

NGU-rapport nr. 85.239  
Grusregisteret i  
Arendal kommune



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11  
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 85.239	ISSN 0800-3416	Åpen/Fortrykkelig	
Tittel: Grusregisteret i Arendal kommune			
Forfatter: Ivar J. Jansen		Oppdragsgiver: Fylkeskartkontoret i Aust-Agder NGU	
Fylke: Aust-Agder		Kommune: Arendal	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Arendal		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1611-4 Arendal	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 41	Pris: 90,-
		Kartbilag: 2	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 10.12.1985	Prosjektnr.: 3000.09	Prosjektleder: Knut Wolden
Sammendrag:  <p>Grusregisteret, et landsomfattende, EDB-basert register, er etablert for å gi en oversikt over landets sand- og grusressurser, og dermed gi et grunnlag for en helhetsvurdering av alle interesser knyttet til disse.</p> <p>Ved visuelle metoder vurderes materialets egenskaper både til vei- og betongformål. Data fra registeret presenteres i form av kart og tabeller.</p> <p>Denne rapporten er en del av en større rapport (Grusregisteret i Aust-Agder fylke, NGU-rapport nr. 85.237) som omhandler sand- og grussituasjonen i hele fylket.</p> <p>Kommunen må basere sin forsyning av sand og grus fra nabokommunene Froland, Moland og Grimstad. Pukk hentes i det vesentligste fra Øyestad.</p>			
Emneord	Ingeniørgeologi Ressurskartlegging	Kvalitetsundersøkelse Volum	
	Grusregisteret	Fagrapport	

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

## INNHOOLD

	SIDE
INNLEDNING	5
SAND- OG GRUSSITUASJONEN I AUST-AGDER	5
BERGGRUNNEN I AUST-AGDER	9
SAND- OG GRUSKVALITETER	11
DANNELSE AV SAND OG GRUS	12
- korte trekk fra dannelseshistorien	12
- breelvenes løpsmønster	13
- isfrontens beliggenhet	13
- havets nivå	13
JORDARTENES EGNETHET SOM BYGGERÅSTOFF	14
- breelvavsetninger	14
- elveavsetninger	14
- strandavsetninger	17
- morene	17
ULIKE AREALBRUKSINTERESSER	17
FORVALTNING AV SAND OG GRUS	19
GRUSREGISTERET	20
- Organisering	20
- Aust-Agder	21
- Innhold i registeret	21
- Datainnsamlingen	23
- Databehandling	26
BRUK AV GRUSREGISTERET	26
- Inngangsnøkler og presentasjon	26

BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I ARENDAL KOMMUNE 30

LITTERATUR 31

#### TEGNINGER

85.239 Aust-Agder fylke. Registrerte sand- og grusforekomster og lokalisering av pukkverk. M 1:250 000.

#### VEDLEGG

1.1 Forekomstskjema

1.2 Massetaksskjema

2.1 Tabell 1

2.2 Tabell 2

2.3 Tabell 3

2.4 Tabell 4.1

2.5 Tabell 5

3 Sand- og grusressurskart 1611-3 Arendal,  
M 1:50 000 (i konvolutt).



## INNLEDNING

Forberedelsene for etablering av Grusregisteret i Aust-Agder startet vinteren 1983 med gjennomgåelse av tilgjengelige opplysninger fra geologisk litteratur, Statens Vegvesens arkiver og flybildetolkning. Feltregistreringene ble utført i løpet av feltsesongene 1983-1984. Senere er alle innsamlede data bearbeidet og lagt inn på EDB.

Flere personer fra NGU og fylkeskartkontoret har vært engasjert i dette arbeidet både under feltarbeidet og bearbeidingen av materialet. Det har gått med ca. 3 årsverk til etableringen av Grusregisteret i Aust-Agder.

Ivar J. Jansen fra fylkeskartkontoret har flybildetolket hele fylket, klargjort kartmateriell og sortert informasjon fra de enkelte kommuner og fra Statens Vegvesen. Ansvarlige for feltregistreringene har vært Ivar J. Jansen, Hans Jørund Hansen og Knut Wolden. Torgeir Hauge fra fylkeskartkontoret har vært med under deler av dette arbeidet.

Laboratorieanalyser av prøvematerialet er utført av Anne Nordtømme, Johan Andersen og Asbjørn Bremseth. Klassifisering av bergarter og mineraler er utført av Gaute Storrø og Erling Sørensen. Janne Grete Wesche har overført data fra det manuelle registeret til EDB og sammen med Gaute Storrø og Alf Freland vært ansvarlig for digitalisering av kart. Janne Grete Wesche har også vært ansvarlig for tekstbehandling av rapporten.

## SAND- OG GRUSSITUASJONEN I AUST-AGDER

Etableringen av Grusregisteret i Aust-Agder startet i 1983 etter avtale mellom NGU, fylkeskartkontoret i Aust-Agder, Aust-Agder fylkeskommune og Miljøverndepartementet.

I løpet av 132 feltdøgn er det i alt registrert 360 forekomster i Aust-Agder. Det er gjort volumanslag for de fleste forekomstene. Totalt gir disse anslagene en reserve på 216 mill. m<sup>3</sup> sand og grus. Totalvolumet tilsier at Aust-Agder fylke har lite sand og grus pr. arealenhet sammenlignet med fylker som Telemark, Buskerud og Oppland hvor de tilsvarende tall er h.h.v. 690 mill., 1.2 milliard og 980 mill., men mer enn Vestfold hvor reservene er på 40 mill. m<sup>3</sup>. Forekomstene er geografisk ujevnt fordelt og kvaliteten på materialet varierer en del innenfor fylket.

De største konsentrasjonene av sand og grus ligger i dalførene langs Tovdalselva, Otra og Nidelva, og i tilknytning til Raet i Grimstad. Volummessig må kommunene Grimstad, Birkenes, Evje og Hornnes, Bygland, Valle og Åmli betraktes som overskuddskommuner. Gjerstad og Froland kommuner har tilstrekkelig tilgang på sand og grus. Arendal har ikke sand og grus, og i Tromøy og Iveland kommuner er det bare registrert 2-3 forekomster som ikke er volumberegnet. De øvrige kommuner har noe, men må i sin helhet betraktes som underskuddskommuner, fig. 2, 3 og tabell 1 vedlegg 2.1

Ikke i noen deler av fylket er materialet spesielt godt, og dette skyldes berggrunnen som for en stor del består av delvis grovkornige granittiske gneiser som ofte gir et sprøtt grusmateriale. Den dominerende kornstørrelsen i de fleste forekomstene er sand. Denne er ofte ensgradert og til dels finkornet, og dermed mindre godt egnet til teknisk bruk.

Det må understrekes at den kvalitetsvurdering som er gjort refererer seg til materialet i naturlig tilstand. Ved foredling kan en dårlig naturlig kvalitet forbedres.

Det er viktig å være klar over at den anvendelige delen av de beregnede volum ofte kan være betydelig mindre enn totalvolumet som er oppgitt.

For å få en nøyaktig oversikt over kvalitet og volum for ulike tekniske formål, må det utføres mer detaljerte undersøkelser.

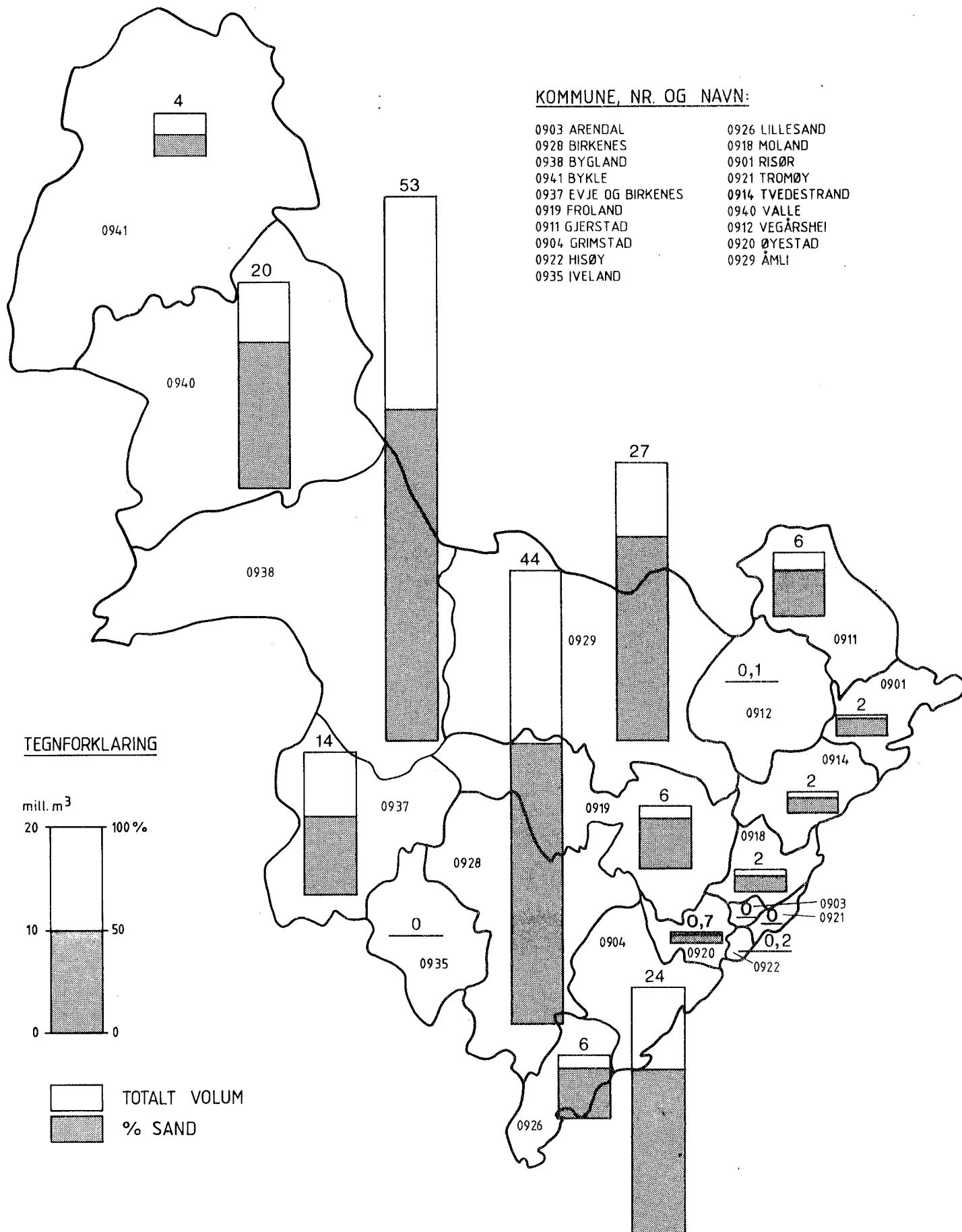
I de nedre deler av fylket er det registrert 5 pukkverk med kontinuerlig drift og 1 hvor det bare sporadisk er drift. For mange av de grusfattige kommunene vil produksjonen av knuste steinmaterialer være et godt alternativ og et supplement til import av sand og grus fra andre kommuner.

