

**NGU Rapport 93.056
Geologi i arealplanlegging og
ressursforvaltning,
Gausdal kommune, Oppland fylke**

Rapport nr. 93.056		ISSN 0800-3416		Gradering: Åpen	
Tittel: Geologi i arealplanlegging og ressursforvaltning, Gausdal kommune, Oppland fylke.					
Forfatter: Knut Wolden og Peer-R. Neeb			Oppdragsgiver: Gausdal kommune NGU		
Fylke: Oppland			Kommune: Gausdal		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Lillehammer			Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 61		Pris: 210,-
			Kartbilag: 3		
Feltarbeid utført: Juni 1991		Rapportdato: 4. juni 1993		Prosjektnr.: 67.2348.01	Ansvarlig: <i>Håkon Hovsen</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Sand- og grusforekomstene i Gausdal kommune er vurdert for bruk til veg- og betongformål. Forekomstene er vurdert i tre kategorier; I, II og III etter antatt viktighet som byggeråstoffressurs. Her er materialets kvalitet samt forekomstenes arealbruk, mektighet og volum tatt med. Enkelte forekomster er inndelt i God, Middels og Dårlig egnet. 46 sand- og grusforekomster og fire fjellforekomster er registrert og vurdert. De viktigste av disse er nr. 4 Ormvollen, 5 Kvisberglia, 11 Dokkvatnet I, 15 Kolbu, 16 Forset Nord, 17 Vårsetra og 18 Granlia.</p> <p>Kommunen hadde i 1991 uttak på ca. 49.000 m³ sand og grus, hvorav ca. 15.000 m³ ble eksportert til Lillehammer kommune.</p> <p>Aktuelle områder for grunnvannsforsyning er avmerket på kart sammen med en generell beskrivelse av grunnvann i fjell og løsmasser.</p> <p>Interessante geologiske forekomster som viser karakteristiske løsmasseformer og enkelte bergarter i kommunen er beskrevet.</p>					
Emneord:		Ingeniørgeologi		Byggeråstoff	
Ressurskartlegging		Sand og grus		Arealbruk	
Grunnvann		Vern		Fagrapport	

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	5
1 KONKLUSJON	6
2 INNLEDNING	9
3 GEOLOGIEN I GAUSDAL KOMMUNE	10
3.1 Berggrunnsgeologi	10
3.2 Berggrunnens kvalitet til byggetekniske formål	12
3.3 Løsmassegeologi	12
3.4 Løsmassenes kvalitet til byggetekniske formål	15
4 OPPFØLGENDE SAND- OG GRUSUNDERSØKELSER	16
4.1 Metodikk	16
4.2 Temakart byggeråstoff	19
4.2.1 Klassifisering av forekomstene	19
4.2.2 Bruk av kartet	19
4.3 Forvaltning av sand, grus og pukk ved kommunal arealplanlegging	20
5 RESULTATER	22
5.1 Forekomstbeskrivelse	22
6 RESSURSREGNSKAP	27
7 GRUNNVANN	30
7.1 Grunnvann i løsmasser	30
7.2 Grunnvann i fjell	31
7.3 Bruk av kartet	32
8 GEOLOGISKE LOKALITETER I GAUSDAL KOMMUNE	33
8.1 Geologiske forekomster innenfor verneområdene	33
8.2 Geologiske forekomster utenfor verneområdene	34
8.3 Bruk av kartet	37
9 LITTERATURLISTE	38

BILAG

- 1 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Kvisberglia
- 2 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Forset Nord
- 3 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Granlia
- 4 Sprøhet- og flisighetsanalyser - Solbakken

VEDLEGG

- 1 Eksempler på tabeller fra Grus- og Pukkregisteret i Gausdal kommune
- 2 Laboratorieundersøkelser


KARTBILAG

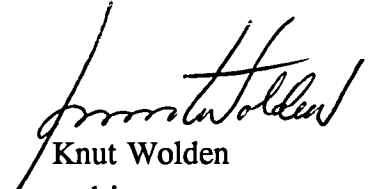
- Tegning nr. 93.056.01. Temakart: Byggeråstoff - sand og grus. Inndeling av forekomstene etter betydning som ressurs (I mappe bak i rapporten)
- Tegning nr. 93.056.02. Temakart: Grunnvann
- Tegning nr. 93.056.03. Temakart: Geologiske forekomster
- Tegning nr. 93.056.04: Klassifisering av forekomst 3 og 4
- Tegning nr. 93.056.05: Klassifisering av forekomst 5, 6 og 7
- Tegning nr. 93.056.06-07: Klassifisering av forekomst 11
- Tegning nr. 93.056.08: Klassifisering av forekomst 12
- Tegning nr. 93.056.09: Klassifisering av forekomst 15, 16, 17 og 38
- Tegning nr. 93.056.10: Klassifisering av forekomst 18, 19 og 20
- Tegning nr. 93.056.11: Klassifisering av forekomst 24 og 25
- Tegning nr. 93.056.12: Klassifisering av forekomst 26, 27, 28 og 37
- Tegning nr. 93.056.13: Klassifisering av forekomst 30
- Tegning nr. 93.056.14: Klassifisering av forekomst 34

FORORD

I arbeidet med forvaltningen av naturressurser som sand, grus og pukk til byggetekniske formål, grunnvann som drikkevannskilde og bevaring av spesielle landskaps- og terrengformasjoner, er det viktig å ha et best mulig bakgrunnsmateriale. På bakgrunn av tilgjengelig materiale og oppfølgende undersøkelser, presenterer NGU i denne rapporten en vurdering av ulike geologiske problemstillinger knyttet til utnyttelsen av geologiske ressurser i Gausdal kommune.

Trondheim, 10. mai 1993


Peer-R. Neeb
programleder


Knut Wolden
avd.ing.

1 KONKLUSJON

Alle forekomstene i Grus- og Pukkregisteret er befart og nye massetak registrert. Det er utført oppfølgende undersøkelser med seismikk for volumberegning ved forekomst 18 Granlia og 30 Hagemoen-Lie. Sand- og grusforekomstene er vurdert for bruk til veg- og betongformål, og de viktigste forekomstene i kommunen er inndelt i 3 kategorier etter antatt viktighet som byggeråstoff.

Det er i alt registrert 46 sand- og grusforekomster og 4 fjellforekomster med uttak i kommunen.

I Vestre Gausdal er det store sand- og grusressurser av god kvalitet. Spesielt i de nordligste områdene hvor innholdet av sterke jotunbergarter er høyt. I Auggedalen og i Østre Gausdal er ressursene forholdsvis små, har et lavere innhold av sterke bergarter og har derfor dårligere kvalitet. Kommunen vil på sikt ha overskudd av byggeråstoffer, men en kan lokalt få noe knapphet i Østre Gausdal. Selv om mange forekomster er delvis nedbygd og oppdyrket vil det fortsatt være store areal i nær tilknytning til befolkningsentra som kan frigis til planlagte masseuttak.

Total sannsynlig mengde for 31 volumberegnete forekomster er anslått til ca. 33 mill. m³ sand og grus.

Ut fra en generell vurdering av massebehovet i ulike deler av kommunen viser kartet, tegning 93.056.01, et forslag til forekomster som kan forsyne de ulike delene av kommunen med masser til forskjellige formål. Kartet må sees på som orienterende for kommunens planlegging.

I de sydlige delene av kommunen kan behovet for masser til vegformål og fyllmasse dekkes i de nærmeste årene fra forekomstene 24 og 25. Kvaliteten er ikke den beste med hensyn til grusmaterialets styrke, men vil være akseptabel for lokale formål.

Ved Forset ligger de beste forekomstene i kommunen, og det største uttaket skjer fra forekomst 18. Massene herfra tilfredsstiller de fleste krav både til veg- og betongformål. Forekomsten bør derfor utnyttes i framtida, men det bør utarbeides en uttaksplan hvor det tas hensyn til de miljømessige problemene ved masseuttak, slik at disse gjøres minst mulig. I området kan også forekomstene 15, 17 og 20 utnyttes i framtiden.

Ved Segalstad bru vil et begrenset uttak fra forekomst 28 også være aktuelt for framtiden for å dekke behovet for hovedsakelig sandige masser. Også forekomstene 26 og 27 bør vurderes for mulig framtidig uttak. Grovt materiale til mindre trafikkerte veger kan dekkes med masser fra forekomst 37.

I Østre Gausdal er det tatt ut masser fra elveløpet i Gausa. Videre uttak må vurderes opp mot de ulemper dette kan påføre vassdraget. I forekomst 30 og 32 er det uttak av masser med en kvalitet som tilfredsstiller behovet for fyllmasse og til bruk på det lokale vegnettet.

I Vestre Gausdal kan forekomst 41 forsyne nærområdet med vegmateriale og fyllmasse. I de nordre delene av dalen kan det samme dekket fra forekomst 4 og 5.

Tabell 1 Rangering av sand- og grusforekomstene til veg- og betongformål

Forekomst	VEGFORMÅL			KATEGORI		KATEGORI
	Sprøhet og flisighet	Bergartstelling	Grovt materiale	Veg	* Betong	
2. Rostjernet	-	G	G	G	G	III-(II)
3. Nordgardshaugen	-	G	D	D	G	II
4. Ormvollen		G	M	G		I
5. Kvisberglia Nedre	G	G	G	G	(G)M	I
6. Skyttermoen		G	G	M	-	II
11. Dokkvatnet I	-	G	G	G	G	I
15. Kolbu	-	-	G	G	-	II
16. Forset Nord	G	-	M	G	G	I
18. Granlia	G	G	M	G	G	I
24. Solbakken	G	M	M	M	D	II
27. Steine		G	M	M	M	II
28. Segalstad bru		M	M	M	M	II
30. Hagemoen - Li-1		M		M	M	II
30. Hagemoen - Li-2	-	M	M	M	D	II
36. Rokvam	-	M	G	M-D	D	II
37. Holsfossen		M	G	M	D	II

G = god, M = middels, D = dårlig

* Klassifiseringen er ikke basert på prøvestøping, men vurdert ut fra kornstørrelse og glimmerinnhold

I kommunens vestlige deler peker først og fremst forekomst 11 seg ut, selv om denne også har verdi som fritids- og rekreasjonsområde.

Gausdal kommune hadde i 1991 uttak av ca. 49.000 m³ sand og grus. Ca. 15.000 m³ ble eksportert til Lillehammer kommune. Av dette ble 50 % brukt til veggrus, 29 % til betong, 12 % til vegdekker og 9 % til andre formål.

Tidligere grunnvannsundersøkelser er sammenstilt og mulige uttaksområder både i løsmasser og fjell beskrevet. I løsmassene er områdene ved Forset og Segalstad Bru undersøkt. For øvrig er elveslettene langs vassdragene mest interessante for videre undersøkelser. Den erfaringsmessig mest interessante bergarten for grunnvann i fjell er en kvartsitt som finnes i en smal sone i de sentrale deler av kommunen.

Berggrunnsgeologien i kommunen er beskrevet og vist på et forenklet berggrunnskart. Berggrunnen domineres av sedimentære bergarter som sandstein, konglomerat, kalkstein og tillitt fra forskjellige tidsperioder.

Løsmassene i kommunen er dannet under og i slutfasen av siste istid. Den dominerende jordarten er morene, bare i dalgangene og langs smeltevannets dreneringssystemer finnes det sorterte løsmasser.

Innen 4 naturfredningsområder er det beskrevet og avgrenset på kart aktuelle geologiske forekomster og formelementer. Utenom verneområdene er 15 øvrige områder beskrevet og avgrenset tilsvarende. Avgrensningen av lokalitetene er ikke eksakte, men er ment å vise områdene hvor forekomstene finnes.

2 INNLEDNING

I de senere åra har det vært en økende interesse og forståelse for nytteverdien av geologisk informasjon i kommunal arealplanlegging. Ved forvaltningen av ressurser som sand, grus og grunnvann er det viktig å vite hvor mulighetene for utnyttelse ligger, slik at annen utnyttelse av disse arealene ikke båndlegger ressursene gjennom nedbygging og forurensing.

Rundt om i landet har NGU samlet inn geologiske data innen berggrunnsgeologi, løsmassegeologi, ingeniørgeologi, geokjemi og geofysikk som kan være nyttig i planleggingen. Dette materialet foreligger på kart i ulike målestokker, publikasjoner og rapporter i form av regionale oversikter eller oppfølgende undersøkelser med forskjellig detaljeringsgrad.

Gausdal kommune er dekket av berggrunnskart Lillehammer i målestokk 1:250 000, og Lillehammer 1817-2, Fåvang 1817-4 og Follebu 1817-3 i målestokk 1:50 000. Kartblad Follebu foreligger i foreløpig utgave, mens de andre er trykt i farger i NGUs kartserier.

Løsmassefordelingen i kommunen går i store trekk fram av kartet Geologi og Geomorfologi i Oppland fylke i målestokk 1:250 000, utført av Institutt for Naturgeografi, Universitetet i Oslo.

Alle sand- og grusforekomster og pukkkuttak er registrert og lagt inn i NGUs Grus- og Pukkregister. Det er utarbeidet sand- og grusressurskart i målestokk 1: 50 000 for hele kommunen.

Kvartærgeologien i Gausdal kommune er beskrevet i Gausdal bygdehistorie bind 1, av Ole Fredrik Bergersen, Universitetet i Bergen.

De østre delene av kommunen, innen deler av kartblad 1817-3 Follebu og 1817-4 Fåvang i målestokk 1: 50 000, er kvartærgeologisk kartlagt av Lars Olsen, hovedoppgave i kvartærgeologi, Universitetet i Bergen 1978.

Erfaringene viser imidlertid at dette materialet bare i liten grad blir brukt i kommunal planlegging. En grunn kan være at arbeidene foreligger i en form som ikke direkte kan benyttes i planarbeidet, eller at planleggeren ikke har den geologiske bakgrunn som er nødvendig for å nyttegjøre seg denne informasjonen.

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har på oppdrag fra Gausdal kommune foretatt en sammenstilling av tilgjengelig materiale, foretatt nødvendig oppfølgende undersøkelser og presentert resultatene i form av kart og tekst.

3 GEOLOGIEN I GAUSDAL KOMMUNE

3.1 Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i Gausdal består av ulike bergarter fra forskjellige tidsperioder i den geologiske historien. Bergartene er for det meste sedimentære, og dannet andre steder enn der de ligger i dag. Under den kaledonske fjellkjededannelsen ble bergartene mer eller mindre omdannet og flyttet dit de nå ligger. I store trekk kan berggrunnen deles inn i tre hovedenheter, fig 1.

Mot slutten av prekambrium for 900-590 mill. år siden var det gamle grunnfjellet i Norge slitt ned til et såkalt peneplan. Havet trengte inn over dette slettelandet og det ble avsatt sedimenter på havbunnen som senere ble til fast fjell. I slutten av denne perioden, for 700-590 mill. år siden, ble det dannet tykke lag med sedimentære bergarter i et basseng 150-500 km nordvest for Gausdal. Senere er disse bergartene flyttet dit de nå ligger og betegnes som Hedmarkgruppens bergarter.

I Gausdal finner vi disse bergartene øst for en linje fra Blestølen øst for Dokkfløyvatnet, Ropptjønn, Bødal, Raudsjøen, Austlid og Bennesjøen. Innen denne enheten er bergartene delt inn i flere formasjoner hvor Brøttumformasjonen med mørk grå feltspatførende sandstein er den dominerende bergarten. Videre finnes det konglomerat fra Biskopåsformasjonen, og nord for Segalstad bru, på grensen mot Øyer, sandstein fra Ringformasjonen og kalkstein, skifer og sandstein fra Biriformasjonen. Langs vestgrensen av Hedmarkgruppens bergarter finnes det Vardalsandstein fra Vardalsformasjonen og leirskifer og fyllitt som tilhører Ekreformasjonen. I enkelte mindre områder i de nordlige områdene som f. eks. ved Skeikampen finner vi Moelvenformasjonen med tillitt som er en forstenet moreneavsetning.

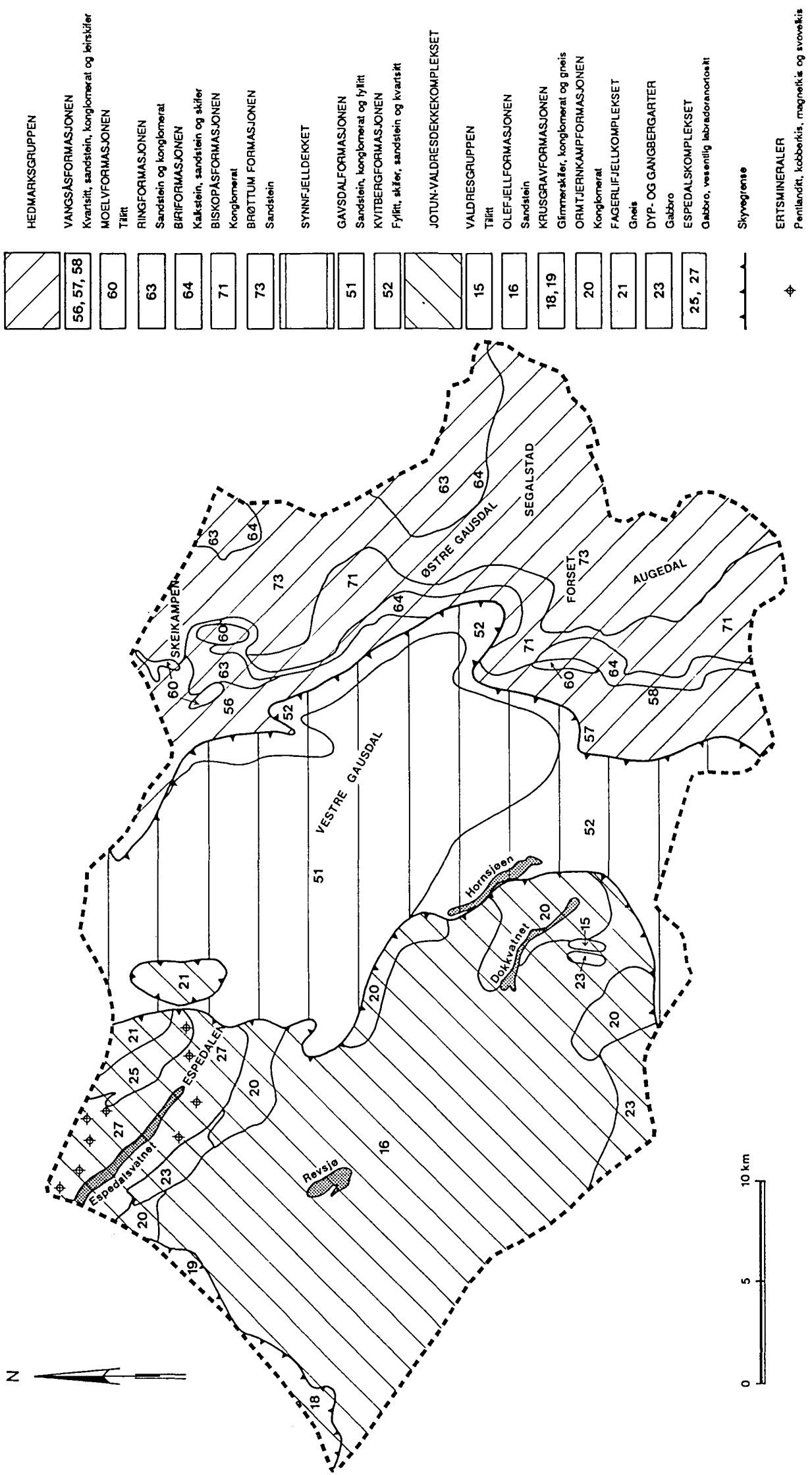
I begynnelsen av den kaledonske fjellkjedefoldingen for ca. 450 mill år siden ble det dannet bassenger øst for de tektoniske landryggene. I bassengene ble det avsatt erosjonsmateriale som ble til sedimentære bergarter. Disse bergartene finnes i dag vest for Hedmarkgruppens bergarter og til områdene fra Snuen, Ormtjernkampen, Hornsjøen, Nedre Ongsjøen og Nettet. Bergartene tilhører Synnfjelldekket, er mer eller mindre omvandlet og opptrer som sandstein, fyllitt og konglomerat fra Gausdalformasjonen og fyllitt, skifer og sandstein fra Kvitbergformasjonen.

I vestfjella består berggrunnen av Jotun-Valdres dekkekomplekset og er 900-480 mill. år gammel. Bergartene domineres hovedsakelig av sandstein fra Olebergformasjonen og konglomerat med boller av gabbro langs østgrensen av Ormtjernkampformasjonen. Ved Ormtjernkampen finnes det også tillitt fra en forstenet moreneavsetning.

BERGGRUNNEN I GAUSDAL KOMMUNE

FORENKLET ETTER SIEDLECKA, NYSTUEN, ENGLUND OG HOSSACH 1987

Figur 1



Sør for Skjellbreidsvatnet og ved Ormtjernkampen finnes det områder med dypbergarten gabbro. Ved Svarthaugen og i en sone nordover til kommunegrensen er det gneis som er en omdannet sedimentær bergart. Begge disse tilhører Fagerlifjellkomplekset.

Espedalskomplekset ligger rundt Espedalsvatnet og inneholder de eldste bergartene i kommunen. Dette er dypbergartene anortositt, noritt og gabbro som er dannet for ca. 1800-1300 mill. år siden. I disse bergartene finnes mineralene pentlanditt, kopperkis, magnetkis og serpentin. Innen disse bergartene er det flere gruver og skjerp.

Bergartene både fra Fagerlifjell- og Espedalskomplekset er revet med fra dypt nede i jorda og flyttet i overskyvningsfasen.

3.2 Berggrunnens kvalitet til byggetekniske formål

Bergartene i Jotundekket er de kvalitetsmessig beste i kommunen. Dette er sterke, ofte seige bergarter som egner seg godt for knusing til vegformål. Også de kvartsittiske bergartene innen Hedmarkgruppen tilfredsstiller de fleste krav både til veg- og betongformål, mens leirskifer og fyllitt er svake bergarter mindre egnet til slike formål. Også skifer- og fyllittbergartene innen Synnfjelldekket i de sentrale deler av kommunen er mindre egnet til tekniske formål.

3.3 Løsmassegeologi

De store landskapsformene i Gausdal er dannet gjennom lang tid i den geologiske historien. Gjennom flere nedisningsperioder har smeltevann og iserosjon skåret seg ned i fjellgrunnen og dannet større og mindre daler i et opprinnelig viddelandskap. Det løsmassedekket og de løsmasseformene vi har i dag er for det meste dannet under og etter siste istid, selv om det i distriktet også finnes løsmasser fra før siste istid.

For ca. 20 000 år siden hadde den siste istid sin maksimale utbredelse og hele Skandinavia var dekket av en stor iskappe som nådde helt ut til kanten av kontinentalsokkelen. Over de sentrale deler av Norge lå isen tykk, og bare de høyeste toppene stakk som nunataker opp av isen. Etter hvert bedret klimaet seg og isen begynte å smelte. For ca. 12 300 år siden nådde den tilbakesmeltede isfronten kyststrøkene i Møre og Trøndelag, og var for ca. 10 000 år siden smeltet tilbake til de indre deler av Oslofjorden. Samtidig som isen trakk seg tilbake, smeltet den også ned i indre strøk slik at de høyeste toppene ble isfrie først. Smeltevannet fra breen førte med seg store mengder løsmateriale som ble lagt igjen da smeltevannstrømmene avtok. Sammen med isens erosjon, transport og

avsetting av løsmasser under istiden ble de løsmassetypene og formene vi har i dag dannet alt etter hvilke forhold de ble avsatt under.

I Gausdal- og Gudbrandsdalområdet kan dreneringen under isavsmeltingen deles inn i fem faser som har hatt betydning for jordartsfordelingen i kommunen, fig. 2.

