

EKJ.

Saksnummer 503.1-96.0663	
-04- 11 1996	
Prosjekt SJ	Kategori



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF

AVDELING FREDRIKSTAD  
Glemmengata 47  
1608 FREDRIKSTAD  
Tel. 69 31 28 04  
Fax 69 31 28 08

Bankgironr.: 6045.05.13027  
Postgironr.: 0814.51.60163  
Foretaksregisteret: NO 859 887 422 MVA

Halden kommune  
Teknisk etat  
Svenskegata 6

1776 HALDEN

Deres ref.

Bygn. sjef Sverre Juul Hansen

Vår ref.

60265/DEJ/JAF

Dato

31.10.1996

## RØDSVEIEN ORIENTERING SAKSUTVIKLING

Vi viser til telefonsamtale og vil som avtalt kortfattet angi saksutviklingen.

Den 30.08.1996 ble NOTEBY tilkalt for å vurdere sprekk som var kommet i Rødsveien. Det ble avholdt et møte, og iverksatt strakstiltak i området ved sprekkene (steinfylling i bunn skråning).

NOTEBY utarbeidet forslag til boringsomfang som ble sendt Halden kommune.

Den 04.09.1996 var det et møte på stedet der boringsomfanget ble gjennomgått i detalj. NOTEBY fikk i oppdrag å utføre angitte boringer. Kostnadene dekkes av Bygg-Nor AS. Feltarbeidene ble utført fra 04.09.1996 t.o.m. 11.09.1996.

Laboratorieundersøkelsene ble startet den 12.09.1996. I prøveserien ved Rødsveien, PR 1, ble det funnet et meget bløtt lag i ca. 7.5 m dybde. Resultatet ble umiddelbart fortalt de involverte parter. Senere samme dag var det et møte med bl.a. politiet. NOTEBY informerte om det som var registrert. Ut fra dette var vi meget usikre på stabilitetsforholdene i området, og anbefalte at de nærmeste boligene ble evakuert inntil det forelå nødvendige opplysninger om grunnforholdene (supplerende boringer). Politiet ordnet evakuering.

På møte den 12.09.1996 fikk NOTEBY i oppdrag å utføre de boringer og vurderinger som var nødvendig for å dokumentere stabilitetsforholdene i området.

Den 13.09.1996 ble det montert nivellementsbolter i de evakuerte boligene, på Rødsveien og på autovernet ved Rødsveien. Boltene ble nivellert helt til beboerne kunne flytte tilbake, refr. under.

Den 14.09.1996 ble det utført flere boringer i Brages vei og nord ved Rødsveien. Boringene ble utført av Statens vegvesen Østfold. Boringene ga en orientering om type løsmasser og dybder til faste masser/fjell hvis dette lå grunnere enn ca. 20 m.



MULTICONSULT-GRUPPEN: MULTICONSULT HOLDING AS, MULTICONSULT AS, NOTEBY A/S  
Lysaker, Oslo, Fredrikstad, Skien, Kristiansand, Stavanger, Egersund, Bergen,  
Ålesund, Trondheim, Tromsø



Basert på foreliggende opplysninger om grunnforholdene og mottatte profiler fra Geo-Øst AS, ble det utført stabilitetsvurderinger av området. Resultatene av beregningene gav lav sikkerhet m.h.p. fare for utglidning og det ble satt opp et program med flere undersøkelser. På grunn av usikkerheten ble det først utført boringer ved Rødsveien. Under arbeidene ble området hele tiden holdt under oppsikt ved nivellement av vegbanen og person som registrerte eventuelle sprekker/tegn som tydet på bevegelse i massene. Disse feltarbeidene ble utført fra 19.09.1996 t.o.m. 21.09.1996. Laboratorieundersøkelsene av opptatte prøver ble startet med en gang prøvene kom til vårt laboratorium.

Den 19.09.1996 var det et orienteringsmøte med beboerne.

Etter avsluttede undersøkelser den 21.09.1996 ble det på ny utført stabilitetsberegninger. Beregningene viste at det var behov for ytterligere komplettering samt gjennomføring av en ny undersøkelsestype som kunne bidra til forbedret tolkingsgrunnlag av grunnens styrke. Det ble besluttet at det skulle utføres supplerende grunnundersøkelser i området der plassen er etablert. Usikkerheten var såpass stor før de siste vurderingene var utført, at vi tidligere fant arbeider i dette området ikke tilrådelig. Det ble også utført en boring rett ved prøveserien det ble funnet det meget bløte laget, og en boring rett øst for Brages vei 5. Disse boringene ble utført den 03.10.1996 og den 04.10.1996.

De videre arbeider besto i å sammenstille og vurdere samtlige utførte undersøkelser i området. Deretter ble det utført stabilitetsberegninger. Den 30.09.1996 ble Norges geotekniske institutt (NGI) engasjert for kontroll/diskusjoner vedrørende styrkeparametre for stabilitetsberegninger, og diskusjon vedrørende resultater og tiltak. Etter å ha satt seg inn i saken, har NGI foretatt en uavhengig gjennomgang av jordartsdata og stabilitetsforholdene.

Den 16.10.1996 var det møte mellom NGI og NOTEBY, med en felles konklusjon. Samme dag var det møte mellom NGI, NOTEBY og Statens vegvesen Østfold (SVØ) ved Magne Lerfaldet. SVØ ble orientert om vurderingene som var utført og konklusjonen.

Kortfattet ble det konkludert med at den aktuelle skråning har tilfredsstillende sikkerhet og at det ikke er rasfare i området. Beboerne kan flytte tilbake og det er ikke behov for å gjennomføre sikringstiltak av noe slag (refr. brev fra NGI datert 17.10.1996). Halden kommune ble orientert om konklusjonen samme dag pr. telefon og telefax.