De mange steintippene fra kraftverksutbyggingen rundt om i fylket kan være et godt tilskudd i kommuner med underskudd på grovt materiale.

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

# AUST-AGDER FYLKE

## SAND OG GRUSRESSURSER 1985



# AUST-AGDER FYLKE RESSURSER OG AREALFORDELING AV SAND OG GRUS 1985

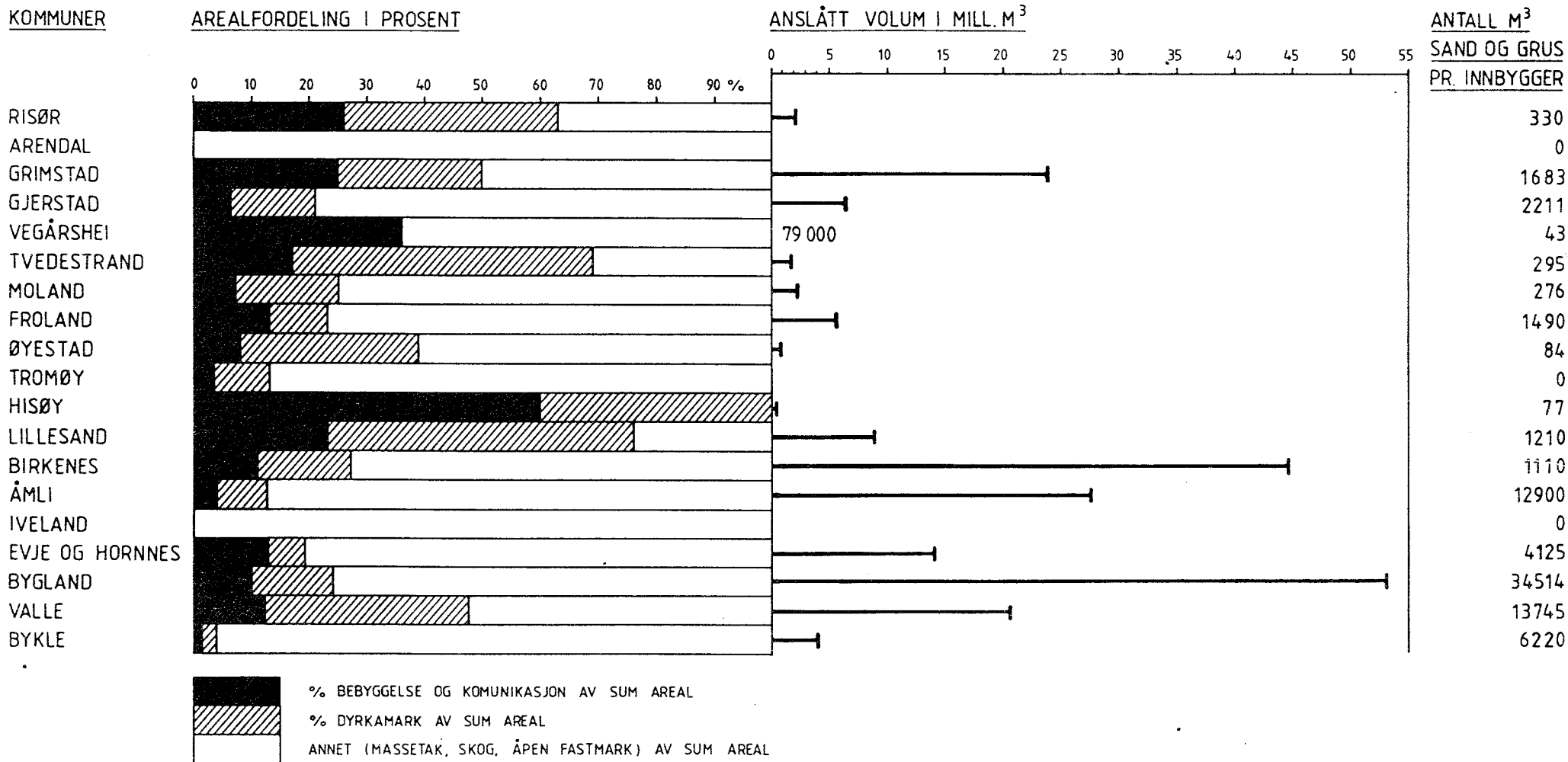


Fig. 2

BERGGRUNNEN I AUST-AGDER  
av Peter Padget, NGU

Berggrunnen i Aust-Agder fylke finnes sammenstilt på 3 kartblad i NGUs kartserie 1:250 000 - Mandal, Arendal og Sauda, samt på berggrunnskart over Norge i M 1:1 million. Disse kartoversikter viser at berggrunnen for det meste består av krystalline bergarter av prekambrisk alder, fig. 3. De vanligste typene er granitt (Treungen, Åmli granittene), gneis i forskjellige varianter (båndgneis, øyegneis m.fl.) og mafiske bergarter som gabbro og amfibolitt. Kvartsitter finnes NV for Arendal. Fylket er spesielt fattig på karbonatbergarter som f.eks. kalkspatmarmor.

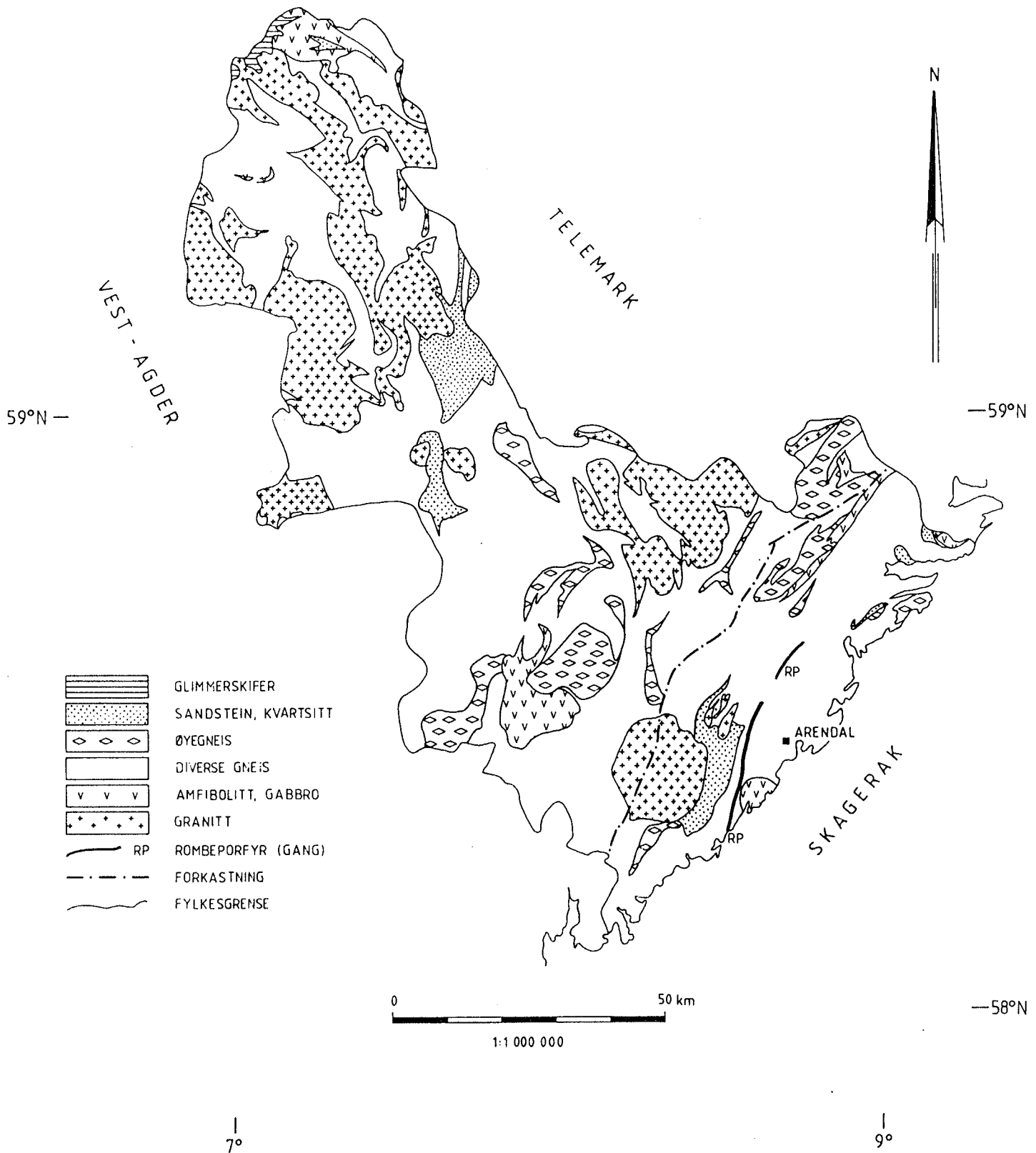
Bergartenes nåværende krystalline karakter skyldes langvarig oppvarming med omfattende omkrystallisering (metamorfose), folding og oppsprekking. Disse prosesser har foregått over lang tid og i flere faser av fjellkjededannelse, de viktigste i den svekokarelske fratidsrommet 2000-1600 millioner år siden. Samtlige bergarter tilhører Agderkomplekset. Sedimentære bergarter er ellers vanlig i de nordligste kommunene Bykle og Valle hvor de veksler med vulkanske lag tilhørende Telemarkssuiten (se berggrunnskart Skien 1:250 000).

I den sydlige delen av fylket, mot Skagerakkysten har bergartene en markant NØ eller NNØ strøkretning (Bambleretningen). I resten av fylket (Setesdalen) er en NV eller NNV retning mer vanlig. Mellom disse to hovedretninger er en markant bruddlinje, den såkalte friksjonsbreksjen, som har stor betydning i områdets geologiske utvikling. Den er velutviklet i området Nelaug-Vegår-Gjerstad-Tokke.

Andre iøynefallende trekk er Herefoss- og Grimstad-granittene som gjennomsatte de andre bergarter for 850-900 millioner år siden og gabbro-amfibolitter ved Evje som er noe eldre. I begge feltene er pegmatitter vanlig, og enkelte har økonomisk interesse (f.eks. Øynaheia-området og ved Lid). Øyegneis forekommer i avlange, klart avgrensede partier mange steder i fylket og representerer granittiske bergarter som gjennomsatte lagrekken i en tidlig fase av utviklingen.

# Berggrunnsgeologi i Aust-Agder fylke

Forenklet etter berggrunnskart over Norge, NGU 1984



## 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 alle kvalitetsbetraktninger vurdert på grunnlag av visuelle metoder ut fra krav til vei- og betongformål. Forekomster med kornstørrelse under den aksepterte er så langt vurdering har vært mulig, ikke tatt med i registeret.