Nunataksfasen er den første av disse og beskriver en periode da den høyeste delen av isen lå i en sone fra Jotunheimen til Rondane og østover til grensen mot Sverige. Bare de høyeste toppene var isfrie og stakk som nunataker opp over isdekket. I dalene lå isen fremdeles tykk og isfronten lå sør for Mjøsa. Fra de høyeste områdene av isen rant enorme smeltevannselver både mot nord og sør fra isskillet over Gudbrandsdalen.

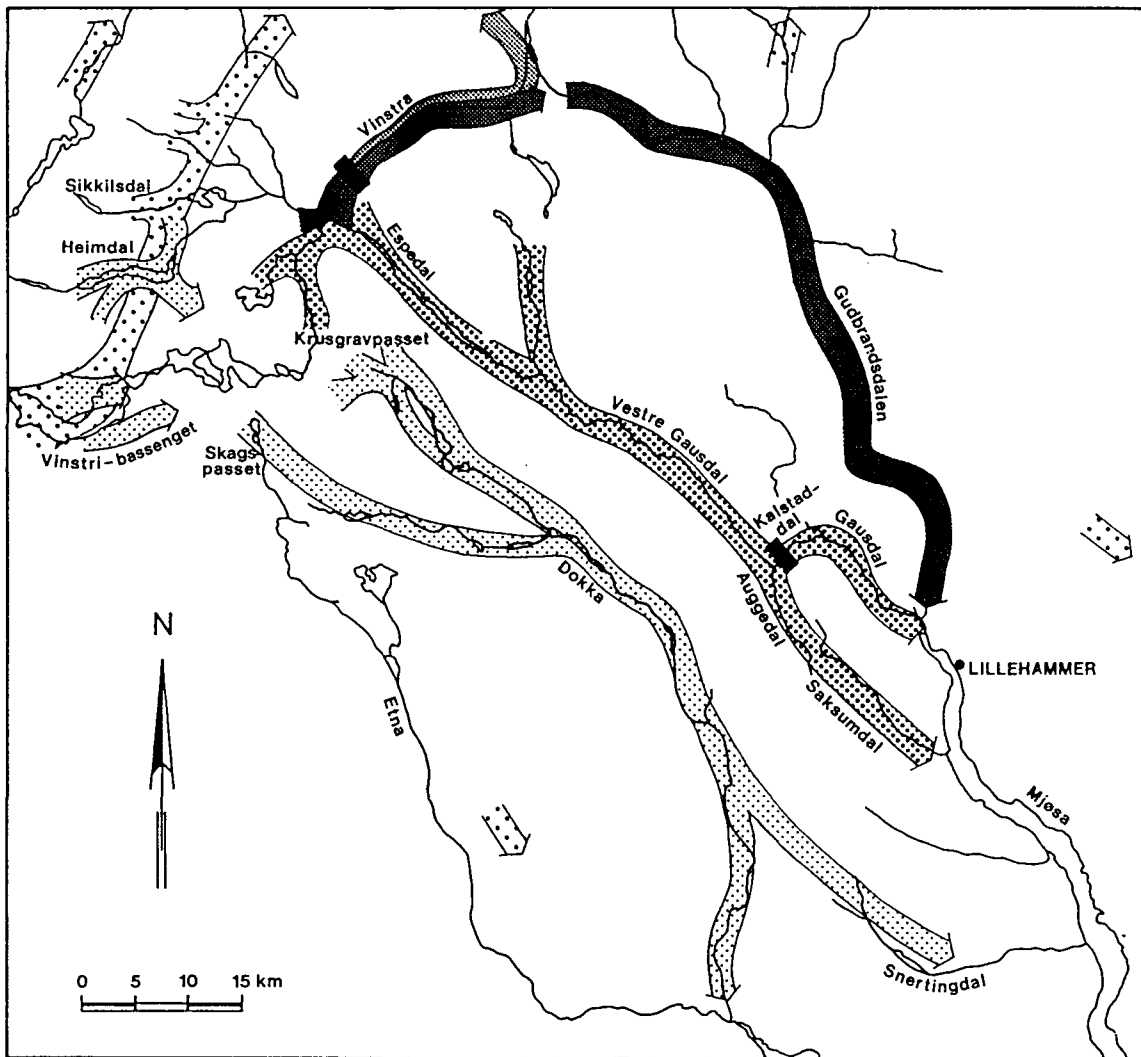
Etter hvert som isen smeltet ned og nye og lavere overløpass ble frie for is, tok smeltevannselvene stadig nye løp. *Krusgravfasen* er den dreneringssituasjonen som oppsto da deler av Gausdals vestfjell etter hvert ble fritt for is. Store smeltevannsmengder fra Vinstravatna og Heimdalen drenerte mot sørøst til Dokkadalføret.

Espedalsfasen er den perioden hvor isen ennå lå tykk i dalen og smeltevannet drenerte langs iskanten, eller under isen i Espedalen, Vestre Gausdal, Auggedal og Saksumdal. Breelvenes veger var avhengig av isoverflatas helningsretning, og både i Espedalen og Auggedalen ble vannet presset oppover bakke så lenge passpunktene var dekket av is. Etter at passet over Espedalen var isfritt, lå det enda is i Gausdalen og smeltevannet avsatte løsmasser som terrasser mellom isen og dalsidene. Det samme forholdet oppsto da passet mellom Auggedal og Saksumdal ble isfritt.

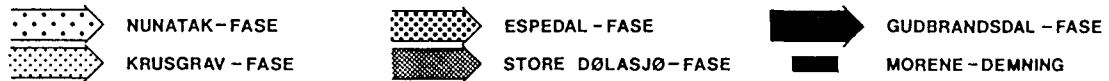
For vel 9 000 år siden begynte isen å bryte opp i Gausdal og Auggedal, mens den ennå lå tykk i Østre Gausdal. Vannmassene drenerte derfor ut gjennom Auggedalen, og det dannet seg en sjø langs isrestene fra vannskillet til Saksumdal og opp til munningen av Roppa. Denne sjøen ble fylt opp med finsand og silt som smeltevannet førte med seg. Det fineste materialet holdt seg lengst flytende i vannmassene, og ble avsatt lengst ute i sjøen. Massene er derfor mer finkornige utover i Auggedalen enn de er ved Forset og Kråbøl. Da isdemningen i Kalstaddalen ga etter, strømmet vannet fra sjøen over mot Østre Gausdal og Mjøsa.

Sjøfasen er betegnelsen for den tiden Vinstra begynte å renne til Gudbrandsdalen i stedet for til Gausdal. I noen år mens isen fremdeles sperret hoveddalen ved Sør-Fron, drenerte vannet nordover til Store Dalasjø som hadde overløp over Lesjaskog og til Romsdalen.

Gudbrandsdalfasen er den siste dreneringsfasen og beskriver den perioden hvor isdemningen i Sør-Fron gir etter og Lågen snur mot sør og vi etter hvert får det dreneringsmønsteret vi har i dag. Dette skjedde ca. 9 000 år før nåtid.



Etter Bergersen 1987



Figur 2

I hele perioden etter isavsmeltinga har elver og bekker erodert i gamle avsetninger, transportert materiale og avsatt det på nytt og dannet dagens landskapsbilde.

I Gausdal kommune er storparten av arealene dekket av morenemasser. Morene er en jordart som er usortert og inneholder alle kornstørrelser fra blokk til leire. Morene er avsatt i direkte kontakt med isbreen og finnes i fjellområdene som et tynt dekke over berggrunnen. I daler og forsenkninger i terrenget opptrer morene med større mektighet, mens det i dalsidene i hoveddalene ofte er mektigheter på flere titalls meter. Bunnmorene er den mest vanlige typen morene, men innen kommunen forekommer også andre morenetyper; markerte moreneformer som Rogenmorene, drumliner og dødismorene.

Langs dalførene og langs smeltevannets dreneringsveier etter isavsmeltingen finnes det ofte sorterte masser med sand og grus avsatt av smeltevannselver, eller senere omlagrede elveavsetninger langs dagens elver og bekker. De sorterte avsetningene opptrer gjerne som terrasser langs dalsiden og sletter i dalbunnen. Der smeltevannselvene har lagt igjen masser finner vi ofte langstrakte markerte rygger med sand og grus.

3.4 Løsmassenes kvalitet til byggetekniske formål

De beste massene til byggetekniske formål er de sorterte sand- og grusforekomstene. Til mindre trafikkerte veger som seterveger og skogsbilveier kan med fordel morenemasser benyttes. De viktigste kriteriene for sand- og grusmaterialets egenskaper er kornstørrelsesfordeling og de mekaniske egenskaper. Da det er berggrunnen som er opphavet til løsmassene, gjenspeiler berggrunnen også kvaliteten på løsmassene. I Gausdal har imidlertid smeltevannsdreneringen ført med seg sand og grus fra de sterke Jotunbergartene langt utenom moderbergartens avgrensning. I Vestre Gausdal er det derfor et forholdsvis høyt innhold av sterke bergarter som gjør massene godt egnet til tekniske formål. I Østre Gausdal er innholdet av svake og skifrige bergarter betydelig høyere, og derfor mindre godt egnet. Dette gjelder spesielt nord for Segalstad Bru. Dreneringen gjennom Kaldstadalen førte med seg Jotunbergarter også til dette området, selv om andelen avtar jo lenger sørover man kommer.

4 OPPFØLGENDE SAND- OG GRUSUNDERSØKELSER

4.1 Metodikk

For å gi kommunen et bedre grunnlag for å reservere sand- og grusforekomster for fremtidig uttak, er det utført oppfølgende sand- og grusundersøkelser innenfor enkelte utvalgte forekomster som ble ansett aktuelle til dette formål. Alle forekomster og nye massetak er befart i 1991.

De forekomstene hvor det er utført oppfølgende undersøkelser, og i andre sand- og grusforekomster hvor påliteligheten i vurderingsgrunnlaget er ansett godt nok, er rangert kvalitetsmessig for bruksområdene veg- og betongformål.

For vegformål varierer kravene avhengig av hvor i vegoverbygningen tilslaget skal benyttes. Forekomstene er rangert i GOD - MIDDELS - DÅRLIG ut fra kvalitetskriterier beskrevet i tabell 2 og 3.

Tabell 2. Kriterier for kvalitetsrangering til vegformål

Kvalitetsrangering	Klasse etter fallprøven (sprøhet og flisighet)	Svake bergarter (i %)	Innhold av grovt materiale (grus og stein) 2 - 256 mm
GOD	1 - 3	< 25	> 60
MIDDELS	4 - 5	25 - 40	40 - 60
DÅRLIG	utenom klasse	> 40	< 40

Rangeringen er i de fleste tilfeller vurdert på bakgrunn av én prøve. Lokale variasjoner, spesielt i kornstørrelse, men også i bergartssammensetning og styrke, gjør at kvaliteten kan variere innen samme forekomst.

For betongformål finnes ingen entydige kvalitetskriterier for tilslagsmateriale. For sand- og grusforekomstene bør korngraderingen ligge innen fraksjonsområdet 0 - 32 mm. Tilslaget bør ha en mest mulig rettlinjet kornkurve med jevnt innhold av alle fraksjoner. Finstoffinnholdet (materiale under < 0,125 mm) bør ligge på 4 - 8 % for å få en tett og kompakt betong uten luftporer. Høyt innhold av glimmer, skifer eller sulfidmineraler er uheldig. Forurensning av humus kan også gi uheldig innflytelse på betongegenskapene. I denne undersøkelsen er betongkvaliteten vurdert på bakgrunn av visuelle vurderinger, kornfordeling og glimmerinnhold.

Tabell 4 viser analyseresultater fra de fleste viktige forekomstene.

Senere tids forskning har vist at betongtilslag med innhold av bestemte bergartstyper kan gi alkalireaksjoner. Dette er en reaksjon mellom tilslaget og sementpastaen. Ved reaksjonene dannes en alkaligel som er vannsugende (svellende). Gelens volum økes derfor og det er fare for sprekker. I verste fall kan det oppstå et nettverk av slike sprekker (krakkelering). For at alkalireaksjoner kan forekomme må betongen inneholde alkalier, tilslaget må være reaktivt og det må være tilgang på fuktighet eller vann.

Slike reaksjoner er påvist hvor det er brukt tilslag blant annet av bergarter som ryolitt, sparagmitt, sandstein og fyllitt. Det er derfor viktig at man er klar over dette problemet, og tar hensyn til det ved bruk i betongkonstruksjoner som er utsatt for høy relativ fuktighet (bruer, dammer osv.). Dette er spesielt aktuelt i kommunene med sandsteiner og sparagmitt som i Lillehammer og Gausdal.

Tabell 3 viser kriteriene til mineralinnhold og kornstørrelse som er benyttet ved kvalitetsrangering til betongformål.

Kvalitetsrangering	Glimmer + skiferinnhold i 0,125 - 1,0 mm
GOD	≤ 10 %
MIDDELS	10 - 20 %
DÅRLIG	> 20 %

Tabell 4 Analyseresultater. Veg- og betongformål

Forekomst	Svake bergarter i %	Sprøhet- og flisighet		Grovt materiale	% Glimmer 0,125-0,250 mm
		S	F		
2. Rostjernet	4			G	2
3. Nordgardshaugen	8			D	3
4. Ormvollen	17			M	4
5. Kvisberglia Nedre	5	31,2	1,29	G	2
6. Skyttermoen	10			G	5
9. Borgemoen	12			G	1
10. Vikne	30			G	8
11. Dokkvatnet I	9			G	0
15. Kolbu	-			G	-
16. Forset Nord		35,5	1,36	M	-
18. Granlia	14	38,5	1,34	M	5
24. Solbakken	38	49,0	1,41	M	41
27. Steine	22			M	13
28. Segalstad bru	26			M	10
30. Hagemoen - Li-1	33				19
30. Hagemoen - Li-2	37			M	22
32. Sveen	39			G	13
36. Rokvam	34			G	35
37. Holsfossen	30			G	23
501 Raudsjøen		42,9	1,46		-

Tegnforklaring: G = God
M = Middels
D = Dårlig
S = Sprøhet
F = Flisighet

4.2 Temakart byggeråstoff

4.2.1 Klassifisering av forekomstene

Temakartet klassifiserer forekomstene i tre kategorier. Grunnlaget for kategoriinndelingen er den kvalitetsangivelse som forekomsten er gitt (god - middels - dårlig), tabell 5, og hvilket informasjonsgrunnlag denne rangeringen er basert på (detaljerte, oppfølgende eller regionale undersøkelser).

Tabell 5 Tabellen gir oversikt over hvordan inndelingen er blitt foretatt

Kvalitetsrangering	Detaljundersøkelser	Oppfølgende eller regionale undersøkelser
GOD	KATEGORI I	KATEGORI II
MIDDELS	KATEGORI II	KATEGORI II
DÅRLIG	KATEGORI III	KATEGORI II/III

4.2.2 Bruk av kartet

Kartet er laget for å rangere forekomstene i kommunen innbyrdes, og gir ingen direkte opplysning om massenes brukbarhet til bestemte anvendelser til veg- eller betongformål.

I beskrivelsen til de enkelte forekomstene i rapporten er anvendbarheten til materialene hvor det er utført analyser nærmere beskrevet.

Temakart I:

På dette kartet er forekomstene klassifisert i tre kategorier:

Kategori I: Viktig utnyttbar naturressurs som det bør tas hensyn til ved arealplanlegging.

Kategori II: Mulig utnyttbar naturressurs. Nærmere undersøkelse anbefales utført før området reguleres til annen arealbruk.

Kategori III: Naturressurs som i dagens situasjon ikke ansees aktuell for uttak.

S: små sand- og grusforekomster hvor arealavgrensning ikke er utført.

Klassifiseringen angir hvor viktig forekomsten er som ressurs. Ved klassifiseringen av forekomstene er det i tillegg til dataene i tabell 1 også benyttet opplysninger om volum, mektighet, arealbruk og beliggenhet i forhold til veger og tettsteder.

Datamengden som ligger til grunn for rangeringen av forekomstene vil variere mye. Enkelte forekomster har analyser, mens andre kan være rangert bare ut fra visuelle vurderinger og geologisk kunnskap. Dette gjør at enkelte forekomster ved mer detaljerte undersøkelser kan komme i en annen kategori.

For å få en oversikt over hvilke data som ligger til grunn for klassifiseringen, er dataene for hver forekomst satt opp i tabell 1 og tabell 4.

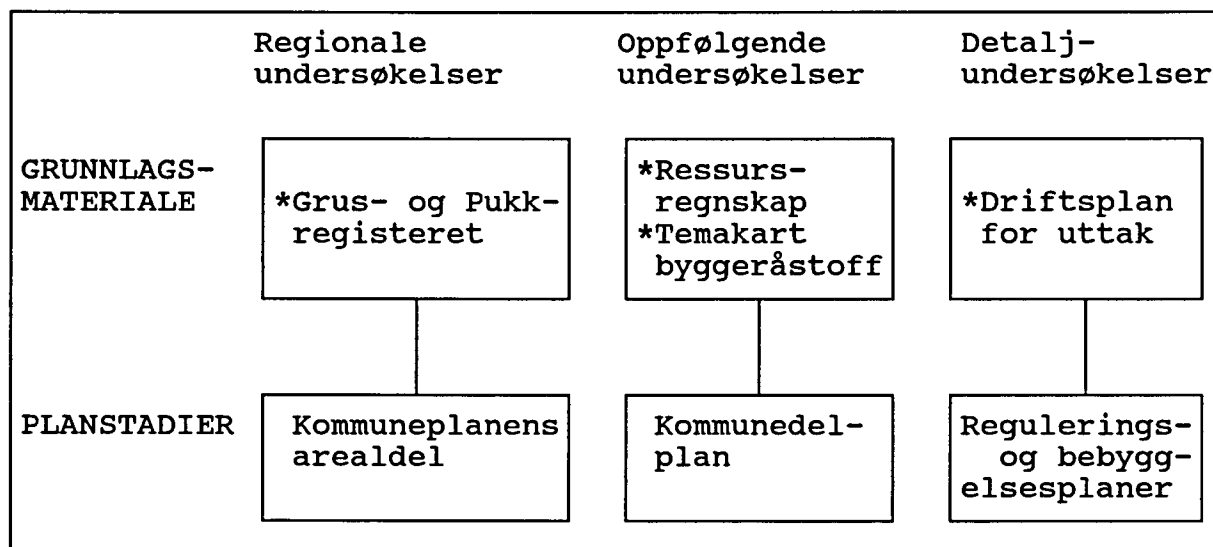
4.3 Forvaltning av sand, grus og pukk ved kommunal arealplanlegging

Uttak av sand, grus og pukk medfører naturinngrep som ofte kommer i konflikt med andre arealinteresser. Uttaksvirksomheten kan også være en miljøbelastning (støv, støy og tungtrafikk).

Plan- og bygningsloven gir mulighet for å styre denne aktiviteten slik at fremtidig behov for masser av ulike kvaliteter dekkes, samtidig med at de miljømessige hensyn ivaretas.

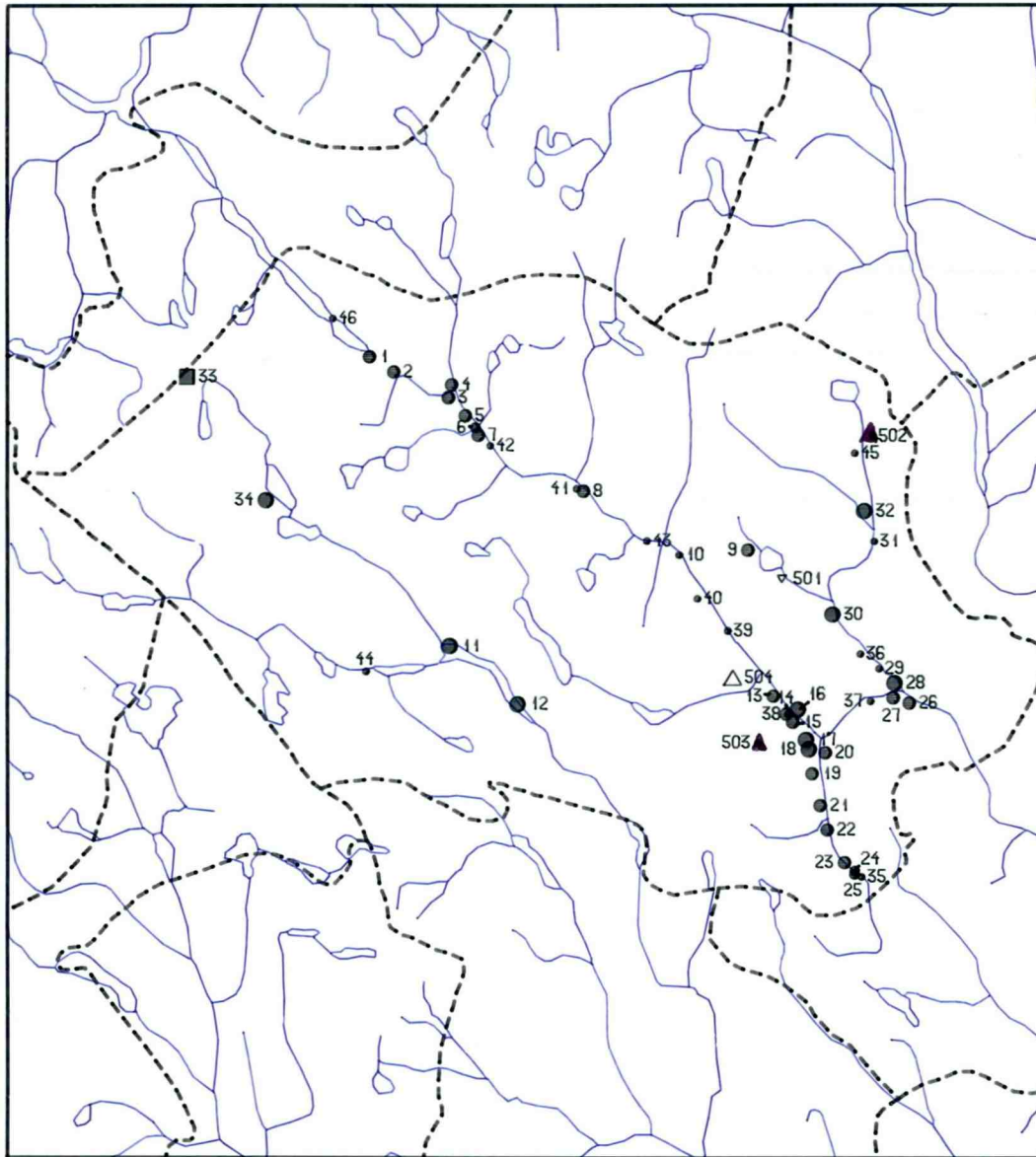
Resultatene fra oppfølgende sand-, grus- og pukkundersøkelser kan benyttes som grunnlagsmateriale i alle planstadier ved kommunal arealplanlegging, figur 3.

Figur 3 Forvaltning av sand, grus og pukk ved kommunal forvaltning



GAUSDAL kommune.

REGISTRERTE SAND-, GRUS- OG PUKKFOREKOMSTER



TEGNFORKLARING

REGISTRERTE SAND OG GRUSFOREKOMSTER

- volumelag mangler
- < 0.1 m³
- 0.1 - 1.0 m³
- 1.0 - 5.0 m³
- > 5.0 m³

REGISTRERTE PUKKFOREKOMSTER

- ▲ uttak med kontinuerlig drift
- △ uttak med sporadisk drift eller nedlagte steinbrudd
- ▽ prøvetatte forekomster og/eller observasjons-lokaliteter
- 3 forekomstnummer innen hver kommune

10 km



LØSHASSEAVDELINGEN

Referanse til kartet:
GRUS- OG PUKKREGISTERET,
JUNI-92.

Figur 4

5 RESULTATER

Det ble i alt registrert 46 sand- og grusforekomster og 4 fjellforekomster med uttak i kommunen, figur 4.

5.1 Forekomstbeskrivelse

Forekomst 2 Rostjernet

Forekomsten ligger mellom vegen og elva og består av breelvavsatt materiale avsatt som esker. Massene er i partier dårlig sortert, men består av tildels grovt materiale med høyt innhold av sterke Jotunbergarter som er godt egnet for knusing til vegformål.

