

NGU-rapport nr 90.078

Grus- og Pukkregisteret i Hjelmeland  
og Forsand kommuner, Rogaland

Rapport nr. 90.078		ISSN 0800-3416		Åpen/ <del>Ekstern</del>	
Tittel: Grus- og Pukkregisteret i Hjelmeland og Forsand kommuner, Rogaland					
Forfatter: Øystein Jæger			Oppdragsgiver: Statens kartverk, Fylkeskartkontoret Norges geologiske undersøkelse		
Fylke: Rogaland			Kommune: Forsand og Hjelmeland		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Sauda, Mandal			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 41		Pris: 80.-
			Kartbilag: 1		
Feltarbeid utført: 1989		Rapportdato: 20.05.91		Prosjektnr.: 67.2309.11	Seksjonssjef: <i>Pear. R. Næby</i>
Sammendrag: Grus- og Pukkregisteret gir en samlet oversikt over sand-, grus- og pukkforekomster i hele landet. Grus- og Pukkregisteret for Rogaland er nå etablert.  Data fra registeret presenteres i form av kart, tabeller og en kort rapport for hver kommune.  Hjelmeland og Forsand kommuner har begge store ressurser av sand- og grus med god kvalitet egnet til ulike veg- og betongformål. Dette gir grunnlag for store årlige uttak og eksport av kvalitetsmasser til andre kommuner og regioner.  Det er ikke registrert uttak av pukk fra fast fjell i noen av kommunene.					
Emneord		Ingeniørgeologi		Grusregisteret	
Ressurskartlegging		Volum		Kvalitetsundersøkelse	
Fagrapport					

## INNHALDSFORTEGNELSE

1. FORORD	4
2. INNLEDNING	5
3. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I KOMMUNENE	7
3.1 1133 Hjelmeland	7
3.1.1 Konklusjon	7
3.1.2 Samlet vurdering av forekomstene	7
3.1.3 Beskrivelse av de viktigste forekomstene	8
3.1.4 Forslag til videre undersøkelser	9
3.2 1129 Forsand	16
3.2.1 Konklusjon	16
3.2.2 Samlet vurdering av forekomstene	16
3.2.3 Beskrivelse av de viktigste forekomstene	17
3.2.4 Forslag til videre undersøkelser	17
4. LITTERATURLISTE	21
5. GENERELT OM SAND OG GRUS	22
5.1 Sand- og gruskvaliteter	22
5.2 Dannelse av sand og grus	23
5.3 Jordartenes egnethet som byggeråstoff	24
5.3.1 Breelavsetninger	24
5.3.2 Elveavsetninger	24
5.3.3 Strandavsetninger	27
5.3.4 Morene	27
5.4 Ulike arealbruksinteresser	27
5.5 Forvaltning av sand og grus	29
6. GRUS- OG PUKKREGISTERET	31
6.1 Organisering	31
6.2 Innholdet i registeret	31
6.3 Datainnsamling	33
6.4 Databearbeidelse	36
6.5 Bruk av Grus- og Pukkregisteret	36
VEDLEGG	
1 Eksempel på datautskrift fra en forekomst	
2 Eksempel på datautskrift fra et massetak	
3 Oversikt over utplottede sand- og grusressurskart i målestokk 1:50.000 i Rogaland.	
4 Eksempel på sand- og grusressurskart i målestokk 1:50.000	

## 1. FORORD

Grus- og Pukkregisteret er et landsomfattende EDB-basert register hvor alle sand- og grusforekomster og pukkverk er registrert. Registeret etableres kommunevis som et samarbeid mellom Norges Geologiske Undersøkelse og Miljøverndepartementet ved Statens kartverk.

Grus- og Pukkregisteret i Hjelmeland og Forsand er nå etablert og resultatene presenteres i denne rapporten.

Trondheim, 20. mai 1991

*Peer-R. Neeb*  
Peer-R. Neeb  
programleder

*Øystein Jæger*  
Øystein Jæger  
avd.ing.

## 2. INNLEDNING

Denne rapporten bygger på flybildetolkning og feltbefaring utført av NGU i 1989. Tidligere utgitte kart og rapporter er også brukt som grunnlag for registreringene.

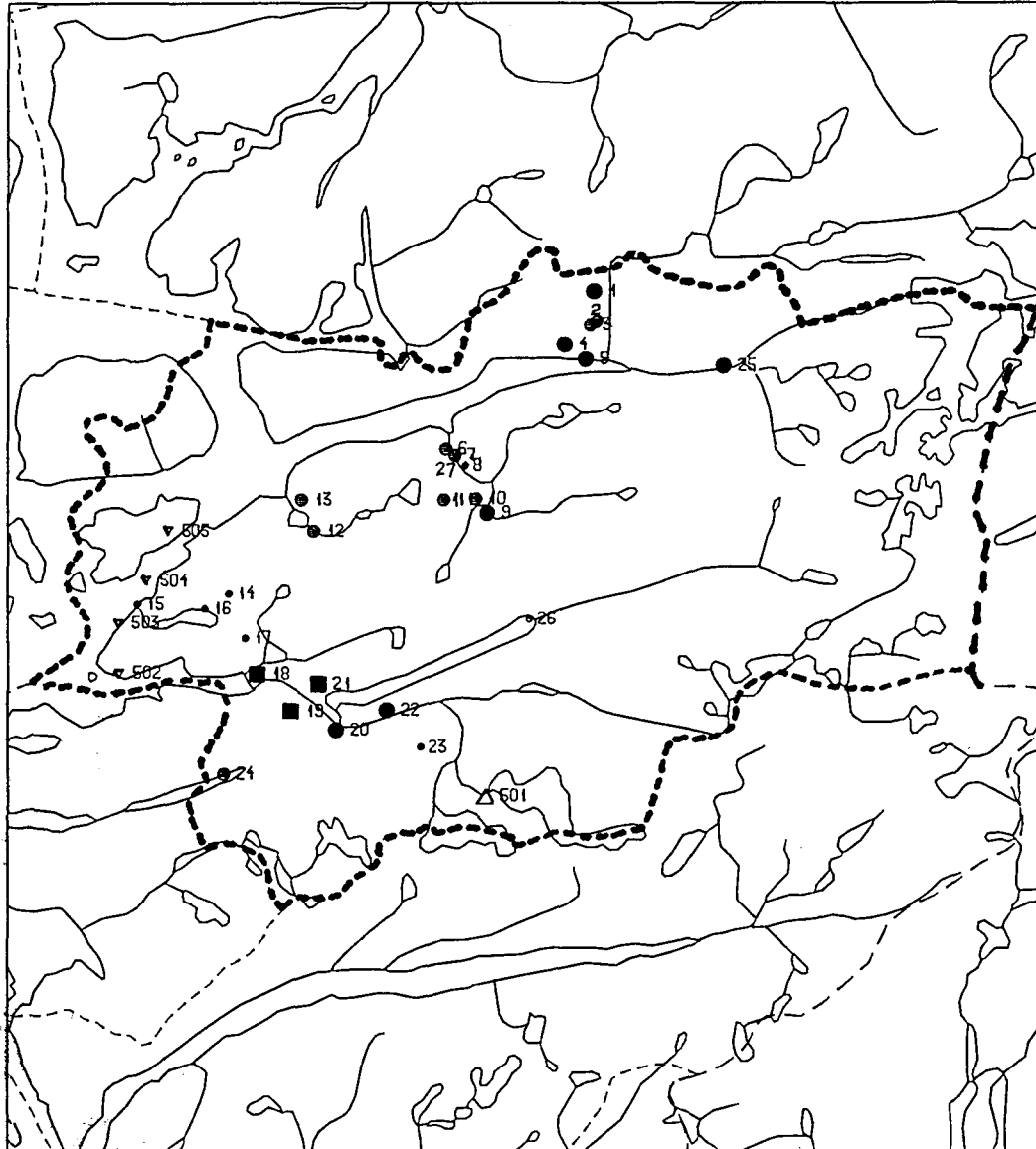
Alle registreringene finnes i et manuelt og et EDB-basert register. Data fra registeret presenteres på skjema, tabeller og i kartform, og er tilgjengelig ved Fylkeskartkontoret i Rogaland og ved NGU. Opplysningene i registeret er tilgjengelig for alle.

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 massens kornstørrelsessammensetning. Kartene blir plottet på folier og kopier av disse i sort/hvitt kan bestilles fra NGU.

Hele Rogaland fylke er planlagt ferdig registrert sommeren -91 og sluttrapport våren -92.

# HJELMELAND kommune.

## REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER



### 3. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I KOMMUNENE

#### 3.1 1133 Hjelmeland

##### 3.1.1 Konklusjon

Hjelmeland kommune er godt forsynt med sand og grus av god kvalitet.

De rike løsmasseforekomstene i kommunen inneholder materiale med et bredt spekter av kornstørrelser og sortering og med gunstig petrografisk sammensetning. Dette gir grunnlag for fremstilling av gode materialkvaliteter til ulike veg- og betongformål.

##### 3.1.2 Samlet vurdering av forekomstene

Det er tilsammen registrert 27 sand- og grusforekomster, ett nedlagt steinbrudd ved Lyngsvatnet og 4 fjell-lokaliteter som er prøvetatt for analyse av bergartenes mekaniske egenskaper. Noen av analyseresultatene går fram av tabell 4. De prøvetatte fjell-lokalitetene er nærmere beskrevet i NGU-rapport nr. 91.167. De største og viktigste forekomstene av sand og grus er registrert i området Årdal - Rivjaland.

Foruten Årdals-området er de viktigste sand-/grusforekomstene lokalisert til områdene Vadla - Ulladalen og Tøtlandsvik - Kleivaland.

19 av forekomstene er volumberegnet og totalt er grusressursene i kommunen anslått til 53 mill. m<sup>3</sup> (Tabell 2.1).

Det er tilsammen registrert 44 massetak, hvorav 4 var i kontinuerlig drift sommeren -89 (Tabell 3).