Som det går fram av forrige kapittel består berggrunnen i Aust-Agder av gneis og granitt i ulike varianter. Dette er bergarter som normalt gir sand- og grusmateriale av tilfredsstillende kvalitet til de fleste vei- og betongformål (høy ripemotstand og tilfredsstillende motstandsdyktighet mot nedknusing).

Dette synes imidlertid ikke å være tilfelle i Aust-Agder. Undersøkelser utført av Statens Vegvesen (Fallprøven) viser at naturlig sortert grus har mindre god mekanisk styrke som gjør at den lett lar seg knuse ned selv ved moderate påkjenninger. En har derfor problemer med å bruke grus fra de fleste forekomstene i fylket som tilslag til faste veidekker (asfalt). Til forsterkningslag i veier med moderat trafikkbelastning kan massene derimot benyttes.

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. De forekomstene i fylket som er undersøkt med henblikk på dette, har et så lavt innhold av disse mineralene at det ikke har noen negativ innvirkning på sandens egenskaper til betongformål.

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 anriket i sand- og grusfraksjonen (sand: 0.063 - 2 mm, grus: 2 - 64 mm).

#### Korte trekk fra dannelseshistorien

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

Det meste av løsmassene i Aust-Agder er transportert ut i havet og omfattes dermed stort sett ikke av Grusregisteret hvor bare løsmasser over eller like under havnivå blir tatt med.

Generelt er det på land i fylket svært sparsomt med løsmasser. Store områder er dominert av bart fjell eller et tynt, usammenhengende morenedekke.

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

Morene opptrer særlig i dalsidene, i åslandskapet og oppe i fjellområdene.

Dalene og kystområdene er preget av sorterte jordarter. I dalene har breelver og senere elvene transportert og avsatt materiale vesentlig av sand og grus. I dalbassenger kan disse avsetningene nå betydelige mektigheter.

I kystområdene har de lavereliggende deler av landskapet i en periode etter isavsmeltingen vært dekket av hav. Her har så finmateriale, silt og leir, sedimentert som havavsetninger. Bølgeaktivitet har ført til anriking av sand og grus i strandsonen (strandavsetninger).



De viktigste sand- og grusressursene i fylket er dannet som breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) under isavsmeltingen. Viktige naturgitte forhold som har bestemt forekomstenes beliggenhet, volum og kvalitet har vært:

- Breelvenes løpsmønster

Isen har for en stor del styrt dreneringen av smeltevann, slik at breelvenes løp ikke alltid samsvarer med dagens vassdragsmønster. F.eks. har "Nidelva" hatt et løp fra Telemarks grense mot syd gjennom Åmli som lå flere km øst for det nåværende vassdraget.

- Isfrontens beliggenhet

Isfronten hadde et markert opphold i tilbaketrekningen i Yngre Dryas-perioden, for ca. 10 600 - 11 000 år siden. Da ble de markerte endomrener og isranddeltaer langs "Ra-linjen" dannet. Innenfor Raet finnes spor av noen yngre og mindre markerte oppholdslinjer. Opphold i tilbakesmeltingen resulterte i en mer konsentrert akkumulasjon av løsmasser foran brefronten.

- Havets nivå

Havets høyeste nivå etter istiden varierer i Aust-Agder mellom ca. 40 m o.h i Lillesand og noe over 100 m o.h. i Gjerstad mot grensen til Telemark. Mange av de mest verdifulle sand-/grusforekomstene har sin beliggenhet der breelvene under isdekket nådde ut til isfronten. Her, i møte med havet eller en fjordarm, ble det transporterte materiale avsatt. Det ble over en periode etter hvert bygget opp såkalte isranddeltaer med mektige lag av sand, grus og stein (eks. Roresanden i Grimstad og Ruglandsmoen i Birkenes).

I dalførene innover i landet dannet breelvene dalfyllinger av sand og grus (sandur-avsetninger), eller bygget opp deltaer i sjøer langs iskanten (laterale avsetninger) eller der smeltevannet førte materialet ut i åpent vann.

Under den senere landhevning har elvene ofte skåret seg ned gjennom disse avsetningene, og materialet er transportert og avsatt lenger ut langs vassdragene, som elveavsetninger. Langs vassdragene sees ofte ulike terrassenivåer og erosjonskanter som forteller om disse prosessene. De øverste terrassene representerer da gjerne breelvavsetningene.

Breelvmateriale ble også enkelte steder avsatt i smeltevannstuneller under isen. Når isen senere smeltet lå det tilbake rygger og hauger av grus og sand (eskere), opptil 15-20 m høye over terrenget omkring.

## JORDARTENES EGNETHET SOM BYGGERÅSTOFF

### Breelvavsetninger

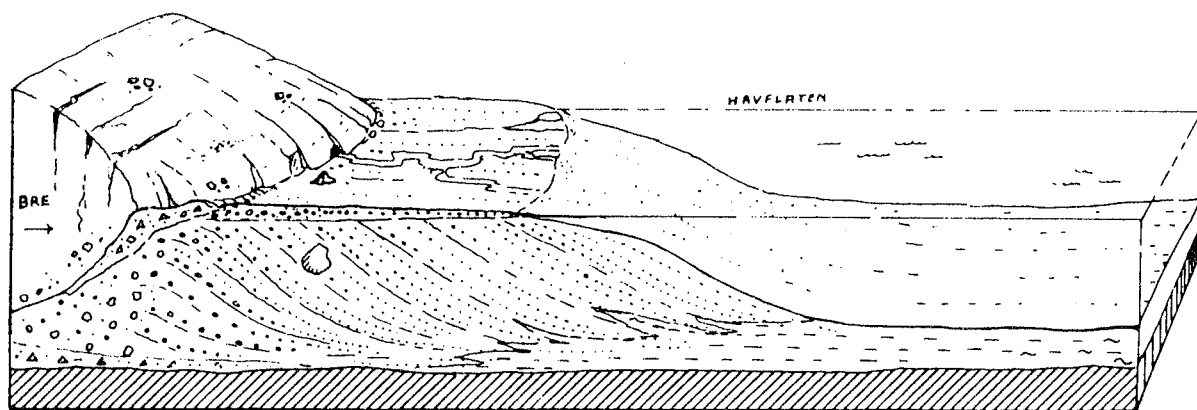
Breelvavsetninger er som nevnt de viktigste sand- og grusressursene i området. De er ofte bygget opp i mektige lag med sand og grus. Større deltaavsetninger har horisontale topplag av grus og stein (jfr. fig. 4). Grunnvannsnivået er oftest lavt, og massene er rene og vanligvis fri for skadelig innhold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

Særlig er forekomster knyttet til isranddeltaer og avsetninger fra brattere sidedaler 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.

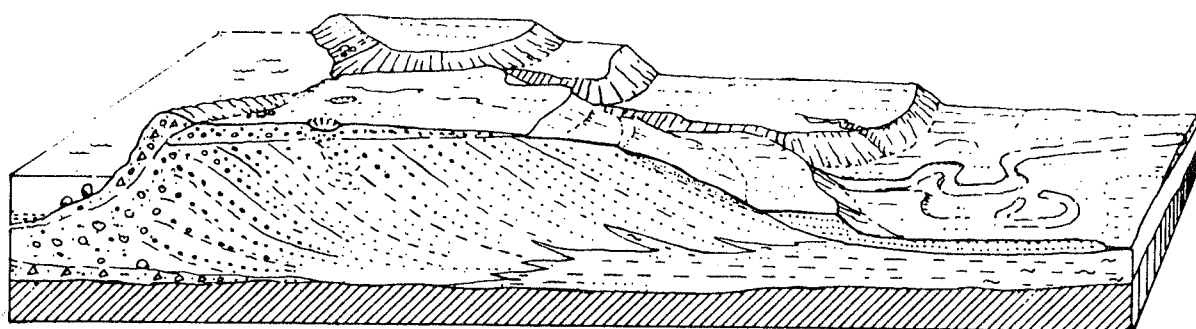
### Elveavsetninger

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 mange sand- og grusforekomster i Aust-Agder.

- 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 landhevingen ble nye elvedeltaer bygd opp over havavsetningene i stadig lavere nivåer.

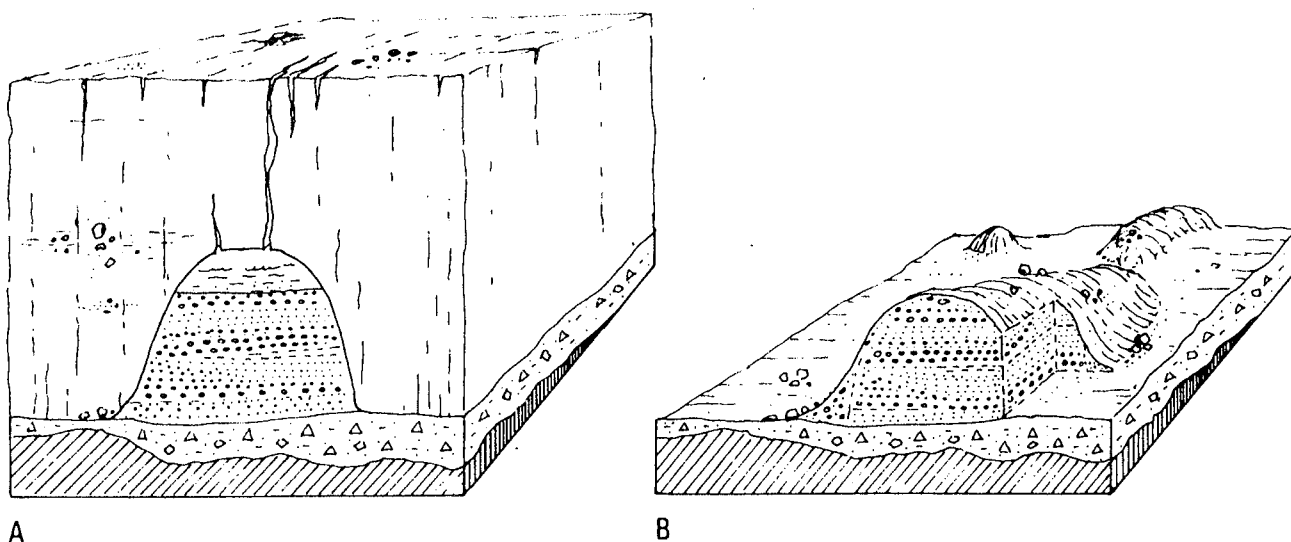
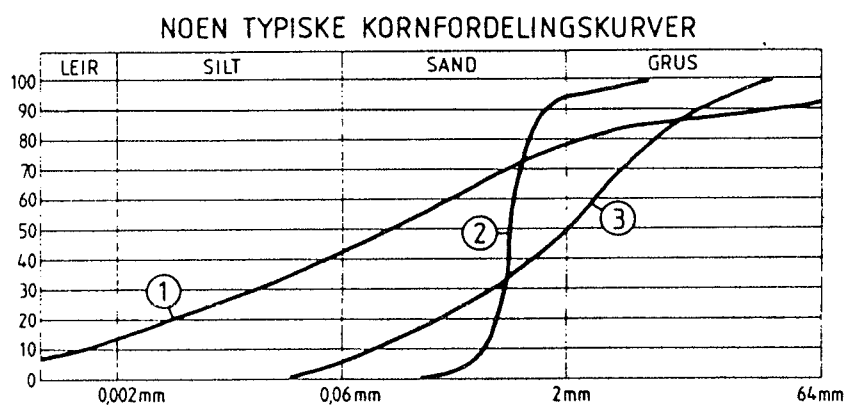


Fig. 5 Dannelsen av esker.