Der er ikke utført detaljerte eller oppfølgende undersøkelser av forekomsten, men den er befart og vurdert i felt. Ut fra disse vurderingene synes ikke forekomsten interessant for store uttak, men kan være aktuell for mindre lokale formål. Forekomsten er klassifisert som godt egnet til tekniske formål.

Forekomst 3 Nordgårdshaugen

Forekomsten har form som en haug med antydning til terrasser langs kanten og grovt materiale avsatt som vifter, tegning nr. 93.056.04. Foruten det grove viftematerialet og noe grovt materiale i topplaget i forekomsten for øvrig, består massene av sand i dypere lag. Styrkemessig er grusmaterialet godt egnet til tekniske formål. Forekomsten er derfor klassifisert i kategori 2. Før det igangsettes drift bør imidlertid mer detaljerte undersøkelser foretas.

Forekomst 4 Ormvollen

Forekomsten har form som en esker og ligger på morenemateriale, tegning nr. 93.056.04. I deler av forekomsten er massene dårlig sortert og har morenepreg. Kvalitetsmessig er massene godt egnet for knusing til vegformål, selv om innholdet av meget sterke bergarter er betydelig mindre enn i de forannevnte forekomstene. Forekomsten er beregnet å inneholde ca. 300.000 m³. Det er et massetak i forekomsten hvor materialet blir knust og siktet for bruk til vegformål. Forekomsten er klassifisert som god, og kan utnyttes til ulike tekniske formål.

Forekomst 5 Kvisberglia nedre

Forekomsten består av et eskersystem i et dødisterreng, tegning nr. 93.056.05. Avsetningen er bygd opp av store smeltevannsstrømmer som drenerte over Espedalen, gjennom Helvete og fant vei under en isrest som lå igjen nedover dalen. Etter at isen smeltet bort ble det avsatt ablasjonsmorene over de sorterte massene, spesielt i de nordøstlige områdene.

Kvalitetsmessig er massene meget gode. Sprøhet- og flisighetsanalysene viser at massene ligger i kvalitetsklasse 1, bilag 1, og kan derfor benyttes til alle aktuelle vegformål etter Statens Vegvesens kriterier. I følge Grus- og Pukkregisteret har forekomsten en begrenset mektighet som gjør rasjonell drift vanskelig. Forekomsten er beregnet å inneholde ca. 180.000 m³ grove grus- og steinige masser godt egnet for knusing til vegformål. Med sine spesielle terrengformer kan forekomsten være interessant i vernesammenheng.

Forekomstene 6, 7, 8, 9, 10, 38, 39, 40, 41, 42 og 43 ligger videre nedover dalen mot Forset. Disse er mindre forekomster hvor det har vært tatt ut masser. Mange av forekomstene er lave elvesletter, uttak i selve elveløpet eller breelvmateriale med begrenset mektighet over morene. Styrkemessig har forekomsten generelt gode egenskaper med tildels høyt innhold av Jotunbergarter, men de er ikke vurdert aktuelle for uttak i større målestokk. For mindre lokale og private formål kan de benyttes, men en begrensning av små uttak bør etterstrebes. I forekomst 43 ble det i 1990 startet uttak av masser i ei grov elvevifte. Massene blir siktet og brukt til lokale seterveger.

Forekomst 11 Dokkvatnet 1 er en stor forekomst med kvalitetsmessig sterke, gode bergarter med høyt innhold av grovt materiale, godt egnet for knusing til vegformål, tegning nr. 93.056.06 og 07. Forekomsten ligger ugunstig til i forhold til forbruksområdene, men er meget aktuell som forsyningsområde for det lokale vegnettet. Området i og rundt forekomsten er et mye brukt område til friluftsliv og rekreasjon. Det bør derfor legges vekt på planlegging av framtidig uttak og drift av forekomsten, med hensyn til innsyn, støy og transport. Forekomsten må også vurderes med hensyn til kvartærgeologisk vern.

Forekomst 12 Dokkvatnet 2

Denne forekomsten er en fortsettelse av forekomst 11, men har generelt mindre mektighet over morenemateriale enn forekomst 11. Forekomsten har masser godt egnet til vegformål, men er lavere prioritert enn forekomst 11, tegning nr. 93.056.08.

Forekomst 13 Granberg er en breelvvavsetning med terrassenivåer i dalsiden. Mektighetene over morenemateriale er begrenset til 2-3 m.

Forekomst 14 Vestli består av breelvavsatt sand og grus i flere nivåer. Mektigheten varierer fra 2-5 m over morenemateriale. Arealene er for det meste oppdyrket, og forekomsten er i dagens situasjon med mange uttak i området mindre aktuell for uttak.

Forekomst 15 Kolbu

Forekomsten består av sorterte masser langs dalsiden. Kornstørrelsen varierer fra sand og grus i en del områder til grovere grus, stein og blokk i andre, men med sand og grus som dominerende kornstørrelse, tegning nr. 93.056.09. Det er ikke utført undersøkelser som bekrefter mektigheten på de uttakbare massene, men vurderinger i felt indikerer mektigheter begrenset til 5-6 m. Kvalitetsmessig er grusmassene godt egnet for knusing til vegformål. Et overslag gir totalt ca. 514.000 m³ innen forekomsten, men det uttakbare volum vil nok være betydelig mindre. Det er ikke utført undersøkelser med tanke på betongtilslag, men ved foredling gjennom knusing og sikting vil det sannsynligvis være mulig å produsere et betongtilslag som tilfredsstillende vanlige fasthetskrav.

Forekomst 16 Forset Nord er en terrasseflate i dalsiden med breelvavsatt sand og grus, tegning nr. 93.056.09. Mektigheten på de utnyttbare massene er maksimalt 4-5 m. I den nordøstre delen er det tatt ut masser helt inn til riksvegen. Mot syd er det fortsatt muligheter for å ta ut masser, men området er smalt og vil gi både støv, støy og transportulemper for den nærmeste bebyggelsen. Kvalitetsmessig er massene sterke. Sprøhet- og flisighetsanalysen ligger i klasse 1-2, bilag 2. De viser at massene kan benyttes til alle aktuelle vegformål med den trafikkbelastning som er i dette distriktet.

Forekomst 17 Vårsetra består av breelvavsatt sand og grus med en kvalitet tilsvarende de øvrige forekomstene i området, tegning nr. 93.056.09. Det er derfor mulig å ta ut masser fra denne forekomsten både til veg- og betongformål. Det er et gammelt, nedlagt massetak i forekomsten. Uttak vil komme i konflikt med bebyggelse, og gi støv- og støvulemper for beboerne. Det er derfor ikke i dagens situasjon med flere uttak i samme området aktuelt å åpne for uttak fra forekomsten.

Forekomst 18 Granlia

Forekomsten består av breelvavsatt sand og grus, tegning nr. 93.056.10. I de nordre områdene ved Granli Maskin A/S veksler kornstørrelsen mellom sand, grus og stein. Sand er likevel den dominerende kornstørrelsem, og vil øke mot dypet og mot sør i forekomsten. Kvalitetsmessig er massene godt egnet for vegformål (over 80 % sterke og meget sterke korn), bilag 3. Kornstørrelsen er derfor det som begrenser muligheten for dette formål. For betongproduksjon er massene godt egnet. Gjennom knusing og sikting er det mulig å lage et tilslag som tilfredsstillende de fleste vanlige fasthetskriteriene. Man må imidlertid være oppmerksom på at mineralsammensetningen i løsmassene i denne

delen av landet kan gi reaktive reaksjoner ved bruk til betongkonstruksjoner i fuktig miljø, f.eks. broer og dammer. Dette kan avklares gjennom spesielle tester. I området ved Granli Maskin A/S er de resterende uttakbare massene anslått til ca. 450.000 m³. For å skjerme massetaket for innsyn og støy ovenfor nabobebyggelsen synes det fornuftig å sette opp en støyskjerm mot denne. Området lengst nord bør derfor i første omgang ikke tas ut. Driften bør i første omgang konsentreres om nivået hvor knuseverket står i dag. Dette området har en anslått mektighet fra 7-10 m over grunnvannsnivå ned til finkornige masser, og er beregnet å inneholde ca. 360.000 m³.

I området mot vest synes massene å være dominert av sand. Det er ikke utført undersøkelser for å bekrefte kornstørrelse og mektighet mot dypet. Et grovt overslag gir med 3 m mektighet ca. 112.000 m³. Dette volumet kan imidlertid være betydelig større.

I de sørlige delene synes massene å være for finkornige til vegformål, men kan muligens være egnet til betong. Det er ikke utført undersøkelser for å bestemme kornstørrelsen. Dette anbefales utført for å få mer eksakte tall for utnyttbart volum.

Forekomst 19 og 20 er to avsetninger som ligger som terrasser i dalsiden på hver sin side av elva, tegning nr. 93.056.10. Forekomstene består av sand og grus med de groveste massene i topplaget. Materialet fra begge forekomstene vil ved knusing og sikting kunne nyttes som betongtilslag. For vegformål kunne innslaget av grovt materiale med fordel vært høyere, men det som kan knuses ned til ønskede fraksjoner kan benyttes.

Forekomstene 21, 22, 23, 25 og 35 er mindre avsetninger med sortert sand og grus. Generelt er sand den dominerende kornstørrelse i disse forekomstene, noe som begrenser anvendelsen til tekniske formål. Uttak i større målestokk synes derfor ikke særlig aktuelt. For private og mindre lokale formål kan massene benyttes.

Forekomst 24 Solbakken er ryggformet breelvavsetning (esker) som inneholder en god del grovt materiale med grus og stein, tegning nr. 93.056.11. Det er et massetak i forekomsten hvor det er tatt ut og foredlet masser gjennom knusing og sikting. Snitt i massetaket viser stedvis grovt, usortert morenepregede masser, mens det i andre deler er lagdelt og sortert materiale. Forekomsten har begrensede mengder igjen. Innholdet av svake bergarter er høyere enn i de foran beskrevne forekomstene, noe som gir seg utslag i sprøhet- og flisighetsanalysene som ligger i klasse 2-3, bilag 4. Til skogsbilveger og andre mindre trafikkerte veger kan imidlertid massene benyttes.

Forekomst 37 Holsfossen er en breelvavsetning i form av en terrasse ved Holsfossen, tegning nr. 93.056.12. Det er et massetak i forekomsten med en driftshøyde på ca. 4 m. Massene er tildels grove med godt rundet grus og stein i de ytre deler og mer finkornig inn mot dalsiden. Innholdet av svake bergarter er noe for høyt til at massene kan betegnes

som godt egnet til vegformål. Materialet kan imidlertid benyttes med godt resultat til veggrus og bære-/forsterkningslag til lokale veger med moderat trafikkbelastning.

Forekomst 28 Segalstad bru består for det meste av sand, men med innslag av grus og steinige lag, tegning nr. 93.056.12. De grove massene kan knuses til vegformål, men forekomsten er best egnet for uttak av betongsand. Beliggenheten nær bebyggelse gjør at uttak kan skape ulemper med hensyn til støv og støy. Uttakene skjer på dyrka mark.

Forekomstene 26 og 27 ligger sør for Segalstad bru, og består av sortert breelvavsatt sand og grus, tegning nr. 93.056.12. Det har tidligere vært uttak i begge forekomstene, men disse er nå nedlagt. Det er fortsatt muligheter for å ta ut masser med tilfredsstillende egenskaper til veg- og betongformål med moderate kvalitetskrav. Forekomstene ligger imidlertid utsatt til nær boligområder.

Forekomst 29 og 36 består av lave elvesletter. I forekomst 36 er det tatt ut masser i selve elva over en strekning på 2-300 m. Massene er grove og godt egnet for knusing til vegformål. Kvaliteten er varierende med forholdsvis høyt innhold av svake bergarter. Dette begrenser massenes anvendelse til vegformål på veger med normal trafikkbelastning. På lokale og lite trafikkerte veger kan massene benyttes. Glimmerinnholdet i sanden er høyt og gjør massene lite egnet som betongtilslag.

Forekomst 30 Lie - Hagemoen Denne forekomsten er ei lav elveslette med sand, grus og stein. 90 % av arealene er dyrka opp, og grusuttak vil medføre at dyrkningsjorda går tapt pga. liten mektighet til grunnvannsnivået. Det blir tatt ut en del masser i selve elveløpet og langs elvebredden. Massene har tilfredsstillende kvalitet til vegformål (62 % sterke og meget sterke bergarter). Konsekvensen for elveløpet og for fiskens oppvekst- og levevilkår må tas hensyn til ved planlegging av uttak.

I den nordre delen av forekomsten ved Lie skrår terrenget jevnt oppover langs den nye vegen. Massene i dette området består hovedsakelig av sand med noe grus. Massene innen det angitte området, tegning 93.056.13, er volumberegnet å inneholde ca. 72.000 m³. Mektigheten er begrenset til ca. 3 m. I den nordre delen ligger morene under de sorterte massene. Mot sør tyder det seismiske profilet på mer finkornig materiale. Generelt synes ikke disse massene å være spesielt godt egnet til tekniske formål. For vegformål er massene stedvis for finkornige. For betongformål kan massene ved bearbeiding gjennom knusing og sikting gi tilfredsstillende resultater. Dette må imidlertid dokumenteres gjennom prøvestøpinger. Volumet er beregnet innenfor et begrenset område der det er registrert massetak.

Forekomst 32 Sveen er en breelvavsetning med varierende sammensetning og sortering. Avsetningen ligger på morenemasser og bør undersøkes nærmere for å kunne bestemme

mengde og kvalitet. Det er tidligere tatt ut masser fra forekomsten til mindre lokale formål. Også for framtiden bør masser herfra kunne nyttes til lokale formål hvor det ikke stilles for strenge krav til kvalitet.

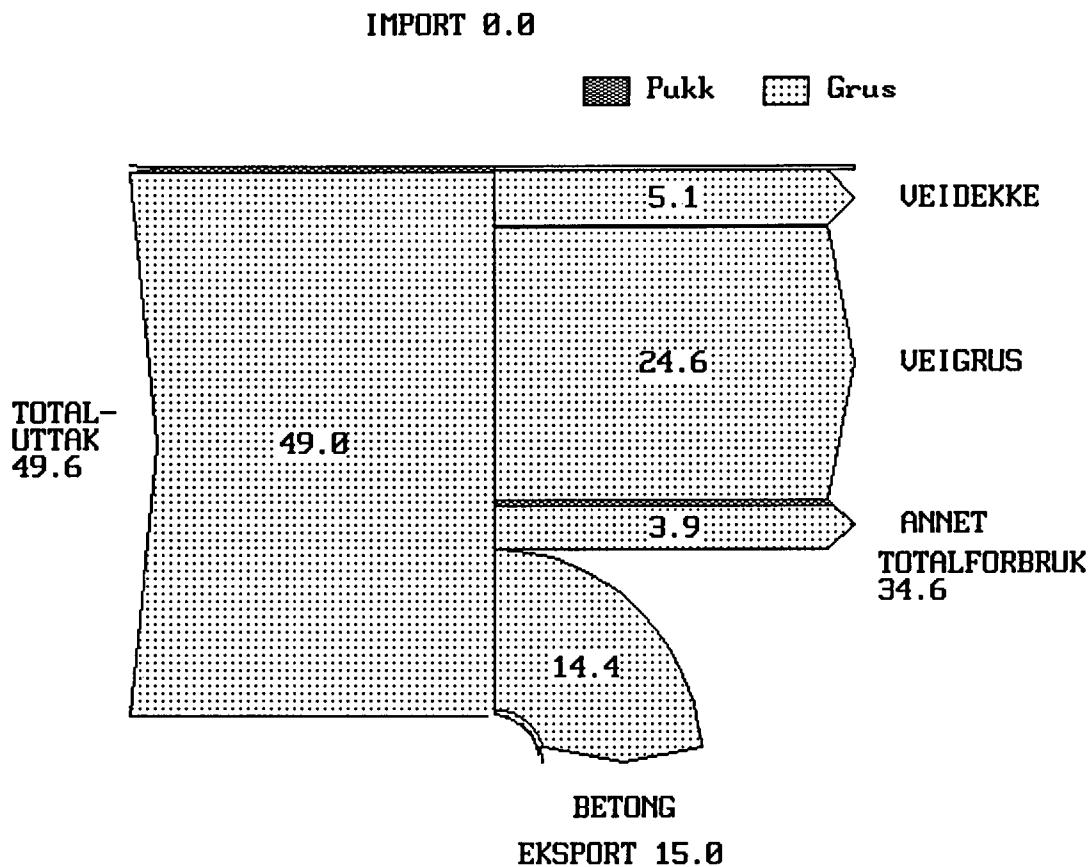
Det er tre fjelluttak i kommunen. 503 Gausdal Kalk A/S tar ut masser til jordbrukskalk og produserer noe pukk. 502 Killia skiferbrudd og 504 Børkhågabekken steinbrudd produserte tidligere stein til anleggsformål. 501 Raudsjøen er en prøvetatt lokalitet hvor vurdering av bergartens egenskaper til pukk er foretatt. Sprøhet- og flisighetsanalysen viser verdier som ligger i klasse 2. Materialet har middels gode egenskaper til vegformål.

6 RESSURSREGNSKAP

Gausdal kommune hadde i 1991 uttak av ca. 49.000 m³ sand og grus. Ca. 15.000 m³ ble eksportert til Lillehammer kommune. Av dette ble 50 % brukt til veggrus, 29 % til betong, 12 % til vegdekker og 9 % til annet, figur 5 og tabell 6.

Forbruket av sand og grus pr. innbygger i Gausdal var 5,3 m³. For hele landet ligger forbruket av sand og grus på 3,8 m³ pr. innbygger.

UTTAK OG FORBRUK I GAUSDAL KOMMUNE I 1991

Tall i 1000 m³

		Totalt	Betong B	Veidekke Ud	Veigrus Ug	Annet A
Uttak	pukk	0.6				
	grus	49.0				
Eksport	pukk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	grus	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1
Import	pukk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	grus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Forbruk	pukk	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6
	grus	34.0	0.4	5.1	24.6	3.9

Tabell 6

RESSURSREGNSKAPET-TABELL 6 ** INTERN ** NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 FYLKESOVERSIKT - UTTAK OG BRUK FORDELT PÅ KOMMUNE

OPPLAND(5) for året 1991

Utskriftsdato: 16.07.92

Kommune / År Forbruk / Uttak Import / Eksport	Mengde(1000m3)		Bruksmåte(1000m3)			
	Pukk	Grus	B	Vd	Vg	A

GAUSDAL(522) for året 1991						
SUM TATT UT OG BRUKT I KOMMUNEN	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5
IMPORT FRA ANDRE KOMMUNER						
EKSपोर्ट TIL ANDRE KOMMUNER						
Til LILLEHAMMER	0.0	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1

Sum uttak	0.6	49.0	14.8	5.1	25.1	4.6
Sum eksport	0.0	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1
Sum import	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sum forbruk	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5

1 av 26 kommuner

Sum uttak	0.6	49.0	14.8	5.1	25.1	4.6
Sum eksport	0.0	15.0	14.4	0.0	0.5	0.1
Sum import	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sum forbruk	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5

SUM TATT UT OG BRUKT I FYLKET	0.6	34.0	0.4	5.1	24.6	4.5

Bruksmåte: B = betong Vd= vegdekke Vg= veggrus A = annet

7 GRUNNVANN

Vann er vårt viktigste næringsmiddel. I Norge blir mer enn 80 % av drikkevannet hentet fra overflatevann, men stadig flere kommuner er i ferd med å ta i bruk grunnvann som vannforsyningskilde. Grunnvann er derfor en viktig naturressurs som har mange fordeler framfor overflatevann. Det har som regel en god og stabil hygienisk kvalitet, enkel vannbehandling, er godt sikret mot forurensing, krever ofte enkle anlegg og har lave investerings- og driftskostnader. Det er derfor viktig at mulige områder for grunnvannsforsyning blir vurdert ved arealplanleggingen og blir sikret så tidlig som mulig, slik at forurensningskilder og andre forhold ikke ødelegger muligheten for framtidig utnyttelse.

Resultatene i denne rapporten er en sammenstilling av tidligere undersøkelser utført av NGU, samt enkelte suppleringer av mulige uttaksområder på bakgrunn av denne undersøkelsen.

7.1 Grunnvann i løsmasser

Det er i de sorterte breelv- og elveavsetningene muligheten for å finne grunnvann er størst. Derfor er de undersøkelsene som er utført konsentrert til slike avsetninger. Grunnvannsforekomster klassifiseres etter vanngiverevne som bedømmes ut fra geologiske kriterier. De geologiske kriteriene er :

- sedimentologi; kornfordeling, permeabilitet, porøsitet, løsmassemekthet og utbredelse
- relasjon til vann og vassdrag; infiltrasjonsforhold

Klassifiseringen er basert på boringer, brønner, geofysiske undersøkelser og geologiske vurderinger

I tillegg til de klassifiserte løsmasseforekomstene, vil i mange tilfeller også gravde brønner i moreneavsetninger kunne forsyne små enheter.

I Gausdal er det registrert fem større grunnvannsforekomster i løsmasser. Fire av disse utnyttes som drikkevannskilder i dag. Alle forekomstene er elvevifter eller elvesletter.

Segalstad Bru

Forekomsten er en breelavsetning med form som en vifte ut fra dalsiden og en elveslette nedover dalen. Forekomsten er delvis utnyttet som drikkevannskilde for vannverket på Segalstad (boring/brønn 3-9, tegning 93.056.02). Boringer i avsetningen viser at det er store variasjoner i kornstørrelse over korte avstander. Det er derfor små områder som har god vanngiverevne.

Det er registrert alvorlige konflikter mellom dagens arealbruk og drikkevannsuttaget i denne forekomsten.

Forset

Elvesletta ved Forset er delvis utnyttet som drikkevannskilde for vannverket på Forset (boring/brønn 15, 21, 22). Kornstørrelsen er varierende med sand og grus over silt og morene. Testpumping har vist at disse massene har middels vanngiverevne.

Det er imidlertid bare et lite område som er undersøkt, og elveslettene nord i Auggedalen regnes å være gunstige med tanke på grunnvannsuttak (boring/brønn 19, 20).

Elveslettene nord for Forset kan også være egnet for uttak, men disse er ikke undersøkt.

Munningen av Dørja

Forekomsten har flere meter finkornige siltige masser over sand og grus med god vanngiverevne (boring/brønn 38). De finkornige massene i toppen gir god beskyttelse av grunnvannsressursen som er delvis utnyttet.

Øvre Svatsum

Forekomsten er en skogkledd elveslette som delvis er utnyttet som drikkevannskilde (boring/brønn 1) Det er ikke arealkonflikter knyttet til uttaket.

7.2 Grunnvann i fjell

NGU har også registrert, kartlagt og sammenstilt data vedrørende grunnvannsressurser i fjell innen Lågens nedbørsfelt i Oppland. Innen kommunen er det registrert en mengde grunnvannsbrønner som ikke er tatt med i denne rapporten, men det henvises til NGU-rapport nr. 88.077.

På bakgrunn av data fra disse brønnene, er de ulike bergartenes vanngiverevne vurdert. Øst og vest i kommunen består fjellgrunnen av senprekambriske sandsteiner, skifre, konglomerater og noe kalkstein. Disse sammen med prekambriske dypbergarter ved Espedalsvann er gjennomgående middels gode vanngivere med vanlige ytelser mellom 500 og 2.000 liter pr. time (l/t) i en borebrønn.

Mellom kommunegrensen i nord, ved Slagsfjella og i sør ved Mjogsjøen slynger det seg et relativt smalt parti med senprekambriske kvartsitter. Disse anses som gode vanngivere med vanlige ytelser over 2.000 l/t pr. borebrønn.

Vest for kvartsittene består fjellgrunnen av yngre fyllitter og sandsteiner. Fyllittene anses som dårlige vanngivere med vanlig ytelse under 500 l/t pr. borebrønn. I sandsteinene vil boringer oftest gi mellom 500 og 2.000 l/t.