Analysene fra flere av forekomstene indikerer at materialet er godt egnet til alle tekniske formål (tabell 4). Bergartstellingene viser stor andel sterke/meget sterke bergartskorn. Mineralanalysene viser at innholdet av glimmer- og skiferkorn i sandfraksjonen er så lavt at det ikke vil ha skadelig innflytelse i betongtilslag. Sprøhets- og flisighetsanalysene viser at

materialet har gode mekaniske egenskaper (tabell 4).

### 3.1.3 Beskrivelse av de viktigste forekomstene

De viktigste forekomstene for uttak av sand og grus er forekomst 19 Soppaland (8 mill. m<sup>3</sup>) og forekomst 21 Valheim (11 mill. m<sup>3</sup>).

Forekomst 19 Soppaland består av en breelvterrasse (Moenterrassen) og lavereliggende elveterrasser mot Storåna. I breelvterrassen består materialet av ca. 8 m horisontalt-liggende lag av steining grus over skrålag av sand og grus. Kvaliteten på materialet er god.

Forekomst 21 Valheim (10,7 mill. m<sup>3</sup>) består av en mektig endemorene som demmer opp Øvre Tyssdalsvatnet, en stor breelvterrasse (Valheimterrassen) og lavereliggende elvesletter ned mot Storåna. Endemorenen inneholder vesentlig grusig/steinig materiale. Breelvterrassen har trolig en massesammensetning tilsvarende Moen-terrassen i forekomst 19 Soppaland. Både endemorenen og breelvterrassen inneholder store volum av sand og grus med god kvalitet. Geotekniske undersøkelser kan bekrefte og klarlegge hvor stor del av forekomsten det kan drives uttak i uten fare for vanngjennombrudd fra Øvre Tyssdalsvatn.

Forekomst 18 Årdal (13 mill. m<sup>3</sup>) består av elveterrasser i ulike nivå med 2 - 3 m blokk/steinrik grus over skrålag av sand og grus. Store deler av forekomsten er bebygd og dette begrenser det utnyttbare volumet av sand og grus.

I området Tøtlandsvik - Kleivaland er det mange uttak, men de største uttakene foregår fra forekomst 8 Lia. Dette er en mektig moreneavsetning i dalsiden sørøst for Tøtlandsvik. Materialet består av grusig/steinig morene med stort blokkinnhold.

Ved Vadla - Ulladalen er det også mange massetak. De største uttakene skjer i forekomst 1 Kromshagen (1,7 mill. m<sup>3</sup>) og 2 Kreppingdalen (0,4 mill. m<sup>3</sup>). Breelvterrassen ved Kromshagen inneholder forholdsvis dårlig sortert steinig grus med stort blokkinnhold. Elveterrassen i forekomst 2 Kreppingdalen inneholder materiale av godt sortert sand og grus. Mer enn halvparten av forekomsten er utdrevet.



#### 3.1.4 Forslag til videre undersøkelser

De største forekomstene i Årdalsområdet er kartlagt av NOTEBY A/S og NGU m.h.t. mektighet og materialsammensetning. Disse undersøkelsene vil danne grunnlag for utarbeidelse av en forvaltningsplan for sand, grus og eventuell pukk i området.

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

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
 KOM 1133 HJELMELAND

Utskriftsdato : 8. 3.91

FOREKOMST NR.	!KARTBLAD-NAVN	!MATR. !TYPE	!SANS. !MEKT.	VOLUM !1000M3	AREAL !1000M2	AREALBRUK I %				
						M	B	D	S	A
HJELMELAND										
1	KROMSHAGEN	Sand	S	8	1663	207	30		40	30
2	KREPPINGDALEN	Sand	S	8	399	49	60			40
3	MOEN	Sand	S	5	937	187			90	10
4	VADLA	Sand	S	6	1374	229			50	50
5	HAUGA	Sand	S	5	3572	714		15	80	5
6	TØTLANDSVIK	Sand	S	5	133	26	60	10	30	
7	VIKEMOEN	Sand	S	8	564	70	15		85	
8	LIA	Sand	S							
9	KLEIVALAND	Lyngsvatnet	S	6	3448	574		15	50	35
10	LAUGALAND	Lyngsvatnet	S	6	506	84			100	
11	LAUGALANDSBREKKA	Lyngsvatnet	S	5	135	27	30			70
12	FEVOLL	Strand	S	5	680	136			40	20
13	KVAMME	Strand	S	6	613	102	10	10	80	
14	INGVALSTAD	Strand	S							
15	FISTER	Strand	S							
16	FLAT-HETLAND	Strand	S							
17	RISKADAL	Strand	S							
18	ÅRDAL	Strand	S	6	13000	2166		25	70	5
19	SOPPALAND	Lyngsvatnet	S	5	7863	1572	10	10	70	10
20	TVEIT	Lyngsvatnet	S	5	2382	476		5	50	45
21	VALHEIM	Lyngsvatnet	S	8	10776	1347	5	5	80	5
22	RIVJALAND	Lyngsvatnet	S	4	2422	605		5	75	20
23	BEINSKJERVATNET	Lyngsvatnet	S							
24	TYSDAL	Strand	S	6	541	90	10			90
25	FØRRE	Blåfjell	S	4	1526	381				
26	TROLLATYSDAL	Lyngsvatnet	S							
27	LIA-VEST	Sand	S							
501	LYNGSVATNET	Lyngsvatnet	P							
502	HESTÅSEN	Strand	P							
503	LYSÅSEN	Strand	P							
504	DJUPEVIK	Strand	P							
505	DALEVIKA	Strand	P							
SUM	32	4			52540	9050	5	12	67	4 11

TABELLFORKLARING

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

MATR.TYPE = Matrialtypen; 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 1133 HJELMELAND

Utskriftsdato : 8. 3.91

FOREKOMST		!MASSETAK!	DRIFT!	KORNSTØRRELSE!	FOREDL.!	KONFLIKT!	ETTER-	
NR. NAVN	NR.!	!Bl!	!St!	G!	S!	!PROD.!	! BEH.	
HJELMELAND								
1	KROMSHAGEN	1	S	10	15	25	50	J
2	KREPPINGDALEN	1	D		5	20	75	
4	VADLA	1	I			25	75	
4		2	I			25	75	
5	HAUGA	1	D		3	22	75	SK
5		2	I		3	22	75	
5		3	N			25	75	
6	TØTLANDSVIK	1	I		5	20	75	SK
7	VIKEMOEN	1	I	5	10	20	65	J
8	LIA	1	I	10	20	20	50	V
9	KLEIVALAND	1	I		5	20	75	JN
9		2	I			20	80	
9		3	N			30	70	J
11	LAUGALANDBREKKA	1	N		5	30	65	
12	FEVOLL	1	S			25	75	J
12		2	S		5	20	75	
12		3	I			20	80	
12		4	N			10	90	
13	KVAMME	1	S		2	18	80	SK
14	INGVALSTAD	1	I	2	8	20	70	
15	FISTER	1	I		2	28	70	J
16	FLAT-HETLAND	1	I					N
16		2	I					
16		3	I					N
17	RISKADAL	1	N			30	70	
18	ÅRDAL	1	S		5	20	75	V
18		2	N			20	80	
18		3	N			20	80	
19	SOPPALAND	1	D	10	25	65		
19		2	I		2	28	70	S
19		3	I		5	25	70	
19		4	D			20	80	
20	TVEIT	1	I	2	18	20	60	V
21	VALHEIM	1	S	5	10	25	60	
21		2	I		5	20	75	
21		3	S			20	80	
21		4	S		2	18	80	
21		5	N					
22	RIVJALAND	1	I	10	20	70		
22		2	N					V
23	BEINSKJERVATNET	1	N			10	90	
24	TYSDAL	1	S		2	23	75	S
27	LIA-VEST	1	I	10	20	70		
501	LYNGSVATNET	1	N					
502	HESTÅSEN	1	P					
503	LYSÅSEN	1	P					
504	DJUPEVIK	1	P					
505	DALEVIKA	1	P					

-----  
SUM 32 48 1 4 22 74  
-----

#### 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 ( $d > 256\text{mm}$ ), St =  
prosentandel stein ( $256\text{mm} > d > 64\text{mm}$ ), G = prosentandel grus  
( $64\text{mm} > d > 2\text{mm}$ ), S = prosentandel sand, silt og leir ( $d < 2\text{mm}$ ).

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.

GRUSREGISTERET - TABELL 4  
KOMMUNEOVERSIKT - ANALYSER

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 1133 HJELMELAND

Utskriftsdato : 8. 3.91

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSE- !TAK NR.!	! BERGARTSINN- ! AA BB CC NN	! MINERALINN- ! G A B M A!	! SPRØH.&FLIS. S F
HJELMELAND				
1 KROMSHAGEN	1			40 1.41
2 KREPPINGDALEN	1	11 65 21 3	2 98 4 8 88	42.5 1.37
6 TØTLANDSVIK	1			45.0 1.36
7 VIKEMOEN	1	10 66 23 1	1 99 4 4 92	
8 LIÅ	1	7 83 9 1	1 99 8 10 82	34.6 1.25
13 KVAMME	1			38 1.26
18 ÅRDAL	1	15 76 8 1	1 99 2 6 92	
19 SOPPALAND	1	8 89 3	1 99 4 11 85	32.7 1.24
21 VALHEIM	1	13 74 13	99 5 7 88	
21	2			41.5 1.37
23 BEINSKJERVATNET	1	16 75 7 2	3 97 1 2 97	
502 HESTÅSEN	1			45.0 1.32
503 LYSÅSEN	1			49.6 1.40
504 DJUPEVIK	1			36.8 1.36
505 DALEVIKA	1			37.3 1.37
SUM 32		48		

TABELLFORKLARING

BERGARTSINN.% = 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.

MINERALINN.% = Visuell bedømmelse av mineralinnhold i sandfraksjonen

Fraksjon 0.5-1.0mm:

G = Glimmer (frikorn), A = Andre korn (vesentlig bergartsfragmenter 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.)