Den 17.10.1996 ble det avholdt et informasjonsmøte med beboerne. Det ble orientert om alt som var utført i området, og begrunnelsen for konklusjonen. NGIs brev av 17.10.1996 var/ble utlevert til beboerne.

Det vil bli utarbeidet innbundet rapport om saken. Rapporten vil foruten NOTEBYs tegninger (plan, bordtak og profiler) og vurdering, også inneholde rapport fra NGI, resultater fra boringene Statens vegvesen Østfold har utført, og resultatene fra nivellementet på boltene i boligene og på Rødsvegen utført av Geo-Øst AS.

Vennlig hilsen  
NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

  
Dag Erik Julsheim

25 FEB 1997

Side 1 av 3

Halden Kommune

521/941

HISTORISK om grunnforholdene i området Remmenbekken og Rødsveien (RV 104) - i strekningen Svinesundsveien (RV 21) og Odde Bro - nedtegnet slik på bakgrunn av opplysninger fra områdets befolkning:

Bolighus syd på Rødsveien (Rødsveien 58) ble i omkring 1935 flyttet lengere inn på tomten som følge av utløst utglidning av markgrunnen.

Utglidning av masse ut for garage - herunder ovenfor og nedenfor - i Rødsveien 62. Forøvrig sterkt utsatt erosjonsområde.

Rødsveien raste i 1973 ut ved veikrysset Rødsveien og Nini Roll Ankers vei.

Utglidning av masse i dalsiden vest for Rødsveien og Nini Roll Ankers vei. Utglidningen er forsøkt stabilisert ved hjelp av peling (stålkonstruksjoner).

Hull/grop i marken vest for Rødsveien 83 - omlag 10/15 m fra Rødsveien - hevdes av beboerne i området å være i negativ utvikling.

Deler av veibanen ut for Rødsveien 97 (ved Biltilsynet) raste ut i 1981.

I syd-østre område på Biltilsynets uteplass ble det i 1994 oppdaget et bløtt område under asfaltdekke, som bestod av tyndtflytende leirmasse ned i en dybde på omlag 5 m.

I nordre område av treningsbanen til Biltilsynet sank i 1996 ett av hjulene på en mindre lastebil ned i markgrunnen, bestående av løsmasse.

Utløst aktivitet i byggeområdet som følge av betydelig inngrep i markgrunnen, som eksempelvis: Deler av den oppfyllte steinmasse synker ned i markgrunnen, utløst av trykket fra veihøvel, som omdannes til "leirsuppe". Langsgående sprekk i Rødsveien (veikant) - omlag 24 m lang og målt til mer en 1,5 m dybde. Under byggearbeide ble det registrert store rystelser i ovenforliggende bolighus (Ligrenda), som følge av dumping av tunge billas med steinmasse i byggeområdet, herunder behandling av denne steinmasse med maskinelt utstyr. Under-og etter byggetiden er det registrert betydelig grunnbevegelser i blandt annet boligområde.

I veiskråning - sydlige del - siver det merkbart ut vann, tidvis tynntflytende leirmasse.

Den utsjaktede veiskråning viser ellers betydelig vannutsig.

Sprekkindikasjon påvist av Politioverkonstabel Jo Vole v/Halden Politi-kammer natten til den 30. August 1996, beliggende nær asfaltkant ved tomte dele Brages vei 5 og 7, med synbar utvikling.

På samme side av Rødsveien er det i senere tid registrert sprekk i markgrunnen nær asfaltkant ved tomte dele Brages vei 3 og 5.

Den tilsynelatende økende synkeprofil på stålrekkverket ved bruddstedet, samt indikasjon i kjørebanelen, kan tyde på at det foregår glidebevegelse i markgrunnen.

I veigrøft mellom Rødsveien og Brages vei 9 ble det ved hjelp av stikkprøver ned i markgrunnen oppdaget en langsgående sprekk omlag 20 cm under marknivå. Stålstaven - 8 mm diam. og 1,5 m lang - kunne i nedtrykket tilstand pendelsvinges - frem-og tilbake - uten nevneverdig motstand.

Under byggeperioden av Brages vei 9 befant seg på tomten et gravehull - omlag 3 til 4 m<sup>3</sup> stort - som av naturen var fyllt med vann. I arbeid på byggeplassen hører byggherre plutselig et "sug" fra gravehullet og oppdager at vannet forsvinner ned i grunnen i løpet av få sekunder.

I nordre del av den anlagte prøvebane befinner det seg som kjent fra gammelt av en vannile (vannoppkomme). På bakgrunn av den betydlige trykkendring som "Byggearbeide i Rødsveien 74" har medført i området, finner avrenning av vann fra ileområdet nå i hovedsak sted over det gamle og jomfrulige marknivå, og ned i Remmenbekken. Som bevis på dette vises til den betydlige isdannelse i Remmenbekken, som i takt med synkende og vedvarende temperatur ville ha stengt Remmenbekkens naturlige bekeleie, som følge av voksende ismasser.

I nordre del av den utsjaktede veiskråning er det nå kommet tilsyne en gammel kloakkledning, som under byggearbeide antas å være forsøkt tildekket med jordmasser.

Ved befarings langs Remmenbekken - i strekningen RV 21 og Odde Bro - fremkommer en rekke eksempler om erosjon og utglidning av masser langs bekefarete.

Under opparbeidelse av gang-og sykkelsti fra Odde Bro til Remmen Skolesenter fant det etter forholdene sted et større leirras, som forøvrig kunne ha ført til tap av menneskeliv. Hendelsen fant sted nær Odde Bro.

I den historiske sammenheng sees det naturlig å føre frem opplysninger om en "ukjent" grunnundersøkelse i området:

Beboere ved Rødsveien hevder med bestemthet det er foretatt grunnundersøkelser i området syd for "Byggearbeidet i Rødsveien 74" mellom Remmenbekken og Rødsveien. Antakelig i 1990/91.

