 1.25-25   |
|    |    | GRUS(G)    | STEIN(ST) |
|    |    | 2-6.5      | 6.4-250   |

ANSLÅTT AREALBRUKSFORDELING I PROSENT

- MASSETAK
- BEBYGGELSE OG KOMMUNIKASJONSAREAL
- DYRKT MARK
- SKOG
- ANNET (ÅPEN FASTMARK, MYR, O.L.)

BESKRIVELSE

DANNELSE AV SAND OG GRUS I NATUREN  
 SAND OG GRUS ER I NATUREN KONSTRERT I FOREKOMSTER AVBATT AV RENNENDE VANN. SÆRLIG VIKTIG ER BREELVINGSTREKENE DANNET UNDER INKLINGSBØR AVVEIINGEN VED SLUTTEN AV SISTE ISTID. DE KJENNETTES VED AT MATERIALET ER LAGDETT OG SORTERT ETTER KORNSTØRRELSE. ELVAVSETNINGENE ER DANNET ETTER AT OMRÅDENE BLE ISFRIE, DE HAR MANGE FELLESE TREKK MED BREELVINGSTREKENE, MEN ER OFTE NOE BEDRE SORTERT. BREELVINGSTREKENE ER PÅ KARTET SLUTT SAMMEN TIL SAND- OG GRUSBETNINGER. ANDRE AVSETNINGER F.eks SANDIG-GRUSIG MORENE KAN OSSÅ VÆRE VIKTIGE RESURSER OG ER DA VIST PÅ KARTET.

KARTETS INNHOLD

SAND- OG GRUSSRESSURSKARTET ER ET DOCUMENTASJONSKART FOR GRUSSRESSURER UTARBEIDET PÅ GRUNNLAG AV EN ENKELT BEFARING I FELT. KARTET VISER FOREKOMSTENS BELIGGENHET, VOLUM, KVALITET, UTTAK AV LØSMASSER OG KNUSTE STEINMATERIALER (PUKKEVERK). ANSLÅTT VOLUM ER GLORT PÅ GRUNNLAG AV EN AREALBREGNING OG EN ANTATT GRUNNSETTLIG HESTISET. ANSLÅTT ER DERFOR RELATIVT USIKKERT. VOLUMANSLAGENE VISER SAND- OG GRUSVOLUM OVER PÅVIST ELLER ANTATT BRUNNANNSVÅR, SILT, LEIRE ELLER FJELL. DE REPRESENTERER IKKE NEDVENDIGVIS TOTALT VOLUM AV FOREKOMSTENE. ANSLÅTT AREALFORDELING ER BASERT PÅ BRUKSKARTET OG FELTUNDERSØKELSER. BEBYGGELSE ER SKILT UT SOM EGET AREALBRUK. TIL BEBYGGELSE REGNES ALT FRA TETTBYGGD STRØK TIL ENKELTSTENDE BOLIGER, KOMMUNIKASJONSAREAL OG INDUSTRIOMRÅDE ER TATT MED UNDER BEBYGGELSE. ANSLÅTT KORNSTØRRELSSEFORDELING ER BASERT PÅ FELTUNDERSØKELSER I MASSETAK. ENDELIGT I ANNE ÅPNE SNITT. OPPLYSNINGER PÅ KARTET ER KNYTTET TIL ET BESTIEMT SNITT. FOR MER DETALJERT OPPLYSNINGER OM FOREKOMSTENE HENVISES TIL GRUSSRESSURKARTET OG FJELLSKARTKONTORET HVOR FULLSTENDIGE INNSAMLEDE OPPLYSNINGER ER REGISTRERT OG ARKIVERT.

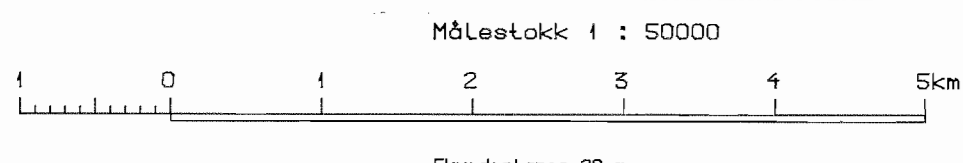
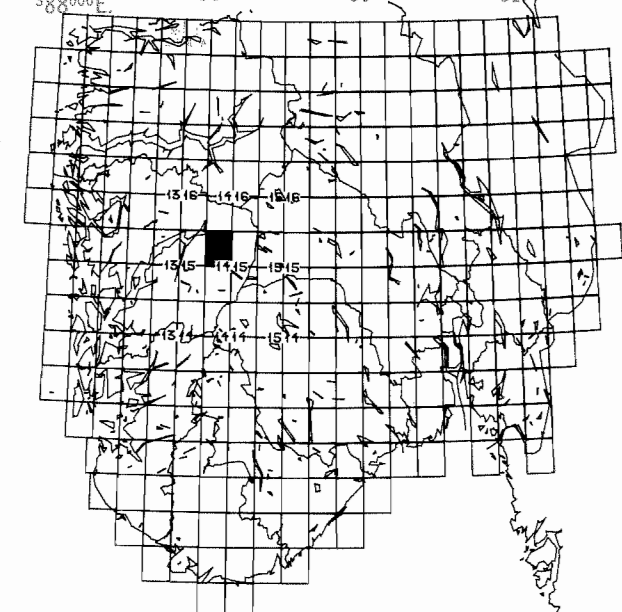
BRUK AV SAND- OG GRUSSRESSURSKARTET

KARTET ER ET HJELPESKED FOR Å OPPNÅ EN FORNUFTIG FORVALTNING OG UTNYTTING AV VÅRE SAND- OG GRUSSRESSURER. FOR EN MER DETALJERT KARTLEIING AV AVSETNINGENS KVALITET OG VOLUM, BØR DET FORETAS OPPRISNINGER I MASSETAK.

FYLKER OG KOMMUNER PÅ KARTET:

HORDALAND  
 EIDFJORD, ULLENSVANG

1) IKKE UNDERKART.  
 2) REGISTRERT, IKKE DIGITALISERT.



Målestokk 1 : 50000  
 Skalaforhold 20 m

REFERANSE TIL KARTET:  
 R. JØKER - 22/12/1988  
 EIDFJORD 1415-IV SAND- OG GRUSSRESSURSKART 1:50000  
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KARTGRUNNLAG: Norges geologiske oppmålingskart eller Lillokalen.