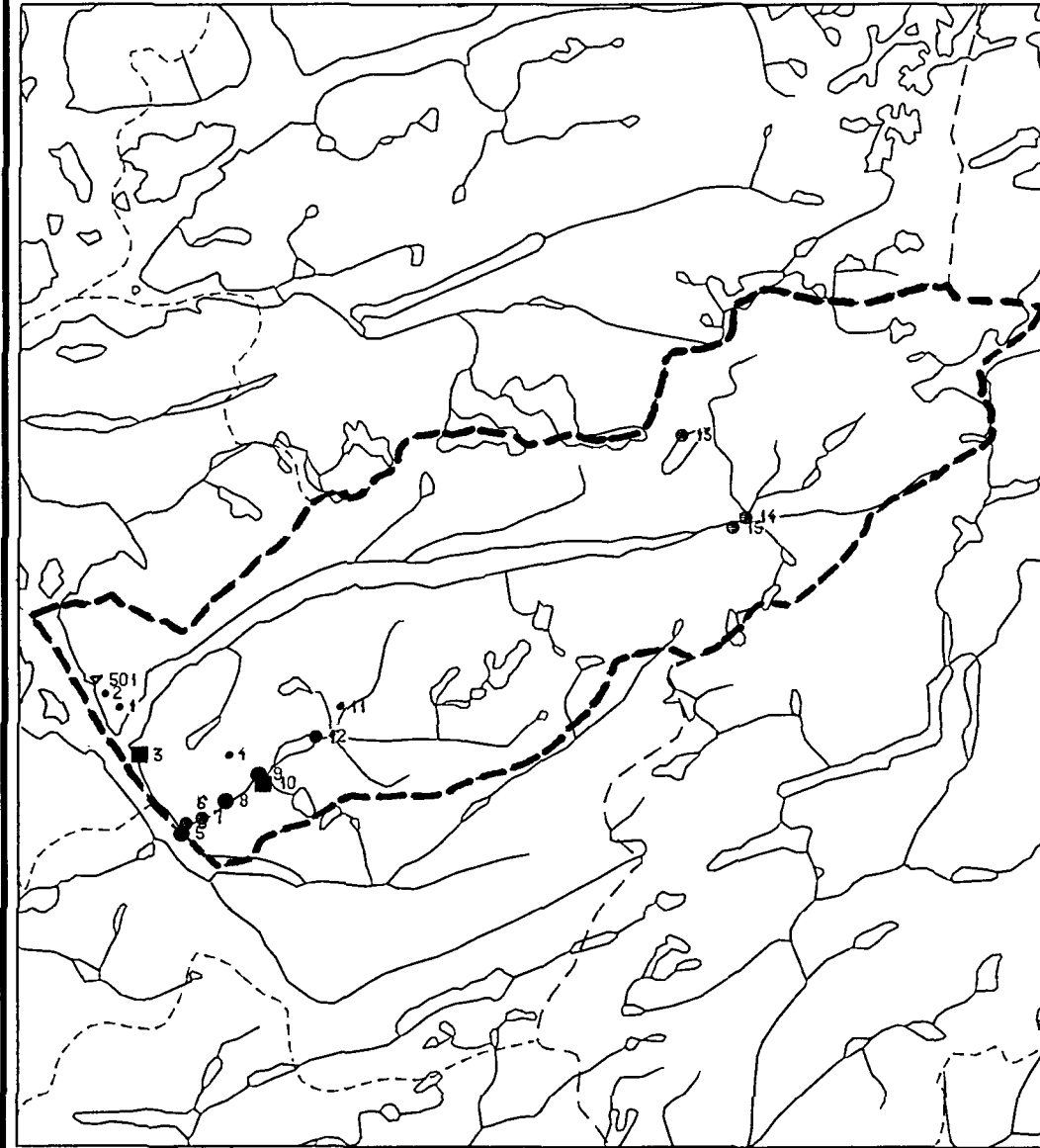
SPRØH. & FLIS = Sprøhets- og flisighetstallet.

Her føres resultatet fra analyser i fraksjonen 8-11.2 mm med 50% laboratoriepukket materiale.

SUM = Antall forekomster og massetak.

# FORSAND kommune.

## REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER



### TEGNFORKLARING

#### REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumenslag mangler
- < 0.1 mill. m<sup>3</sup>
- 0.1 - 1.0 mill. m<sup>3</sup>
- 1.0 - 5.0 mill. m<sup>3</sup>
- > 5.0 mill. m<sup>3</sup>

#### REGISTRERTE PUKKFOREKOMSTER

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

10 km



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:  
GRUS- OG PUKKREGISTERET, MARS-

## 3.2 1129 Forsand

### 3.2.1 Konklusjon

I Forsand kommune er det registrert ca. 50 mill. m<sup>3</sup> sand og grus av god kvalitet.

Løsmasseforekomstene i kommunen inneholder sand og grus godt egnet til ulike veg- og betongformål.

### 3.2.2 Samlet vurdering av forekomstene

Det er tilsammen registrert 15 sand- og grusforekomster i kommunen. De største og viktigste forekomstene er lokalisert til områdene Forsand og Nedre Espedal.

I tillegg er det registrert mindre grusforekomster i Øvre Espedal og Lysebotn.

En fjell-lokalitet, 501 Skeivik, er prøvetatt for mekanisk analyse av bergarten. Analyseresultatene går fram av tabell 4. Lokaliteten er nærmere beskrevet i NGU-rapport nr. 91.167.

11 av forekomstene er volumberegnet og totalt er sand-/grusressursene i kommunen anslått til 49 mill. m<sup>3</sup>. Ca. 70 % av forekomstarealene er dyrket eller bebygde (Tabell 2.1).

Det er tilsammen registrert 16 massetak hvorav 2 var i kontinuerlig drift sommeren -89. Tabell 3 gir oversikt over massetak, driftsforhold og kornstørrelsesfordeling.

Analysen av materiale fra flere av forekomstene indikerer sand og grus som er godt egnet til alle tekniske formål. Bergartstillingene viser stor andel sterke/meget sterke bergartskorn. Mineralanalysene viser at innholdet av glimmer- og skiferkorn i sandfraksjonene er så lavt at det ikke vil ha skadelig innflytelse i betongtilslag. Sprøhet og flisighetsanalysene viser at materialet har gode mekaniske egenskaper (steinklasse II). Tabell 4 gir oversikt over de ulike analyseresultatene.



### 3.2.3 Beskrivelse av de viktigste forekomstene

Den største og viktigste sand-/grusavsetningen er forekomst 3 Forsand som ligger mellom sjøen og Haukalivatnet. Den har et anslått volum på 23 mill. m<sup>3</sup> sand og grus og ligger gunstig til for båtfrakt. Forekomsten er en mektig brerandavsetning med 8 - 10 m horisontale lag av grus over skrålag av sand. Massene har god kvalitet og er godt egnet for alle tekniske formål. I nordøstre del av forekomsten ligger Vassryggen som demmer opp Haukalivatnet. Denne moreneryggen er foreslått vernet. Om lag 20 % av forekomstarealet er bebygget og ca 70 % er dyrket.

Forekomstene 9 Løland og 10 Nedre Espedal som ligger sørvest for Espedalsvatnet er også viktige forekomster. De inneholder tilsammen omlag 18 mill. m<sup>3</sup> sand og grus. Materialet i forekomstene består av et steinig topplag over skrålag av sand og grus. Massene i begge forekomstene har gode mekaniske egenskaper. Om lag 80 % av arealet i forekomst 9 Løland og 50 % av arealet i forekomst 10 Nedre Espedal er utmark.

### 3.2.4 Forslag til videre undersøkelser

Sand- og grusressursene i kommunen er godt kartlagt. Sammen med supplerende undersøkelser av de viktigste forekomstene vil dette danne grunnlag for utarbeidelse av en forvaltningsplan for sand, grus og eventuelt pukk i kommunen.

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

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
 KOM 1129 FORSAND

Utskriftsdato : 8. 3.91

FOREKOMST NR. ! NAVN	!KARTBLAD- !NAVN	!MATR. !SANS. ! !TYPE !MEKT. !	VOLUM! !1000M3!	AREAL! !1000M2!	AREALBRUK I %						
					M	B	D	S	A		
FORSAND											
1	EREVIK	Høle	S								
2	EREVIK-VEST	Høle	S								
3	FORSAND	Høle	S	8	23446	2930	5	20	70	5	
4	STAVTJØRN	Høle	S								
5	MÆLE	Høle	S	4	1202	300	5	15	80		
6	HELLE	Høle	S	3	449	149		20	20	10	50
7	KVEDNAMOEN	Høle	S	3	218	72					100
8	BYRKJELAND	Høle	S	8	2476	309	20	5	60		15
9	LØLAND	Frafjord	S	12	4773	397			20		80
10	NEDRE ESPEDAL	Frafjord	S	12	13327	1110	5	5	40		50
11	BJØRNALIA	Frafjord	S								
12	ØVRE ESPEDALEN	Frafjord	S	3	829	276		10	90		
13	STRANDAVATN	Lysekammen	S	5	765	153	5				95
14	LYSE	Lysekammen	S	2	364	182		10	50		40
15	NERABØ	Lysekammen	S	6	895	149		30		30	40
501	SKEIVIK	Høle	P								
SUM	16	3			48748	6032	5	14	56	1	25

TABELLFORKLARING

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

MATR.TYPE = Matrialtype; 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 1000m3 basert på den midlere (50%  
 sannsynlige) mektighet og ressursarealet (totalarealet evt.  
 fratrukket massetaksarealet).

AREAL = Totalareal i hele 1000m2 (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 1129 FORSAND

Utskriftsdato : 8. 3.91

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSETAK! NR.!	DRIFT! !	KORNSTØRRELSE! Bl!St! G! S!	FOREDL.!	KONFLIKT!	ETTER- BEH.
FORSAND						
1 EREVIK	1	N				
2 EREVIK-VEST	1	N				
3 FORSAND	1	I	25 75		BVJ	
3	2	D	25 75	S		D
3	3	N				
3	4	I	5 20 75			
4 STAVTJØRN	1	I				
5 MÆLE	1	N	25 75			
8 BYRKJELAND	1	S	30 70			
8	2	N	20 80			
8	3	I	20 80			
8	4	N				
9 LØLAND	1	D	5 20 75			D
10 NEDRE ESPEDAL	1	I	25 75			
11 BJØRNALIA	1	I	20 80			
13 STRANDAVATN	1	N	20 80			U
501 SKEIVIK	1	P				
SUM 16	17		0 1 23 75			

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.

