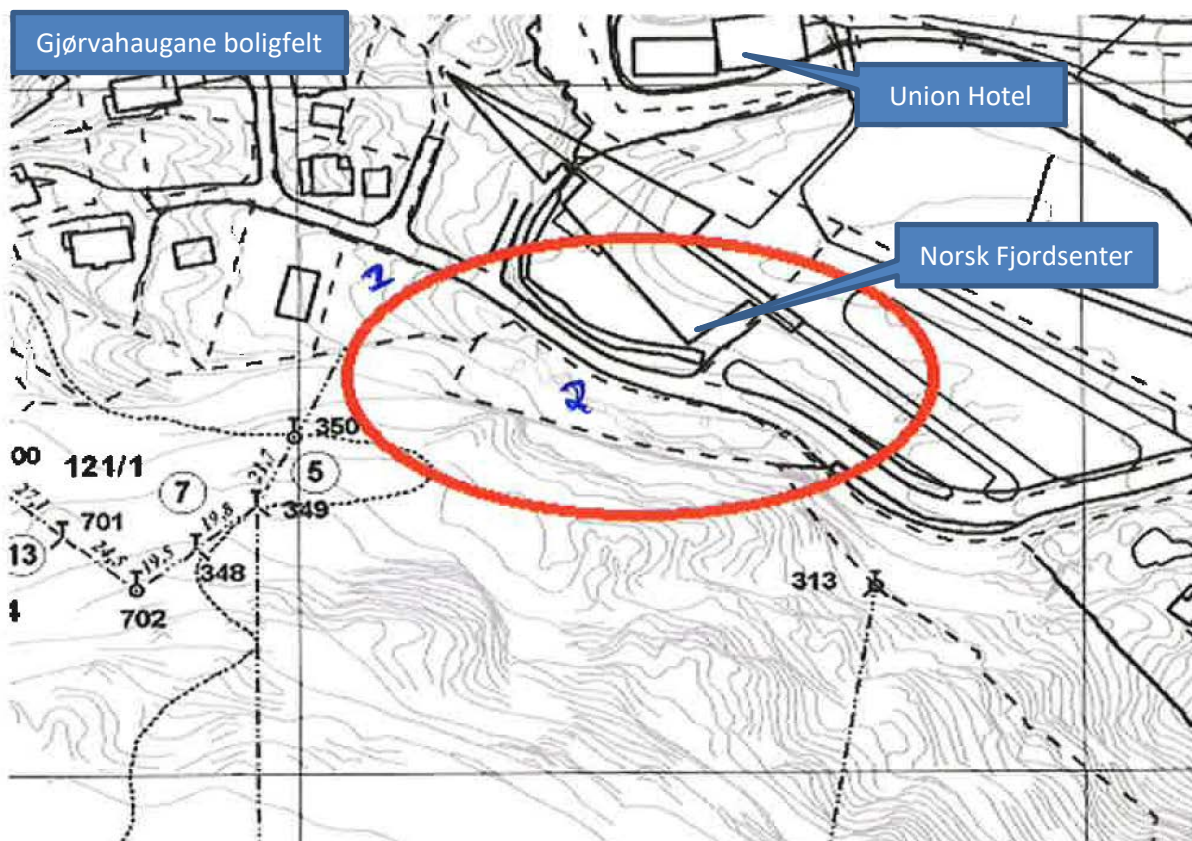


# Union Hotel AS – vurdering av stabilitet i bergvegg Gjørvahaugane, Geiranger, SK.

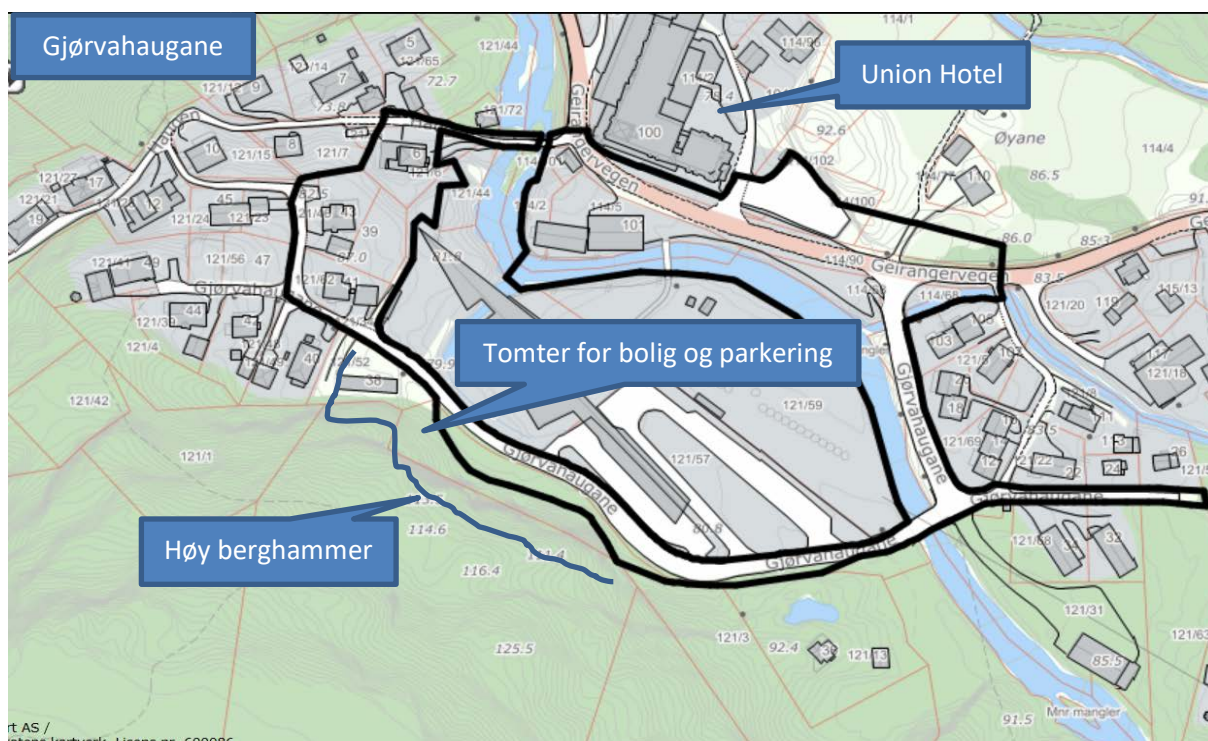
## *Innledning, bakgrunn*

På oppdrag fra Union Hotel AS i Geiranger, Stranda kommune er undertegnede bedt om å gi en vurdering av stabilitet og eventuelle behov for sikringstiltak av en bergvegg i tilknytning til et tomteområde i Geiranger der Union Hotel har planer om å bygge boliger.

De aktuelle parsellene merket 1 og 2 ligger sydøst for Gjørvahaugane boligfelt og nær Norsk Fjordsenter, se kart under.