Boring mot større sprekke- og forkastningssoner vil i alle bergartskategorier kunne gi vesentlig mer vann enn det som er angitt, ofte mellom 2.000 og 10.000 l/t pr. borebrønn.

7.3 Bruk av kartet - grunnvann

Kartet er ment som et hjelpemiddel i arealplanleggingen i kommunen og viser sonderboringer, undersøkelsesbrønner og produksjonsbrønner som har betydning for hydrogeologiske vurderinger. Der det foreligger nok opplysninger er avsetningene klassifisert etter:

- 1) vanngiverevne (avhengig av hydrogeologiske forhold) og
- 2) egnethet som kilde til drikkevannsforsyning (avhengig av arealbruk og forurensningsfare).

Avsetninger som ikke er tilstrekkelig undersøkt, men som ut fra dannelse og beliggenhet er vurdert som potensielle gode eller middels vanngivere er også avmerket. Det er viktig at disse områdene blir undersøkt før arealene disponeres til bruk som i framtida ødelegger som mulig drikkevannsressurs. Også utenfor de avmerkede områdene er det mulig å finne grunnvann som kan forsyne mindre enheter med godt drikkevann.

Bergarter som på bakgrunn av data fra eksisterende brønner synes å ha best vanngiverevne er antydnet på kartet uten at eksakte grenser er trukket.

8 GEOLOGISKE LOKALITETER I GAUSDAL KOMMUNE

8.1 Geologiske forekomster innenfor verneområdene

Forundringshaugen, Storlonen og Revsjøplassen verneområde

Dette området er rikt på spor og terrengformasjoner fra isavsmeltingen etter siste istid. Fra de høyeste delene av isen som lå over Jotunheimen rant det store smeltevannselver mot lavereliggende områder. Etter hvert som isen smeltet ned i høyereliggende strøk og overløpass ble frie for is, fant smeltevannet seg veg over disse.

Over Krusgravpasset viser spylerenner tydelige spor etter store smeltevannselver som har erodert i løsmassene. I lavere områder lå det fremdeles is, og da smeltevannselvene møtte iskanten ved Forundringshaugene, ble løsmassene som elvene førte med seg avsatt som terrasser langs iskanten. Etter hvert fant vannet seg veg i sprekker i isen eller i tunneler under isen. Her ble det avsatt løsmasser som ble liggende igjen som langstrakte rygger (eskere) i terrenget etter at isen smeltet vekk. Mange steder ble det liggende igjen isrester som helt eller delvis ble dekket av sand og grus. Da isen etter hvert smeltet, dannet det seg et karakteristisk dødisterreng med hauger, rygger og groper.

Langs Risåa, mellom Vestmjøs og Øvre Revsjøen, spylte vannmassene som kom over Kruskravpasset fjellgrunnen fri for løsmasser. I dag vises dette som et markert dreneringsspor i terrenget.

Ved Revsjøplassen ligger en langstrakt rygg (esker) med sand og grus. Denne er dannet mens isen lå i området. Smeltevannselvene fant seg veg, og gikk i sprekker i isen eller i tunneler under den. Da vannstrømmene nådde Revsjøbassenget avtok hastigheten, og sand og grus som elvene førte med seg ble avsatt. Etter at isen var smeltet bort, lå disse massene igjen som langstrakte rygger i terrenget.

Langs Nordåa ligger det flere rygger etter hverandre opp gjennom dalen. Disse ligger i motsetning til eskerne ikke langs isbevegelsesretningen, men på tvers av denne. Slike rygger kalles Rogenmorene. De opptrer oftest i svermer og forekommer i slakke forsenkninger i terrenget, eller i daler med lengdeutstrekning langs isbevegelsesretningen, nær de store iskulminasjonsområdene. Rogenmorener har ofte en sammensatt dannelseshistorie. De er i noen tilfeller vist å tilhøre en tidlig fase av siste istid, og er senere bevart under en kald, fastfrosset bre.

Ormsjøkampen verneområde

I området Ormsjøkampen er det flere bergarter fra Valdresgruppen. I selve Ormtjernkampen er det et konglomerat med boller av gabbro. Rett vest for denne er det tillitt (forstenet morene). Over Laulihøgda består berggrunnen av gabbro, og nord og vest for gabbroen er det grå og grågrønn sandstein.

Ved Ormtjernsetra ligger en ryggform som er tolket som esker. Ved Oppsjømyra og Snæra ligger det Rogenmorenerygger på tvers av dalen.

Hynna verneområde

Innen dette verneområdet er Rogenmorene karakteristiske trekk i landskapsbildet. Drumliner som er en annen moreneform finnes også, men er enda mer utbredt ved Nedre Ropptjern øst for verneområdet. Drumliner består som oftest av morenemateriale og er formet direkte av en is i bevegelse. Drumliner har form som en fisk med den butte enden mot isbevegelsesretningen, og avtagende i høyde og bredde i isbevegelsesretningen mot den smale halen. Disse formene er ofte bygd opp omkring en fjellkjerne.

Helvete verneområde

I en periode under nedsmeltingen av isen, drenerte store smeltevatnsmengder over Espedalen til Gausdalen. Under isen og med høyt trykk ble vannmassene presset over passpunktet. Vannet eroderte seg ned i fjellet og dannet et gjel. Det dannet seg virvelstrømmer, og grus og stein som ble virvlet rundt eroderte seg ned og dannet mektige jettegryter i fjellet.

8.2 Geologiske forekomster utenfor verneområdene

1. Vassenden

Her ligger en liten, men markert esker ved veien i sørenden av sjøen.

Berggrunnen i dette området er den eldste i Gausdal kommune, og skiller seg fra de andre områdene med eruptive bergarter som gabbro, noritt og labradoranortositt. I disse bergartene er det mineraliseringer av pentlanditt, kopperkis, mangnetkis og svovelkis. Det er flere gruver og skjerp i disse bergartene, hvor det blant annet er tatt ut nikkel. Fra et område er det også tatt ut serpentinit, som er et meget mykt mineral som er omvandlet fra olivin.

2. Ormvollen

Ved sidevegen opp langs Jøra ligger en markert esker. Dårlig sortert materiale tyder på korttransportert materiale. Eskeren ligger på bunnmorene.

3. Kvisberglia

Dette området har mange fine formelementer som et resultat av smeltevannets drenering over Espedalen. Det ble dannet eskere ved at smeltevannet avsatte sand og grus i tunneler under isen. Isrester ble liggende igjen og dannet dødisgroper da de etter lang tid smeltet bort. Det var ingen bevegelse i isen på den tiden slik at den smeltet rett ned. Løsmasser som lå i eller på isen ble derfor avsatt oppå de andre massene da den smeltet ned. Vi finner derfor stedvis ablasjonsmorene over de sorterte massene. Dette gir et kupert dødislandskap.

4. Dokkvatnet

På østsiden av Dokkvatnet ligger en stor breelvavsetning. Avsetningen er dannet nær isen, delvis under eller nærme isfronten. I den nordre delen er det dødisgroper i overflaten og spor etter smeltevannselver mot dalsiden.

Videre oppover langs Revåa og Fjelldokka finnes flere morenerygger på tvers av dalen. Disse ryggene er tolket som Rogenmorene.

5. Hornsjøen

I nordenden av Hornsjøen er det et eskersystem hvor smeltevannselver under isen har lagt fra seg materialer i høye rygger med sand og grus.

6. Forset - Auggedal

Før isen smeltet, og vannet fra Espedalen og Vestre Gausdal fant seg veg gjennom Kaldstaddalen til Østre Gausdal, drenerte vannet over mot Saksumdal. Det dannet seg da en sjø fra passpunktet mellom Auggedalen og Saksumdal. Terrasser i passpunkthøyden på ca. 330 m o.h. som representerer vannivået i sjøen kan ses langs dalsidene fra Roppas munning til passpunktet. I de nordligste områdene består terrassene av sand og grus. I de sydligste delene av denne sjøen ble det finkornige materialet som holdt seg lengst flytende i vannmassene avsatt som bresjøsedimenter.

7. Forset - Kaldstaddalen - Segalstad Bru

I Kalstaddalen mellom Forset og Segalstad bru har Gausa erodert i mektige morenemasser.

Under nedsmeltingen av isen drenerte vannet fra Espedalen over til Saksumdal. Isen lå ennå tykk i Østre Gausdal, og hindret vannet å renne den vegen. Da isen etter hvert smeltet ned fant vannet seg veg over mot Segalstad Bru, og de enorme vannmengdene eroderte seg ned gjennom de tykke moreneavsetningene. Sand og grusavsetninger som vifter, terrasser, deltaer, rygger og hauger finnes i dalsidene ned mot dalbunnen i dette området, og viser flere stadier i denne utviklingen.

Mellom Fjerdrumsmoen og Myrhaugen ligger en markert esker nedover dalsiden avsatt mens det fremdeles lå is i dalen. Deltaet ved Segalstad Bru er bygd ut som ei vifte med sand og grus som smeltevannet førte med seg. Til å begynne med ble kanskje massene avsatt under isen, og senere i en blanding av is og vann. På sørsiden av Gausa ble på samme tid, eller noe senere, Jobakkendeltaet og Steinsliaavsetningen dannet som deler av samme dreneringssystem.

8. Aulestad - Follebu

I dette området har smeltevannet og senere elveerosjon skåret seg ca. 40 m ned i tykke moreneavsetninger. Ved Tokstad gård og Bø gård ligger det to ryggformer som er tolket som drumliner, og er dannet i en fase hvor breen i området var aktiv.

9. Svingvoll

På slutten av istiden spylte smeltevann fra isrester i området Skeikampen og Kiliknappen ut sand og grus i området ved Svingvoll. Avsetningen er småkupert, men stedvis flattliggende og tydelig relatert til et vannivå. Avsetningen har en helning på omtrent 20 meter over en avstand på ca. 1 km. og er tolket som en sanduravsetning.

10. Skeikampen

I Skeikampen består bergarten av tillitt som er en forstenet moreneavsetning

11. Skeiselva

Langs Skeiselva vest for Prestkampen og Skeikampen har det gått smeltevannsdreneringer under isen. Det ligger flere eskere opp gjennom dalen som viser smeltevannets drenering fra nord mot syd.

12. Kiliknappen

I dette området drives det uttak av skifer. Lokaliteten viser en skiferbergart i Ringformasjonen.

13. Forsetlia

Langs vegen opp langs lia ligger det et kalksteinsbrudd. Lokaliteten viser en grå kalkstein fra Biriformasjonen.

14. Graffermorkvegen

Rett nedenfor der vegen krysser Roppa er det en tillittlokalitet (forstenet morene) som er ca. 600 mill. år gammel. I det samme området finnes også vanlig morene med en alder av ca. 10 000 - 30 000 år.

15. Roppa

Langs nedre del av Roppa er det et spylefelt av langt nyere dato. Dambrudd førte i 1976 til at Roppa gikk over sine bredder og spylte fjellet fritt for løsmasser. Disse ble lagt igjen utover dyrkajorda der dalsiden flater ut. Massene demmet også opp elva. Selv om det i dag er ryddet opp ser man fremdeles sporene etter denne flommen.

8.3 Bruk av kartet - geologiske forekomster

Avmerkingen av symbolene på kartet er overført fra andre kartmålestokker og er derfor ikke nøyaktig. Kartet er ment å være et hjelpemiddel ved arealplanlegging i kommunen, og viser derfor områder hvor det finnes spesielle spor, terrengformer og avsetningstyper fra isavsmeltingen etter siste istid, og ikke den eksakte beliggenheten av disse, tegning nr. 93.056.03. Områder med noen av de bergartstypene som finnes i kommunen er også avmerket. En oppfølging av dette kan være å finne fram til spesielt egnede og illustrative lokaliteter innen de aktuelle områdene.

9 LITTERATURLISTE

- Bergersen, O. F. 1987: Gausdal bygdehistorie, bind 1.
- Erichsen, E. og Wolden, K. 1990: Temakart byggeråstoff - Steinkjer kommune.
NGU Rapport 90.053.
- Furuhaug, O. 1992: Sand og grus som byggeråstoff i Nordreisa kommune.
NGU Rapport 92.178.
- Hilmo, B.O. 1991: Grus- og Pukkregisteret i Oppland fylke. *NGU Rapport 91.178.*
- Neeb, P.-R. 1990: Undersøkelse av byggeråstoffer, grunnvann i løsmasser og kvartærgeologiske verneverdige områder for bruk i kommunal arealplanlegging, Ringebu kommune. *NGU Rapport 90.091.*
- Nielsen, J.T. 1987: Ressurskart 1:50.000 - grunnvann i løsmasser - med beskrivelse. 12 kommuner i Gudbrandsdalen, Ottadalen og Gausdal, Oppland fylke. *NGU Rapport 87.058*
- Olsen, L. 1979: Kvartærgeologiske undersøkelser i Østre Gausdal-Lillehammerområdet, Oppland. Hovedfagsoppgave i kvartærgeologi, Universitetet i Bergen.
- Rohr-Torp, E. 1988: Ressurskart - grunnvann i fjell med beskrivelse. Gausdal kommune, Oppland fylke. *NGU Rapport 88.077*
- Siedlecka, A., Nystuen, J. P., Englund, J. O., Hossack, J. 1987: Lillehammer, berggrunnskart M 1:50.000. NGU.
- Sollid, J. L. og Trollvik, J. A. 1991: Oppland fylke, geologi og geomorfologi M 1:250.000, Institutt for naturgeografi, Universitetet i Oslo.
- Statens Vegvesen 1992: Håndbok 018.
- Stokke, J.A. 1986: Grus- og Pukkregisteret, innhold og feltmetodikk.
NGU Rapport 86.126.
- Wolden, K. 1991: Geologi i arealplanlegging og ressursforvaltning, Røros kommune.
NGU Rapport 91.183.



MEKANISKE EGENSKAPER

SPRØHET/
FLISIGHET

LAB.PRØVE NR.: 912032

KOMMUNE : Gausdal
KARTBLADNR. :
FOREKOMSTNR.: 0522-5-1
Kvisberglia

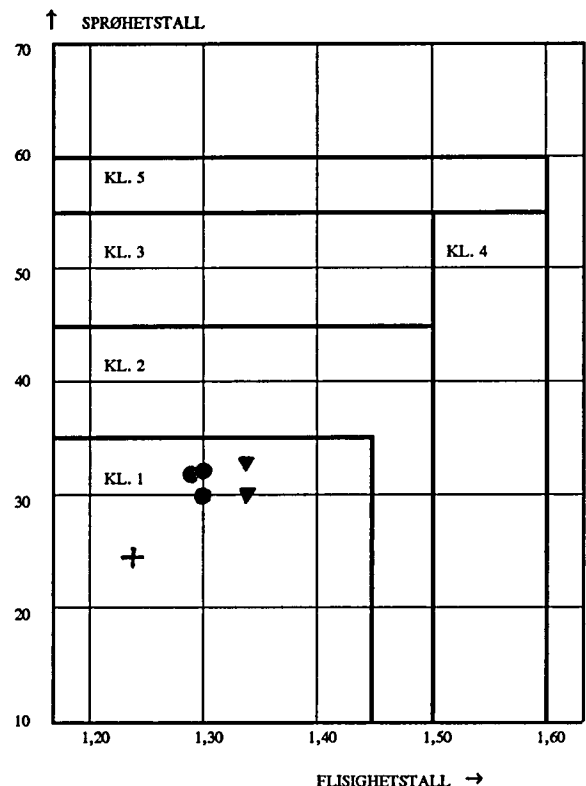
KOORDINATER :
DYBDE I METER:
UTTATT DATO : 31.07.91
SIGN. : K.W.

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	87 %	8 %	- %	5 %

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,29	1,30	1,30	1,24	1,34	1,34
Ukorr. Sprøhetstall - S_0	31,9	32,0	29,8	24,7	33,2	30,3
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Sprøhetstall - S_8	31,9	32,0	29,8	24,7	33,2	30,3
Materiale <2 mm - S_2	8,3	7,1	7,7		6,6	6,1
Laboratoriepuvket %	50				50	
Merket + : slått 2 ganger						
Middel f/S_8	1,29/31,2				1,34/31,7	
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)						Middel:
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,81						Humus:



PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

MINERALOGI TIL MATERIALE <2 mm:

Sted:
Trondheim

Dato:
10.05.92

Sign.:

PRN



MEKANISKE EGENSKAPER

SPRØHET/
FLISIGHET

LAB.PRØVE NR.: 912033

KOMMUNE : Gausdal
KARTBLADNR. :
FOREKOMSTNR.: 0522-16-1
Forset Nord

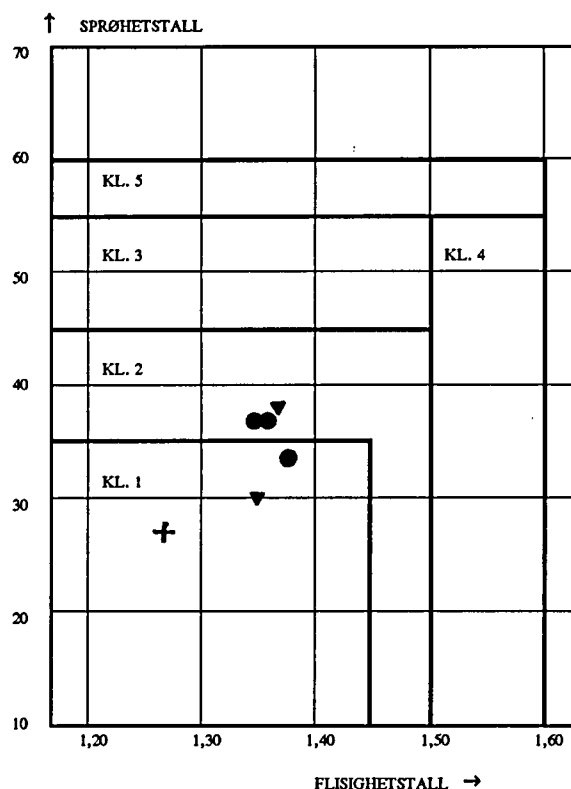
KOORDINATER :
DYBDE I METER:
UTTATT DATO : 02.08.91
SIGN. : K.W.

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	%	%	%	%

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,35	1,38	1,36	1,27	1,37	1,35
Ukorr. Sprøhetstall - S_0	36,5	33,5	36,6	27,6	38,2	30,1
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Sprøhetstall - S_8	36,5	33,5	36,6	27,6	38,2	30,1
Materiale <2 mm - S_2	10,4	10,4	10,1		6,9	6,5
Laboratoriepukket %	50				50	
Merket + : slått 2 ganger						
Middel f/S_8	1,36/35,5				1,36/34,1	
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)						Middel:
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,83						Humus:



PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

MINERALOGI TIL MATERIALE <2 mm:

Sted:
Trondheim

Dato:
10.05.92

Sign.:

PRN



MEKANISKE EGENSKAPER

SPRØHET/
FLISIGHET

LAB.PRØVE NR.: 912030

KOMMUNE : Gausdal
KARTBLADNR. :
FOREKOMSTNR.: 0522-18
Granlia

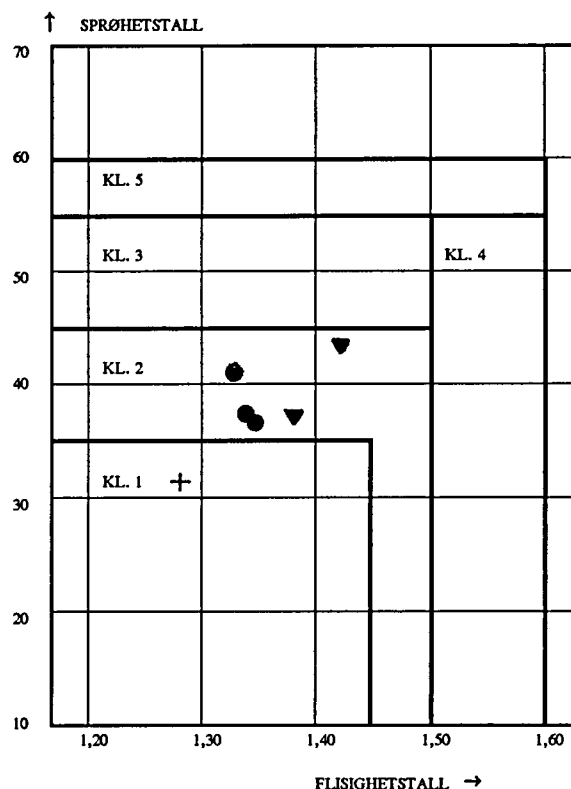
KOORDINATER :
DYBDE I METER:
UTTATT DATO : 25.07.91
SIGN. : K. Wolden

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASSJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	65 %	21 %	14 %	%

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,35	1,33	1,34	1,28	1,38	1,42
Ukorr. Sprøhetstall - S_0	36,7	41,3	37,5	31,5	37,3	43,7
Pakningsgrad	0	0	0	0	0	0
Sprøhetstall - S_8	36,7	41,3	37,5	31,5	37,3	43,7
Materiale <2 mm - S_2	10,2	9,7	10,4		7,9	9,5
Laboratoriepuvket %	50				50	
Merket + : slått 2 ganger						
Middel f/S_8	1,34/38,5				1,40/40,5	
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)	Middel:					
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,82	Humus:					



PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

MINERALOGI TIL MATERIALE <2 mm:

Sted:
Trondheim

Dato:
10.05.92

Sign.:
PRN



MEKANISKE EGENSKAPER

SPRØHET/
FLISIGHET

LAB.PRØVE NR.: 912030

KOMMUNE : Gausdal
KARTBLADNR. :
FOREKOMSTNR.: 0522-24-1
Solbakken

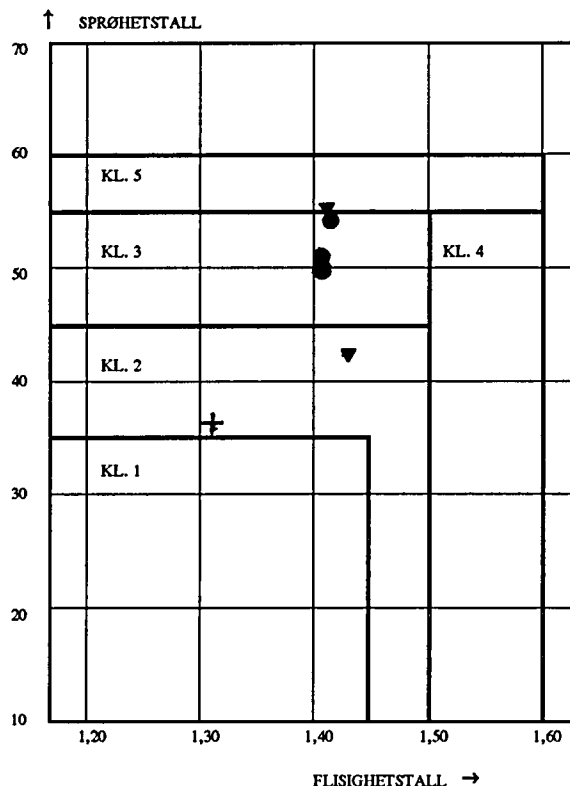
KOORDINATER :
DYBDE I METER:
UTTATT DATO : 29.07.91
SIGN. : K.W.