GRUSREGISTERET - TABELL 4  
KOMMUNEOVERSIKT - ANALYSER

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier  
KOM 1129 FORSAND

Utskriftsdato : 8. 3.91

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSE- !TAK NR.!	! BERGARTSINNH. !				! MINERALINNHOLD !				! SPRØH.&FLIS.		
		AA	BB	CC	NN	G	A	B	M	A!	S	F
-----												
FORSAND												
3 FORSAND	1	13	72	15		99		2	3	95	36.5	1.36
3	2										38.5	1.35
5 MÆLE	1										35.0	1.31
8 BYRKJELAND	1	11	78	11		1 99		4	3	93		
9 LØLAND	1										42.0	1.35
10 NEDRE ESPEDAL	1										42.0	1.39
501 SKEIVIK	1										39.6	1.26
-----												
SUM 16		17										

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 bergartsfragmenter 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.

#### 4. LITTERATURLISTE

- Abrahamsen, J., Pallesen, P.F. og Solbakken, T. 1972: *Fylkeskompendium for Rogaland. Om naturvitenskapelige interesser knyttet til uregulerte og "ubetydelig" regulerte vassdrag*. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo.
- Andersson & Skjånes A/S 1975: *Grus- og sandressurser i Forsand kommune. Vurdering av sandressursene, styringsmuligheter og modellplan for uttak*.
- Anundsen, K. og Sollie, I.H: 1987: *Forslag til vern av kvartærgeologiske områder og forekomster i Rogaland*. Rapport T-678. Miljøverndepartementet.
- Berg, T. og Rake, A. 1985: *Bruk og vern av sandressursar. Forslag til sektorplan 1986-89*. Hjelmeland kommune.
- Danielsen, S.W. 1984: *Løsmasser i Årdal. Kart, beskrivelse og anvendelse*. Oppdragsnr. 27103, rapport nr. 1. Norsk Teknisk Byggekontroll A/S (Noteby).
- Erichsen, E. 1991: *Regionale pukkundersøkelser*. Rogaland fylke. NGU-rapport nr. 91.167.
- Lorentzen-Styr, T. 1974: *Registreringer av grus/sand-ressurser i Forsand kommune*. Rapport til Forsand kommune, Rogaland.
- Stokke, J.A. 1979: *Registrering av sand-, grus- og pukkforekomster i Rogaland fylke*. NGU-rapport nr. 1673.
- Stokke, J.A. 1986: *Grus- og Pukkregisteret, innhold og feltmetodikk*. NGU-rapport nr. 86.126.

## 5. GENERELT OM SAND OG GRUS

### 5.1 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 middels-kornstørrelse enn dette har i dag liten praktisk interesse annet enn til fyllmasse.

I denne rapporten er kvalitetsvurderingene vesentlig gjort på grunnlag av visuelle metoder, med støtte i eldre analyser fra NGU og Veglaboratoriet, ut fra krav til vei- og betongformål. Forekomster med kornstørrelse under den aksepterte er, så langt vurderingen 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.

## 5.2 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 slutfasen av siste istid og under isavsmeltingen for ca. 10.000 - 11.000 år siden.

Under avsmeltingen trakk iskanten seg tilbake slik at kyststrøkene ble isfrie først. Kortvarige klimaforverringene 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 (Fig. 2).

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.

## 5.3 Jordartenes egnethet som byggeråstoff

### 5.3.1 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. 1). Grunnvannsnivået er oftest lavt, og massene er rene og vanligvis fri for skadelig innhold f.eks. av korrosive stoffer eller humus.

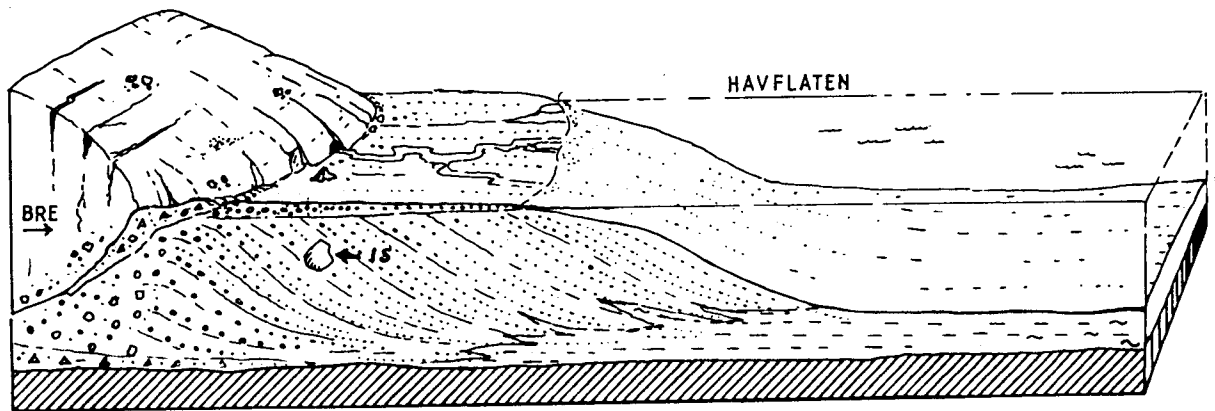
Særlig er forekomster knyttet til isranddeltaer attraktive fordi disse ofte har god tilgang på grovere materiale av grus og stein, noe som er nødvendig f.eks. til veg- og betongformål. I særlig grad krever vegbygging bruk av de grovere kornfraksjoner. Nedover i forekomstene kan imidlertid innholdet av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

### 5.3.2 Elveavsetninger

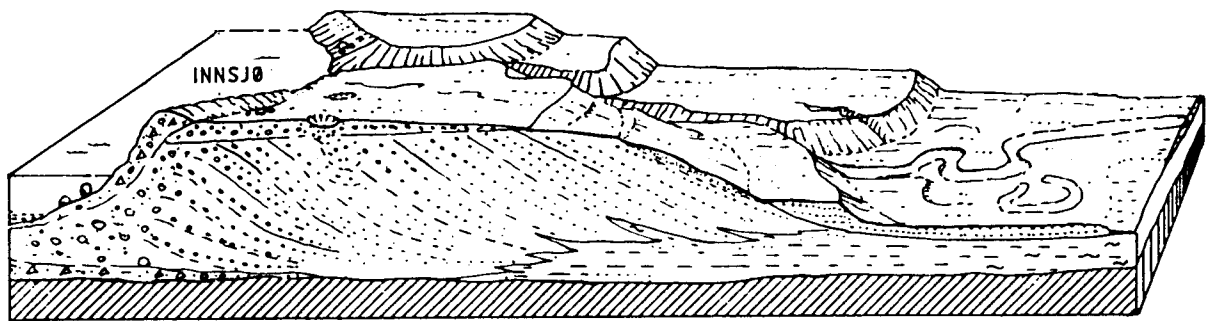
Store arealer i dalførene har elveavsetninger. I daler med slak lengdeprofil (hoveddalførene) består disse oftest av sand. For en stor del vil dette være godt sortert (ensgradert) sand, ofte i størrelsen fin-/middels sand, dels også med siltinnhold. Forekomster som er dominert av finsand (middelkornstørrelse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

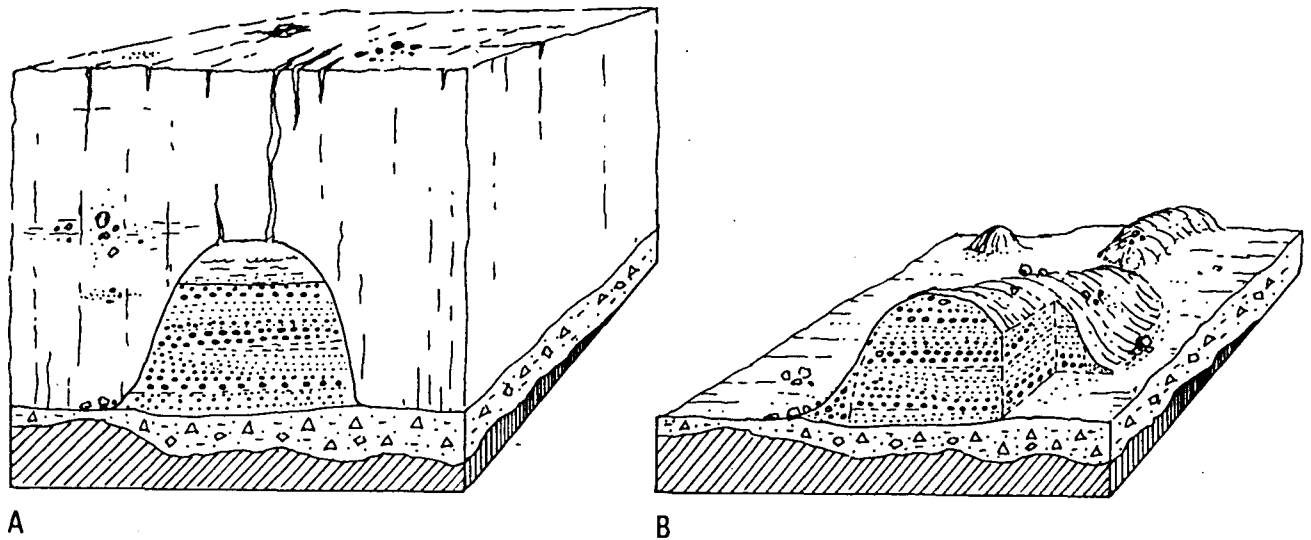


B



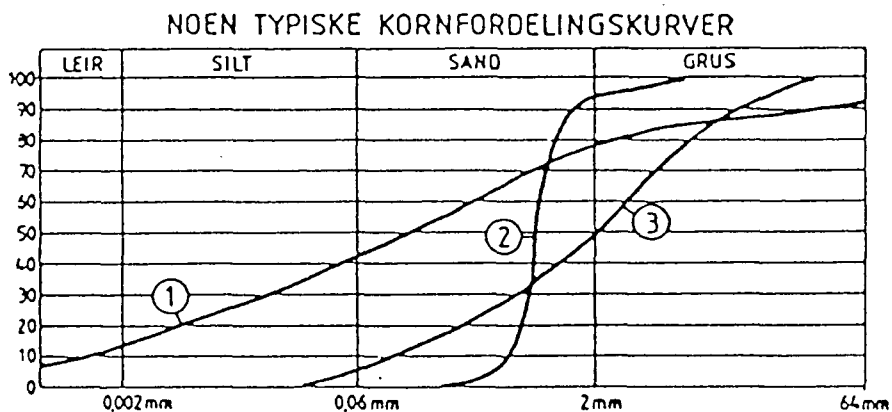
**Fig. 1** Isranddelta. Situasjonen er sammenlignbar med dannelsen av noen sand- og grusforekomster.