I forbindelse med "Ligrenda-saken" (rasfare i boligområde) ble det i ALLMØTE 17. Oktober 1996 rettet spørsmål til panelet - bestående av representanter fra Politiet, Halden Kommune, Statens Vegvesen, NoTeBy AS og Bygg Nor AS v/Arne Norsted - om det hadde kjennskap til grunnundersøkelser som hevdes å være foretatt i aktuelle område, dertil hva grunnundersøkelsen konkluderte med.

Ingen i panelet vedkjente seg kjennskap til den påståtte grunnundersøkelse, til tross for en av beboerne opplyste for panelet han hadde innhentet opplysninger fra borepersonalet om at det ble utført grunnundersøkelser i området med tanke på boligreisning.

Etter omstendig leting er det nå funnet frem dokumentasjon som viser at det i aktuelle område er foretatt grunnundersøkelser i 1991.

Som det fremkommer av vedlagte dokumentasjon så er grunnundersøkelsen utført i regi av Østfold Ingeniør Høgskole, Sarpsborg, som student/prosjektoppgave i 1991, i samarbeid med Bygg Nor AS v/Arne Norsted.

Gruppedeltakere i dette prosjekt var Rune Ramberg og Claus Ø. Norsted. Claus Ø. Norsted antas å være sønn av Arne Norsted!

Denne rapport er nedtegnet av Jan B. Holt, Brages vei 5, 1781 Halden.

Halden den 24. Februar 1997

*Jan B. Holt.*

Denne rapport er sendt til:

Halden Kommune v/Rådmannen

Halden Kommune v/avd. Bygg - Plan - Miljø

Halden Politikammer v/Politimesteren

NoTeBy AS v/Dag Erik Julsheim, Fredrikstad

Norges Geotekniske Institutt v/Kjell Karlsrud, Oslo

Statens Vegvesen v/Magne Lerfaldet, Moss





# ØSTFOLD INGENIØR HØGSKOLE

Postboks 1192, Valaskjold  
1701 Sarpsborg  
Telefon: 09-142011  
Telefax: 09-142802

Fritt tilgjengelig

Tilgjengelig etter avtale  
med samarbeidspartner

Oppgavens tittel Forprosjekt Oddelie II	Dato 30.05-91
	Antall sider og bilag 23 + 35
Gruppedeltakere Rune Ramberg Claus Ø. Norsted	Ansv. veileder Bernt Finnesand
Avdeling Bygg	Prosjektnummer B 5 - 91

Utført i samarbeid med Bygg Nor a/s	Samarb. partners kontaktmann Arne Norsted
--	---

## Ekstrakt

Geoteknisk undersøkelse med stabilitetsanalyse  
Kornfordelingsanalyse  
Arealutnyttelse til Boliger og Industri/Service/Hybler

3 stikkord: Forprosjekt  
Geoteknikk  
Arealutnyttelse

# ADVOKATFIRMAET NESS & CO ANS

MNA

Halden kommune  
v/Ordfører Carsten Dybevik  
Storgaten 8  
1771 HALDEN

Rådmannskontoret

19 MAR 1997

Halden Kommune

Advokat Jan Gunnar Ness  
Advokat Erik Johnsrud (H)

Advokat Petter Jespersen  
Advokat Randi Birgitte Bull  
Advokat Christian Lundin  
Adv.f.m. Øyvind Johnsen

I kontorfellesskap:  
Advokat Lars Olav Skårberg

(H) Møterett for Høyesterett

Ansvarlig partner:  
Erik Johnsrud

698/941

Vår ref: CL\JGN\2879 - 97 Halden  
Oslo, 13. mars 1997

## BYGGEARBEID I RØDSVEIEN 74 - RASFARESAKEN

Jeg viser til tidligere korrespondanse, senest brev fra Halden kommune ved Rådmann Nils Vattekar datert 11. februar d.å.

Det beklages at De fortsatt ikke er villig til å erkjenne ansvar i saken i forhold til Roar Varildengen og Jan B. Holt.

Vedtak om byggetillatelse datert 26. juni 1996 ble påklaget ved brev datert 25. oktober 1996. Etter det opplyste skal klagen behandles i morgen, og det er i dag innsendt tilleggsuttalelse til klagen.

Holt og Varildengen har sett seg nødt til å engasjere en ekstern sakkyndig for å gjennomgå rapporten fra NOTEBY AS datert 11. desember 1996. Professor i geologi, Kåre Rokoengen ved Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet i Trondheim, ble engasjert til å gjennomgå rapporten, og vedlagt følger hans uttalelse datert 3. d.m. til grunnundersøkelsene i Rødsveien.

Det fremgår av uttalelsen fra professor Rokoengen det oppsiktsvekkende ved at sikkerheten i det aktuelle området betraktes for å være så dårlig at det må foretas en øyeblikkelig evakuering, for så - bare noen uker senere - å si at sikkerheten er helt ut tilfredsstillende. Rokoengen påpeker feil i dokumentasjonen og usikkerhet ved beregningene av grunnforholdene.

Uttalelsen fra professor Rokoengen viser at det har vært påkrevet med en ekstern gjennomgang av rapporten fra NOTEBY AS. Jeg ber Dem forelegge uttalelsen fra Rokoengen for NOTEBY AS, med anmodning om kommentarer. Spesielt bes opplyst hvordan det bløte laget har påvirket beregningene.



Ut i fra de observasjoner mine klienter daglig gjør, og den usikkerhet som professor Rokoengen påpeker i sine brev datert 3. d.m., kan det synes som om det ikke er så trygt å bo i området som kommunen har slått seg til ro med. Det er ikke tilfredsstillende for mine klienter å leve med den usikkerhet som nå råder med hensyn til grunnforholdene. Spesielt sett hen til at telen nå slipper taket, og med den innvirkning det kan få for grunnforholdene.