VISUELL KVALITETSKLASSIFIKASJON:

Antall korn vurdert	Meget sterke	Sterke	Svake	Meget svake
stk.	8 %	54 %	34 %	4 %

MEKANISKE EGENSKAPER:

Kornstørrelse mm	8 - 11,2				11,2 - 16	
Tegnforklaring	●	●	●	+	▼	▼
Flisighetstall - f	1,41	1,42	1,41	1,31	1,43	1,42
Ukorr. Sprøhetstall - S_0	45,4	49,6	46,4	34,8	40,5	52,8
Pakningsgrad	2	2	2	1	1	1
Sprøhetstall - S_8	49,9	54,5	51,1	36,5	42,6	55,5
Materiale <2 mm - S_2	16,3	18,9	15,1		11,2	13,4
Laboratoriepukket %						
Merket + : slått 2 ganger						
Middel f/S_8	1,41/49,0					
Abrasjonsverdi - a: 1) 2) 3)					Middel:	
Slitasjemotstand: $a \cdot \sqrt{S_8} =$						
Densitet: 2,69						Humus:



PETROGRAFISK BESKRIVELSE:

Reaksjon m/HCl:

MINERALOGI TIL MATERIALE <2 mm:

Sted:

Trondheim

Dato:

10.05.92

Sign.:

FRN

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

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier
KOM 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. ! NAVN	!KARTBLAD- !NAVN	!MATR. !SANS. ! !TYPE !MEKT. !	VOLUM! !1000M3!	AREAL! !1000M2!	AREALBRUK I % M ! B ! D ! S ! A					
GAUSDAL										
1	NAUSTVOLLEN	Svatsum	S	2	156	78		34	66	
2	ROSTJERNET	Svatsum	S	5	491	98				100
3	NORDGARDSHAUGEN	Svatsum	S	5	371	74		11	31	58
4	ORMVOLLEN	Svatsum	S	5	308	61	5	5	34	57
5	KVISBERGLIA NEDR	Svatsum	S	1	184	107	4	13	11	72
6	SKYTTERMOEN	Svatsum	S	6	61	10	30		26	43
7	GRØNLIA	Svatsum	S	4	392	98	1			99
8	BENNMOEN	Svatsum	S	2	117	58			100	
9	BORGEMOEN	Svatsum	S	4	440	110	4	20	14	63
10	VIKNE	Fåvang	S							
11	DOKKVATNET I	Synnfjell	S	3	3120	1040	1	1		82 16
12	DOKKVATNET II	Synnfjell	S	3	1492	497		1		40 59
13	GRANBERG	Follebu	S		237	790		15	29	56
14	VESTLI	Follebu	S	3	276	92		10	43	47
15	KOLBU	Follebu	S	5	715	143	12	1	12	75
16	FORSET NORD	Follebu	S	3	1542	514		34	48	18
17	VÅRSETRA	Skåbu	S	5	1200	240	1	7	22	70
18	GRANLIA	Follebu	S	5	1320	264	19	5	13	63
19	SANNE	Follebu	S		117	159	6	20	38	36
20	FORSET ØST	Follebu	S	10	537	53	3		19	78
21	IVERSLIA SØNDRE	Follebu	S	3	392	130	1		37	62
22	EVENHAUGEN	Follebu	S	5	277	55	1	15	7	77
23	FINSRUD	Follebu	S	4	268	67	10	13	38	39
24	SOLBAKKEN	Follebu	S	4	26	6	6			94
25	MELBØ	Follebu	S	5	87	17	6		5	89
26	DALSET	Follebu	S	6	306	51	5		30	65
27	STEINE	Follebu	S	4	557	139	15	8	12	65
28	SEGALSTAD BRU	Follebu	S	3	1418	472	1	43	36	20
29	ØYHAUGEN	Follebu	S							
30	HAGEMOEN - LI	Fåvang	S	2	1699	849		5	90	5
31	KVEUM	Fåvang	S							
32	SVEEN	Fåvang	S	3	1302	434	6	7	22	65
33	KRUSGRAV	Espedalen	S	3	12696	4232				100
34	ØVRE REVSJØ	Espedalen	S	2	1124	562				100
35	STUBBERUD	Follebu	S							
36	ROKVAM	Follebu	S							
37	HOLSFOSSEN	Follebu	S							
38	KRÅBØL	Follebu	S							
39	ØYA GRUSTAK	Follebu	S							
40	SMELIA	Skåbu	S							
41	BERGLAND	Skåbu	S							
42	BRENDEN	Svatsum	S							
43	HELLEBERG	Svatsum	S							
44	SKJELA	Synnfjell	S							
45	JØNNBULIA	Fåvang	S							
46	STRAND FJELLSTUE	Svatsum	S							
501	RAUDSJØEN	Fåvang	P							
502	KILLIA	Fåvang	P							
503	GAUSDAL KALK A/S	Follebu	P							
504	BØRKHÅGÅBEKKEN	Follebu	P							
SUM	50	6			33231	11508	2	6	17	27 48

TABELLFORKLARING

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

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

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

VOLUM = Anslått volum i hele 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 2.2
KOMMUNEOVERSIKT - FOREKOMSTER
m/UTM-KOORDINATER

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Søkekriterier
KOM 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. ! NAVN	! KORDINATER ! SONE ØST	! NORD	! MATR. ! SANS. ! ! TYPE ! MEKT. !	! VOLUM ! ! 1000M3 !	! AREAL ! ! 1000M2 !	! AREALBRUK I % ! M ! B ! D ! S ! A				
GAUSDAL										
1	NAUSTVOLLEN	32 535200	6804100	S	2	156	78		34	66
2	ROSTJERNET	32 536600	6803400	S	5	491	98			100
3	NORDGARDSHAUGEN	32 539700	6802300	S	5	371	74		11	31 58
4	ORMVOLLEN	32 539800	6803000	S	5	308	61	5	5	34 57
5	KVISBERGLIA NEDR	32 540700	6801400	S	1	184	107	4	13	11 72
6	SKYTTERMOEN	32 541300	6800800	S	6	61	10	30		26 43
7	GRØNLIA	32 541500	6800400	S	4	392	98	1		99
8	BENNMOEN	32 547500	6797900	S	2	117	58			100
9	BORGEMOEN	32 556700	6795500	S	4	440	110	4	20	14 63
10	VIKNE	32 553000	6794900	S						
11	DOKKVATNET I	32 541000	6788800	S	3	3120	1040	1	1	82 16
12	DOKKVATNET II	32 545000	6786000	S	3	1492	497		1	40 59
13	GRANBERG	32 558800	6787700	S		237	790		15	29 56
14	VESTLI	32 559600	6786800	S	3	276	92		10	43 47
15	KOLBU	32 560000	6786400	S	5	715	143	12	1	12 75
16	FORSET NORD	32 560200	6787100	S	3	1542	514		34	48 18
17	VÅRSETRA	32 560800	6785500	S	5	1200	240	1	7	22 70
18	GRANLIA	32 561000	6785000	S	5	1320	264	19	5	13 63
19	SANNE	32 561300	6783700	S		117	159	6	20	38 36
20	FORSET ØST	32 561900	6784900	S	10	537	53	3		19 78
21	IVERSLIA SØNDRE	32 561900	6782000	S	3	392	130	1		37 62
22	EVENHAUGEN	32 562400	6780700	S	5	277	55	1	15	7 77
23	FINSRUD	32 563500	6779000	S	4	268	67	10	13	38 39
24	SOLBAKKEN	32 564100	6778600	S	4	26	6	6		94
25	MELBØ	32 564100	6778400	S	5	87	17	6		5 89
26	DALSET	32 566200	6788000	S	6	306	51	5		30 65
27	STEINE	32 565300	6788200	S	4	557	139	15	8	12 65
28	SEGALSTAD BRU	32 565300	6789000	S	3	1418	472	1	43	36 20
29	ØYHAUGEN	32 564400	6789700	S						
30	HAGEMOEN - LI	32 561600	6792400	S	2	1699	849		5	90 5
31	KVEUM	32 563500	6796600	S						
32	SVEEN	32 562800	6798200	S	3	1302	434	6	7	22 65
33	KRUSGRAV	32 525400	6802100	S	3	12696	4232			100
34	ØVRE REVSJØ	32 530300	6795800	S	2	1124	562			100
35	STUBBERUD	32 564500	6778300	S						
36	ROKVAM	32 563300	6790400	S						
37	HOLSFOSSEN	32 564100	6787900	S						
38	KRÅBØL	32 559700	6786800	S						
39	ØYA GRUSTAK	32 556000	6791000	S						
40	SMELIA	32 554200	6792600	S						
41	BERGLAND	32 547100	6798000	S						
42	BRENDEN	32 542200	6799900	S						
43	HELLEBERG	32 551200	6795500	S						
44	SKJELA	32 536600	6787000	S						
45	JØNNBULIA	32 562000	6801300	S						
46	STRAND FJELLSTUE	32 533000	6806000	S						
501	RAUDSJØEN	32 558700	6794100	P						
502	BREKKESETER	32 562900	6802300	P						
503	GAUSDAL KALK A/S	32 558200	6785100	P						
504	BØRKHÅGÅBEKKEN	32 556500	6788500	P						
SUM	50	6				33231	11508	2	6	17 27 48

TABELLFORKLARING

KOORDINATER = Denne forekomstens UTM-koordinat, angitt ved sone, øst- og nord-verdier.

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

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

VOLUM = Anslått volum i hele 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 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. NAVN	MASSETAK NR.	DRIFT	KORNSTØRRELSE Bl St G S	FOREDL. PROD.	KONFLIKT	ETTER- BEH.
GAUSDAL						
1 NAUSTVOLLEN	1	I	10 90			
2 ROSTJERNET	1	I	5 10 55 30			
3 NORDGARDSHAUGEN	1	I	5 20 75			
4 ORMVOLLEN	1	S	10 30 60	SK	VD	T
5 KVISBERGLIA NEDRE	1	S	5 30 40 25	S		
6 SKYTTERMOEN	1	S	10 20 40 30	SK		
7 GRØNLIA	1	N	10 20 20 50			
9 BORGEMOEN	1	N	10 15 30 45	S		
10 VIKNE	1	S	5 30 40 25			
11 DOKKVATNET I	1		5 10 55 30		D	
12 DOKKVATNET II	1	S		SK		
12	2	S	5 25 40 30			
15 KOLBU	1	S	10 40 50	KS		T
15	2	N	1 9 30 60	S		T
16 FORSET NORD	1	N	5 25 70		VB	T
17 VÅRSETRA	1	S	5 25 70	S		
18 GRANLIA	1	D	2 23 75			
18	2	S	2 10 33 55			
18	3	N	5 20 75	SK		
19 SANNE	1		5 10 85			
19	2	S	15 85		DIB	
19	3	S	10 90	S		
19	4	N	1 99		BV	T
20 FORSET ØST	1	N	5 15 80			
22 EVENHAUGEN	1	S	10 90		B	
23 FINSRUD	1	N	40 60			
24 SOLBAKKEN	1	S	15 30 55			
26 DALSET	1	N	2 8 30 60			
27 STEINE	1	N	10 20 70	SK		
28 SEGALSTAD BRU	1	S	10 20 70	S		U
30 HAGEMOEN - LI	1	S		KS		
30	2	S	30 70			
32 SVEEN	1		10 10 45 35	SK		
35 STUBBERUD	1	S	5 35 60		J	T
36 ROKVAM	1	I	30 50 20			T
37 HOLSFOSSEN	1	S	1 10 44 45	SK		T
38 KRÅBØL	1	N	20 45 35	KS		T
38	2	N	20 50 30	KS		T
39 ØYA GRUSTAK	1	S				
40 SMELIA	1	S	10 40 50	S		
41 BERGLAND	1	S	10 40 50	S	LV	T
42 BRENDEN	1	N	30 50 20		V	T
43 HELLEBERG	1	S	5 15 50 30	S		T
44 SKJELA	1	S	35 65			
45 JØNNBULIA	1	S				T
46 STRAND FJELLSTUE	1	S			BJ	T
501 RAUDSJØEN	1	P				
504 BØRKHÅGÅBEKKEN	1	N				T
SUM 50	56		2 9 32 57			

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 grunnvannsutttak, R = resipient, G = mulig fremtidig
grunnvannsutttak, F = fredet areal, A = vernet areal,
N = fornminner, D = mulig verneverdi, M = miljølemper,
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 0522 GAUSDAL

Utskriftsdato : 26. 6.92

FOREKOMST NR. NAVN	!MASSE- !TAK NR.!	! BERGARTSINNH. !				! MINERALINNHOLD !			! SPRØH.&FLIS.						
		AA	BB	CC	NN	G	A	B	M	A!	S	F			
GAUSDAL															
2	ROSTJERNET	1	79	17	3	1	2	98	2	18	80				
3	NORDGARDSHAUGEN	1	76	16	8			99	3	17	80				
4	ORMVOLLEN	1	37	46	17			2	98	4	8	88			
5	KVISBERGLIA NEDRE	1	87	8		5		99	2	14	84	31.2	1.29		
6	SKYTTERMOEN	1	64	26	10			1	99	5	10	85			
9	BORGEMOEN	1	64	24	12			3	97	1	13	86			
10	VIKNE	1	39	31	30			5	95	8	8	84			
11	DOKKVATNET I	1	20	71	9			99		20	80				
16	FORSET NORD	1										35.5	1.36		
18	GRANLIA	1	65	21	14			5	95	5	24	71	38.5	1.34	
24	SOLBAKKEN	1	8	54	34	4		8	92	41	2	57	49.0	1.41	
27	STEINE	1	29	49	20	2		4	96	13	2	85			
28	SEGALSTAD BRU	1	14	60	26			15	85	10	11	79			
30	HAGEMOEN - LI	1	6	61	32	1		2	98	19		81			
30		2	4	59	30	7		3	97	22		78			
32	SVEEN	1	15	46	36	3		4	96	13	2	85			
36	ROKVAM	1	7	59	33	1		3	97	35	1	64			
37	HOLSFOSSEN	1	18	52	28	2		1	99	23	3	74			
501	RAUDSJØEN	1											42.9	1.46	
SUM 50			56												

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.

PUKK **Laboratorieundersøkelser**

- * **Sprøhetstall**
- * **Flisighetstall**
- * **Sprøhetstall og flisighetstall**
- * **Abrasjonsverdi**
- * **Slitasjemotstand**
- * **Tynnslip**

Sprøhetstall

Et steinmateriales motstandsdyktighet mot mekaniske påkjenninger kan bl.a. uttrykkes ved hjelp av sprøhetstallet. Dette bestemmes ved den såkalte fallprøven.

En bestemt fraksjon av prøvematerialet, 8.0-11.2 mm, knuses i en morter av et 14 kgs lodd som faller en høyde på 25 cm 20 ganger. Den prosentvise andelen av prøvematerialet som etter knusingen har en kornstørrelse mindre enn prøvefraksjonens nedre korngrense, i dette tilfellet 8.0 mm, kalles steinmaterialelets ukorrigerte sprøhetstall (S_0).

Dette tallet korrigeres for pakningsgrad i morteren etter slagpåkjenningen, og man får

sprøhetstall (S_p)

Resultatene kan variere fra laboratorium til laboratorium, men f.o.m. 1988 er analyse-apparaturen rimelig godt standardisert. Hvis ikke annet er nevnt, oppgis sprøhetstallet som gjennomsnittsverdien av tre enkeltmålinger.

Vanligvis prøves materialet to ganger i fallapparatet. Sprøhetstallet for omslaget, omslagsverdien, gir uttrykk for materialets motstand mot repetert slagpåkjenning. Omslagsverdien gjenspeiler ofte den kvalitetsforbedring som kan oppnås ved å benytte flere knusetrinn i et knuseverk.

Flisighetstall

Steinmaterialets gjennomsnittlige kornform uttrykkes ved **flisighetstallet**. Flisighetstallet er forholdet mellom kornenes midlere bredde og tykkelse. Flisigheten bestemmes på samme utsiktede kornstørrelsesfraksjon som for sprøhetstallet. I tillegg utføres det flisighetskontroll av fraksjoner > 11.2 mm. Bredden bestemmes på sikt med kvadratiske åpninger, og tykkelsen på sikt med rektangulære (stavformede) åpninger. Metoden anvendes både for naturgrus og pukk.

Sprøhet og flisighet

Steinmaterialer klassifiseres i steinklasser etter resultatene i fallprøven. Avhengig av sprøhets- og flisighetstallet er det definert fem steinklasser:

Steinklasse	Sprøhet	Flisighet
1	≤ 35	≤ 1.45
2	≤ 45	≤ 1.50
3	≤ 55	≤ 1.50
4	≤ 55	≤ 1.60
5	≤ 60	≤ 1.60

Klassifisering av steinmaterialer
etter fallprøvetesten

Fallprøveresultatene kan variere avhengig av hvordan steinmaterialet er blitt prøvetatt og behandlet før selve fallprøven. Steinmaterialet blir enten prøvetatt som stoffprøver (håndstykke store bergartsprøver) eller tatt fra en bestemt fraksjon som er bearbeidet i et knuseverk (produksjonsprøve).

Stoffprøvetaking benyttes ofte ved undersøkelser av nye områder aktuell for uttak av fjell. Vanligvis blir prøven tatt fra en utsprengt vegskjæring eller sprengt ut fra en fjellblotning. I begge tilfeller blir materialet utsatt for knusing i forbindelse med sprengningen. I enkelte tilfeller taes også stoffprøver som ikke er blitt utsatt for sprengning. Dette skjer f.eks. ved prøvetaking av urmasse eller ved at prøven blir slått direkte løs fra en fjellblotning med slegge. Forutsetningen for dette er at bergarten er fri for overflateforvitring. Stoffprøver blir alltid knust i laboratorieknuser før selve fallprøven.

PUKK

Laboratorieundersøkelser

Stuffprøvetaking kan også utføres i pukkverk, men det er som regel av større interesse å få undersøkt kvaliteten av steinmaterialet etter at det er bearbeidet i knuse-/sikteverket (produksjonsprøver). I knuseverk er det vanlig å knuse materialet i flere trinn. Dette forbedrer kvaliteten ved at materialet får en mer kubisk kornform (lavere flisighetstall). Kubisering medfører også at sprøhetstallet blir bedre. Denne foredlingseffekten er til en viss grad avhengig av bergartstypen.

Produksjonsprøver skal behandles etter følgende retningslinjer:

- a) For sortering med øvre navngitte kornstørrelse mindre enn 22 mm utføres fallprøven på fraksjon 8.0-11.2 mm utsiktet fra det aktuelle produktet dersom denne fraksjonen utgjør minst 15 % av produktet. Hvis dette kravet ikke kan oppfylles, utføres fallprøven som etter punkt b.
- b) For sorteringer med øvre navngitte kornstørrelse større enn 22 mm utføres fallprøven på fraksjonen 8.0-11.2 mm utsiktet fra laboratorieknust materiale fra det aktuelle produktet.

I tillegg skal det for produksjonsprøver utføres flisighetskontroll på grovfraksjonen av verksproduisert materiale på en av følgende fraksjoner: 11.2-16.0 mm, 16.0-22.4 mm, 22.4-32.0 mm, 32.0-45.2 mm eller 45.2-64.0 mm. Det skal velges en fraksjon som tilsvarer minst 15 % av produktet og som ligger så nær produktets øvre navngitte kornstørrelse som mulig. Ved produksjon stilles det krav til flisighetstallet for materiale > 11.2 mm.

Abrasjonsverdi

Abrasjonsverdien gir uttrykk for steinmaterialers abrasive slitestyrke eller motstand mot ripeslitasje. Metoden anvendes først og fremst for kvalitetsvurdering av tilslag i bituminøse slitedekker på veier med årsdøgntrafikk (ÅDT) større enn 1500 kjøretøy. Det stilles også krav til abrasjonsverdien for tilslag til anvendelse i bære- og forsterkningslag.

Et representativt utvalg med pukk-korn i fraksjonsområdet 11.2-11.5 mm støpes fast på en kvadratisk plate (10x10cm). Platen presses med en gitt vekt mot en roterende skive som påføres et standard slipepulver. Slitasjen eller abrasjonen defineres som prøvens volumtap uttrykt i kubikkcentimeter.

Det benyttes følgende klassifisering:

< 0.35	meget god
0.35-0.45	god
0.45-0.55	middels
0.55-0.65	svak
> 0.65	meget svak

Slitasjemotstand

For å bestemme steinmaterialets egnethet som tilslag i bituminøse veidekker måles både sprøhetstall, flisighetstall og abrasjonsverdi. Materialets motstand mot piggdekkslitasje, kalt slitasjemotstanden (S_a -verdi), uttrykkes som produktet av kvadratrotten av sprøhetstallet (S_p) og abrasjonsverdien. Ved prøvetaking av stoffprøver vil det som regel oppnås best resultat for S_a -verdien ved å benytte omslagsverdien for sprøhetstallet.

Følgende klassifisering benyttes:

< 2.0	meget god
2.0-2.5	god
2.5-3.5	middels
3.5-4.5	svak
> 4.5	meget svak

Tynnslip

Tynnslip er betegnelsen på en tynn preparert skive av en bergart som er limt fast til en glassplate. Slipet er utgangspunkt for mikroskopisk bestemmelse av mineraler og deres innbyrdes mengdeforhold. Når polarisert lys passerer gjennom det gjennomskinnelige preparatet, som vanligvis har en tykkelse på ca. 0,020 mm, vil de ulike mineraler kunne identifiseres i mikroskopet på grunnlag av deres karakteristiske optiske egenskaper.

Mineralfordelingen sammen med den visuelle vurderingen av strukturer ute i terrenget, er grunnlaget for bestemmelse av bergartsnavnet. Ved mikroskoperingen kan man også studere indre strukturer, mineralkornenes form og størrelse, omvandringsfenomener, dannelsesmåte etc.

Spesielle strukturer kan f.eks. være mikrostikk, som er små brudd i sammenbindingen mellom mineralene, eller stavformede feltspatkorn som fungerer som en slags armering i en ellers kornet masse (ofittisk struktur). Foliasjon er også et begrep som gjerne knyttes til bergartsbeskrivelser. At en bergart er foliert betyr at den har en foretrukket planparallell akseorientering eller er konsentrert i tynne parallelle bånd eller årer. Mineralkornstrørrelsen er inndelt etter følgende skala:

1 mm /finkornet
1-5 mm/middelskornet
5 mm /grovkornet

Vanligvis dekker et tynnslip et areal på ca. 5 kvadratcentimeter. Resultatene fra en tynnslipundersøkelse blir derfor sjelden helt representativ for bergarten.

SAND OG GRUS

Laboratorieundersøkelser

- * Kornfordelingsanalyse**
- * Bergarts- og mineralkorntelling**
- * Humus- og slambestemmelse**
- * Prøvestøping**

Kornfordelingsanalyse

Kornfordelingsanalysen viser hvordan kornstørrelsene fordeler seg i prøven. Metoden blir utført i.h.t. Vegdirektoratets analyseforskrifter og Norsk Standard 427A del 2.

En avpasset mengde skaptørket materiale tørrsiktet i en ferdig oppsatt siktesats med kvadratiske lysåpninger av definerte dimensjoner. Ved NGU benyttes ordinært en siktesats med følgende lysåpninger:

(64) - (32) - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 - 0.5 - 0.25 - 0.125 og 0.063 mm.

Toppsettet er vanligvis 16 mm, men når en skal å bestemme korngraderingen for grovere fraksjoner benyttes også toppsett på 32 og eventuelt helt opp til 64 mm. I de sistnevnte tilfelle kreves det at den innsamlede prøvemengden er atskillig større. Etter sikting veies materialet på hvert sikt og vektprosent av totalt materiale i analysen bestemmes.

Kornstørrelsesfordelingen for finkornige materialer (materiale mindre enn sand - 0.063 mm), bestemmes ved slemmeanalyse.

Kornfordelingsanalysen har avgjørende betydning når materialet skal vurderes som byggeråstoff. De ulike anvendelsesområdene har forskjellige krav til korngraderingen.

Bergarts- og mineralkorntelling

Formålet med denne tellingen er å klarlegge materialets bergarts-/mineralkornsammensetning, fysiske tilstand, overflateegenskaper og i enkelte tilfelle kornform og rundingsgrad. Tellingene er nødvendig når en skal dokumentere egnethet til høyverdige formål. Den er dessuten uvurderlig for å kunne foreta en første vurdering og rangering av forekomster. I mange tilfelle kan resultatene gi viktig informasjon om de geologiske dannelsesbetingelser. Tellingene utføres på utvalgte kornstørrelser i grus- og sandfraksjonene. Omlag 100 korn splittes ut for telling.