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



**Fig. 2** 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. 3** Noen typiske kornfordelingskurver.

### 5.3.3 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.

### 5.3.4 Morene

Morenemateriale faller vanligvis utenfor klassifiseringen som sand-/grusressurs. Spredt brukes imidlertid en del morenemateriale, f.eks. til bygging av skogsbilveger. 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, breelavsetninger med lagdelt sand og grus).

## **5.4 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
- veianlegg, 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.

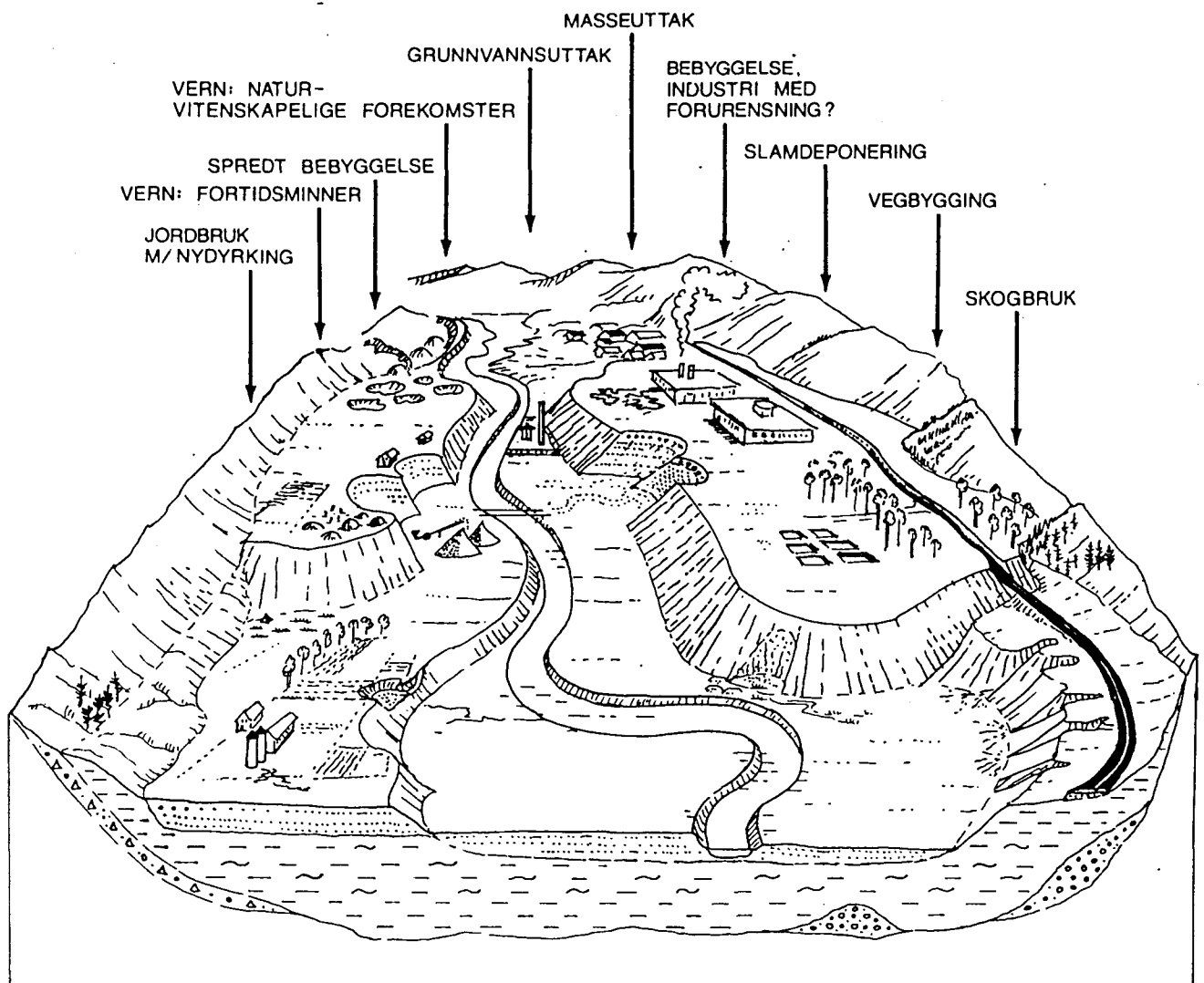


Fig. 4 Sand- og grusressurser - arealbruk.

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

## 5.5 Forvaltning av sand og grus

Med et årlig forbruk på ca. 35 mill. m<sup>3</sup> i Norge, representerer sand-, grus- og pukk-ressursene store nasjonale verdier. Brutto produksjonsverdi er ca. 2,4 milliarder kroner, som er større enn brutto produksjonsverdien av alle andre mineralske råstoffer produsert på land i Norge i dag. Forbruket er avhengig av anleggsaktiviteten i landet og var på topp frem til 1989/90 mens den i 1990/91 har vært lavere.

Flere offentlige utredninger i de siste år har tatt for seg problemene omkring forvaltningen og utnyttningen av våre sand- og grusressurser. Særlig gjelder sette 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 ervervs-konsesjon 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 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.

Utnytting 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 framskrivinger 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.

## **6. GRUS- OG PUKKREGISTERET**

### **6.1 Organisering**

Data om registrering av sand, grus og pukk i Norge ble 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 nå etablert i alle landets fylker, men i Hedmark, Finnmark, Troms og Rogaland fylker gjenstår registreringen i noen kommuner. Hele landet ventes ferdig registrert innen 1993.

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

Dataformidlingen overfor brukere kan utføres ved det enkelte fylkeskartkontor som har oversikten over sitt fylke, mens NGU skal ha landsoversikten.

### **6.2 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 ressursituasjonen. 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: Andre løsmasser, f. eks. ur, 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 kraftverkstunneller. Steintippene kan være aktuelle som fyllmasse eller som råstoff for pukkverk.

Opplysningene om 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 masser.
- 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> og 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 rikelige 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 distriktstise 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 avgrensbar.

### **6.3 Datainnsamling**

NGU foretar en spørreundersøkelse i alle kommunene for å skaffe bakgrunnsmateriale for feltarbeidet. Det blir spurt om lokalisering av forekomster og produksjonsdata. Kommunene skal også vurdere om de har tilstrekkelig tilgang på sand, grus og knuste steinmaterialer.

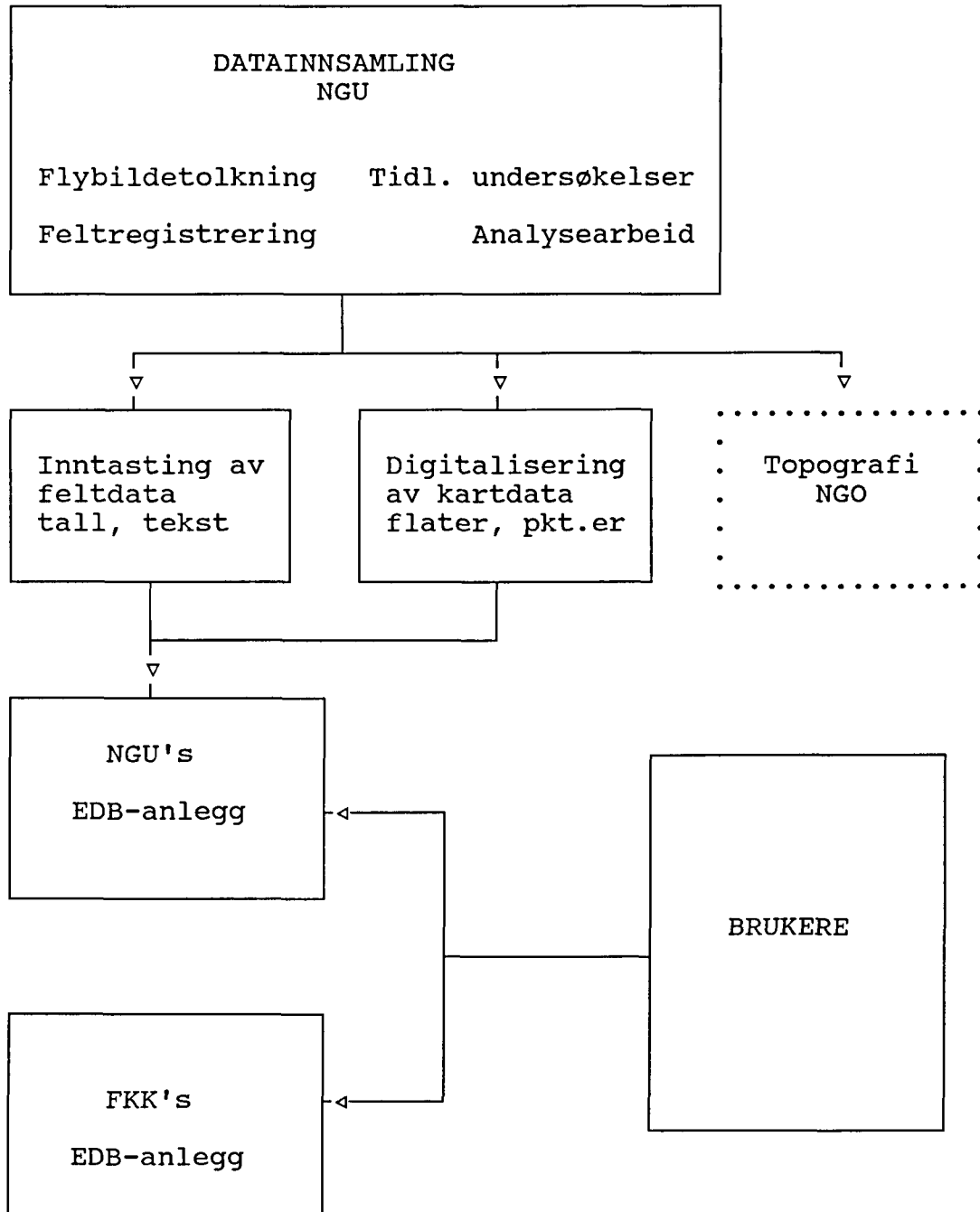
Kart og litteratur fra NGU og andre institusjoner er også benyttet som grunnlagsmateriale (se litteraturliste). Viktigst er imidlertid flyfoto. Hele fylket blir gjennomgått og tolket på flyfoto i stereomontasje. De fleste forekomster er oppdaget på denne måten.