På vegne av mine klienter antar - og forventer - jeg at kommunen ser alvorret i saken, og foretar alle mulige undersøkelser for å forsikre beboerne om at det er trygt å bo i området. Det forhold at kommunen forsøker å skyve ansvaret over på byggherren, er mine klienter helt uvedkommende. De er helt uskyldig trukket inn i en konflikt, og skal holdes skadesløse som følge av konflikten.

Under henvisning til at det har vært nødvendig for mine klienter å gjennomgå den på enkelte punkter meget knappe rapport fra NOTEBY AS, tillater jeg meg å be Dem bekrefte at kommunen dekker faktura fra professor Rokoengen stor kr 8.000. Beløpet kan overføres til klientkonto i vårt firma nr. 8998.09.30433. Jeg tillater meg på ny å be Dem vurdere å dekke utgiftene til juridisk bistand i saken. Det har vært - og er - behov for juridisk bistand i saken, som følge av byggesaksbehandlingen, og som følge av kommunens opptreden etter at sprekkdannelse i det aktuelle området ble observert høsten 1996.

Deres snarlige svar imøteses, og jeg takker på forhånd.

Med vennlig hilsen

**ADVOKATFIRMAET NESS & CO ANS**

Christian Lundin  
Advokat

Kopi: Jan B. Holt  
Roar Varildengen

Advokatfirmaet Ness & CO ANS  
v/Advokat Christian Lundin  
Skovveien 2  
0257 OSLO

KOPI



Professor  
Kåre Rokoengen  
Telefon 73594818

Vår dato:  
3.03.1997

Vår ref.:  
KR/97/Halden

Deres dato:  
29. 01 1997

Deres ref.:  
CL\CL\973 - 97 Institutt

## KOMMENTARER TIL GRUNNUNDERSØKELSER RØDSVEIEN I HALDEN KOMMUNE

Viser til telefonsamtaler og brev av 27.01.97 og 19.02.97 hvor jeg blir bedt om å foreta en vurdering av arbeidet beskrevet i rapporten fra NOTEBY datert 11.12.96. I utgangspunktet var vi enige om at jeg bare skulle kunne gi en muntlig tilbakemelding. Etter gjennomlesing av rapporten virker den såvidt kompleks at jeg velger å gi en skriftlig tilbakemelding - forhåpentligvis med en geologisk/geoteknisk språkbruk som er tilpasset andre yrkesgrupper enn geologer. For å kunne gi noe som jeg mener er en forsvarlig vurdering har det dessverre tatt noe mer tid for meg enn jeg opprinnelig hadde tenkt. Jeg håper derfor at Deres klienter og De selv finner kommentarene nyttige. Jeg gjør også oppmerksom på at jeg, ut fra forutsetningene, har konsentrert meg om forhold som kan virke negativt inn på stabiliteten av området. For oversiktens skyld har jeg valgt å dele kommentarene inn slik:

- Dannelse av løsmassene i området
- Saksgang og forutsetninger
- Rapport fra NOTEBY
  - Feltarbeid med boringer
  - Setningsmålinger
  - Beregninger NOTEBY
  - Beregninger NGI
- Forutsetninger i beregningene
  - Skjærfasthetsfordeling
  - Sirkulære glidesnitt
- Referanser
- Konklusjon

### Dannelse av løsmassene i området

Berggrunnen rundt Halden består av gneiser og granitter som danner et kupert underlag for løsmassene. I topper og rygger ser vi også i dag fjell helt opp i overflaten. Løsmassene i området er hovedsakelig dannet under isavsmeltingen etter siste istid. Tilbaketrekingen skjedde ikke jevnt, og der isen stoppet opp eller rykket frem igjen fikk vi dannet ryggformede israndavsetninger. Nær

isfronten fikk vi avsatt morenemateriale fra isen og sand og grus fra smeltevannet. Med økende avstand fra isen ble det mer finkornige sedimenter med hovedsakelig silt og leire.

Den kanskje mest markerte av alle disse israndavsetningene kalles Raet, strekker seg fra SØ mot NV over kartblad Halden, og ble avsatt 11000 - 10500 år før nåtid. Raet demmer opp Femsjøen øst for Halden, og avstanden ut til området ved Rødsveien er omtrent 4 km. Her må vi forvente at det ble avsatt lag på lag av sedimenter, hovedsakelig leire, men det kunne også bli grovere lag (sand/silt) innimellom. Lagene vil helle svakt ut fra Raet, det vil si mot sørvest. Disse avsetningene vil «jevne ut» terrenget og ha størst mektighet i forsenkninger og daler og mindre på topper og rygger.

Da Raet ble dannet var havnivået ved Halden omtrent 180 m høyere enn i dag (Olsen & Sørensen 1993). Etterhvert som landet hevet seg, ble toppene bølgevasket, og det ble også avsatt sedimenter i fjordene. I leirterrenget som hevet seg opp fra havet har det senere blitt dannet bekkedaler (raviner) ved erosjon og ras. Bekken nedenfor Rødsveien er et typisk eksempel på dette. Ellers fremgår det fra det kvartærgeologiske kartet at det i enkelte områder langs bekken er foretatt bakkeplanering. Det foregår også prosesser i leira som både kan øke og minke fasthetsegenskapene (f. eks. saltutvasking med dannelse av kvikkleire).

### Saksgang og forutsetninger

En bekkeravine i leirterrenget dannes ved at bekken skjærer seg ned og fjerner masse. Samtidig skjer det gjerne større og mindre utsklidninger fra sidene og ned i ravinen. Sidene av ravinen vil derfor ha en stabilitetssituasjon som ligger svært nær likevekt. Ofte er det vegetasjonsdekket som forhindrer at det skjer overflateutglidninger. Når det, som ved Rødsveien, foretas byggetekniske inngrep som fjerner vegetasjonen eller på annen måte forringer stabiliteten, vil det ofte skje utglidninger. Det går ikke klart frem fra rapporten hva slags og hvor omfattende inngrep som er foretatt i skråningen. Jeg kan derfor ikke si noe spesielt om det, men gi mer generelle kommentarer.