SAND OG GRUS

Laboratorieundersøkelser

Klassifiseringen utføres visuelt ved hjelp av mikroskop. Under tellingen av de grove fraksjonene blir kornenes ripemotstand testet ved hjelp av en stålspatel. For å påvise kalkstein benyttes saltsyre, og magnet brukes for påvisning av magnetitt.

I sjeldne tilfelle blir det utført røntgenanalyse, D.T.A. eller kjemiske analyser på pulverpreparater av prøvene.

Grusfraksjonen

Bergartskorn i prøvene deles inn/samles i grupper som er av betydning for materialets egnethet som tilslag til høyverdige formål, og som det samtidig er praktisk mulig å identifisere sikkert under telling. Det er av særlig betydning å klarlegge innholdet av bløte, mekanisk svake og forvitrede bergartskorn som alle vil forringe materialets verdi som tilslagsmateriale i ulike konstruksjoner. Følgende inndeling benyttes:

Meget sterke korn

Sterke korn

Svake korn

Meget svake korn

For eksempel vil innhold av skifre, fyllitter, porøse kalksteiner, kis og evt. andre forurensninger virke skadelig. Det kreves genetisk inndeling for å kunne identifisere bergarter og mineraler med uønsket eller skadelig innvirkning på konstruksjoner.

Sandfraksjonen

Mineralkorn i sandfraksjonen deles vanligvis bare inn i to eller tre grupper. Normalt følges denne inndelingen:

1. Lyse korn:

For det meste feltspat og kvarts, men i en del tilfelle kalkspat, zeolitter etc.

2. Mørke korn:

Vanlige er hornblende, pyroksen, granat, ertskorn etc.

3. Glimmerkorn:

For det meste frikorn av muskovitt og biotitt.

Høyt glimmerinnhold i sandfraksjonen gir høyt vannbehov i betong og reduserer materialets egnethet som tilslag. Innhold av kis og kalk angis separat. Likedan ser en spesielt etter overflatebelegg på kornene.

Humus- og slambestemmelse

Humusinnholdet bestemmes ved natronlutmetoden i.h.t. Norsk Standard 427A, del 2.

En viss mengde prøvemateriale mindre enn 4 mm rystes i en natronopløsning med bestemt konsentrasjon. Etter en tid registreres eventuell farging av væskesøylen over det bunnfelte materialet og vurderes visuelt etter en oppsatt skala. Slamhøyden registreres også.

Metoden må kun betraktes som orienterende. Prøvestøping må til om man med sikkerhet skal avgjøre om eventuelle humussyrer er skadelige for betong. Testen viser kun at prøvene inneholder humussyrer, men sier ikke noe om den skadelige innflytelsen på betong.

Prøvestøping

Prøvestøping er nødvendig når det forlanges en sikker vurdering av tilslagsmaterialers egnethet i mørtel og betong.

Mørtelprøving

Sandfraksjonen (0-4 mm) har avgjørende betydning for betongegenskapene. For å beskrive og klassifisere kvaliteten av den finkornige delen av tilslaget er mørtelprøving en grei måte.

Metoden gir mulighet for å stille reelle kvalitetskrav til det fine tilslaget. Metoden er av særlig stor verdi når det skal velges mellom flere aktuelle tilslag. Det behøves små prøvemengder og metoden er relativt enkel å utføre i laboratoriet.

Et gitt antall prøvelegemer støpes ut og avformes ved en standardisert prosedyre. Metoden er basert på at vann/semntforholdet og volumforholdet sement/tilslag holdes konstant. Det er derfor tilslages egenskaper som påvirker resultatet. I en og samme prøveserie korrigeres de for variasjon i lagringstetthet.

Vannbehovsindeksen bestemmes for å vurdere mørtelens plastiske egenskaper. Konstante mengder tilslag og sement blandes med en tilstrekkelig mengde vann for å oppnå passelig bearbeidbarhet slik denne bestemmes ved et konusforsøk.

Vannbehovsindeksen er først og fremst avhengig av prøvens korngradering. En viss innflytelse øver også tilslagets mineralogi, kornform, overflate-ruhet og eventuelle belegg.

SAND OG GRUS

Laboratorieundersøkelser

Betongprøving

Når det foretas oppfølgende undersøkelser av tilslagsmaterialer eller når det settes store krav til dokumentasjon av kvalitet foretas det prøvestøping med betong.

Det viser seg at de ulike delmaterialer i en betong ikke fullt ut kan verdsettes uavhengig av hverandre.

Mørtelfastheter kan derfor ikke tillegges for stor vekt når betongen skal vurderes. Riktig sammensetning og proporsjonering av fint og grovt tilslag kan utjevne forskjeller i mørtelkvalitet. Et eksempel på dette er "spranggradert" materiale som først kommer til sin rett under betongprøving.

Betongprøving er i praksis noe mer tungvint å utføre enn mørtelprøving. Det kreves større prøvemengder og bedre laboratorieutrustning. Flere faktorer øver innflytelse på resultatene og det er derfor vanskeligere å vurdere enkeltresultater mot hverandre.

Under prøvestøping benyttes det vanligvis et konstant vann/sementforhold og en gitt sementmengde. For prøving til vanlig konstruksjonsbetong støpes det ut 6 stk. 10 cm terninger som trykkprøves etter 1, 7 og 28 døgn. I tillegg til bruddfastheten måles bearbeidbarhet/støpelighet, romdensitet og luftporeinnhold.

Vegformål:

Kravene til knust steinmateriale (framstilt av knust fjell/pukk) varierer avhengig av hvor i vegoverbygningen materialet skal benyttes. Vegoverbygningen kan deles inn i fem deler; filterlag, forsterkningslag, bærelag, bindlag og slitelag. De to sistnevnte utgjør selve vegdekke. Knust steinmateriale er en viktig bestanddel i forsterkningslag, bærelag og vegdekke.

I øvre del av forsterkningslaget kreves det steinmateriale av steinklasse 4 eller bedre, mens det for nedre del av forsterkningslaget kreves klasse 5 eller bedre. Flisighetstallet for materiale > 11,2 mm må være < 1,70. Kravet til abrasjonsverdien er < 0,75.

For bærelag varierer kravene avhengig av bærelagstype. Valg av bærelagstype må sees i forhold til vegens gjennomsnittlige årsdøgnstrafikk uttrykt ved ÅDT. Tabell 1 viser kravene til de forskjellige bærelagstypene.

BÆRELAGSTYPE		ÅDT				
		300	1500	5000	15000	
Knust fjell, Fk	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,55	3 1,55 (0,65)	3 1,55 (0,65)		
Forkilt pukk, Fp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,60	3 1,60 (0,65)	3 1,60 0,65	3 1,60 0,65	
Forkilingspukk, Fkp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,50 (0,65)	3 1,50 0,65	3 1,50 0,65	
Asfaltert pukk, Ap	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi			4 1,60 (0,65)	3 1,55 0,65	3 1,55 0,65
Penetrert pukk, Pp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi		5 1,60 (0,75)	5 1,60 0,75	5 1,60 0,75	4 1,60 0,75
Emulsjonspukk, Ep	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	4 1,60	4 1,60	3 1,55 (0,65)	3 1,55 0,65	
Sementstabilisert pukk, Cp	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi			(5) 1,50	(5) 1,50	5 1,50

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

() = ønskede abrasjonsverdier

Tabell 1

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm og abrasjonsverdi for materiale til bærelag av knust fjell.

Det kan skilles mellom tre typer vegdekker; grusdekke, asfaltdekke og betongdekke. Knust stein benyttes vanligvis i alle dekketyper. Kravene til vegdekker er framstilt i tabell 2a-c.

PUKK

Kvalitetskrav

GRUSDEKKE		ÅDT				
		300	1500	3000	5000	15000
Grus	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm	3 1,50				

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

Tabell 2a

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for tilslag til grusdekke.

ASFALTDEKKE		ÅDT					
		300	1500	3000	5000	15000	
Støpeasfalt, Sta	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand					2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Topeka, Top	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand					2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Skjelettasfalt, Ska	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand				2 1,45 0,55 3,0	2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Asfaltbetong, Ab	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand			3 1,45 0,55 3,5	3 1,45 0,55 3,0	2 1,45 0,45 2,5*	1 1,45 0,40 2,0
Drensasfalt, Da	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand			3 1,45 0,55 3,5	2 1,45 0,55 3,0	2 1,45 0,45 2,5*	
Asfaltgrusbetong, Agb	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,50 (0,65)	3 1,50 0,55 3,5			
Mykasfalt, Ma Myk drensasfalt, Mda	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,50 (0,65)	3 1,45 (0,55) 3,5			
Emulsjonsgrus, Egt, Egd	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,45 (0,65)	3 1,45 0,55 3,5			
Overflatebehandling, Eo Do	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi Slitasjemotstand	3 1,50	3 1,45 (0,55)	3 1,45 0,50 3,5			
Overflatebehandling m/ grus Eog, Dog	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,45				
Oljegrus, Og	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,45				
Asfaltskumgrus, Asg	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi	3 1,50	3 1,50				

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

* Strengere krav bør vurderes for ÅDT > 10.000

() = ønskede abrasjonsverdier

Tabell 2b

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for tilslag til asfaltdekke.

PUKK

Kvalitetskrav

BETONGDEKKE		ÅDT					
		300	1500	3000	5000	15000	
Betong, C70 - C90	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi					2 1,45 0,45	1 1,45 0,40
Betong, C40 - C70	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi				3 1,45 0,55	2 1,45 0,45	2 1,45 0,40
Valsebetong, C35 - C55	Steinklasse Flisighetstall > 11,2 mm Abrasjonsverdi		3 1,45 (0,65)	3 1,45 0,55	3 1,45 0,55		

Rastrerte felt angir "ikke vanlig bruksområde".

() = ønskede abrasjonsverdier

Tabell 2c

Krav til maksimalverdier for steinklasse, flisighet av materiale > 11,2 mm, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for tilslag til betongdekke.

Med enkelte unntak kan tabell 2b, krav til asfaltdekke, forenkles som vist i tabell 3.

Egenskap	Årsdøgnstrafikk (ÅDT)				
	300	1500	3000	5000	15000
Steinklasse	1-3		1-2		1
Abrasjonsverdi	-	(≤ 0.65)	≤ 0.55		≤ 0.45 ≤ 0.40
Slitasjemotstand	-		≤ 3.5	≤ 3.0	≤ 2.5* ≤ 2.0

Tall i parantes angir ønsket verdi.

* Strengere krav bør vurderes for ÅDT > 10.000

Tabell 3

Krav til steinklasse, abrasjonsverdi og slitasjemotstand for dekketilslag. Unntakene i tabellen gjelder asfaltbetong som godtar inntil steinklasse 3 for ÅDT < 5000 og overflatebehandling der kravene for abrasjonsverdien er ≤ 0,50 for ÅDT 1500-3000 og (≤ 0,55) for ÅDT 300-1500.

Betongformål:

Med unntak av flisighetstallet er det ikke fastlagt spesifikke krav til de mekaniske egenskapene for knust tilslag til betong. Flisighetstallet bør være mindre enn 1,45 for kornfraksjonen 11,2-16,0 mm. Erfaringsmessig er flisigheten mer avhengig av knuseutstyret og knuseprosessen enn mineralinnhold og tekstur i bergarten.

Generelt bør bergarter til bruk i betong være "mekanisk gode" og inneholde minst mulig glimmer (type glimmer avgjørende, men helst < 10 %). For høyt innhold av enkelte kisminerale (svovelkis, magnetkis) er uønsket.

Ved fremstilling av høyfast betong opererer man med så høye fastheter at tilslaget utgjør det svake punkt. Kravet til de mekaniske egenskapene er dermed større uten at det foreligger nærmere kvalitetskriterier.

Alkaliløselig kiselsyre i kvartskrystaller kan reagere med sementlimet og føre til oppsprekking og volum-ekspansjon i betong. I de seinere år er det påvist skadelige alkalireaksjoner (AR) i flere betongkonstruksjoner her til lands. Den kjemiske reaksjonen er svært langsom og finner kun sted under ugunstige betingelser med høy fuktighet og temperaturpåkjenninger som f.eks. i broer og damkonstruksjoner. Skader oppdages gjerne ikke før etter 15 til 20 år. De skadelige reaksjonene kan knyttes til bergarter som lavmetamorf rhyolitt, sandstein, fyllitt, gråvakke og myloritt.

GAUSDAL KOMMUNE

Temakart 1:

Byggeråstoff - sand og grus

Inndeling av forekomstene etter betydning som ressurs.



TEGNFORKLARING

- Kategori 1**
Viktig utnyttbar naturressurs som det bør tas hensyn til ved arealplanlegging.
- Kategori 2**
Mulig utnyttbar naturressurs. Nærmere undersøkelser anbefales utført før området reguleres til annen arealbruk.
- Kategori 3**
Naturressurs som i dagens situasjon ikke anses som aktuell for uttak.
- S**
Små sand- og grusforekomster hvor arealavgrensning ikke er utført.
- o-o-o-o-o-o-o-o**
Esker eller rygger
- 3**
Forekomst med ref.nr.
- ***
Massetak i sand og grus
- ▲/△**
Massetak i fast fjell, i drift / sporadisk drift
- P**
Prævekollekt i fast fjell

KARTETS INNHOLD

Forekomstenes inndeling i kategorier er merket ut fra Grus- og Pukkregisterets opplysninger, generelle vurderinger gjennom revidering av registeret og for noen forekomster opplygende undersøkelser med prøvetaking. Dette innebærer at det også innen kategori II og III kan være masser som har lokal betydning.

BRUK AV KARTET

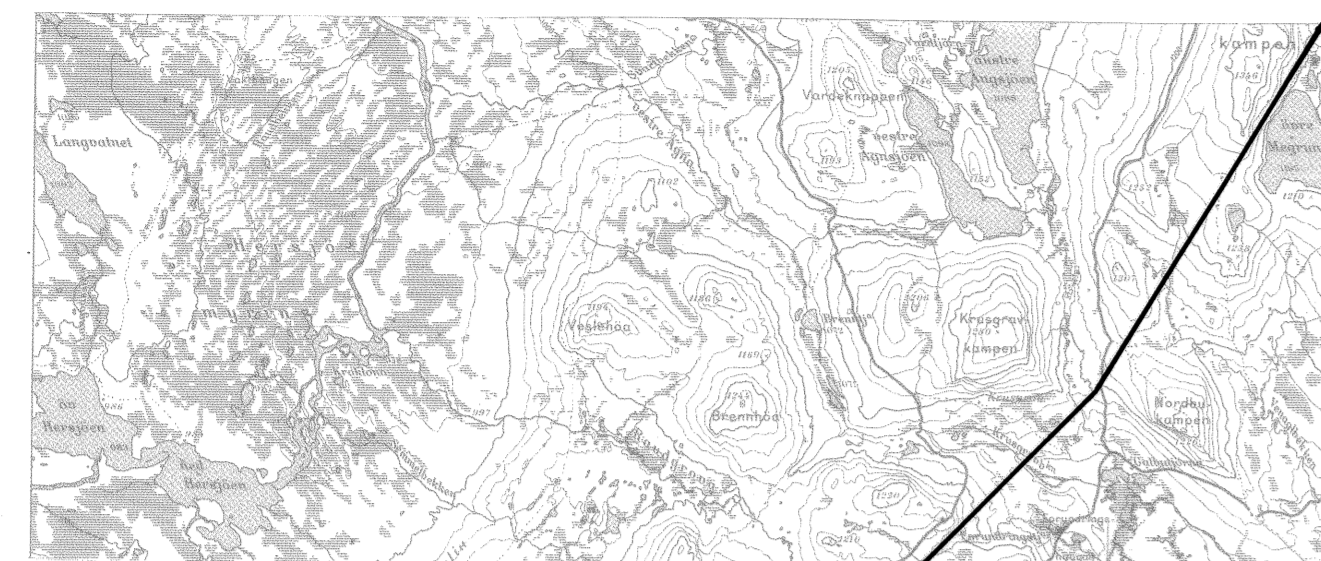
Kartet er tenkt som et hjelpemiddel ved arealplanlegging og ressursforvaltning i kommunen. Spesielt ved å peke ut de antatt beste sand- og grusforekomster.

Tegning nr. 93.056-01

Referanse til kartet: Neeb, P.R. & Wolden, K., 1992.
Gausdal kommune, temakart byggeråstoff, M:1:75 000.
Inndeling av forekomstene etter betydning som naturressurs.
Norges geologiske undersøkelse.

GAUSDAL KOMMUNE

Temakart 2: Vannressurskart - grunnvann i løsmasser Inndeling av forekomstene etter vanngiverevne



TEGNFORKLARING

GRUNNVANN I LØSMASSENE

- God vanngiverevne
- ▨ Middels vanngiverevne
- ▩ Dårlig vanngiverevne
- ▧ Mulig god eller middels god vanngiverevne
- ▨ Berggrunn med vanlige ytelser over 2000 l/t

Grunnvannsbøringer

Data med referansenr. i NGU-rapport nr. 87.058

- 1 Sondrboring
- 2 Undersøksbrønn: 5/4" eller 2" slisset rør eller rør med sandpiss
- 3 Produksjonsbrønn

Egnethet som kilde til drikkevannsforsyning ved dagens arealbruk

Klassifiseringen brukes for løsmasseforekomster med GOD eller MIDDELS vanngiverevne. Den er basert på opplysninger om:

- forurensningsfare
- arealdisponering
- avsetningens naturlige beskyttelse mot overflateforurensning
- omfanget ved klausuleringer ved evt. etablering av vannverk

Der det er produksjonsbrønner i drift angir klassifiseringen eksisterende arealkonflikter. For ikke utnyttede forekomster er det arealkonflikter ved evt. framtidig drikkevannsuttak som angis.

- A GOD
Ingen alvorlige arealkonflikter
- B MIDDELS
Moderate arealkonflikter
- C DÅRLIG
Alvorlige arealkonflikter

Dagens arealbruk

- | | |
|-------------------|--------------------|
| s - skog | b - bebyggelse |
| f - åpen fastmark | t - tettbygd strøk |
| m - myr | d - dyrka mark |
| v - veg | i - industri |

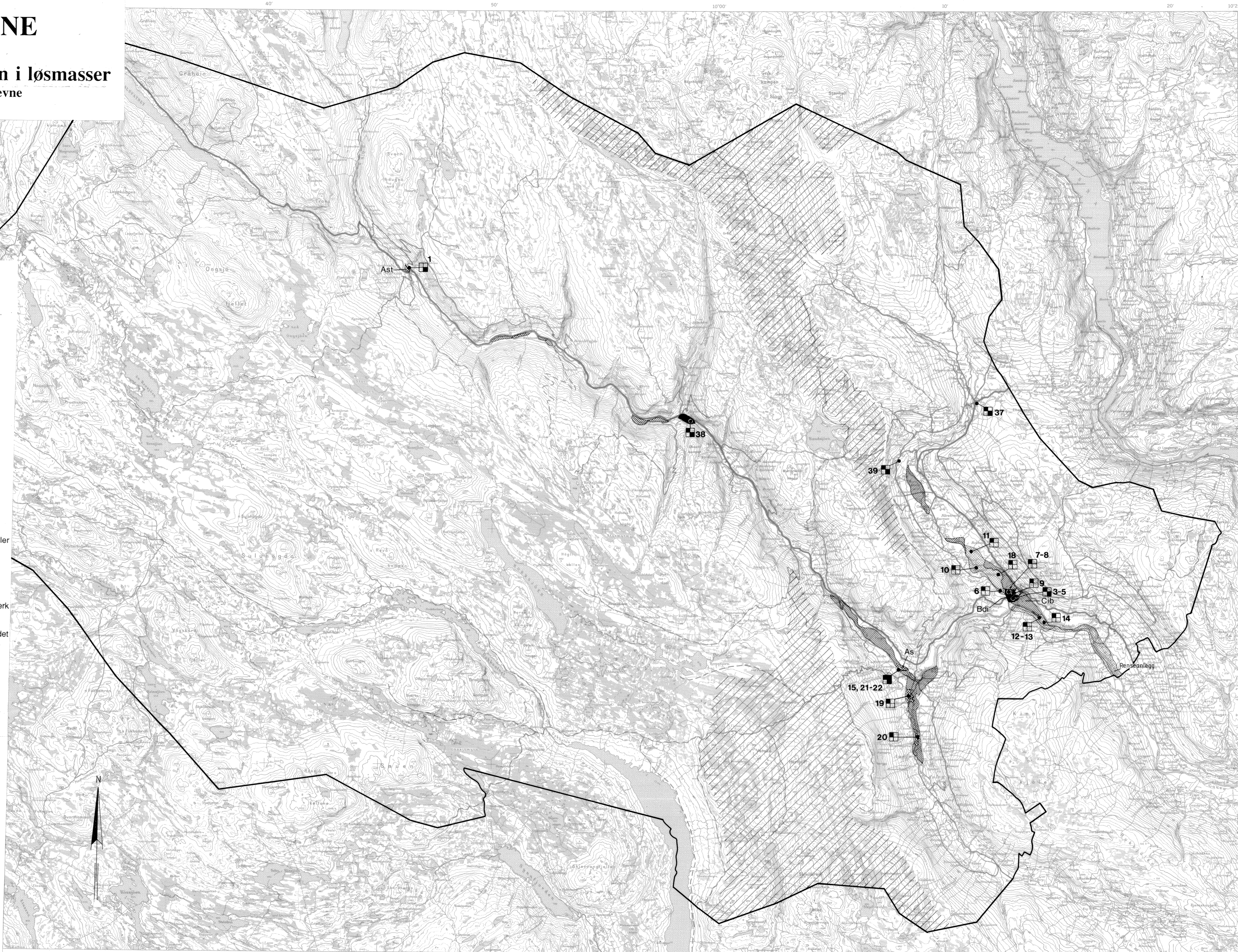
Eksempel: Bdv

Ut fra dagens arealbruk - dyrka mark (d) og veg (v) - og den forurensningsfare denne representerer, er forekomsten vurdert å ha en middels egnethet (B) som kilde til drikkevannsforsyning.

Undersøkelsene er utført av Nielsen, J. T., 1987
NGU-rapport 87.058

Referanse til kartet: Wolden, K., 1993
Gausdal kommune, temakart vannressurskart - grunnvann i løsmasser,
M=1:75 000.
Inndeling av forekomstene etter vanngiverevne.
Norges geologiske undersøkelse.