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 registreringsskjemaer og feltkart i det manuelle registeret.

Fig. 5



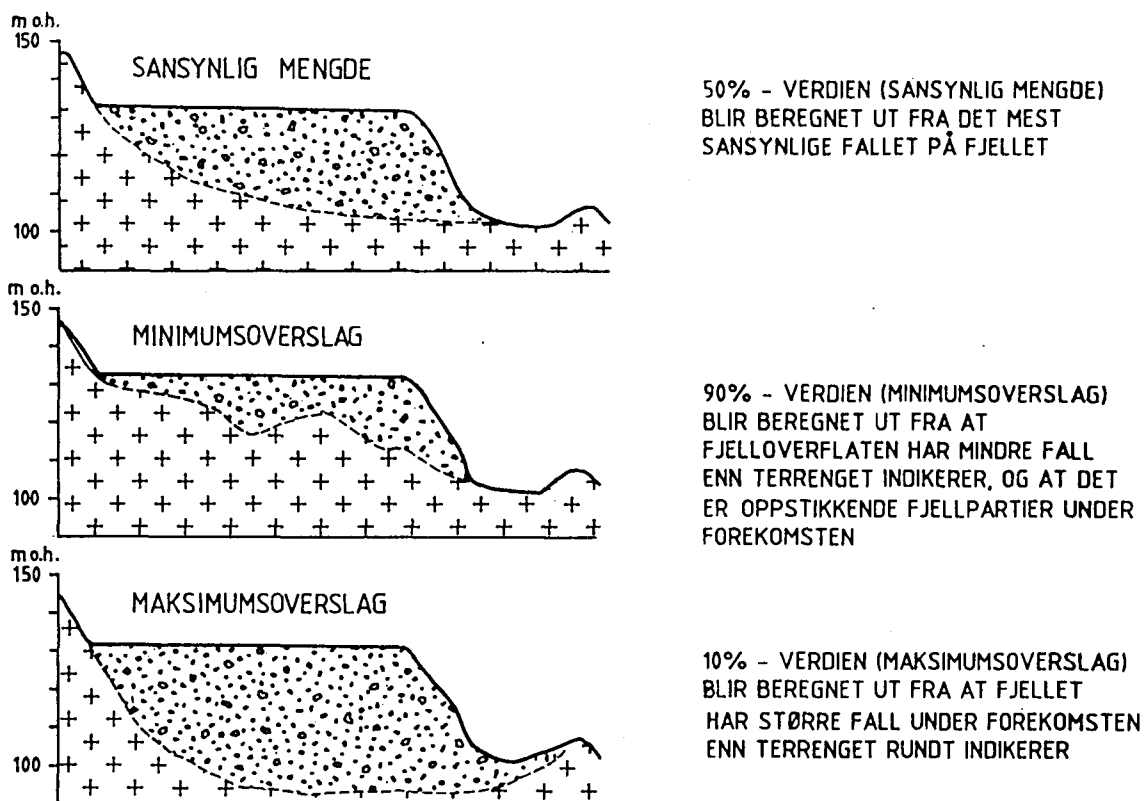
SKJEMATISK OVERSIKT OVER GANGEN I DATAINNSAMLINGEN

Opplysninger utover "minsteregistreringen" er tatt med hvis forekomsten har stor betydning eller informasjonen er lett tilgjengelig. Data om eiendomsforhold 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. 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. 6

## VOLUMANSLAG FOR SAND OG GRUSFOREKOMST



## 6.4 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. 6. 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.

## 6.5 Bruk av Grus- og Pukkregisteret

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

NGU har et landsomfattende Grus- og Pukkregister og vil formidle oversikter på landsdels- og landsnivå.

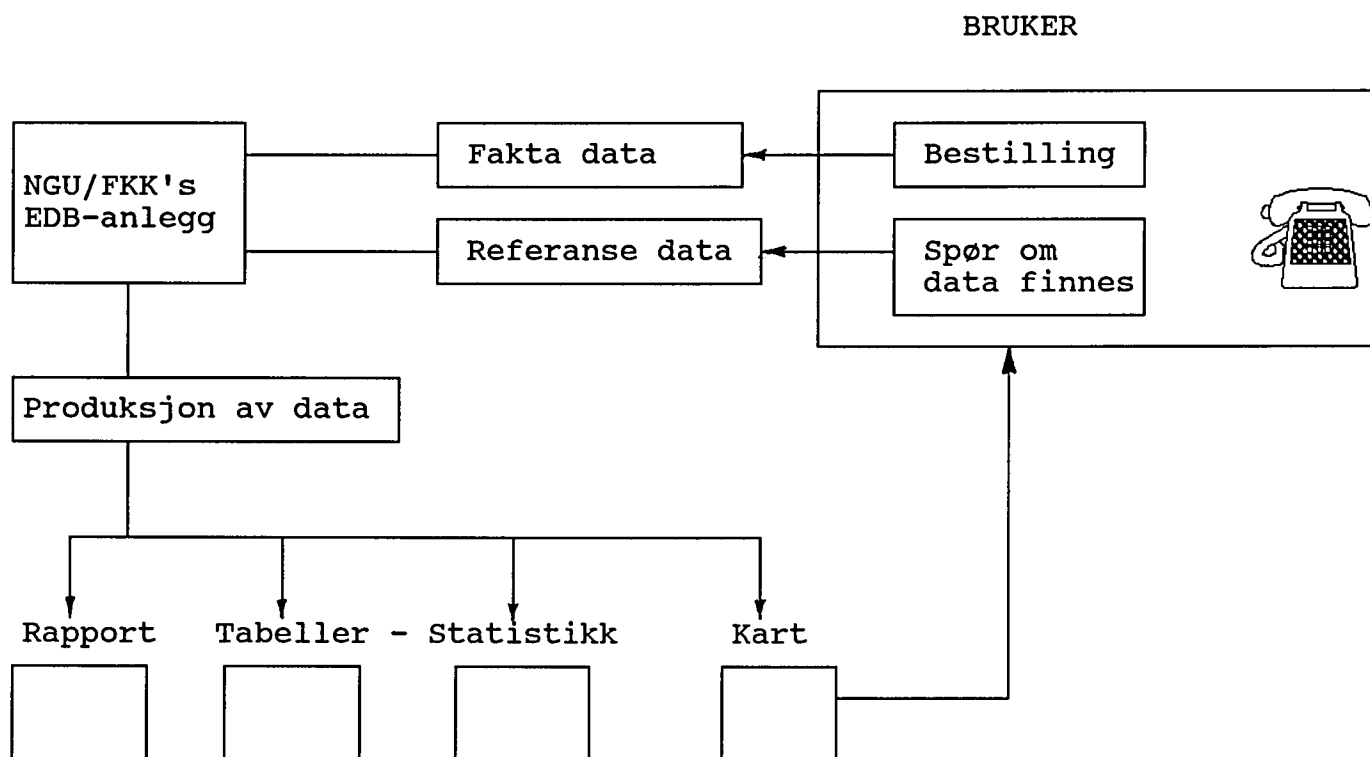
NGU distribuerer grusressurskart i målestokk 1:50 000 (M711) og i liten målestokk som dekker hele fylket (1:250 000). Kartene kan brukes som inngangsnøkkel til registeret. Hvis man er interessert i opplysninger om grusressursene innen et bestemt område, viser kartet om det finnes forekomster. De gir 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 tas ut kopier av alle massetak- og 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 innen hver enkelt kommune. De inneholder også vurderinger om hvilke forekomster som er viktigst som grusressurs, hvilke som bør undersøkes mer detaljert osv.

Fig. 7

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



## Opplysninger fra Grus- og Pukkregisteret

Produkter/tjenester	Fylkeskart- kontoret/ fylkeskommunen	NGU	Merknader
Kommunerapporter		X	
Fylkesrapport		X	
Oversiktskart 1:250 000		X	
Grusressurskart 1:50 000 <sup>1)</sup>		X	
Registreringsskjema med fullstendige opplysninger om forekomstene		X	
Oversikter i standard tabeller	X	X	
Manuelt arkiv (feltkart 1:50 000/- 1:10 000/1:20 000, registrerings- skjema, evt. rapporter og andre opp- lysninger om forekomstene		X	Bare til gjennomsyn
Samtale med geolog vedr. spesielle forekomster, videre undersøkelser etc.	X <sup>2)</sup>	X	

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

<sup>2)</sup> Gjelder i fylker med ansatt geolog.