I kvikkleireterrenget regnes det ofte som en tommelfingerregel at det kan være fareområder for større kvikkleireskred der jevnt hellende terreng er brattere enn 1 : 15 eller det er forskjeller i terrenghøyde (f. eks. i en ravine) på mer enn 10 m. Jeg må derfor si meg enig i NOTEBY's bekymring for stabiliteten i utgangspunktet - spesielt da det ble påvist et meget svakt lag i boring PR 1. For beboerne i området må situasjonen ha fortonet seg meget dramatisk da det til og med ble iverksatt evakuering. Jeg kan derfor meget godt forstå at beboerne ikke uten videre slår seg til ro med at det noen uker etter fastslås at faren er over og at det ikke er behov for noen tiltak for å bedre sikkerheten.

### Rapport fra NOTEBY

Feltarbeid med boringer. Det er innen et relativt avgrenset område utført ganske omfattende feltarbeid med prøvetaking og sondering. Resultatene viser store og raske variasjoner både i dyp til fjell og sammensetning og egenskaper av løsmassene. Variasjonene ser ut til å være så store og raske at det vil være økonomisk ugjennomførlig å få full oversikt over forholdene ved boringer. En må etter min vurdering legge inn de nødvendige sikkerheter ved valg av beregningsparametre og sikkerhetsfaktorer. Rapporten gir stort sett en god beskrivelse av de registrerte forhold. Som ved alle rapporter under slik tidspress er det noen feil og unøyaktigheter, f. eks. mangler både terrengkote og dyp for målinger på bilag 15 til 18. Det er også motsigelser i hvor triaksprøvene er tatt ut. På tegning 75 til 82 står det PR. 1 på alle fire prøver. Ut fra tegning 10 og 11 ser det ut til å være tatt ut 2 prøver fra PR. 1 og 2 fra PR 2. Det siste er meget viktig da det er triaksprøvene som er brukt av NGI til å ta ut skjærfasthetsprofiler. Ellers blir, etter min mening, dokumentasjonen av det «meget bløte laget» i



PR. 1 ganske overfladisk. Det har vært så sentralt i hele saken at det burde vært undersøkt/beskrevet nøyaktigere enn bare som tekst på tegning 10.

Setningsmålinger. Rapporteringen er her så kortfattet at jeg ikke er sikker på hva som er gjort. Det er en tabell uten benevnning, men jeg går ut fra at det skal være meter med siste siffer som mm. Alle verdiene ligger på 80 - et eller annet, uten at referansenivået er oppgitt. Det kan i alle fall ikke være terrengnivå. De målte variasjonene ser for meg ut til å være mest bestemt av værforhold som temperatur og nedbør. Målingene er jo også foretatt i en periode på høsten hvor en normalt ikke ville forvente særlig aktivitet i undergrunnen (dersom det ikke er spesielle værforhold). De største eventuelle bevegelser ville en forvente i teleløsningen på våren eller etter stor nedbør. Setningsmålingene slik de er foretatt, viser at det ikke er noen stor bevegelse i måleperioden, men kan ikke si noe sikkert om forholdene under f. eks. teleløsningen til våren.

Beregninger NOTEBY. Ut fra funn av «et meget bløtt lag» ble sikkerheten i området vurdert til å være så lav at evakuering ble anbefalt 12.09.96 (s. 5 NOTEBY 1996). Etter utførte stabilitetsundersøkelser og beregninger ble det fremdeles funnet så lav sikkerhet at nye undersøkelser måtte utføres i to omganger (se s. 6 i rapporten). I rapporten fremgår det ingen steder hva forutsetningene ved disse beregningene var. Dette burde etter min mening dokumenteres, både for å forsvare at det ble kjørt utfyllende undersøkelser i det omfang som det ble, og for å begrunne avgjørelsene som ble anbefalt. Spesielt mener jeg det er viktig å klargjøre hvordan det bløte laget påvirket beregningene. Det sies at NOTEBY har utført stabilitetsberegninger ved profil 4 (s. 10), men det er ikke gitt noen som helst dokumentasjon av resultatene.

Beregninger NGI. NGI ble kontaktet av NOTEBY 30.09.96 for å foreta en uavhengig gjennomgang av jordartsdata og stabilitetsforhold. Resultatene ble presentert i møte med NOTEBY 16.10.96 og brev til NOTEBY 17.10.96 (ifølge rapporten s. 6). Vedleggsbrevet i rapporten er datert 18.11.96 uten at det klart fremgår om det er en oppdatert versjon eller en skrivefeil i brev fra NGI eller rapport fra NOTEBY. Den felles konklusjon er at det er tilfredsstillende sikkerhet og ikke behov for noen ekstra tiltak. Det går ikke frem hvilke forandringer som er gjort i NGI's forutsetninger i forhold til NOTEBY's tidligere beregninger, f. eks. om hvorfor man nå har sett bort fra det bløte laget.

#### **Forutsetninger i beregningene**

NGI og NOTEBY representerer et par av Norges beste geotekniske miljøer og er i stand til å foreta beregninger langt bedre enn meg. Selve beregningene finner jeg heller ingen grunn til å reise spørsmål ved. Siden det avgjørende for vurderingene er valg av skjærfasthetsparametre og valg av beregningsmodell, vil jeg imidlertid i det følgende kommentere det nærmere.

Skjærfasthetsfordeling. Antagelsene om hvordan skjærfastheten varierer med dybden virker ikke overbevisende sammenholdt med diskusjonen om geologisk historie (NGI's brev, s. 1 og Fig. 01). Det sies at leiren er forkonsolidert fra vekten av tidligere overliggende leirmasser som er fjernet p.g.a. elveerosjon. Dette er imidlertid såvidt jeg kan se ut fra prøvdataene helt overskygget av andre prosesser. Den prøven som har hatt høyest forbelastning er PR 2 som ligger nesten helt nede ved bekken. I denne prøven finner vi ikke fast leire, men tvert imot kvikkleire med skjærfasthet rundt 30 kPa og nesten ingen omrørt skjærfasthet (Sensitivitet på ca. 300).