- 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, f.eks. slik som langs Ra-morenen (rullestein). Generelt opptrer strandavsetningene som relativt tynne lag med få meters mektighet over havavsetninger eller morene. Slik avsetningstypen opptrer i Aust-Agder vil de være uegnet til større masseuttak.

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, breenlavsetninger).

## 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.

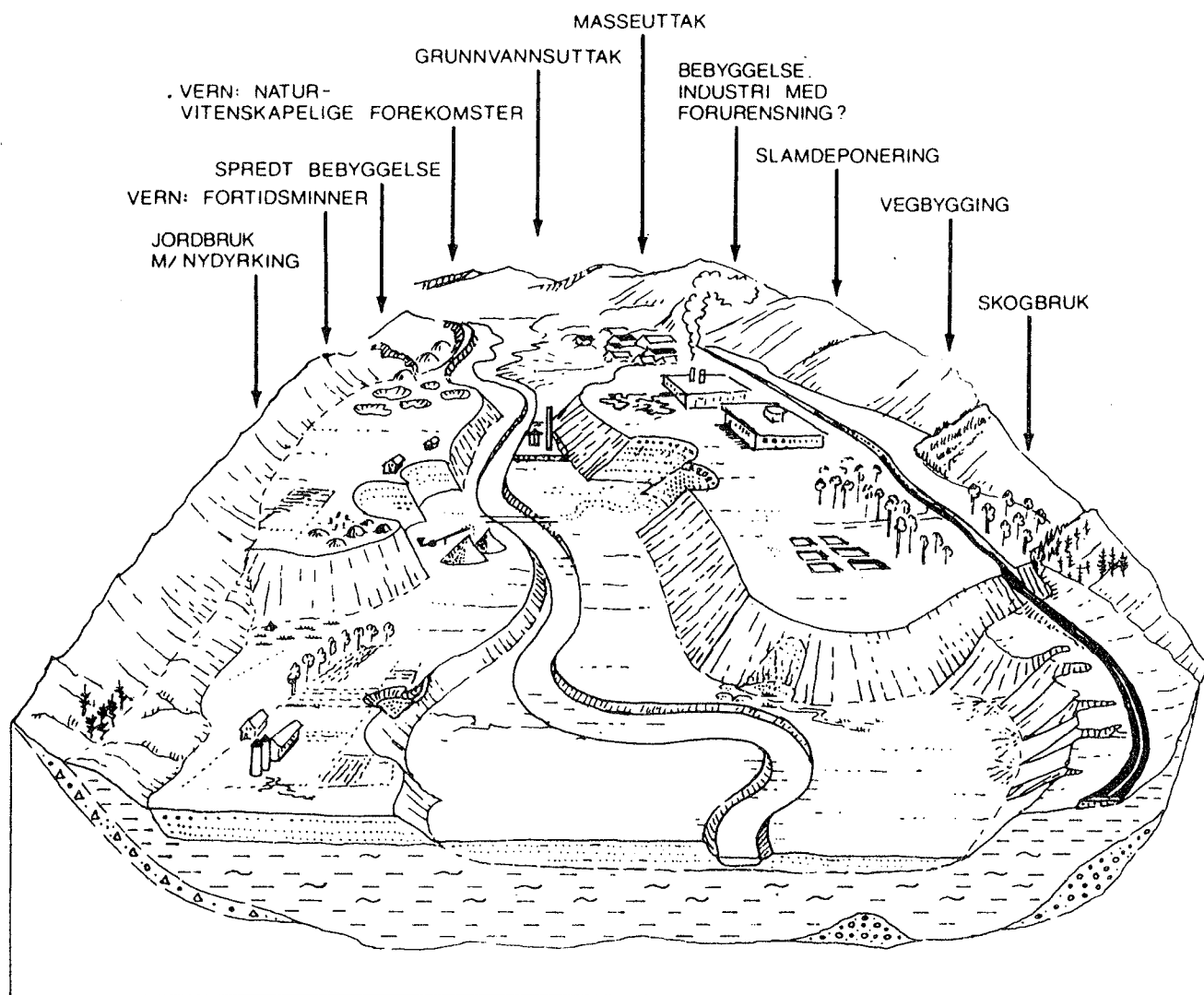


Fig. 7 Sand- og grusressurser - arealbruk.

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

## FORVALTNING AV SAND OG GRUS

Med et årlig forbruk på 20 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 en milliard 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 andre steder fra. 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 (Bergmester) 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.

Utnyttingen 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 uoverskuelig 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 Grusregisteret er å betrakte som det første leddet, ressurskartleggingen, i den skisserte ressursforvaltningen ovenfor. Grusregisteret gir oversikt over lokalisering, mengde, arealbruk, kvalitet m.m. for de forekomster som er registrert i fylket. Det er meningen at Grusregisteret 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.

I samarbeid med "Naturressursprosjektet i Aust-Agder" er det planlagt en videre oppfølging av Grusregisteret med data som kan danne grunnlag for ressursregnskap og budsjettering. Dette arbeidet vil trolig komme i gang i 1986.

## GRUSREGISTERET

### Organisering

Initiativet til å få utviklet og etablert Grusregisteret kom fra Miljøverndepartementet. Metodeopplegg for denne type undersøkelser ble utarbeidet for Miljøverndepartementet ved fylkeskartkontorene i Telemark



og Vestfold i samarbeid med NGU. (Jfr. Miljøverndepartementets rapp. T 521). I dag utføres det meste av registreringsarbeidet av NGU.

Registeret er hittil etablert i følgende fylker: Telemark, Vestfold, Sogn og Fjordane, Oppland, Buskerud, Møre og Romsdal, Sør-Hedmark og Aust-Agder. Feltarbeidet pågår i Vest-Agder, Østfold, Akershus, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland og Finnmark. 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.

#### Aust-Agder

Arbeidet med etablering av grusregisteret i Aust-Agder er utført som et samarbeid mellom Norges geologiske undersøkelse og Fylkeskartkontoret.

Feltarbeidet ble påbegynt i 1983 og fortsatte sommeren 1984. Til sammen har det medgått 132 feltdøgn fordelt på 3-4 personer. Bearbeidningen av materialet, analysearbeid, digitalisering og lagring på EDB har vesentlig vært utført i 1984-85. Samlet er det brukt 3-4 årsverk.

Hovedfinansiering har vært ved Miljøverndepartementet, via Fylkeskartkontoret og Industridepartementet ved NGU. I tillegg er det gitt eksterne tilskudd fra Statens Vegvesen i Aust-Agder og Fylkeskommunen.

#### Innholdet i registeret

Grusregisteret lagrer og systematiserer data om forekomster av sand/grus 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.

- Andre masser: Andre løsmasser, f.eks. skredmasser og morene. 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.
- Skrotstein: Sprengt fjell som ikke er foredlet, f.eks. steintipper. Skrotstein kan være aktuelt 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> og mektighet mindre enn ca. 2 m over grunnvannsnivå er vanligvis ikke registrert med eget forekomstnummer og registreringsskjema. 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 avgrensbar.

#### Datainnsamling

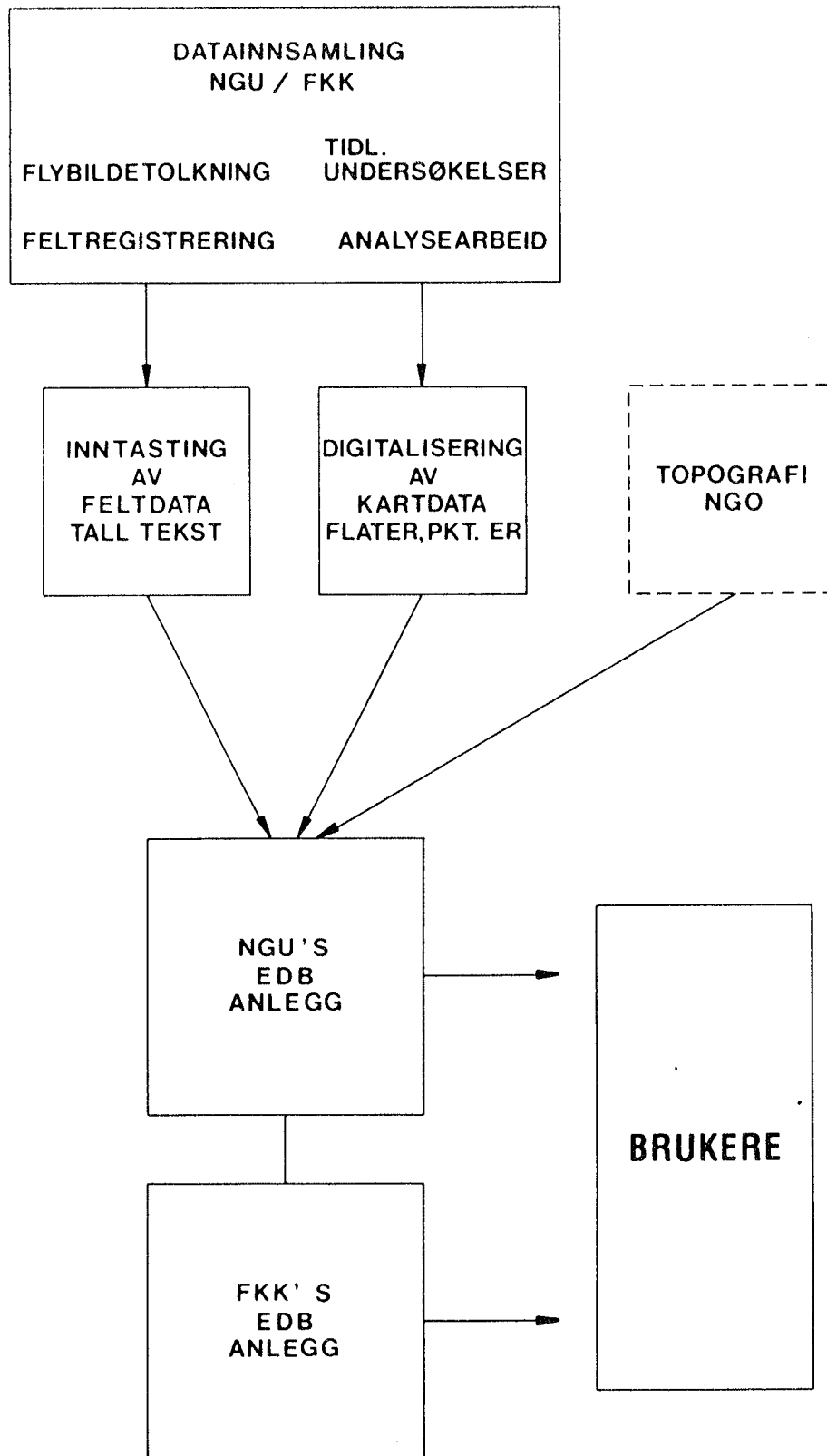
NGU og fylkeskartkontoret foretok en spørreundersøkelse blant alle kommunene i Aust-Agder for å skaffe bakgrunnsmateriale for feltarbeidet. Det ble spurt om lokalisering av forekomster og produksjonsdata. Kommunene skulle også vurdere om de hadde tilstrekkelig tilgang på sand, grus og knuste steinmaterialer.