GRUSREGISTERET - TABELL 6  
OPPLYSNINGER OM EN FOREKOMST  
UTSKRIFT FRA FELTSKJEMAET

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Utskriftsdato : 27. 5.91  
Ajourført dato :

-----  
Kommunenavn : HJELMELAND Forekomstnavn : SOPPALAND  
Kommunennummer : 1133 Inventør : NGU J/F  
Forekomstnummer : 19 Registreringsdato: 890603  
Kartbl.nr.(M711) : 1313-3 1213-2  
Antall massetak : 4 Koordinat(UTM) : Sone Øst Vest  
32 3410 65585  
-----

Materialtype : SAND/GRUS  
Forekomststype : BREELVAVSETNING, ELVEAVSETNING  
-----

Mektighet i meter	!	Arealfordeling i %
	!	Massetak : 10
Midlere (50% sannsynlig) : 5	!	Bebyggelse : 10
Maksimal (10% sannsynlig) : 8	!	Dyrka mark : 70
Minimal (90% sannsynlig) : 4	!	Skog : 10
	!	Annet :

-----  
Forekomstareal i 1000m2 (fratrasket et evt. massetaksareal) : 1572  
Sannsynlig volum i 1000m3 : 7863  
-----

Konfliktsituasjoner ved uttak i forekomsten :  
JORDBRUK, VEG, FORNMINNE,  
MULIG FREMTIDIG GRUNNVANNSUTTAK  
-----

Rapporter og litteratur som omhandler forekomsten :

Rapport-nr.	Rapportnavn	År
NGU-1673	SAND OG GRUS I ROGALAND	79
HJ.KOMM.	BRUK OG VERN AV GRUSRESSURSAR	86
27103	NOTEBYLØSMASSE I ÅRDAL	84

## Undersøkelser

Rapport 1 :  
KARTLEGGING  
Rapport 2 :  
KARTLEGGING  
Rapport 3 :  
KARTLEGGING

## Analyser

## Beskrivelse :

FOREKOMSTEN BESTÅR AV EN STOR BREELVTERRASSE I SØRØST VED MOEN OG LAVERE-  
LIGGENDE ELVETERRASSER. I BREELVTERRASSEN BESTÅR MASSENE AV HORIZONTALT-  
LIGGENDE LAG AV STEINIG OG BLOKKIG GRUS, CA 8 M, OVER SKRÅLAG AV SAND OG  
GRUS. ELVETERRASSENE HAR 1-3 M GROVT TOPPLAG OVER SKRÅLAG AV SAND OG GRUS.  
MANGE MASSETAK I FOREKOMSTEN. TIDLIGERE MASSETAK ER UTPLANERT OG OPP-  
DYRKET. VIKTIG GRUSFOREKOMST.

GRUSREGISTERET - TABELL 7  
OPPLYSNINGER OM ET MASSETAK  
UTSKRIFT AV FELTSKJEMAET

## NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Utskriftsdato : 27. 5.91  
Ajourført dato :

-----  
Kommunenavn : HJELMELAND Inventør : NGU J/F  
Kommunennummer : 1133 Dato : 890603  
Forekomstnummer : 19 Kartbl.nr.(M711) : 1313-3  
Forekomstnavn : SOPPALAND Koordinat(UTM) : Sone Øst Vest  
Massetaksnr. : 1 32 3410 65585  
-----

Driftsforhold :  
I DRIFT

-----  
Gårds og bruksnummer der massetaket ligger :  
Gnr. : 137 Bnr. : 2  
Strekker massetaket seg over flere eiendommer (J/N) ? JA  
-----

Navn på bruker/produsent i massetaket :  
SINGEL & GRUS A/S  
Adresse :

-----  
Anslått kornstørrelsesfordeling i %  
(0.0063 - 2mm) (2 - 64mm) (64 - 256mm) (> 256mm)  
Sand : 65 Grus : 25 Stein : 10 Blokk :

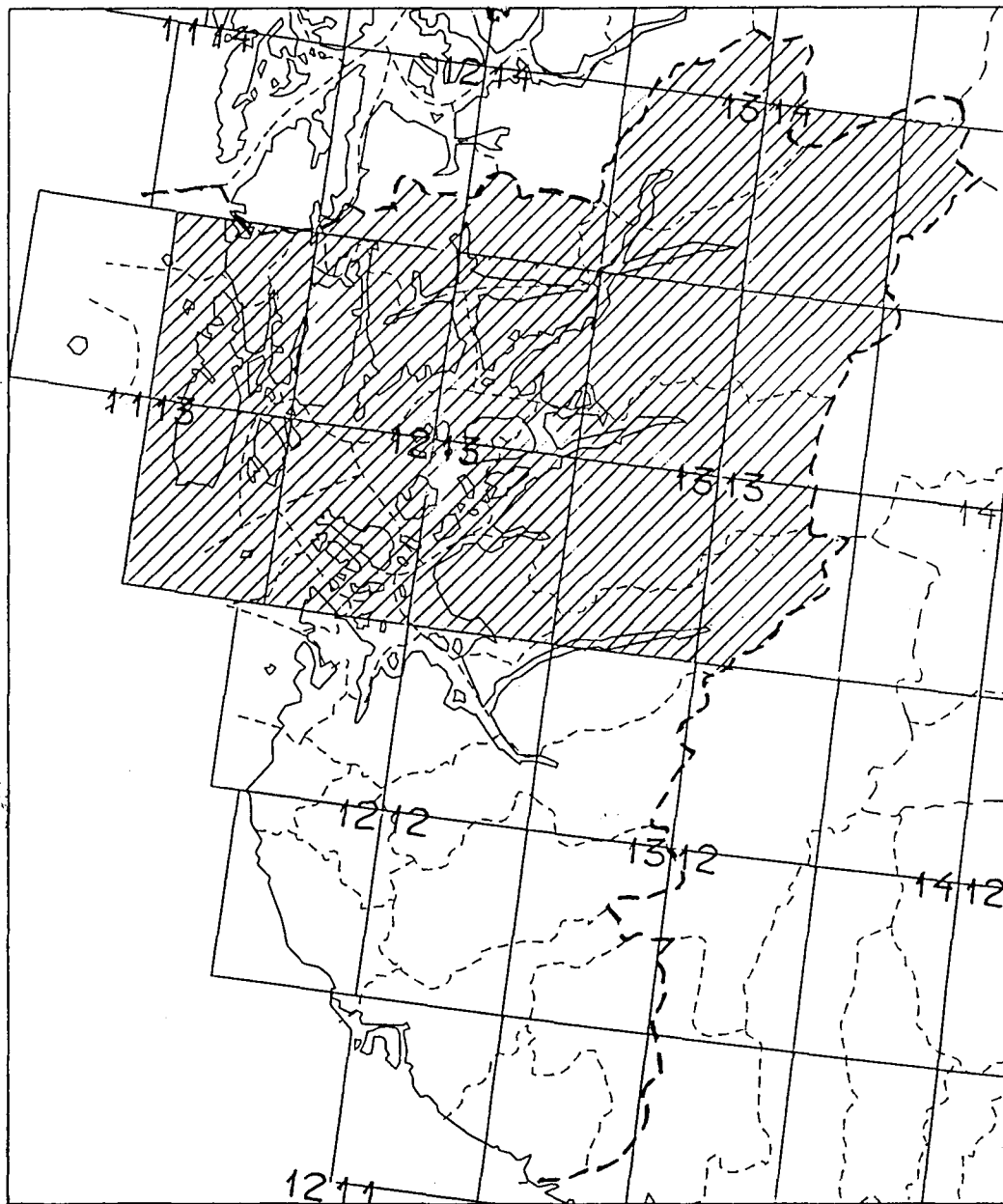
-----  
Sprøhet- og flisighetstall  
Prøvenummer : 1 Flisighet : 1.24  
Kornfraksjon : 8.0-11.2 Sprøhet : 32.7  
% laboratoriepukket : 50 Pakningsgrad : 0  
Korrigert sprøhet : 32.7  
-----

Bergartsinnhold	!	Mineralinnhold	
	!		
Prøvenummer : 1	!	Prøvenummer : 1	Prøvenummer : 1
Kornfraksjon	!	Kornfraksjon	Kornfraksjon
8-16 mm	!	0.5-1 mm	0.125-0.25 mm
	!		
Bergarter i %	!	Mineraler i %	Mineraler i %
Meget sterke : 8	!	Glimmer : 1	Glimmer/skifer : 4
Sterke : 89	!	Andre : 99	Mørke : 11
Svake : 3	!		Andre : 85
Meget svake :	!		

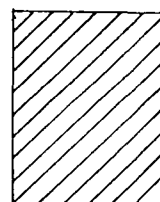
-----  
Beskrivelse :  
STORT MASSETAK MED AREAL CA 500 X 150 M. DRIVEHØYDEN ER FRA 8-15 M.  
ØST I MASSETAKET DRIVES DET PÅ HORISONTALE LAG AV STEINIG GRUS. LENGER  
VEST VISER SNITT 6-7 M HORISONTALE LAG AV STEINIG GRUS OVER SKRÅLAG AV  
SAND OG GRUS.  
TROLIG DET STØRSTE MASSETAKET I HJELMELAND KOMMUNE.  
DELER AV MASSETAKSAREALET ER PLANERT OG OPPDYRKET.