I beregninggrunnlaget er ikke tatt hensyn til den omtalte forbelastningen, men regnet med jevn stigning fra 3 m under overflaten uavhengig av hvor mye masser som er fjernet. Skjærstyrkene er sammenstilt på Fig. 01 i NGI's brev. Som også påpekt av dem, er spredningen meget stor.

Det er valgt å sette  $S_u = 0,4 P_o'$ , noe som stemmer med tre av de fire triaksmålingene. Etter min vurdering legges det her avgjørende vekt på resultatet av prøven fra 11,3 m dyp i PR 1, og en ser helt bort fra prøven med den laveste verdien. Jeg synes at dette er spesielt betenkelig når det sammenholdes med jordartsprofilen for PR 1 (tegning 10, NOTEBY 1996). Det fremkommer der en ganske klar jordartsgrense omtrent 9 m under overflaten. Den nederste triaksprøven fra 11,3 m er tatt fra dette laget og beskrives som leirig sand. Den vil derfor ikke være representativ for de bløte leirlagene som synes å være påvist i flere av boringene og sonderingene i området - til dels på større dyp. Såvidt jeg kan skjønne, har en også valgt å se helt bort fra det bløte leirlaget som var årsaken til bekymringene. Jeg savner en bedre begrunnelse for hvorfor en har gjort det.

Jeg har ingen mulighet til å kontrollere datapunktene i NGI's Fig. 1. Imidlertid må vi, som nevnt under dannelsen av løsmassene i området, regne med at leirene (utenom fjellknauser) har relativt horisontal lagdeling. Det kunne derfor vært interessant å se skjærstyrke plottet mot kotehøyde og ikke mot dyp under terreng. Dersom prøven fra 11,3 m i PR 1 ikke er representativ for leirene i området, og sammenholdt med venstre del av Fig. 1, kunne et annet alternativ være å anta konstant skjærstyrke på 30 kPa for hele profilet. Jeg synes det burde bli foretatt beregninger med ulike valg av skjærstyrke slik at en ser hvordan dette påvirker de beregningsmessige sikkerhetsfaktorene.

Sirkulære glidesnitt. Såvidt jeg kan se av Fig. 01 i NGI's rapport er det brukt sirkulære glidesnitt ved stabilitetsberegningene. Med en sannsynlig lagdeling svakt hellende mot sørvest, kunne det ha vært interessant å se på resultat av stabilitetsberegninger som kombinerte sprekker i overflaten med ikke-sirkulære glideplan.

Når en ser på NOTEBY's tegning 1, fremkommer det at profil 2 -2 ikke er lagt vinkelrett på kotene i skråningen, men har en viss vinkel. Dette vil gi en for slak skråning dersom det ikke er korrigert for det i NGI's beregninger (cfr. Fig. 02, NGI).

### Referanser

NOTEBY 1996: Rødsveien. Grunnundersøkelser geoteknisk vurdering. Rapport for Halden kommune og Bygg Nor a.s. 13 s. og vedlegg.

Olsen, L. & Sørensen, E. 1993: HALDEN 1913 II. Kvartærgeologisk kart M 1:50.000 med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.

### Konklusjon

Beboernes reaksjon er etter min vurdering svært naturlig. Det gis først fra geotekniske eksperter beskjed om at sikkerheten i området er så dårlig at det må foretas øyeblikkelig evakuering. Noen uker senere er så beskjeden, fra de samme eksperter, at sikkerheten er helt ut tilfredsstillende og at det ikke engang er påkrevet med noen form for sikringstiltak. Som påpekt over synes jeg at det må dokumenteres bedre hvilke forutsetninger som ligger til grunn for de to vurderingene. Uten det kan en fort føle usikkerhet ved fortsatt å bo i området. Dette er etter min mening den største svakheten ved rapporten. I tillegg er det enkelte feil i dokumentasjon og usikkerheter ved vurderinger som jeg har påpekt.

Med vennlig hilsen

Kåre Rokoengen





## BYGG - PLAN - MILJØ

HALDEN, den 22. april 1997

Fylkesmannen i Østfold  
Vogts gt.17, Statens Hus  
1532 MossVEDR. TILLEGGSOPPLYSNINGER I KLAGESAK 008-A/97 OVERSENDT  
FYLKESMANNEN TIL AVGJØRELSE DEN 17. APRIL 1997.

Som det framgår av tidligere oversendte vedlegg i klagesaken ble kommentarer til geoteknisk rapport oversendt i fra oss til NOTEBY den 18. mars d.å. Svar i fra NOTEBY foreligger nå i brev datert 16. april, se vedlegg.

I sitt brev til Fylkesmannen datert 21. mars d.å. gir advokat Christian Lundin sin uttalelse til at kommentaren i fra Norges Teknisk-naturvitenskapelige universitet ikke ble behandlet politisk i forbindelse med klagesaken. I vårt brev til adv. Lundin datert 18. mars forsøkte vi å begrunne hvorfor kommentaren ikke var behandlet. Når advokaten i sitt brev likevel gir uttrykk for at tilleggsopplysninger ble oversendt "i god tid" før møtet viser han liten forståelse for god forvaltningsskikk. Vårt saksframlegg ble skrevet og sendt til politikerne 1 uke før møtet. Undertegnede ble gjort kjent med kommentaren samme dag og 3 timer før møtet skulle holdes. Undertegnede kontaktet straks saksbehandler hos NOTEBY og overbrakte muntlige konklusjonen i brevet. Slik vi tolket dette var det ikke vist til feil i rapporten i fra NOTEBY d.v.s. sakkyndige var ikke uenig i rapporten, men stilte spørsmål til håndtering av saken og ønske om tilleggsvurderinger. Ut i fra tidligere korrespondanse i fra adv. Lundin der han klart gir uttrykke for misnøye med kommunens "sendrektighet" ved behandlingen av saken og vår "administrative" behandling av kommentaren, fant vi det riktig **ikke** å utsette behandlingen av klagesaken ytterligere.