Statens Vegvesen i Aust-Agder stilte sitt arkiv over analyser og data fra undersøkte forekomster til disposisjon. Upublisert kartmateriale fra Setesdal (hovedoppgave i kvartærgeologi. Univ. i Bergen) er brukt. Kart og litteratur fra NGU og andre institusjoner er også benyttet som grunnlagsmateriale (se litteraturliste). Viktigst er imidlertid flyfoto. Hele fylket er gjennomgått og tolket på flyfoto i stereomontasje. De fleste forekomster er oppdaget på denne måten.

Feltarbeidet startet sommeren 1983, og det ble avsluttet i løpet av høsten 1984. Forekomstene er avgrenset på økonomisk kartverk i M 1:5 000 og dels 1:20 000. Fra massetak eller åpne snitt er det tatt prøver for bergarts- og mineralanalyse. Kornstørrelsesfordeling, lagdeling og mektighet av forekomsten er vurdert. Produksjonsforhold i massetak og arealbruksfordeling er registrert.

Arealbruksfordelingen omfatter seks 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, prøve-lokalisering og evt. massetakets størrelse. Bildet følger registrerings-skjemaer og feltkart i det manuelle registeret.



SKJEMATISK OVERSIKT OVER GANGEN I DATAINNSAMLINGEN

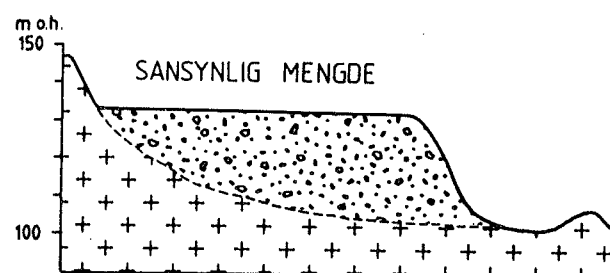
Opplysninger utover "minsteregistreringen" er tatt med hvis forekomsten har stor betydning eller informasjonen er lett tilgjengelig. Data om eien-  
domsforhold er registrert hvis det går fram av økonomisk kartverk. Regis-  
teret kan videre suppleres/ajourføres på et senere stadium av fylkeskart-  
kontoret eller NGU. Supplering gjelder opplysninger om eier/bruker, pro-  
duksjon, foredling, anvendelse, transport, priser og arealbruk etter endt  
masseuttak.

Det er generelt viktig at registeret oppdateres etter hvert som forekomst-  
ene 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. 9

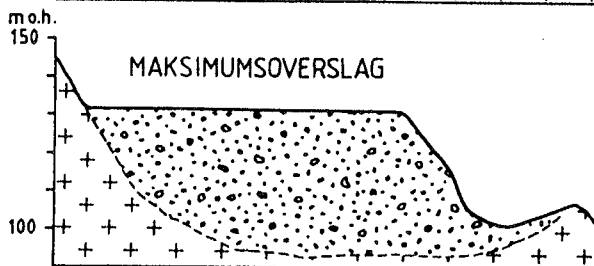
### VOLUMANSLAG FOR SAND OG GRUSFOREKOMST



50% - VERDIEN (SANSYNLIG MENGDE)  
BLIR BEREGNET UT FRA DET MEST  
SANSYNLIGE 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. 9. 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 GRUSREGISTERET

### Inngangsnøkler og presentasjon

Fylkeskartkontorene og NGU har fått konsesjon fra Datatilsynet til å opprette Grusregister. 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 Grusregister og vil formidle oversikter på landsdels- og landsnivå.

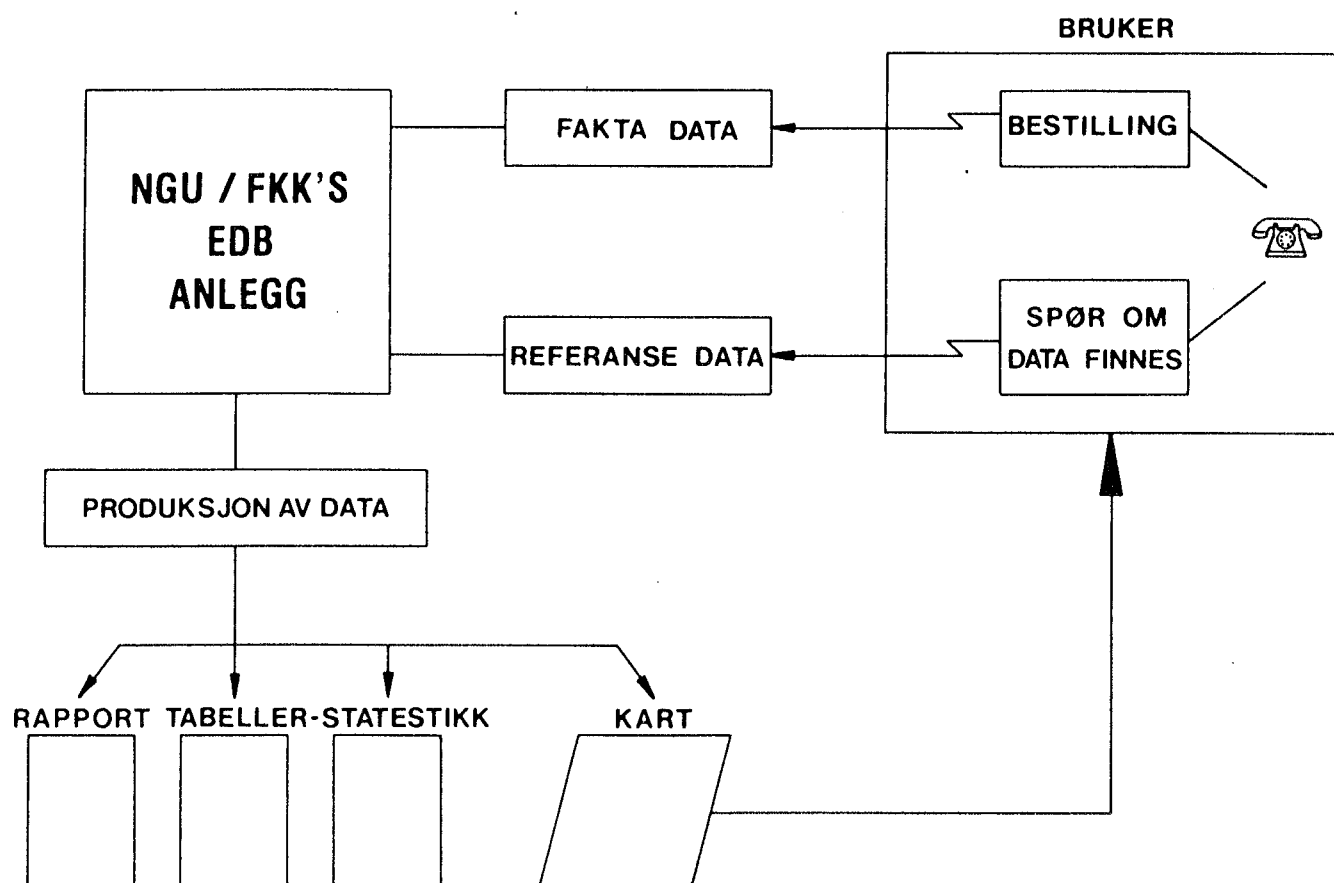
Fylkeskartkontoret distribuerer grusressurskart i målestokk 1:50 000 (M711) og i liten målestokk som dekker hele fylket (1:250 000). Kartene kan brukes som inngangsnøkkel til registeret. Hvis man er interessert i opplysninger om grusressursene innen et bestemt område, viser kartet om det finnes forekomster. De gir også opplysninger om størrelse, kvalitet, analyser og arealbruk. Mer detaljerte opplysninger kan en så finne i Grusregisteret. Kartene tegnes ut i svart/hvitt med en datastyrt plotter på topografisk kartgrunnlag, vedlegg 3.

Fra Grusregisteret 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. Eksempler på forekomstskjema, massetakskjema og tabeller er vist i vedlegg 1 og 2.

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 Grusregisteret

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



**0903**  
**ARENDAL**  
**KOMMUNE**

0903 ARENDAL

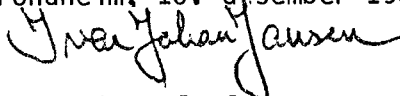
Konklusjon:

ARENDAL KOMMUNE HAR INGEN REGISTRERTE SAND- OG GRUSFOREKOMSTER

Kommunen baserer sin forsyning på import av sand/grus og pukk fra nabokommunene.

Sand og grus kommer i første rekke fra Froland, Moland og Grimstad, mens pukk i alt vesentlig hentes i Øyestad (Klodeborg).

Trondheim, 10. desember 1985



Ivar J. Jansen

geolog

F.K.K. Aust-Agder

## LITTERATUR

- Alstadsæter, I., Riiber, K. - 1984: Birkenes. Kwartærgeologisk kart 1:20 000. Nor. geol. unders.
- Andersen, B. G. - 1960: Sørlandet i sen- og postglasial tid. NGU NR: 210.
- Andersen, B. G. - 1974: Hove. Naturinventering. Geologidelen. Miljøvernadv. i Aust-Agder.
- Dons, J., Jorde, K. - 1978: Skien. Berggrunnsgeologisk kart 1:250 000. Nor. geol. unders.
- Falkum, T. - 1982: Mandal. Berggrunnsgeologisk kart 1:250 000. Nor. geol. unders.
- Fritsen, A., Kongsgården, P. - 1982: Kwartærgeologi og anvendt geologi i Setesdalen. Hovedoppgave. Univ. i Bergen.
- Hansen, H. J. - 1982: Utforming av et ressursregnskap for sand og grus. Internt notat 82/14. Statistisk sentralbyrå.
- Holmsen, G. - 1965: Nyttbare sand- og grusforekomster i Syd-Norge. Del 1. NGU NR. 233.
- Holmsen, G. - 1971: Nyttbare sand- og grusforekomster i Syd-Norge. Del 2. NGU NR. 271.
- Holmsen, G. - 1979: Grunnlag i kvartærgeologi. NGU NR. 347.
- Holtedal, O. (ed.) - 1960: Geology of Norway. NGU NR. 208.
- Hugdahl, H., Neeb, P.-R. - 1985: Regional kartlegging i Grusregisteret og Pykkregisteret. NGU NR. 85.174.
- Huseby, S. - 1976: Bygland. Beskrivelse til vannressurskart 1512-IV, 1:50 000. Nor. geol. unders.
- Huseby, S. - 1978: Austad. Beskrivelse til vannressurskart 1512-I, 1:50 000. Nor. geol. unders.