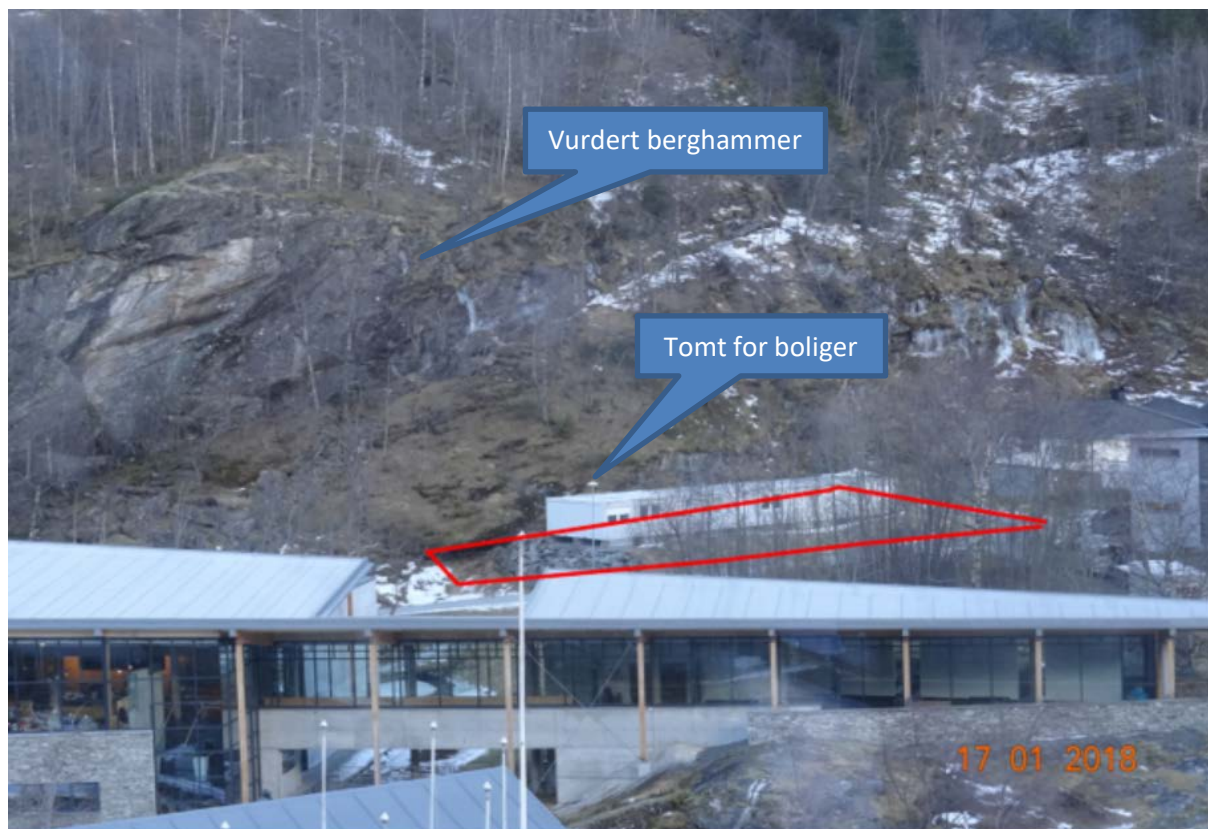


*Kartet over viser planområdet og tomt for boliger (1) og bolig/parkering (2)*



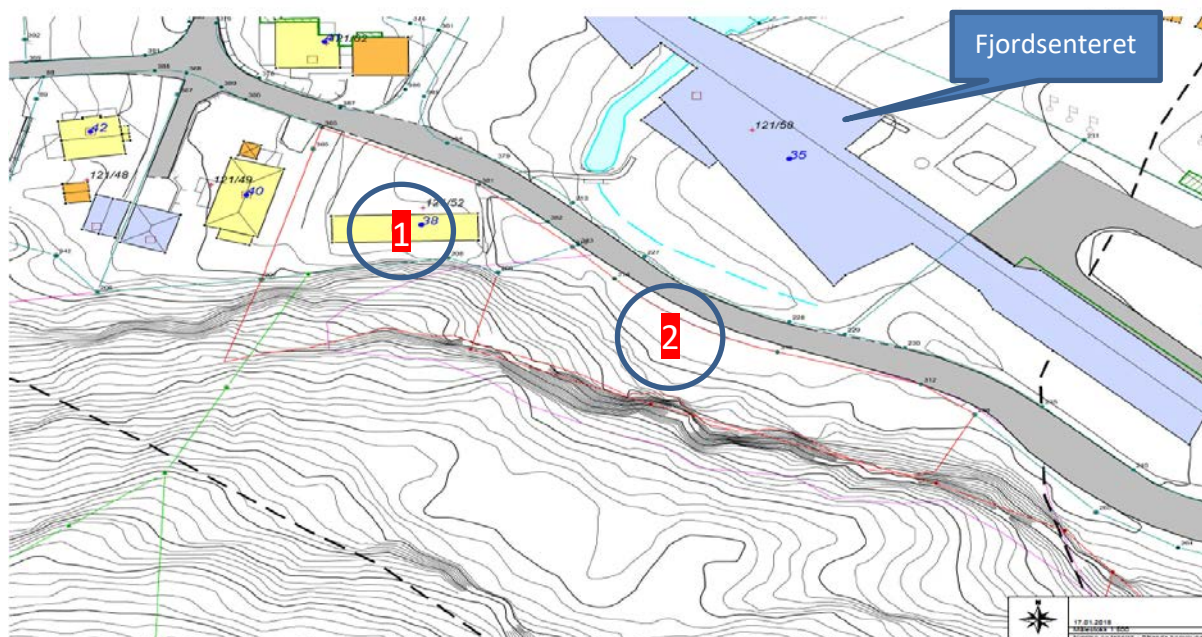
**Kartet over viser reguleringsgrenser i området Norsk Fjordsenter og plassering av aktuelle tomter**

Som kart foran viser, ligger de aktuelle tomtene tett inntil vegen mot Gjørvaugane og nær opp til en berghammer som på det høyeste er 20-25m, se bilder under.



**Aktuelt tomteområde sett fra Union Hotel**

På tomten tenkt til boliger står det i dag en brakkerigg benyttet til boliger for ansatte på hotellet, se bildet på s. 2 og kart under på område merket 1. Brakkene er planlagt fjernet i forbindelse med opparbeiding av tomt og oppføring av nybygg.