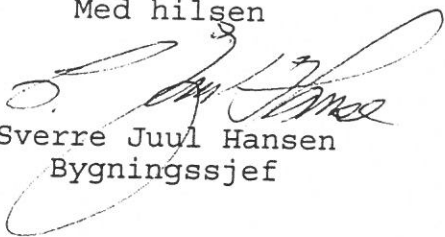
I svar fra NOTEBY i fra brevet datert 16. april d.å. synes konklusjonen fortsatt å være at **"skråningen ligger med betryggende sikkerhet"**.

NOTEBY har selv vurdert hvilke prøver som skulle foretas, og har uavhengig av Halden kommune og BYGG-NOR trukket sine konklusjoner. Dersom beboere i området og deres advokat i samråd med Norges teknisk-vitenskapelige universitet ønsker flere grunnundersøkelser/ beregning, må disse utføres for egen regning.

Halden kommune har slik vi ser det allerede strukket seg svært langt for å dokumentere sikkerheten i området, ytterligere kostnader synes ikke samfunnsmessig forsvarlig.

NOTEBY og NGI er blant de fremste eksperter i Norge på området - geoteknikk. Halden kommune har derfor tillit til at de grunnundersøkelser og beregninger som har vært gjort, er utført på den beste måte.

Med hilsen



Sverre Juul Hansen  
Bygningssjef

Vedlegg: Brev i fra NOTEBY datert 16.04.97

Kopi: Adv. firma Ness & Co. ANS, Skovvn.2, 0257 Oslo  
Sigmund Kvam, Brages vei 12, 1781 halden  
NOTEBY, Glemmengt. 47, 1608 Fr.stad  
Ass. rådmann John Kvalvik, her  
BYGG-NOR a.s., Wiels plass 2, 1771 Halden

503.1-96.0663

18 -04- 1997

SJ

**NOTEBY**  
NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A/S

RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF

AVDELING FREDRIKSTAD  
Glemmengata 47  
1608 FREDRIKSTAD  
Tel. 69 31 28 04  
Fax 69 31 28 08

Bankgironr.: 6045 05 13027  
Postgironr.: 0814 51 60163  
Foretaksregisteret: NO 859 887 422 MVA

Halden kommune  
Teknisk etat  
Svenskegata 6

1776 HALDEN

Deres ref.

Bygn. sjef Sverre Juul Hansen

Vår ref.

60265/DEJ/ET

Dato

16.04.1997

**RØDSVEIEN 74**  
**KOMMENTARER TIL RAPPORT FRA NORGES TEKNISK-**  
**NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET DATERT 29.01.1997.**

Vi viser til Deres brev av 18.03.1997 samt ovennevnte rapport fra Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Etter avtale vil vi relativt kortfattet kommentere rapporten. I denne fasen har vi ikke kontaktet Norges Geotekniske Institutt for å få deres kommentarer.

Generelt vises til tidligere korrespondanse om saken, og spesielt vår rapport nr. 60265-1 datert 11.12.1996. Kommentarene i rapporten fra NTNU refererer til angitte rapport fra NOTEBY.

## 1. GENERELT

I en rapport vil det ofte være dokumentasjon som enkelte savner for å få en fullstendig teknisk oversikt. I vår rapport har vi tatt med det vi mener er nødvendig for å kunne vurdere forholdene.

## 2. KOMMENTARER

Som nevnt kan kommentarene være noe kortfattet. For å få en full oversikt kan det være nødvendig å lese både rapportene fra NTNU og NOTEBY.

### 2.1 Hvorfor evakuering?

Hovedinnvendingen i rapporten fra NTNU er, slik vi ser det, det uheldige med at beboerne først blir evakuert for så å få beskjed om at området er sikkert uten at det foretas stabiliserende tiltak. I punkt 2 i vår rapport er det en kortfattet oppsummering av saksutviklingen, og vi synes svaret på innvendingen er gitt i dette punktet. I det etterfølgende vil vi forsøke å gi et noe mer utfyllende bilde av situasjonen.



MULTICONSULT-GRUPPEN: MULTICONSULT HOLDING AS, MULTICONSULT AS, NOTEBY A/S  
Lysaker, Oslo, Fredrikstad, Skien, Kristiansand, Stavanger, Egersund, Bergen,  
Ålesund, Trondheim, Tromsø



Den 30.08.1996 ble NOTEBY tilkalt for å vurdere årsak til sprekken som var oppstått i Rødsveien. Det ble avholdt et møte, og iverksatt strakstiltak i området ved sprekken. Vedrørende skadeårsak vises til side 10 nest siste avsnitt i vår rapport. På samme møte fikk vi overlevert fra Statens vegvesen Østfold rapport fra 1969, tekstsiden er vedlagt, mens resultatene fra grunnundersøkelsene er innarbeidet i rapporten. Det vises til siste linje: «Undersøkelsen synes å vise at skråningen har tilstrekkelig beregningsmessig sikkerhet mot utglidning». For å få en bedre dokumentasjon over forholdene ble det utført supplerende grunnundersøkelser.

Den 12.09.1996 ble det funnet et meget bløtt lag i prøveserie, PR 1, i ca. 7.5 m dybde. Det ble da anbefalt evakuering inntil det forelå nødvendige opplysninger om grunnforholdene (supplerende borer). Det ble aldri sagt at stabilitetsforholdene i området kunne dokumenteres å være dårlige. Dette ble presisert på møte den 12.09.1996 med bl.a. kommunen og politiet, og på orienteringsmøte med beboerne den 19.09.1996.