- Jansen, I. J. - 1981: Aust-Agder. Fevik. Jordartskart BQ 009, 1:10 000.  
Jordregisterinstituttet/Telemark distriktshøyskole.
- Jansen, I. J. - 1981: Aust-Agder. Grimstad. Jordartskart BP 008, 1:10 000.  
Jordregisterinstituttet/Telemark distriktshøyskole.
- Lamb, R. C. - 1981: 1611-4 Arendal. Berggrunnsgeologisk kart 1:50 000.  
Foreløpig utgave. Nor. geol. unders.
- Miljøverndepartementet, Ressursavdelingen - 1981: Grusregisteret. Del 1.  
RAP. T - 521.
- NOU 1980:18; Sand og grus. Univ.forlaget.
- NOU 1984:8 ; Utnyttelse og forvaltning av mineralressurser. Univ.forlaget.
- Padget, P. - 1984: Arendal. Berggrunnsgeologisk kart 1:250 000.  
Foreløpig utgave. Nor. geol. unders.
- Sigmond, E. M. - 1975: Sauda. Berggrunnsgeologisk kart 1:250 000.  
Nor. geol. unders.
- Sigmond, E. M., Gustavson, M., Roberts, D. - 1984: Berggrunnskart over  
Norge - M 1:1 mill. Nor. geol. unders.
- Statens Vegvesen - 1984: Aust-Agder. Diverse analyseresultater.  
Distriktslaboratoriet.
- Stokke, J. A., Furuhaug, O. - 1985: Grusregisteret, innhold og  
metodeopplegg. NGU NR. 85.139.

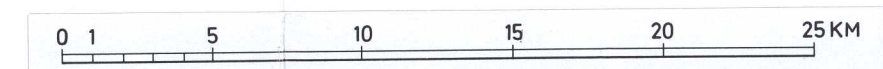


## AUST-AGDER FYLKE

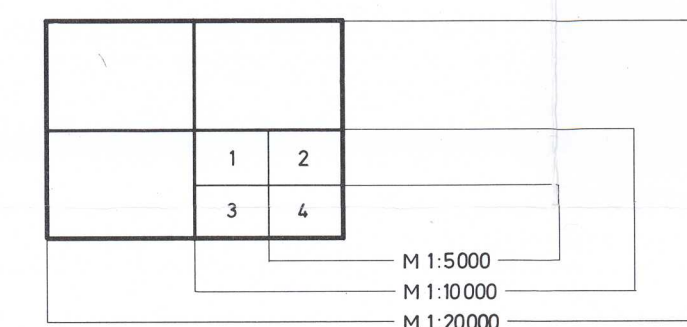
OVERSIKTSKART

## SAND- OG GRUSRESSURSER

MÅLESTOKK 1:250 000

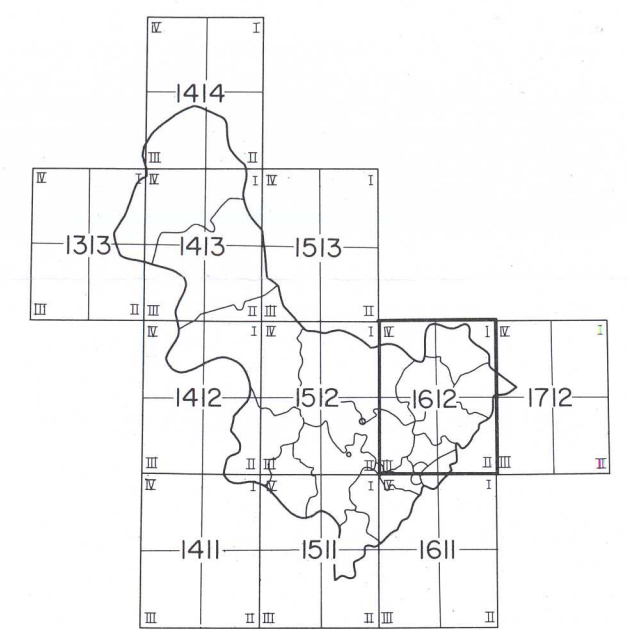


BLADINDELING FOR ØKONOMISK KARTVERK



Eksempler på kartbladreferanser:  
 M 1:5 000 BR 011-5-1  
 M 1:10 000 BR 011  
 M 1:20 000 BDR 011012-20

BLADINDELING FOR KART I M 1:50 000 (NGO's serie M711)



## TEGNFORKLARING:

## REGISTRERTE SAND- OG GRUSFOREKOMSTER

- VOLUMBEREGNING MANGLER
- <0,1 MILL.M3
- 0,1 - 1 MILL.M3
- 1 - 5 MILL.M3
- >5 MILL.M3

## REGISTRERTE PUKKVERK

- ▲ UTTAK MED KONTINUERLIG DRIFT
- △ UTTAK MED SPORADISK DRIFT ELLER NEDLAGT

## FOREKOMSTNR. (KOMMUNEVIS)

## FOLKEMENGDE OG AREAL

KOMMUNE	Folkemengde pr. 1.10.83	Samlet areal km <sup>2</sup>	Vannareal km <sup>2</sup>
01 Risør	6.950	191	16
03 Arendal	11.917	12	0,5
04 Grimstad	14.484	304	30
11 Gjerstad	2.728	323	8
12 Vegårshei	1.805	356	35
14 Tvedestrand	5.765	217	12
16 Moland	7.581	127	9
19 Froland	3.843	617	32
20 Øystad	8.340	93	7
21 Tromøy	4.442	30	0,5
22 Hilsøy	3.866	10	0,8
26 Lillesand	7.351	185	11
28 Birkenes	4.013	710	44
29 Åmli	2.137	1.143	54
35 Iveland	1.151	261	15
37 Eyje og Hornes	3.442	500	29
38 Bygland	1.540	1.331	124
40 Valle	1.506	1.289	66
41 Bykle	654	1.461	106
09 Aust Agder	93.515	9.210	600

## GRUSREGISTERET

GRUSREGISTERET er et EDB-basert register for lagring og systematisering av data om sand- og grusforekomster og andre masser egnet til byggeråstoff eller fyllmasse. Oppbygging av Grusregisteret i Aust-Agder er utført i samarbeid mellom Norges geologiske undersøkelse og Fylkeskartkontoret.

## REGISTERET INNEHOLDER:

For den enkelte forekomst inneholder registeret opplysninger om:

- Beliggenhet (kartfestet og m/koordinatverdier)
- Volum (areal x gjennomsnittsmekthet)
- Kvalitet (bergarts- og mineralinnhold, konstruksjonsfordeling og mekanisk styrke)
- Arealbruk (massetak, dyrka mark, bebyggelse, skog og annet)
- Massetak (snittbeskrivelser, analyser, driftsforhold og evt. arealbrukskonflikter ved massetak)

## PRODUKT/TJENESTER:

- Oversiktskart i varierende målestokker
- Sand- og grusressurskart M 1:50 000
- Detal kart M 1:20 000 - 1:5000
- Datautskrift av alle opplysninger om en eller flere forekomster
- Tabellarisk framstilte data på fylkes- og kommunenivå
- Fylkesrapport
- Kommunerapporter
- Informasjon om bruk av registeret, evt. oppfølgende undersøkelser, utarbeidelse av driftsplaner etc.

Data fra Grusregisteret om enkeltforekomster, kommuneoversiktskart, kart m.m. kan fås ved henvendelse til:

- Statens kartverk, Fylkeskartkontoret i Aust-Agder, Fylkeshuset, 4800 Arendal. Tlf. (041) 25 860
- Norges geologiske undersøkelse, Leiv Eriksons vei 39, 7000 Trondheim. Tlf. (07) 92 16 11

Referanse til kartet:  
 Jansen, I. J., Wolden, K. - 1986  
 Grusregisteret i Aust-Agder. Sand- og grusressurser.  
 Oversiktskart m 1:250000. Tegning nr. 85.237-01.  
 Norges geologiske undersøkelse  
 Statens kartverk, Fylkeskartkontoret i Aust-Agder

Kartgrunnlag: Aust-Agder. Oversiktskart i M 1:250000.  
 Utgitt 1984 av Fylkeskartkontoret

Trykk (på foto): Be Tryk a.s., Be i Telemark

## TEGNFORKLARING

- + + + + Fylkesgrense
- - - - Kommunegrense
- 12 — Riksveg
- Fylkesveg
- Kommuneveg
- Turistløype
- Jernbane
- ☒ Kirke
- ★ Turisthytte
- Dam
- Kraftledning
- ☼ Fyr

## INDEKSER I RAMMEKANT

- NGO's koordinatsystem og UTM referanse.
- Økonomisk kartverks bladinndeling m/tilhørende rutenett.

## AUST-AGDER

Oversiktskart i M 1:250 000.  
 Avledet fra NGO's hovedkartserie i M 1:50 000, serie M711.  
 Utarbeidet i M 1:100 000 og nedfotografert til M 1:250 000.

Utgitt 1984 av Fylkeskartkontoret.  
 Utført av VIAR A/S.