Tegning nr. 93.056-02



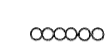





GAUSDAL KOMMUNE

TEMAKART 3: GEOLOGISK INTERESSANTE FOREKOMSTER

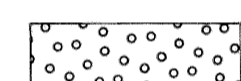
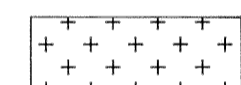
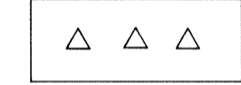
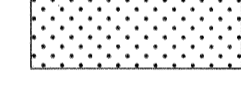
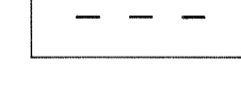
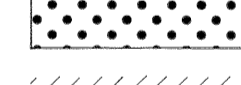

TEGNFORKLARING

 Naturvernomsråder som er båndlagt, skal båndlegges eller er under planlegging

GEOLOGISKE FORMER

-  Eskere
-  Drumliner
-  Rogenmorene
-  Spylerenne, stor
-  Spylerenne, liten
-  Gjel

BERGARTSTYPER

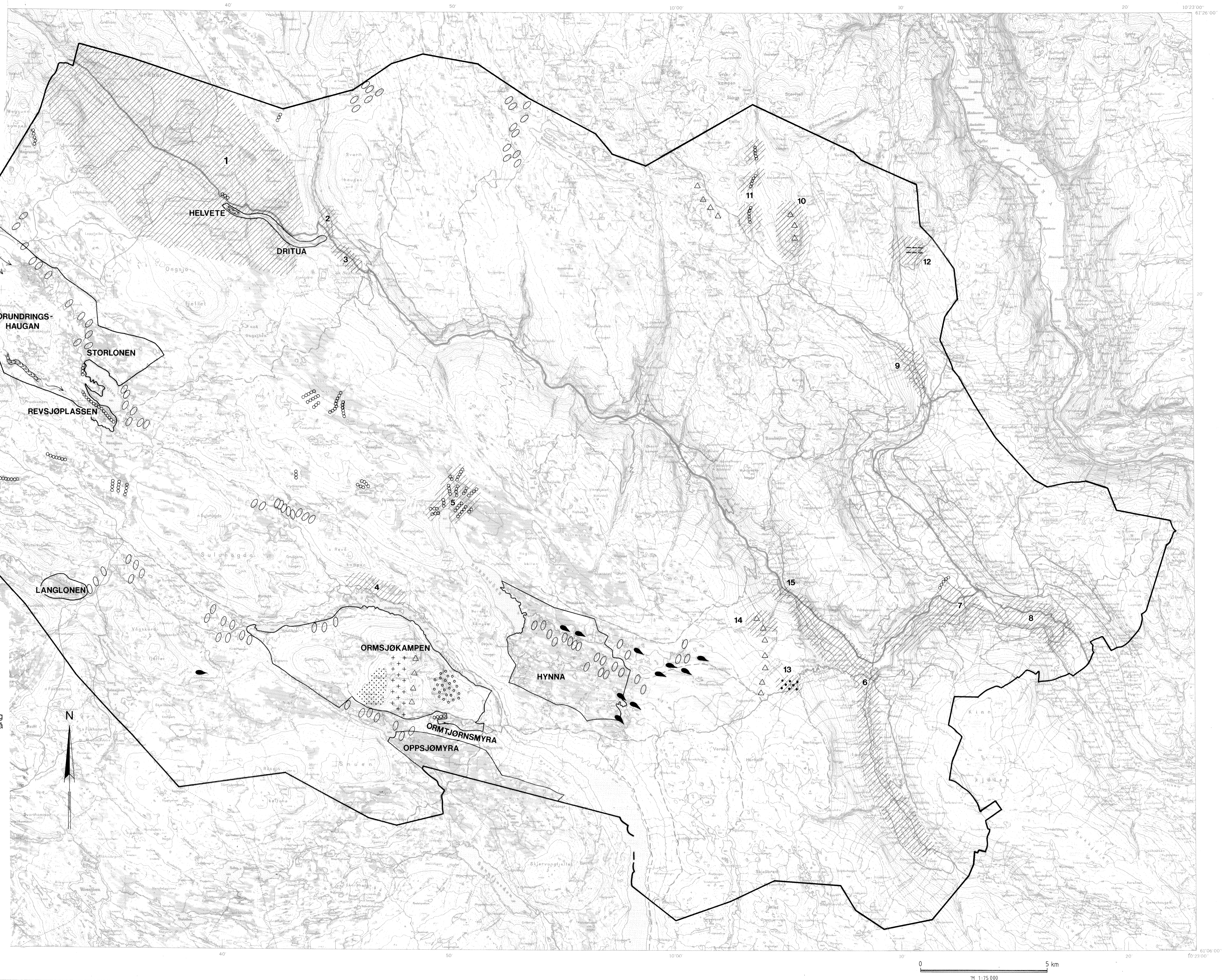
-  Konglomerat
-  Gabbro
-  Tillitt
-  Sandstein
-  Skifer
-  Kalkstein
-  7
Beskrevne områder m/nr.

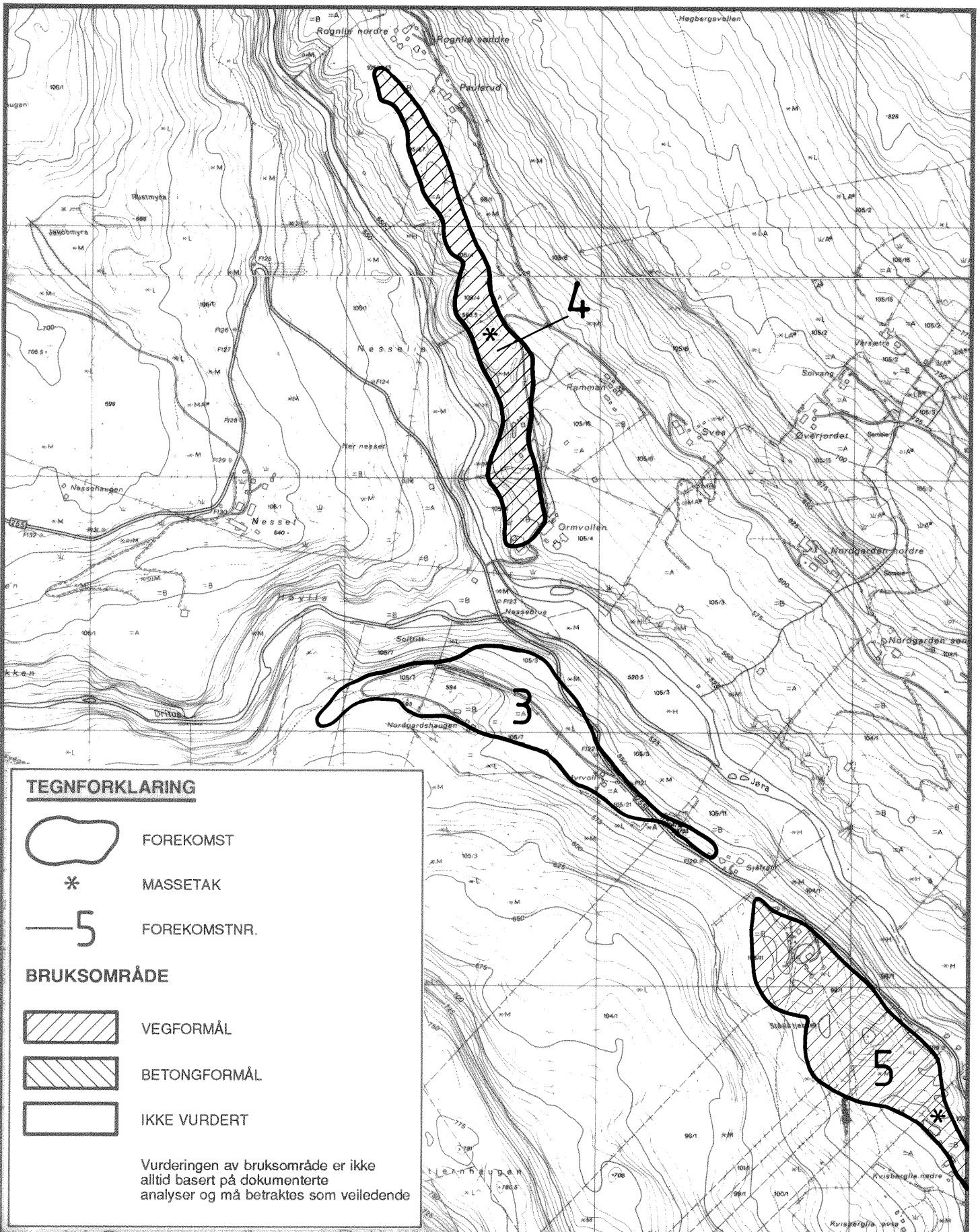
KARTETS INNHOLD

Kartet viser områder med interessante kvartærgeologiske landskap- og terrengformer dannet av is og smeltevann under siste istid. Enkelte områder med eksempler på ulike bergarter i kommunen er også avmerket. Plasseringen av symbolene på kartet er ikke eksakte og berggrunnen kan være dekket av løsmasser.

Tegning nr. 93.056.03

Referanse til kartet: Wolden, K., 1993
Gausdal kommune, temakart geologisk interessante forekomster, M=1:75 000
Norges geologiske undersøkelse








TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
-  MASSETAK
-  FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

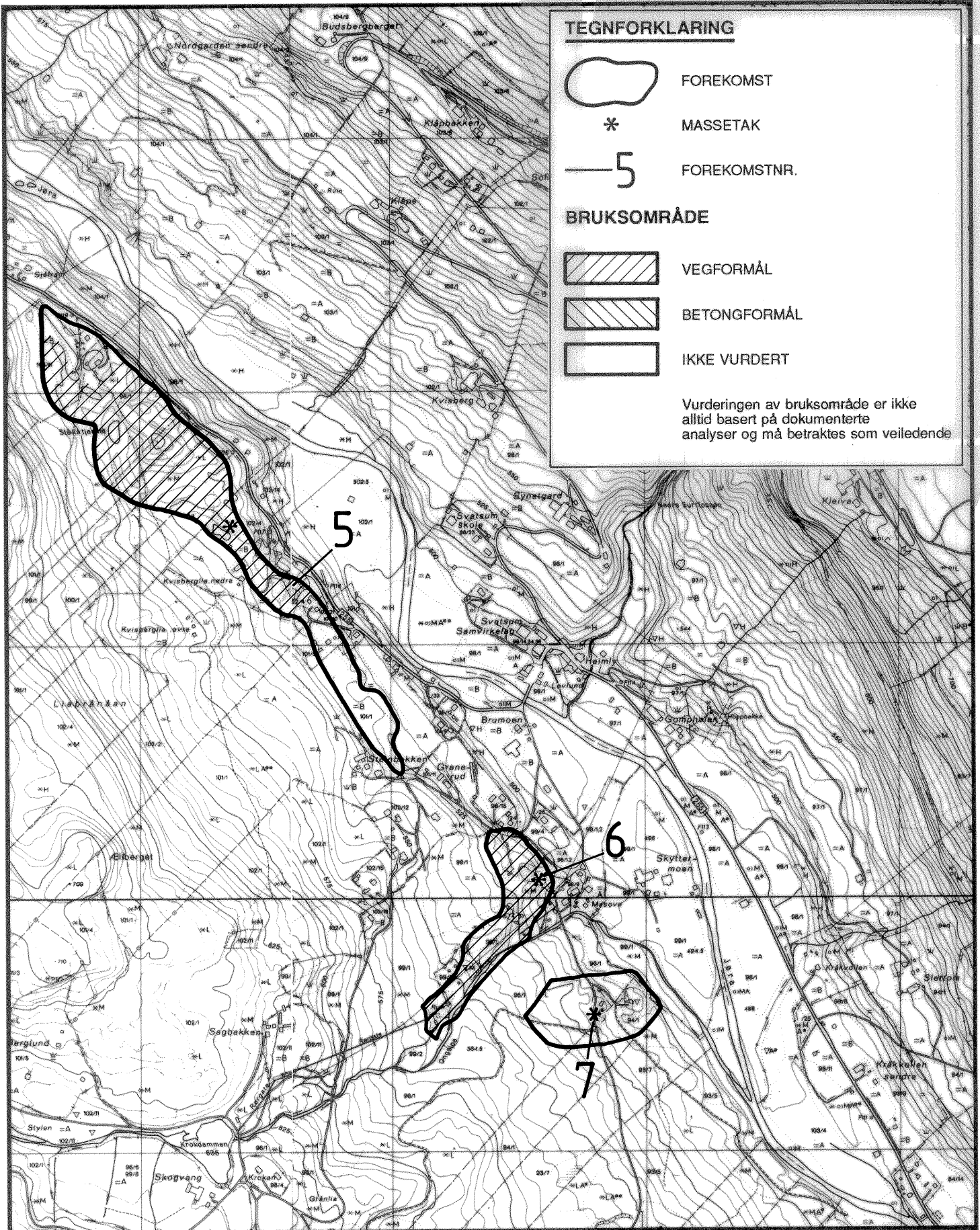
NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK 1 : 10 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR. PRN	juv: -93




NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 93.056-04

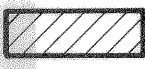

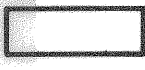
KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
-  MASSETAK
-  FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK	MÅLT	
	TEGN	
1 : 10 000	TRAC IL	MAI 1993
	KFR. <i>PRN</i>	<i>juni -93</i>

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 93.056-05

KARTBLAD NR.

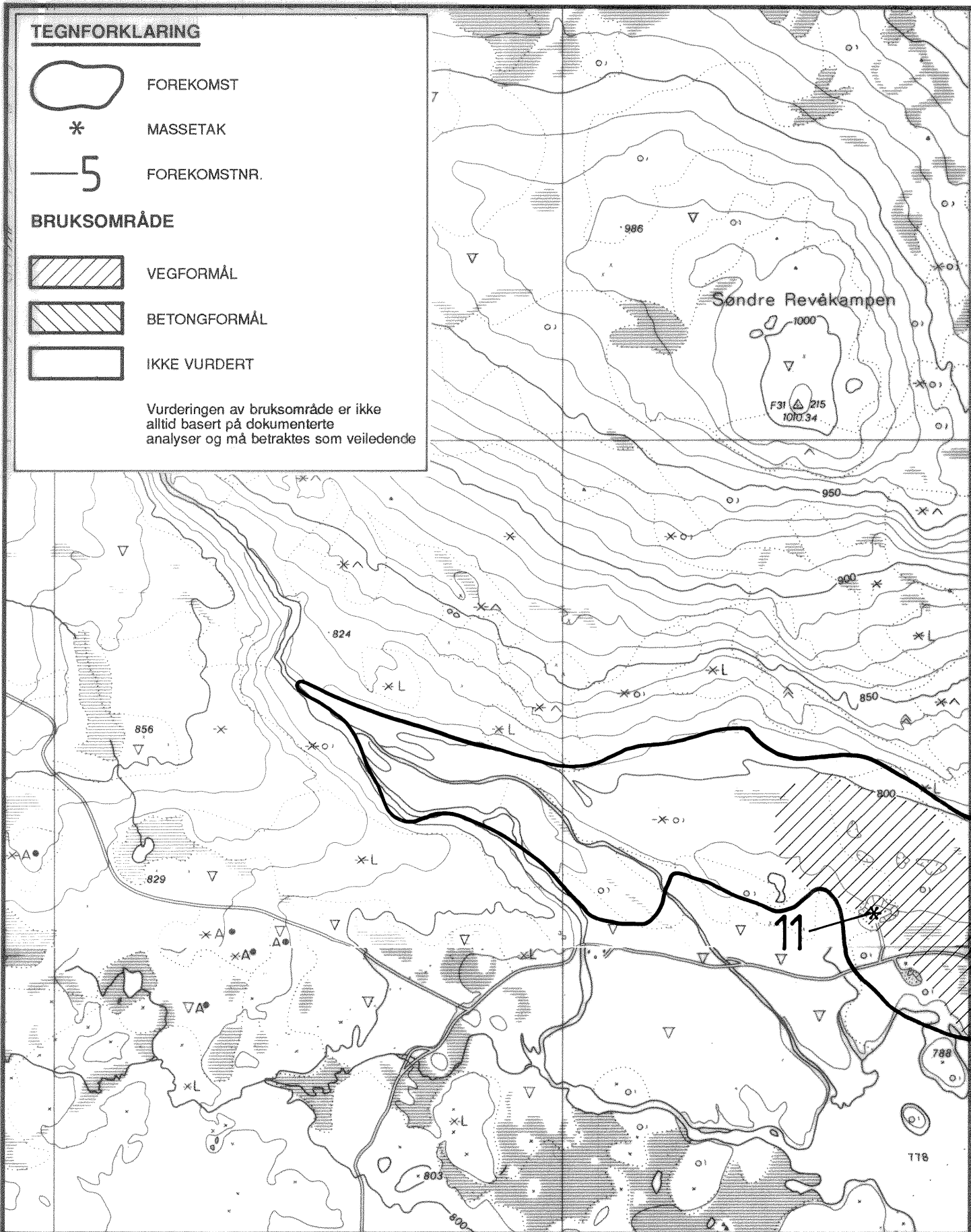
TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
- * MASSETAK
- 5 FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende



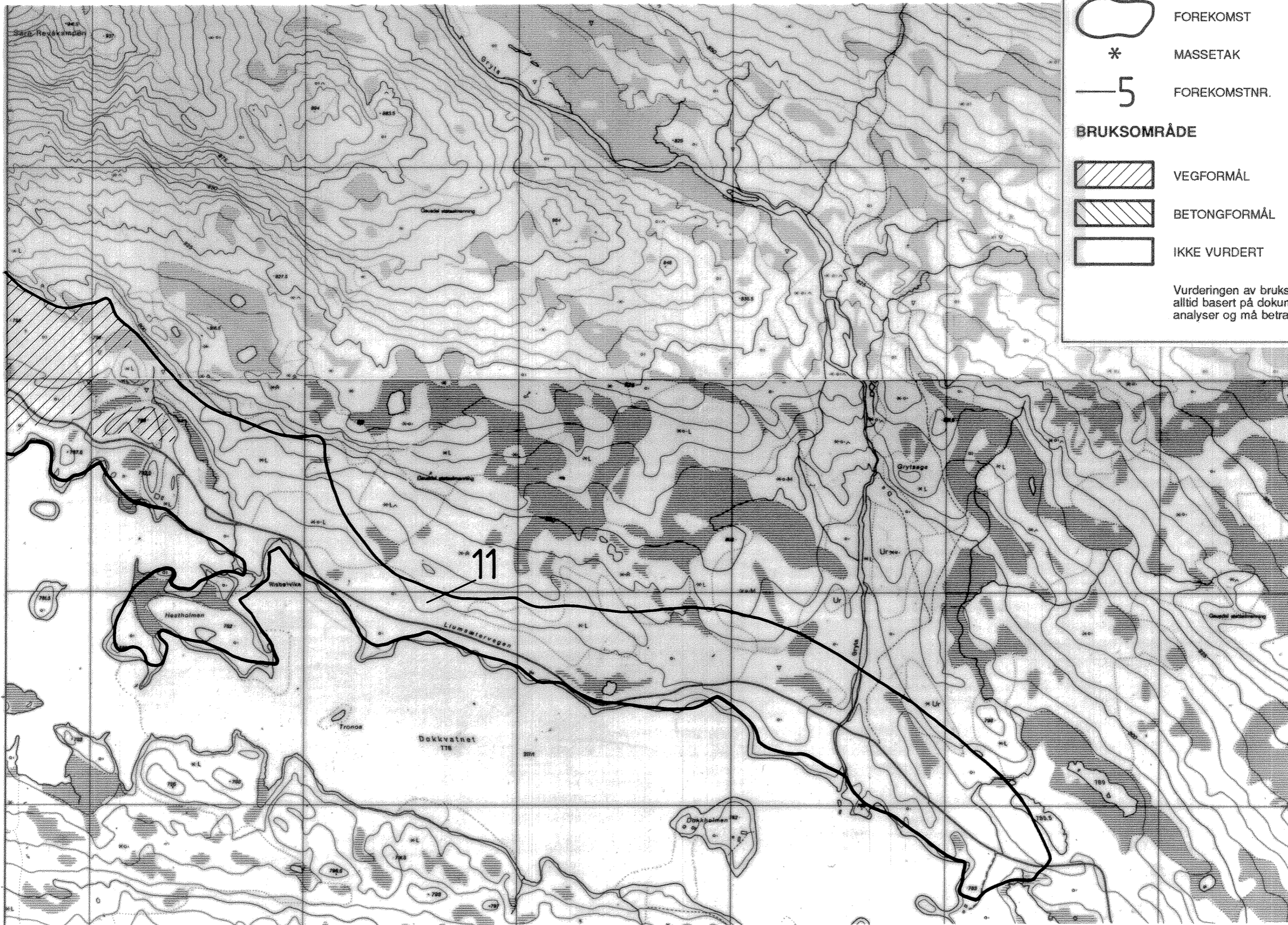
NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK 1:10 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR. PRU	juni-93

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
93.056-06

KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING

- FOREKOMST
- MASSETAK
- FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

- VEGFORMÅL
- BETONGFORMÅL
- IKKE VURDERT

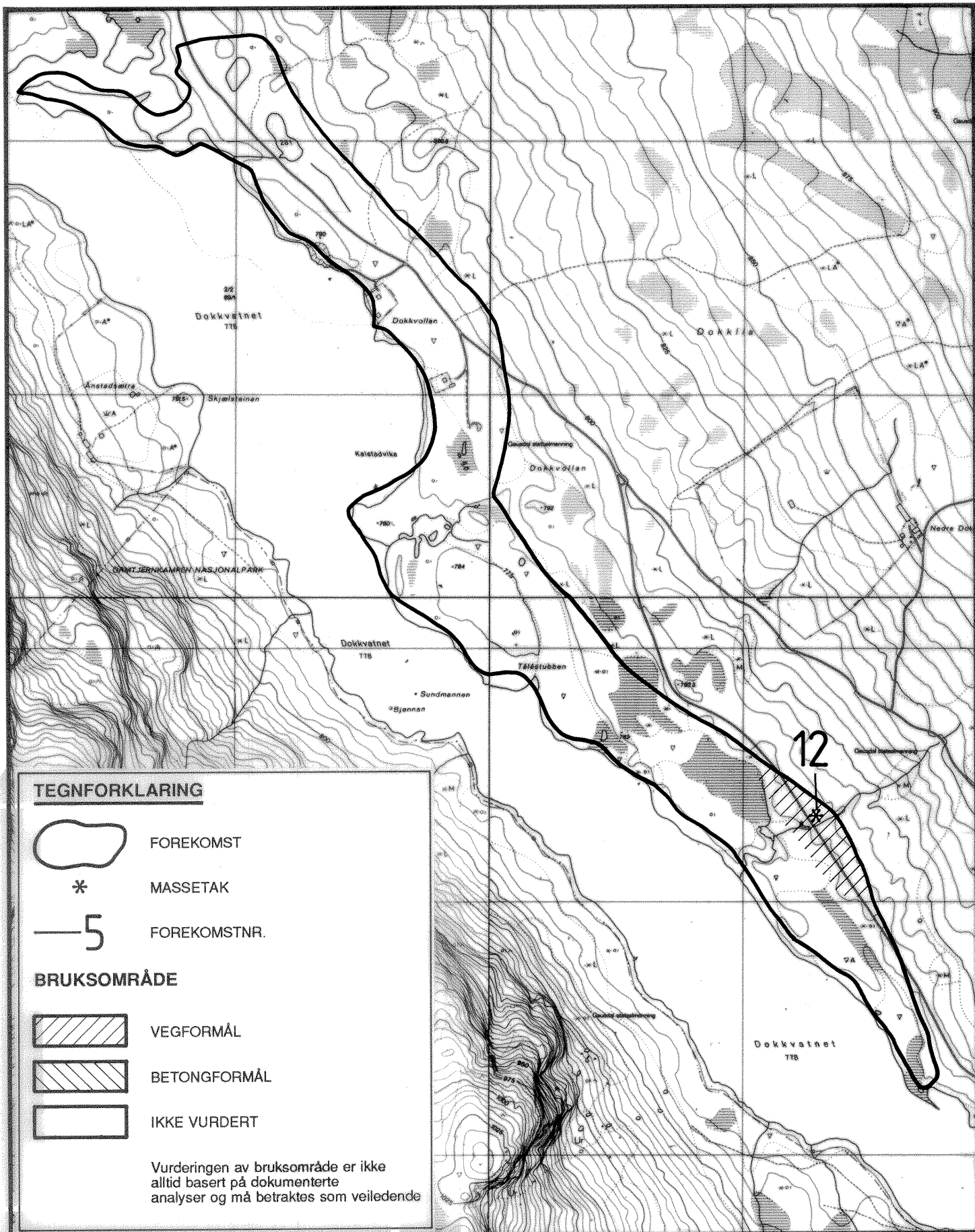
Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE




MÅLESTOKK 1 : 10 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR <i>PRN</i>	<i>juni-93</i>

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM




TEGNING NR. 93.056-07	KARTBLAD NR.
--------------------------	--------------



TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
-  MASSETAK
-  FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