# ROGALAND



## TEGNFORKLARING



Utplottet sand- og grus-  
registerkart i  
M= 1 : 50.000

10 km

Målestokk 1 : 100 000



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØELSE

LØSMASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:  
GRUS- OG PUKKREGISTERET,  
FEB.-91

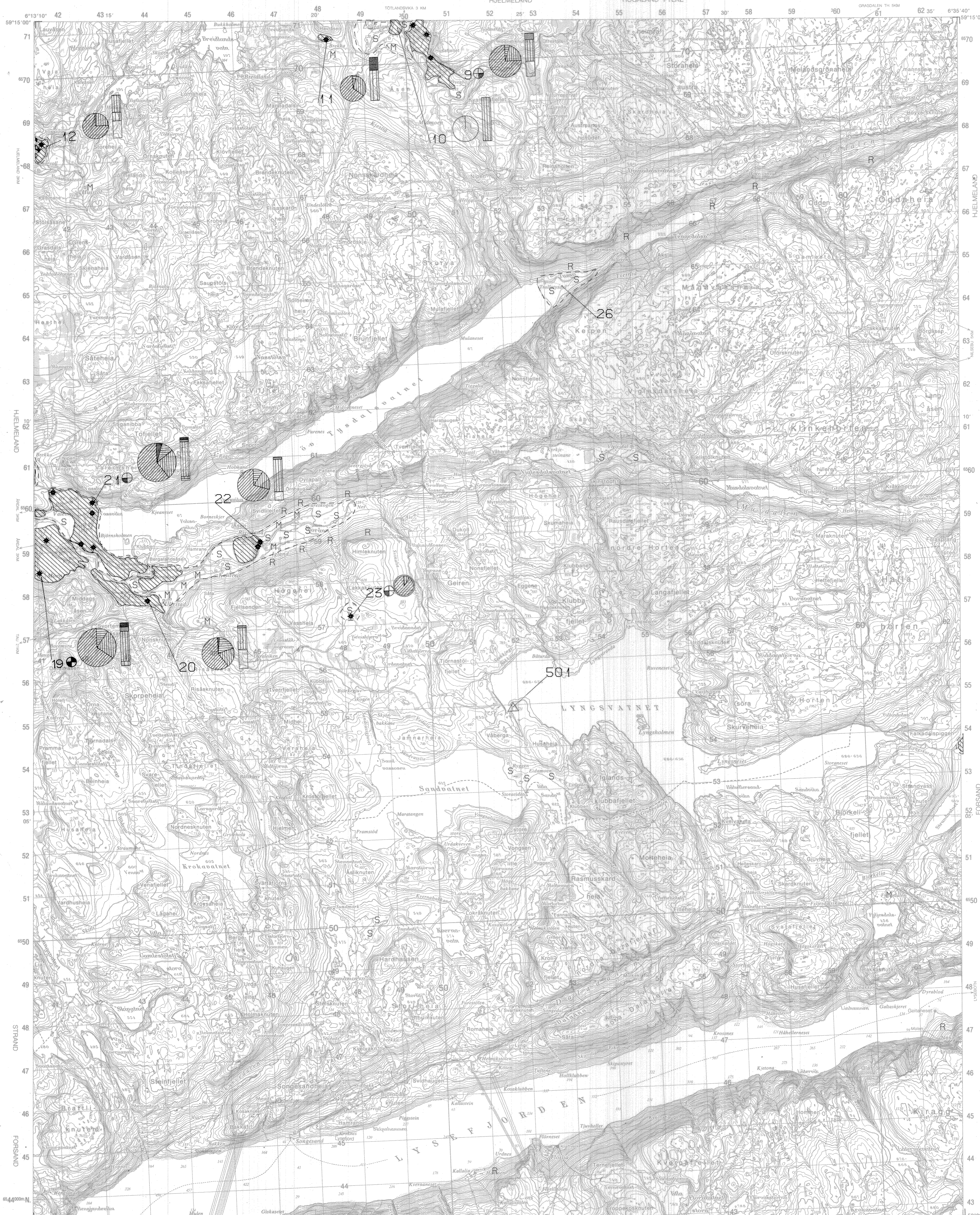
# LYNGSVATNET

1313 III

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

1313-III

SAND- OG GRUSRESSURSKART 1:50000



## TEGNFORKLARING

### LØSMASSEFOREKOMSTER

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

### PRODUKSJON AV KNUSTE STEINMATERIALER FRA FAST FJELL

- UTТАK MED KONTINUERLIG DRIFT
- UTТАK MED SPORADISK DRIFT/NEDLÅGT
- MULIG UTТАKSGRÅDE FOR KNUSTE STEINMATERIALER

### ANDRE OPPLYSNINGER

- OMRÅDE MED SKÅ ELLER VANSKILIG AVGRENSBARE FOREKOMSTER
- FOREKOMSTNUMMER
- HENVISNING TIL FOREKOMST
- PRØVEPUNKT / OBSERVASJONSPUNKT
- UTТАK AV LØSMASSER

### ANALYSETYPER

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

### ANSLÅTT VOLUM

- (OVER GRUNNVANNSNIVÅ, FINKORRIGTE MASSER ELLER FJELL)
- > 5 MILL. KUBIKKETER
- 1 - 5 MILL. KUBIKKETER
- 0.1 - 1 MILL. KUBIKKETER
- < 0.1 MILL. KUBIKKETER
- VOLUMANSLAG MANGLER

### ANSLÅTT KORNSTØRRELSSEFORDELING

SA	BL	SAND(SA)	BLOKK(BL.)
G	ST	0.065-29%	>250µm
		GRUS(G)	STEIN(ST)
		2-64µm	64-250µm

### ANSLÅTT AREALBRUKSFORDELING I PROSENT

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

### BESKRIVELSE

DANNELSE AV SAND OG GRUS I NATUREN  
 SAND OG GRUS ER I NATUREN KONSENTRERT I FOREKOMSTER AVSATT AV RENNENDE VANN. SÆRLIG VIKTIG ER BRELVA-SETNINGENE DANNET UNDER INNLANDSISENS AVSMELTNING VED SLUTTEN AV SISTE ISTID. DE KJØNNESTES VED AT MATERIALET ER LAGD ET SORTERT ETTER KORNSTØRRELSSE. ELVEAVSETNINGENE ER DANNET ETTER AT OMRÅDENE BLE ISFRIE. DE HAR MANGE FELLETS TREKK MED BRELVA-SETNINGENE, MEN ER OFTE NOE BEDRE SORTERT. BRELVA- OG ELVEAVSETNINGER ER PÅ KARTET SLÅTT SAMMEN TIL SAND- OG GRUSAVSETNINGER.  
 ANDRE AVSETNINGER F.ØKS SANDIG-GRUSIG MORENE KAN OGSÅ VÆRE VIKTIGE RESSURSER OG ER DA VIST PÅ KARTET.

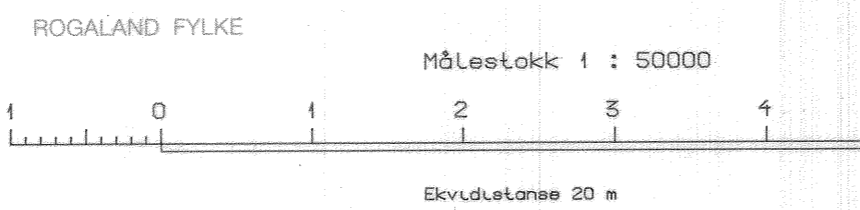
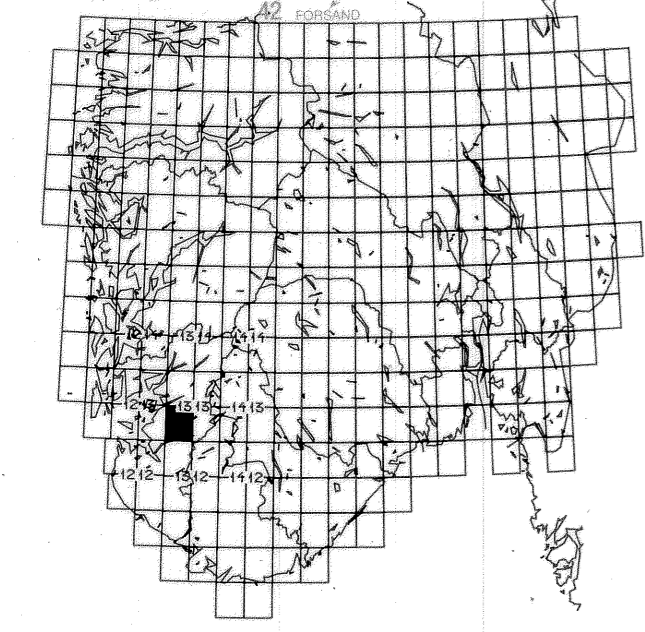
### KARTETS INNHOLD

SAND- OG GRUSRESSURSKARTET ER ET DOKUMENTASJONSKART FOR GRUSREGISTERET UTARBEIDET PÅ GRUNNLAG AV EN ENKEL BEFARING I FELT. KARTET VISER FOREKOMSTENES BELIGGENHET, VOLUM, KVALITET, UTТАK AV LØSMASSER OG KNUSTE STEINMATERIALE (FLUKKVERK). ANSLÅTT VOLUM ER GJORT PÅ GRUNNLAG AV EN AREALBEREGNING OG EN ANTATT GJENNOMSNITTLIG REKTIGHET. ANSLÅTT AREALFORDELING ER BASERT PÅ BOKHOLM KARTVERK OG FELT-OBSERVASJONER. BEBYGGELSE ER SKILT UT SOM EGET AREALBRUK. TIL BEBYGGELSE REGNES ALT FRA TETTBYGD STRØK TIL ENKELT-STÅENDE BOLIGHUS, KOMMUNIKASJONSAREAL OG INDUSTRI-OMRÅDE ER TATT MED UNDER BEBYGGELSE.  
 ANSLÅTT KORNSTØRRELSSEFORDELING ER BASERT PÅ FELT-OBSERVASJONER I MASSETAK, EVENTUELT I ANDRE ÅPNE SNITT. OPPLYSNINGENE PÅ KARTET ER KNYTTET TIL ET BESTEMT SNITT. FOR MER DETALJERTE OPPLYSNINGER OM FOREKOMSTENE HENVISES TIL GRUSREGISTERET VED NSU OG FLYKESKARTKORTET HVOR FULLSTENDIGE INNSAMLEDE OPPLYSNINGER ER REGISTRERT OG ARKIVERT.

BRUK AV SAND- OG GRUSRESSURSKARTET  
 KARTET ER ET HJELPEMIDDEL FOR Å OPPNÅ EN FORNUFTIG FORVALTNING OG UTNYTTING AV VÅRE SAND- OG GRUS-RESSURSER. FOR EN MER DETALJERT KARTLEGGING AV AVSETNINGENS KVALITET OG VOLUM, BØR DET FORETAS OPPLYSNINGS-UNDERSØKELSER.

FYLKER OG KOMMUNER PÅ KARTET:  
 ROGALAND  
 FORSAND, HJELMELAND

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



REFERANSE TIL KARTET:  
 Ø. JÆGER - 1/5 1990  
 LYNGSVATNET 1313-III SAND- OG GRUSRESSURSKART 1:50000  
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KARTGRUNNLAG: Norge geografiske oppmålings kart eller tilføttelse.