# FOREKOMSTREGISTER

Vedlegg 1.1

Fylke- komm.nr.: <u>0910</u> Forekomst nr.: <u>5</u> Forekomst navn: <u>GRUSMO</u>	År - måned - dato: <u>850710</u> Inventør: <u>NGU KW</u> Kode for offentlighet: <input type="checkbox"/>
KBL(DØK): <u>CKL107108 CK111-5-1</u> <u>CKL109110 CK111</u>	KBL(M711): <u>1512-4 1512-1</u> _____
KOORD.(NGO): Y = <u>-48200</u> X = <u>156300</u>	KOORD.(UTM): <u>32V 04273 65295</u>

<b>MATERIALTYPE (1)</b> Sand/grus: <input checked="" type="radio"/> S Pukk: <input type="radio"/> P Andre matr.: <input type="radio"/> A	<b>FOREKOMSTTYPE (3)</b> Breeivavsetn.: <input checked="" type="radio"/> B Elveavsetn.: <input checked="" type="radio"/> E Bresjø/innsjø: <input type="radio"/> S Strandavsetn.: <input type="radio"/> M Morenematr.: <input type="radio"/> R Skredmatr./ur.: <input type="radio"/> F Forvittringsmatr.: <input type="radio"/> D Andre: <input type="radio"/> A	<b>AVSETNINGSFORM (2)</b> Delta: <input type="radio"/> D Isranddelta: <input type="radio"/> R Sandur: <input type="radio"/> S Vifte: <input type="radio"/> V Elveslette: <input checked="" type="radio"/> L Dalfylting: <input type="radio"/> T Terrasse: <input type="radio"/> E Esker: <input type="radio"/> N Strandvoll: <input type="radio"/> H Haug/rygg: <input type="radio"/> M Randmorene: <input type="radio"/> O Erosjonsrest: <input type="radio"/> X Dødisterreng: <input type="radio"/> Ø Andre: <input type="radio"/> X
<b>GRUNNVANNSUTTAK (3)</b> Gravd brønn: <input type="radio"/> R Borebrønn: <input type="radio"/> B Fremtidige utt.: <input type="radio"/> G Andre: <input type="radio"/> A		
<b>REGULERINGSPLANER:</b> _____ _____		

<b>AREAL OG VOLUM</b>	
Totalt areal	230200 m <sup>2</sup>
<b>Gj.sn. mektigheter</b>	
Sanns. (50%):	7 m 1611400 m <sup>3</sup>
Min. (90%):	5 m 1151000 m <sup>3</sup>
Maks. (10%):	12 m 2762400 m <sup>3</sup>
<b>NÅVÆRENDE AREALBRUK</b>	
2 922 Massetak:	m <sup>2</sup> 10 %
2 99 Bebyggelse:	m <sup>2</sup> 5 %
2 93 Kommunikasj.:	m <sup>2</sup> 5 %
3 99 Dyrka mark:	m <sup>2</sup> 20 %
4 99 Skog:	m <sup>2</sup> 55 %
6 99 Åpen fastm.:	m <sup>2</sup> 5 %
9 99 Ufordelt:	m <sup>2</sup> %

RAPPORTER/LITTERATUR SOM OMHANDLER FOREKOMSTEN				
Rapport nr.	Rapport navn	År	Unders.	Analyser
<u>100-00A</u>	<u>ST. VEGV. AUST-AGDER</u>	<u>80</u>	<u>SBP</u>	<u>KFMPH</u>
<u>NGU-85.00</u>	<u>WOLDEN: GRUSMO GRUSFOREKOMST</u>	<u>85</u>	<u>KUSBJA</u>	<u>KFPMRSHB</u>

**BESKRIVELSE:** STOR BREELVTERASSE VED GRUSMO.
Foto Ja(J), Nei(N): .....

AVSETNINGEN ER EN AV DE FOR GRUSFORSYNINGEN I KOMMUNEN.

DET ER ET MASSETAK I DEN NORDLIGSTE DELEN HVOR MASSENE

ER GROVE OG GODT EGNET TIL VEI OG BETONGFORMÅL. DE LAVERE

ELVESLETTENE MOT SYD ER MER FINKORNIGE OG IKKE SÅ GODT

EGNET TIL TEKNISK BRUK. DENNE DELEN ER DYRKA OPP OG

RIKSVEIEN GÅR OVER FOREKOMSTEN. I NORD ER FOREKOMSTEN

FOR DET MESTE DEKKET AV SKOG. FOREKOMSTEN BØR UNDER-

SØKES MER DETALJERT.

**MERKNADER:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



## GRUSREGISTERET - TABELL 1

## FYLKESOVERSIKT

## Søkekriterier

## Fylke 09 AUST-AGDER

Utskriftsdato : 28.11.85

KOMMUNE		FOREKOMSTER			VOLUM	AREALBRUK I %					
NR.	!NAVN	!REGI- !STREKTE	!VOLUM- !BEREGNEDE		MILL M3	!	!	!	!	!	
		Grus	Pukk	Grus	Pukk	M	B	D	S	A	
0901	RISØR	6	1	3		2.3	5	28	37	30	0
0904	GRIMSTAD	37	1	35		24.4	6	25	25	43	1
0911	GJERSTAD	20	1	14		6.0	7	6	16	70	0
0912	VEGÅRDSHEI	5		2		.0	34	36	0	30	0
0914	TVEDESTRAND	11		6		1.7	4	17	52	27	0
0918	MOLAND	9		9		2.1	33	8	17	43	0
0919	FROLAND	37	1	35		5.7	12	13	10	64	1
0920	ØYESTAD	7	1	6		.7	12	8	31	20	29
0921	TROMØY	3		1		.0	0	3	10	2	85
0922	HISØY	1		1		.3	0	60	40	0	0
0926	LILLESAND	6		6		8.9	2	4	66	26	2
0928	BIRKENES	29		25		44.5	6	11	16	68	0
0929	AMLI	65		49		27.6	4	4	8	84	0
0935	IVELAND					.0	0	0	0	0	0
0937	EVJE OG HORNNES	26		18		14.2	4	13	6	77	1
0938	BYGLAND	28		25		53.5	2	10	14	75	0
0940	VALLE	25		25		20.7	1	12	35	52	0
0941	BYKLE	14		8		4.0	4	1	1	95	0
<b>SUM</b>	<b>18</b>	<b>330</b>	<b>5</b>	<b>268</b>		<b>216.6</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>64</b>	<b>1</b>

## Tabellforklaring

SUM = Antall kommuner, antall registrerte forekomster, antall volumberegnete forekomster, volum og gjennomsnittlig arealbruk i %.

AREALBRUK I % = Anslått arealbruksfordeling i % av forekomstarealet.

M = massetak B = bebyggelse og kommunikasjon D = dyrka mark

S = skog A = annet



GRUSREGISTERET - TABELL 2  
KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTERSøkekriterier  
KOM 0941 BYKLE

Utskriftsdato : 29.11.85

FOREKOMST NR. ! NAVN	! KARTBLAD- ! NAVN	! MATR. ! ! TYPE	! SANS. ! ! MEKT. !	! VOLUM ! ! 1000M3 !	! AREAL ! ! 1000M2 !	! AREALBRUK I %				
						M	B	D	S	A
BYKLE										
1	STIGAHYL	Botsvatn	K	0	0	0	0	0	0	0
2	BYKILMOEN	Botsvatn	S	4	731	182	5	0	5	90
3	GRØNEMYR	Urdenosi	A	0	0	0	0	0	0	0
4	MØRKEBUMOEN	Urdenosi	S	2	414	207	0	0	0	100
5	SKARDSMO	Urdenosi	S	3	622	207	10	0	0	90
6	STEGGJANE	Urdenosi	S	3	598	199	0	0	0	100
7	TAKEVJEMOEN	Urdenosi	S	2	579	289	0	0	0	100
8	HOSLEMO	Urdenosi	S	2	121	60	0	20	0	80
9	BERDØL	Urdenosi	S	3	242	80	0	0	0	100
10	FLÆHYLEN	Urdenosi	S	0	0	0	0	0	0	0
11	DALEN	Urdenosi	K	0	0	0	0	0	0	0
12	GEISKELI	Urdenosi	S	0	0	0	0	0	0	0
13	TYKKAS	Urdenosi	S	4	645	161	10	0	0	90
14	LØYNINGSÅSANE	Urdenosi	A	0	0	0	0	0	0	0
15	ØRNFJØDDMOEN	Urdenosi	S	0	0	0	0	0	0	0
16	HOVDEN	Sæsvatn	A	0	0	0	0	0	0	0
17	FINNSTØYLLII	Sæsvatn	S	0	0	0	0	0	0	0
18	REINANE	Sæsvatn	S	0	0	0	0	0	0	0
19	HYTTNUTEN	Sæsvatn	S	0	0	0	0	0	0	0
20	NESLAND	Botsvatn	K	0	0	0	0	0	0	0
21	RJOMELI	Botsvatn	K	0	0	0	0	0	0	0
22	VATNEDALSVATN	Botsvatn	K	0	0	0	0	0	0	0
23	LISTØL	Botsvatn	K	0	0	0	0	0	0	0
24	ASMUNDSTOGLII	Breive	K	0	0	0	0	0	0	0
25	BREIVE	Breive	K	0	0	0	0	0	0	0
26	BREIVESTØLANE	Sæsvatn	K	0	0	0	0	0	0	0
SUM 26		4			3955	1389	4	1	1	95

## Tabellforklaring

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

MATR.TYPE = Materialtype; S = sand og grus, P = puk, A = andre materialer.

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

VOLUM = Anslått volum i helle 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> (inkl. massetaksarealet).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 - MASSETAKSøkekriterier  
KOM 0901 RISØR

Utskriftsdato : 4.12.85

FOREKOMST NR. NAVN	MASSETAK NR.	DRIFT	KORNSTØRRELSE Bl!St! G! S!	FOREDL. !PROD. !	KONFLIKT !	ETTER- BEH. !
RISØR						
1 RØED ØSTRE	1	N				
2 RØDASEN	1	D	5 35 60			S
3 MOLAND	1	S	5 95			
4 SØNDELED	1		5 25 70			
5 ØSTEBØ	1		5 35 60			
6 RAMBERG	1	D				SKA
7 HOMME	1		5 35 60			
SUM 7	7		0 0 6 94			

## TABELLFORKLARING

DRIFT = Driftsforhold : D = drift, I = ikke drift,  
S = sporadisk drift, N = nedlagt

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 grunnvannsutttak, R = resipient, G = mulig fremtidig grunnvannsutttak, 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 4.1  
KOMMUNEOVERSIKT - ANALYSERSøkekriterier  
KOM 0904 GRIMSTAD

Utskriftsdato : 10.12. 85

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSE- !TAK NR.!	BERGARTSINNH. !				MINERALINNHOLD !					SPRØH.&FLIS.	
		AA	BB	CC	NN	G	A	B	M	A!	S	F
GRIMSTAD												
3	MOY MONER	1	67	28	5	1	99	1	6	93		
8	FJÆRE KIRKE-NYMO	1	48	49	3	1	99	1	8	91		
9	DØMMESMOEN	1	58	36	6	1	99	3	21	76		
11	NAUDENES-ROSHOLT	1	82	17	1	1	99	2	9	89		
11		2	81	18		1	99	3	9	88		
14	RORESANDEN	1	61	38	1							
17	RINGSDALEN	1	62	34	4	1	99	4	6	90		
19	HAVSTAD	1	60	40		1	99	2	6	92		
21	HAGERSMOEN	1	44	54	2	1	99	1	10	89	57.0	1.42
22	RØDMYRENE	1	51	45	4	1	99		11	89		
23	MØRETRØMOEN	2	43	56	1	1	99	1	7	92		
23		1	33	67		1	99	1	5	94		
23		3	35	63	2	3	97	2	6	98		
25	LUNDEMOEN	1	45	55		1	99	3	7	90	52	1.32
29	SKIFTENES	1	48	51	1	1	99	3	7	90		
30	TINGVOLD	1	28	71	1	1	99	1	5	94		
32	HOLDALEN	1	38	62		1	99	1	4	95		
36	HALAND	1	20	80		1	99	2	1	97		
37	KROKMOEN	1	50	48	2	1	99	4	14	82		
SUM	38		34									