## 2.2 Bløtt lag

Vedrørende det bløte laget som ble funnet i 7.5 m dybde i prøveserie PR1 vises til side 9 nest siste avsnitt under pkt. 4.3 Løsmasser: «Vi vil også påpeke at det er utført en trykksondering, CPT1, rett ved prøveserie PR1 der det meget bløte laget ble funnet i ca. 7.5 m dybde. Dette meget bløte laget ble ikke registrert i trykksonderingen, og heller ikke i andre borer i området».

## 2.3 Styrkeparametre

Valg av styrkeparametre er gjort med hovedvekt på treaksialforsøk i laboratoriet og resultatene fra trykksonderingene i felt. På prøveseriene er treaksialforsøkene avmerket med T. Detaljerte data fra hvert treaksialforsøk er vist på to tegninger. Beklageligvis er det skrivefeil ved endelig opptegning av treaksialforsøkene på de to forsøkene fra prøveserie PR2. Dette er påpekt i rapporten fra NTNU. Derfor skal det på tegningene 60265-79 tom - 82 stå PR2 isteden for PR1. NGI har imidlertid benyttet riktig prøveserie ved sin vurdering.

## 2.4 Rapport fra NGI

NGI rapporterte først i form av et kort brev datert 17.10.1996 som ble overlevert beboerne på møte den 17.10.1996. Endelig rapport er datert 18.11.1996.

## 2.5 Profilene

På profilene i rapporten er det angitt dagens terrengforhold (dvs. etter inngrepet), og ca. terrengnivå før inngrepet basert på mottatt kart. Det er derfor mulig å bestemme omfanget av inngrepet (avgraving mot Rødsvegen og vollen nærmere bekken). Ved å sammenligne dagens situasjon etter inngrepene de senere år, vil man se at profil 2-2 er lagt vinkelrett på dagens koter.

## 2.5 Stabilitetsberegninger

Vi synes NTNU burde utført egne stabilitetsberegninger basert på styrkeverdier og glideflater de mener er representative.

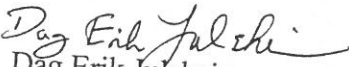
NTNU angir, refr. side 4 i rapporten, at «med en sannsynlig lagdeling svakt hellende mot sørvest, kunne det ha vært interessant å se på resultat av stabilitetsberegninger som kombinerte sprekker i overflaten med ikke-sirkulære glideplan». Videre angis at et annet alternativ (enn angitte styrkeverdier i vår rapport) kunne være å anta konstant skjærstyrke på 30 kPa for hele profilet. NOTEBY har blant annet utført beregninger i profil 4 for glideflater med ca. 2 m dyp vannfylt sprekke øverst og med generelt glidesnitt ca. 8 m under terreng. Denne beregningen viser at det for lange glideflater før inngrepet mobiliseres spenninger større enn det mobiliseres etter inngrepet. Det vil si at for disse glideflatene og i profil 4 så har inngrepet bedret stabilitetsforholdene i området. Kortere glideflater for vollen, gir økte mobiliserte spenninger enn før vollen ble etablert. Velges en konstant skjærstyrke på 30 kPa, viser disse glideflatene også en betryggende sikkerhet i dagens situasjon.

## 3. KONKLUSJON

Vår konklusjon er fortsatt at skråningen ligger med betryggende sikkerhet i dagens situasjon.

Anbefaling om evakuering skyldtes usikkerhet med hensyn på et meget bløtt lag registrert i et borhull. Evakueringen var ikke basert på stabilitetsberegninger. Dette ble presisert for alle de berørte parter. Ved supplerende boringer rett ved dette borpunktet og i området forøvrig, ble det ikke registrert meget bløte masser. I og med at stabilitetsberegningene viser tilfredsstillende sikkerhet og ingen rasfare i området, kunne beboerne flytte tilbake. Vi har stor forståelse for den vanskelige situasjonen beboerne har blitt utsatt for, men kan ikke se at vi kunne tilrå annerledes ut fra det materiale om grunnforholdene som til enhver tid forelå.

Vennlig hilsen  
NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

  
Dag Erik Julsheim

Vedlegg:  
Tekstside i rapport fra Vegdirektoratet datert 23.05.1969



Vegsjefen i Østfold

MOSS

TEF/TR

B 181 23. mai 1969.

STABILITET AV SKRÅNING MELLOM RIKSVEG 104 OG  
KEMMENBEKKEN I HALDEN

Gjennom henvendelse fra Norsk Teknisk Byggekontroll i april d.å. ble Veglaboratoriet gjort oppmerksom på muligheten for ustabile forhold i skråning mellom riksveg 104 og Kemmenbekken i Halden. Bakgrunnen for henvendelsen var de lave fasthetsverdier som er registrert i løsavleiringene på motsatt side av Kemmenbekken i forbindelse med undersøkelser Norsk Teknisk Byggekontroll har foretatt for et prosjektert skole- og idrettsanlegg for Halden kommune.

- Etter avtale med Østfold Vegkontor har mannskap fra Østfold Vegvesen under ledelse av avdelingsingeniør Norman foretatt sonder- og vingeboringer i de tilsynelatende mest kritiske profiler. Borpunktene plassering er vist på vedlagte oversikt tegning -01. Resultatet av sonder- og vingeboringene er vist på vedlagte profiler, tegning -02/-04. Vingeboringene indikerer middels høy - høy skjærfasthet.
- ./.
  - ././.

Undersøkelsen synes å vise at skråningen har tilstrekkelig beregningsmessig sikkerhet mot utrasning.

VEGLABORATORIET  
Geoteknisk seksjon

H. Huistuen.

T. E. Frydenlund.

Gjenpart sendt Norsk Teknisk Byggekontroll A/S,  
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5.

VEGSJEFEN I ØSTFOLD
01878 / 23.5.69
ARKIV NR. 481