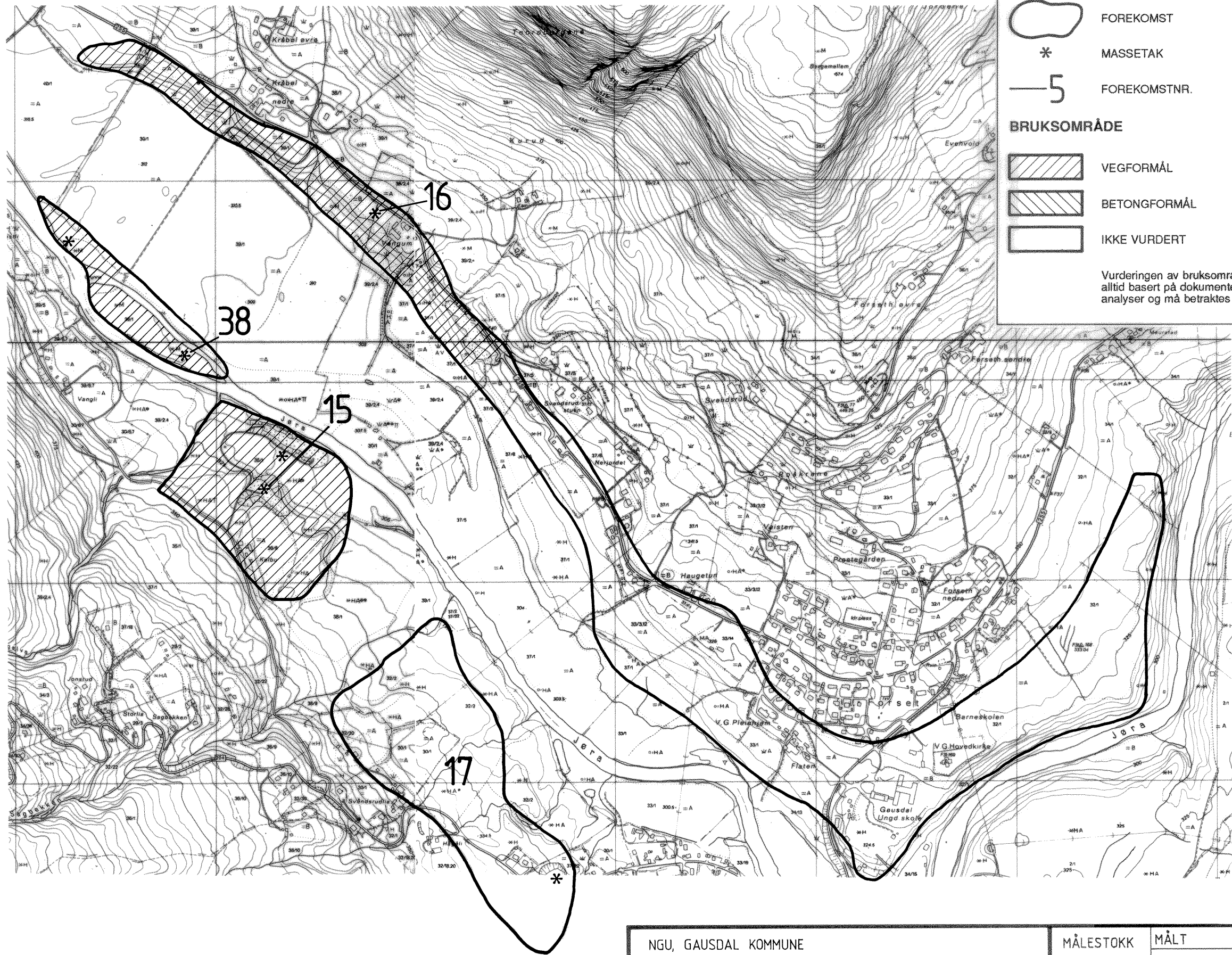
NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK 1 : 10 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR. PRU	juv - 93

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 93.056-08

KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING

- FOREKOMST
- MASSETAK
- FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

- VEGFORMÅL
- BETONGFORMÅL
- IKKE VURDERT

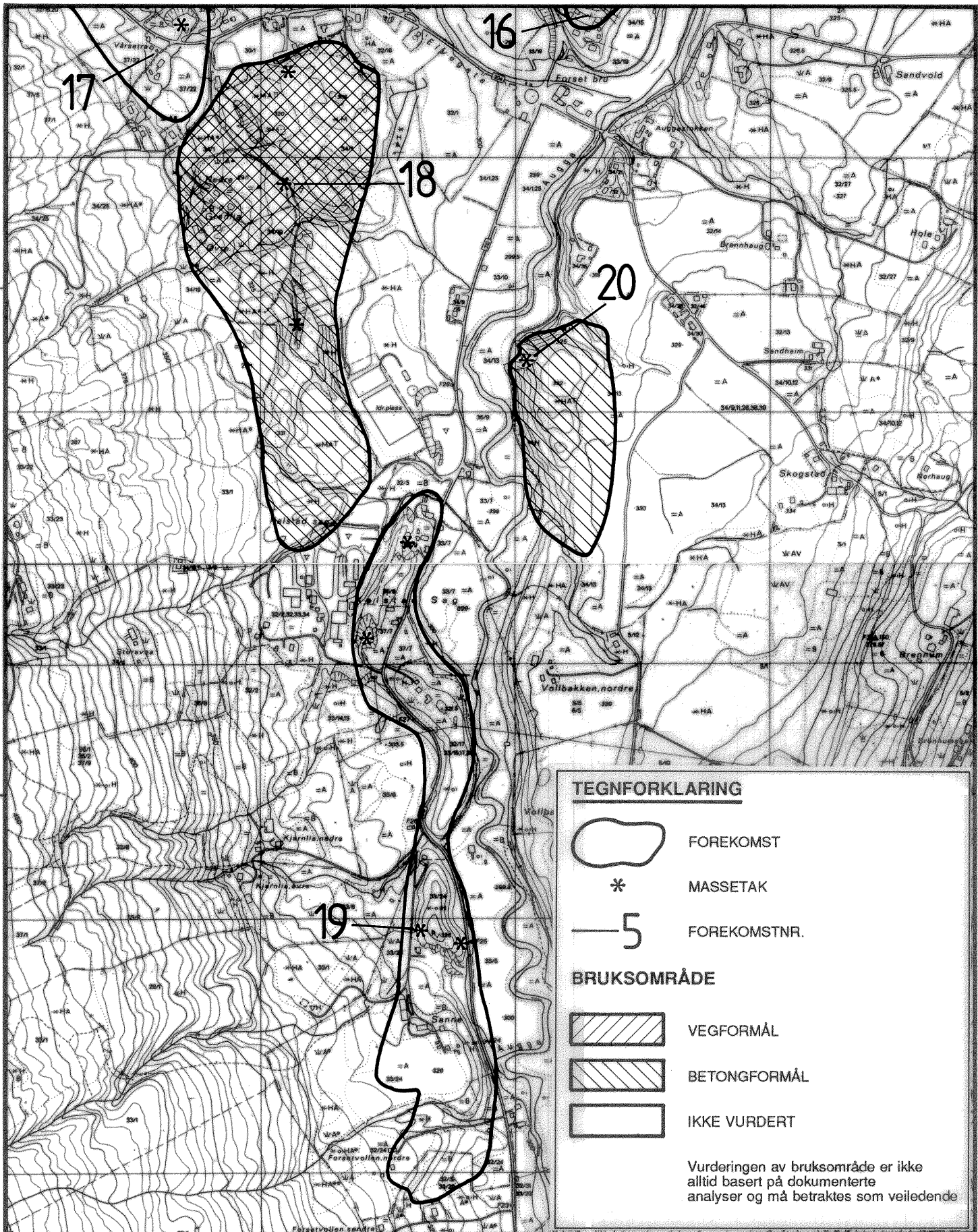
Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK 1: 10 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR PRV	juvi -93

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 93.056-09	KARTBLAD NR.
--------------------------	--------------



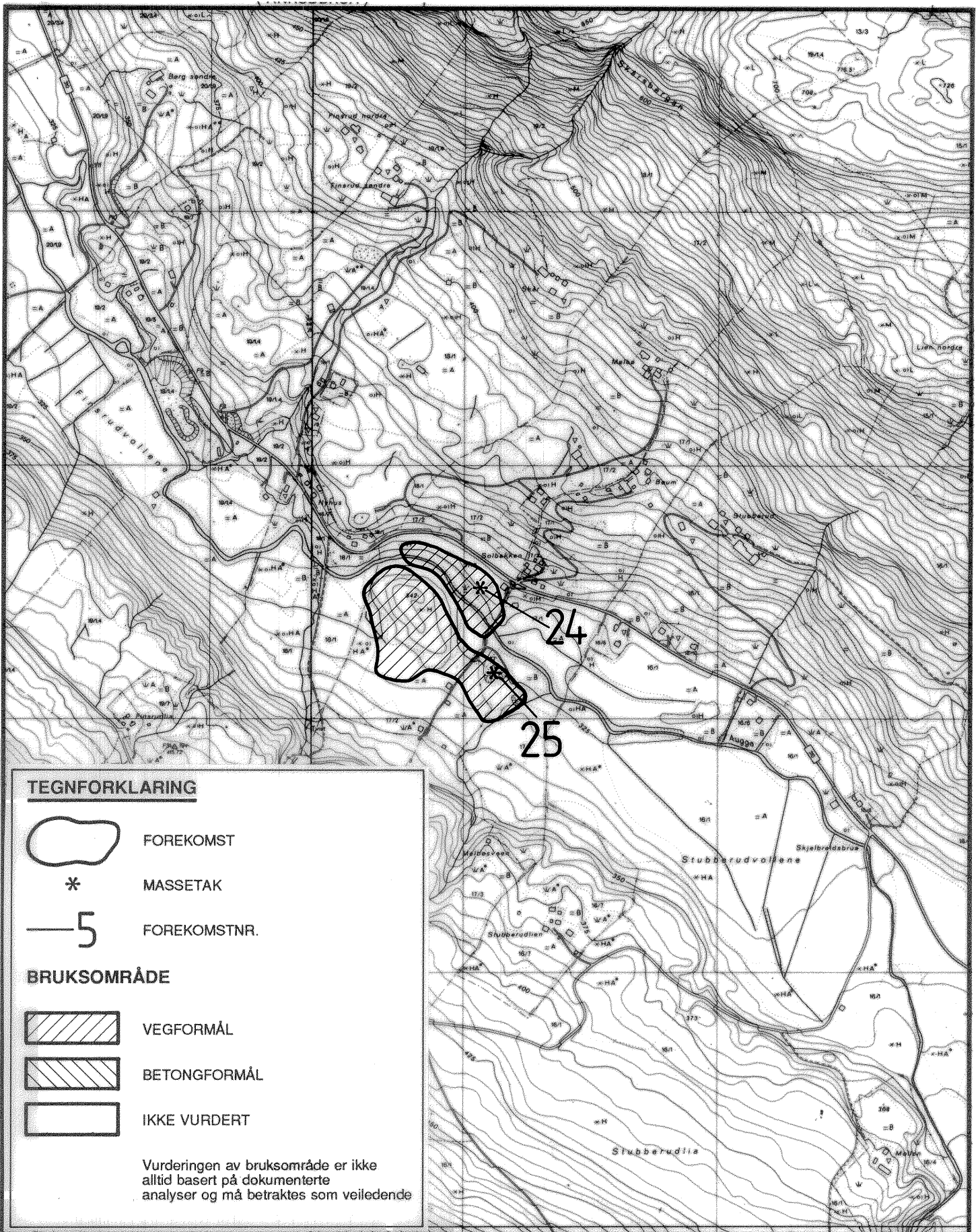
NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR. PAN	juni-93




NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 93.056-10



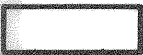
KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
-  MASSETAK
-  FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

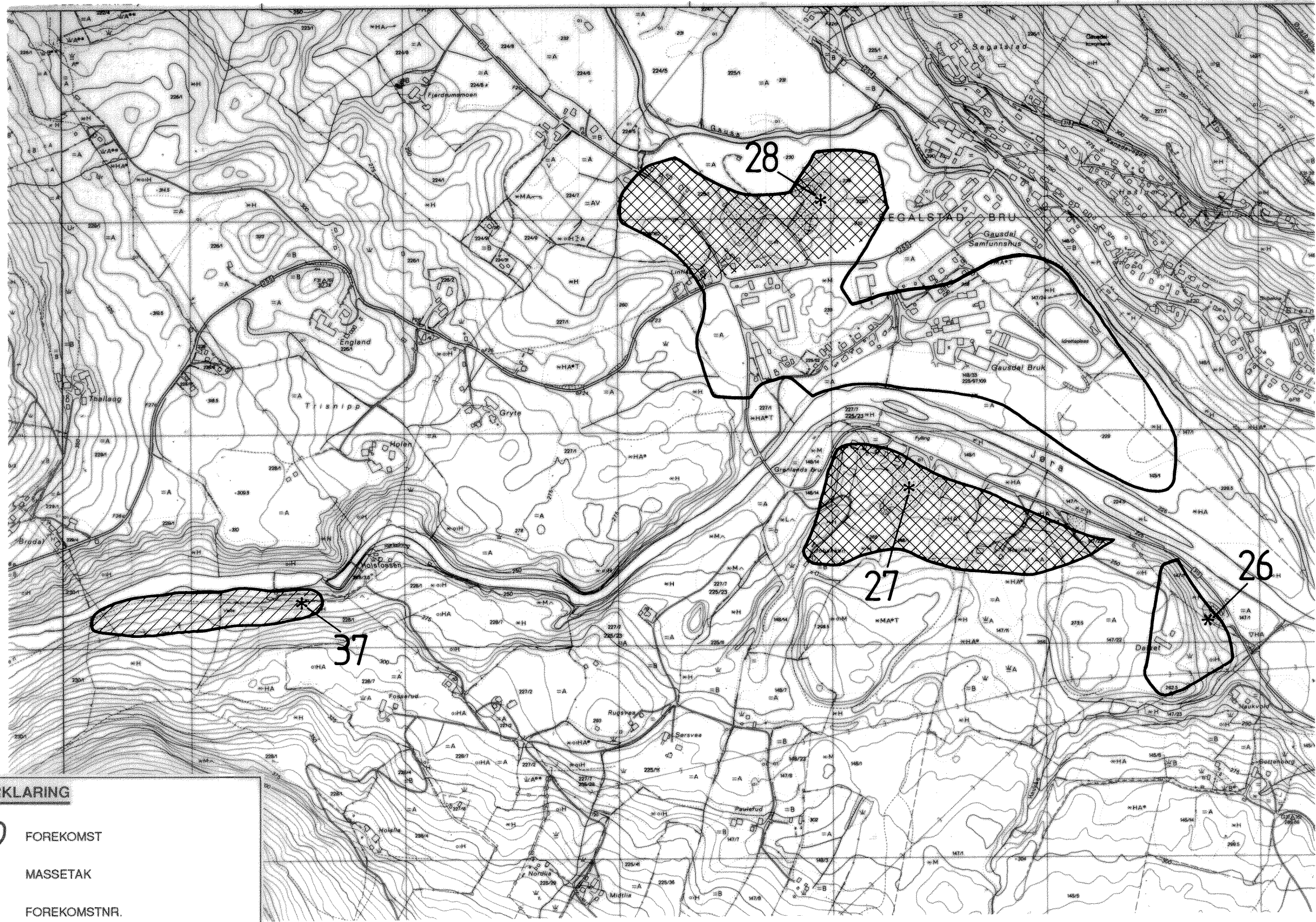
Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE




MÅLESTOKK	MÅLT	
	TEGN	
1:10 000	TRAC IL	MAI 1993
	KFR. PRN	jun. 93

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 93.056-11
 KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
-  MASSETAK
-  FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

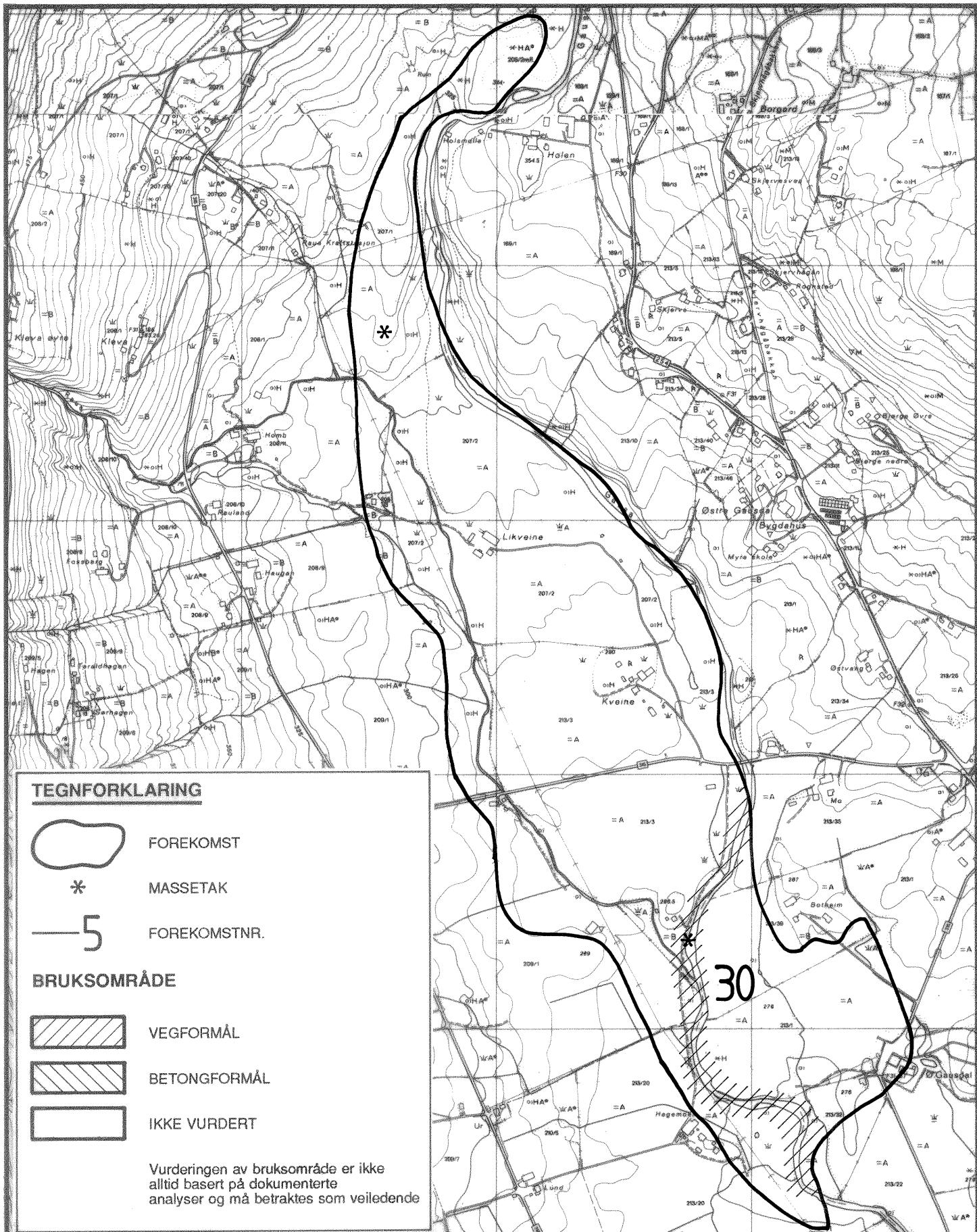
Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK 1 : 10 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR	PRN jun - 93

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM



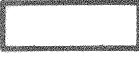
TEGNING NR. 93.056 -12	KARTBLAD NR.
---------------------------	--------------



TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
-  MASSETAK
-  FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG RESSURSFORVALTNING
 GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK

1 : 10 000

MÅLT

TEGN

TRAC IL

KFR.

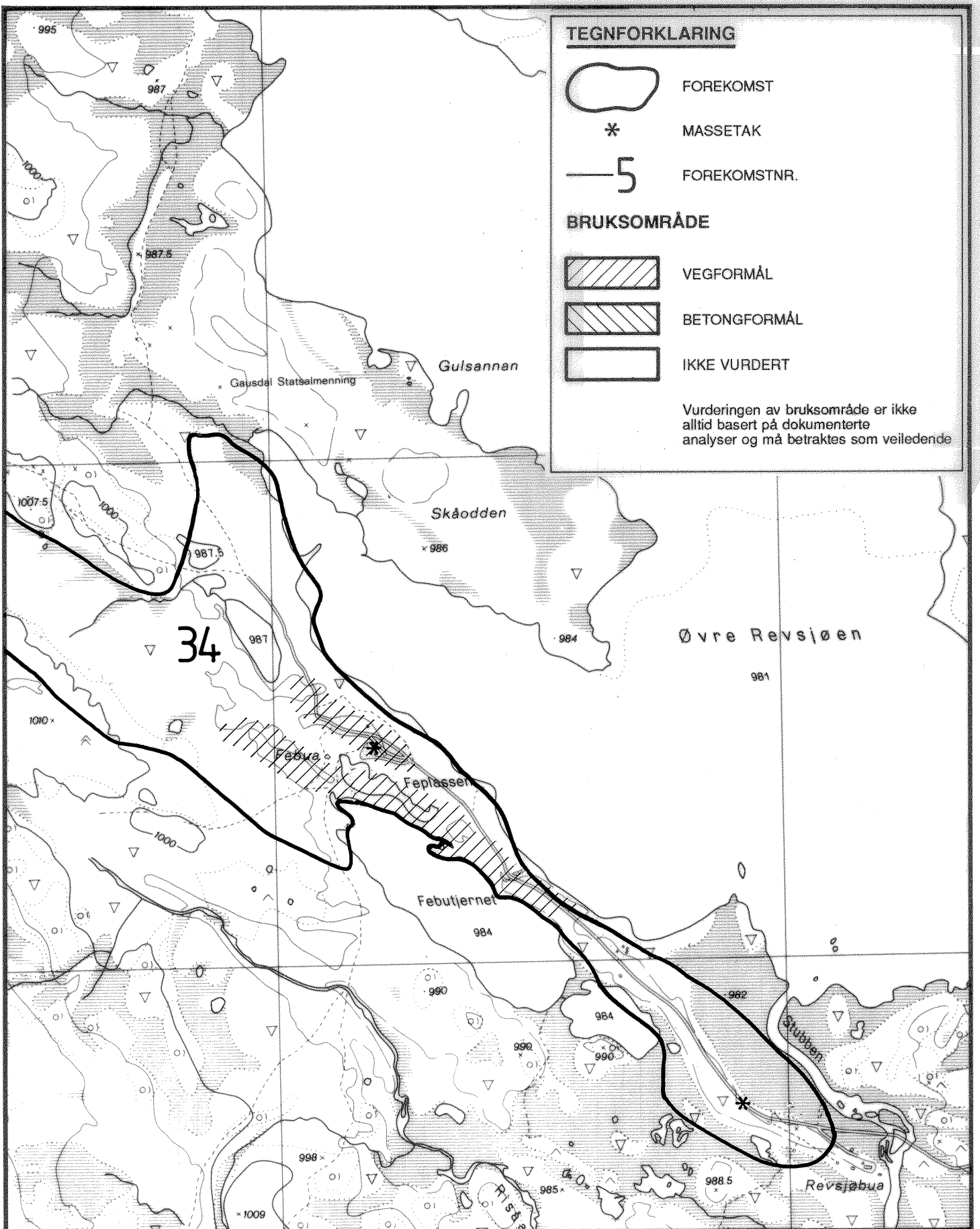
MAI 1993

PRN juni-93




NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 93.056-13




KARTBLAD NR.



TEGNFORKLARING

-  FOREKOMST
-  MASSETAK
-  FOREKOMSTNR.

BRUKSOMRÅDE

-  VEGFORMÅL
-  BETONGFORMÅL
-  IKKE VURDERT

Vurderingen av bruksområde er ikke alltid basert på dokumenterte analyser og må betraktes som veiledende

NGU, GAUSDAL KOMMUNE
 GEOLOGI I AREALPLANLEGGING OG MATERIALFORVALTNING
GAUSDAL KOMMUNE
 OPPLAND FYLKE

MÅLESTOKK 1:10 000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC IL	MAI 1993
	KFR. <i>PRN</i>	<i>juni - 93</i>

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
93 056 - 14

KARTBLAD NR.