## 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. &amp; FLIS = Sprøhets- og flisighetstallet.

Her føres normalt resultatet fra en eller flere parallelle analyser i fraksjonen 8-11.2 mm med 50% laboratoriepukket materiale

SUM = Antall forekomster og massetak

GRUSREGISTERET - TABELL 5  
FYLKESOVERSIKTSøkekriterier  
FYL 09 AUST-AGDER

Utskriftsdato : 19.12.85

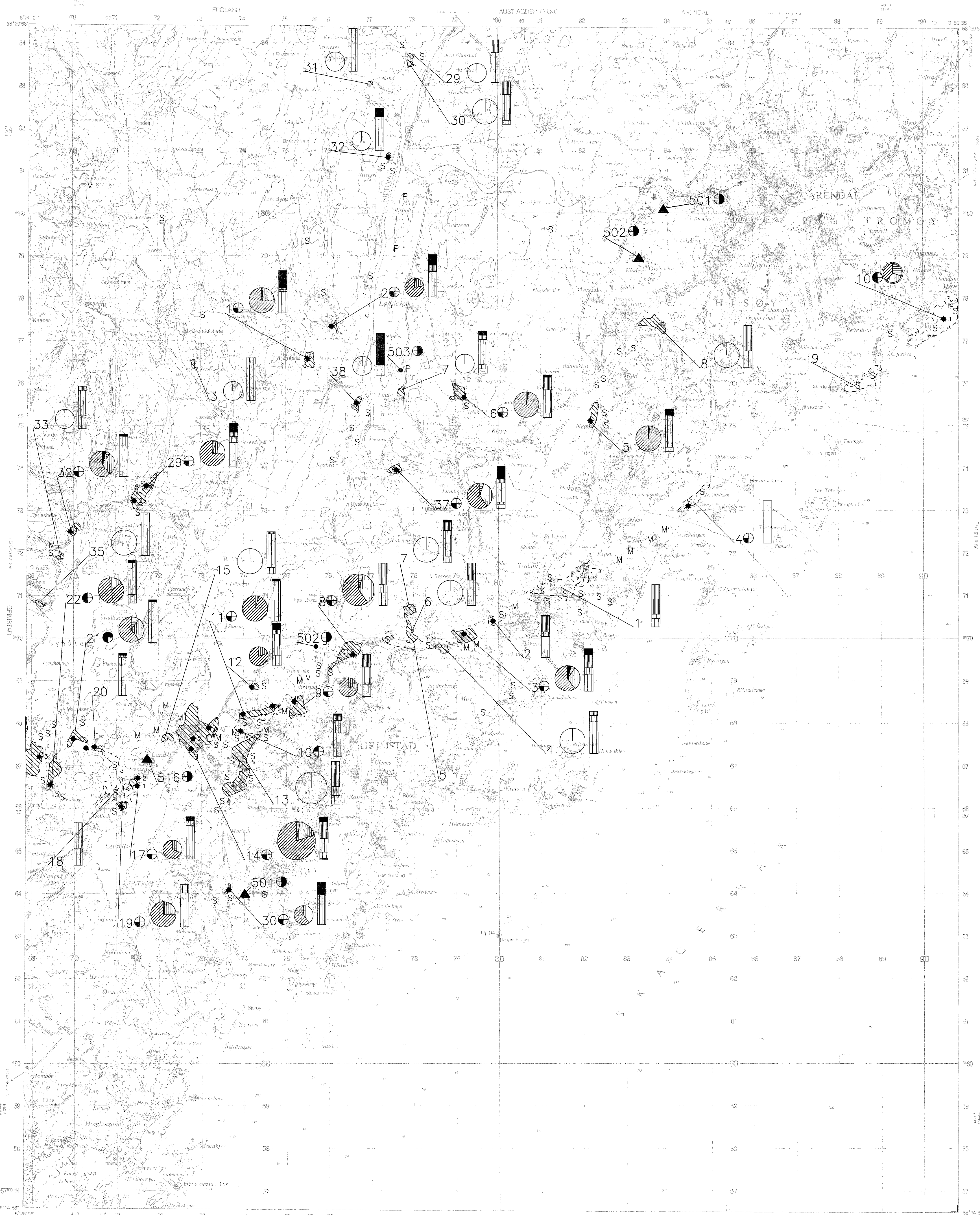
Ressurstype	Avsetningstype	Ant. forek.	Volum mill. m3	% av tot ant. forek.
Sorterte sand- og grus-avsetninger	Breelvsavsetninger(B)	270	189	75
	Elveavsetninger(E)	11	1	3
	Breelv- og Elveavs.	27	13	8
	Strandavsetninger(U)	4	0	1
Dårlig sorterte sand- og grusavsetn.	Morenemateriale(M)	8	0	2
	Morene- og breelvavs.	9	12	3
Steinfyllinger	tipper	24	0	7
Pukk	fastfjelluttak	6	0	2
Sum		359		

# ARENDA

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

1611-IV

RESSURSKART: SAND,GRUS OG PUKK 1:50000



## TEGNFORKLARING

### LØSMASSEFOREKOMSTER

- SAND- OG GRUSFOREKOMST
- RYGGFORMET SAND- OG GRUSFOREKOMST
- S** LITEN SAND- OG GRUSFOREKOMST
- M** MORENE
- R** UR OG SKRED MATERIALE
- F** FORVITRINGSMATERIALE
- Z** STENTIPP

### FASTJELLSFOREKOMSTER

- MULIG UTTAKSOMRÅDE FOR KNUSTETENNERMATERIALER
- UT TAK MED KONTINJERLIG DRIFT
- UT TAK MED SPORADISK DRIFT/NEDLAGT
- PRØVEPUNKT/OBSERVASJONSPUNKT
- P** PRØVEPUNKT/OBSERVASJONSPUNKT

### ANDRE OPPLYSNINGER

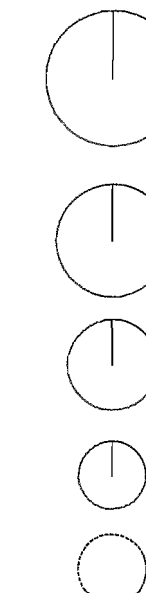
- OM RÅDE MED SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE FOREKOMSTER
- 21** FOREKOMSTNUMMER
- HENVISNING TIL FOREKOMST
- PRØVEPUNKT / OBSERVASJONSPUNKT
- UT TAK AV LØSMASSER

### ANALYSETYPER

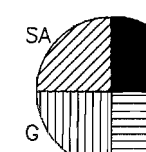
- KORNSTØRRELSFORDELING
- MEKANISK STYRKE (SPRØHET OG FLUSIGHET)
- BERGARTS- OG MINERALINNHOLD
- ANNET (BETONGABRASJON, KULEMØLLE, O.L.)

### ANSLÅTT VOLUM

(OVER GRUNNANSNITT, FØRKNORDE MASSER ELLER FJELL)



### ANSLÅTT KORNSTØRRELSFORDELING



### 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 KOHÆRENT I FOREKOMSTER AV TILSTREKkelig VÅN. SÆRIG VIKTIG ER BRELLVÅN-  
 SETNINGENE DANNET UNDER INNENSKENNES ARBEIDNING  
 VED SLUTTEN AV SISTE ISTID. DE KJØNNETTES VED  
 AT MATERIALER ER LAGD ET OG SORTERT ETTER KORN-  
 STØRRELSE. ELKÅSTENNINGER ER DANNET ETTER AT  
 OM RÅDE BLE ESPRE. DE HAR MANGE FELLES TREKK MED  
 BRELLVÅNENINGENE, MEN ER OFTE NOE BEDRE SORTERT.  
 BRELLVÅN- OG ELKÅSTENNINGER ER PÅ KARTET SLÅTT SAMMEN  
 TIL SAND- OG GRUSÅSTENNINGER.  
 ANDRE ÅSTENNINGER F.eks SANDIG-GRUSIG MORENE KAN OGSÅ  
 VÆRE VIKTIGE RESSURSER OG ER DA VIST PÅ KARTET.

### KARTETS INNHOLD

KARTET ER EN DOKUMENTASJON FOR GRUS- OG PUKKREGISTERET  
 UTARBEDRET PÅ GRUNNLAG AV EN ENKEL BEFARING I FELT.  
 KARTET VISES FOREKOMSTENS BELØSNET, VOLUM, KVALITET,  
 UT TAK AV LØSMASSER OG FJELL (PUNKTOVER). ANSLÅTT VOLUM  
 ER GJORT PÅ GRUNNLAG AV EN AREALBEREKNING OG EN ANTATT  
 GJENNOMSNITTLIG MÅLSTØRRELSE. ANSLÅTT ET ER BEREKNET  
 USIKKERT. VOLUMANGIVELSE VISES SAND- OG GRUSVOLUM  
 OVER PÅVIST ELLER ANTATT GRUNNANSNITT, SLT, LEIRE  
 ELLER FJELL OG REPRESENTERER IKKE INDIVIDUELLES TOTALT  
 VOLUM AV FOREKOMSTENE. ANSLÅTT AREALFORDELING ER  
 BASERT PÅ ØKONOMISK KARTVERK OG FELTOSERVASJONER.  
 BEBYGGELSE ER SLETT UT SOM EGEN AREALBRUK. TIL BE-  
 BYGGELSE REGNES ALT FRÅ TETTERVÅN STREK TIL ENDEL-  
 STÅENDE BØLJELUS. KOMMUNIKASJONSAREAL OG INDUSTRI-  
 OM RÅDE ER TATT MED UNDER BEBYGGELSE.  
 ANSLÅTT KORNSTØRRELSFORDELING ER BASERT  
 PÅ FELTOSERVASJONER I MASSETAK, EVENTUELT I ANDRE  
 ÅPNE SMITT. FOR MER DETALJERT OPPLYSNINGER OM  
 FOREKOMSTENE HENVISES TIL GRUS- OG PUKKREGISTERET VED NSU.

### BRUK AV RESSURSKARTET

KARTET ER ET HELPEMIDDEL FOR Å OPPNÅ EN FORNUFTIG  
 FORHOLDNING OG URTING AV VÅRE SAND-, GRUS- OG  
 PUKKRESSURSER. FOR EN MER DETALJERT KARTLEGGING AV  
 ÅSTENNINGENS KVALITET OG VOLUM, BØR DET FØRSTAS  
 OPPBYGGENDE UNDERSØKELSER.

### FYLKER OG KOMMUNER PÅ KARTET:

Aust-Agder  
 Arendal, Froland

1) NOE UNDERVIST  
 2) RESSURSER, IKKE DETALJERT.

REFERANSE TIL KARTET:  
 K.Wolden - 7/3 1995  
 ARENDAL 1611-IV  
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

KARTFORLAG: Statens kartverk  
 Hg. brukstiltale.