*Kartet over viser tomteområdet (1 og 2) og den bratte fjellveggen mer i detalj*

## Geologi, bergtekniske forhold.

Som kart og bilder foran viser, er tomteområdet plassert nær inn til en bratt bergvegg, og spesielt parsell merket (2) ligger tett på berget.



*Bildet viser deler av område 2, som er tenkt som parkering*

Bergveggen er en naturlig hammer i terrenget. Den er 20-25m høy på det meste i forhold til vegen nedenfor. Den består av massiv, foldet grunnfjellsgneis med en struktur som tyder på generelt god stabilitet. Berget viser tydelig foliasjon som stryker skrått tilnærmet Ø-V og faller svakt mot syd (S), dvs. bort fra tomteområdet, noe som er gunstig for stabiliteten i veggen.

I overflaten er det imidlertid flere soner med sprekker, riss, avskallinger og mindre utfall som tyder på at det kan være løse partier som må renskes ned eller sikres med bolter. Areal merket (2) på kartet s. 3 er tenkt benyttet som parkering og ligger tett inntil bergveggen, og byggeaktivitet på tomt merket (1) vil også medføre mye ferdsel i området.

*Det er derfor behov for kontroll av stabiliteten i bergveggen og utføre nødvendig sikring, både som arbeidssikring i forbindelse med det planlagte anleggsarbeidet og permanentsikring for den senere bruken av området. Hele bergveggen må derfor sjekkes grundig for bom-fjell, mindre løse partier renskes ned og det må monteres bolter som sikring av større, ustabile blokker. Områder med vann og frostsprengning sjekkes spesielt godt, og det bør monteres isnett der det vil danne seg is i perioder med frost.*



**Nærbilde som viser oppsprukket område med vann i sprekker og is**

Det meste av bergoverflaten i veggen er tørr, men i noen soner er det slepper som fører vann og der henger det store istapper, se bildet s. 3 og over. Når isen smelter og faller ned, kan dette utgjøre en fare for underliggende områder. Slike områder er det derfor spesielt viktig å gå nøye over med spettrensk, da gjentatt frost og tining gjerne sprenger løs blokker som kan ramle ned.

Som før nevnt er berget i hammeren en foldet gneis med tydelig lagdeling, og flere steder er det lyse partier som kan tyde på nylig utfall av større og mindre blokker, se bilder på de neste sidene. Under bergveggen er det en steinur bestående av for det meste grove blokker som trolig har ramlet ned for lenge siden, da ura er overgrodd av mose og delvis også vegetasjon og småskog.



**Bilder over og under viser mindre parti i bergveggen med tegn til nylig utfall**



**Bilder over viser tydelige utfall under høyeste toppen og grov steinur under (bildet til v.) Tilh nærbilde av utfall**

Bildene over og under viser strukturen i berget med tydelige folder og skiffrighet. Det kan observeres flere ulike sprekkesystem i bergveggen, se gule linjer på bildet under.



**Bildet viser område med mye løst berg der det vil være behov for kontroll, spettrensk og kanskje noen bolter. Bildet viser også løs stein og vegetasjon langs kanten av skrenten**

Dominerende sprekkesystem i berget går langs foliasjonen som stryker skrått mot øst (ca. 45°) og faller svakt bakover i terrenget, se bildet over. Videre er det et system tilnærmet loddrett på foliasjonen og med retning N-S. Det er også en tredje sprekkeretning tilnærmet parallellt med bergveggen.

Som bildet over også viser, er det en del løse blokker langs kanten av veggen, og en del småskog og vegetasjon som bør fjernes, både langs kanten på toppen av hammeren og i steinura nedenfor, spesielt i østenden av areal (2) der det vokser noen større grantre. Disse bør fjernes for bedre å komme til med kontroll og sikring av berget bakom, se bildet øverst på s. 5.

### **Vurdering, anbefalte tiltak**

Som vist til i tekst foran, kart på s.3 og planer diskutert under befaringen, er planen til hotellet å sette opp et leilighets-bygg i flere etasjer på tomta merket (1). Arealet merket med (2) er tenkt benyttet til parkering, eventuelt også med et mindre, lavere bygg nærmest areal (1) og resten til parkering.

Tomten tiltenkt bygning på areal (1) er trang og behov for eventuell utvidelse ved å sprengre bort litt av berget bak, ble diskutert under befaringen, men forstod at dette ikke er ferdig planlagt og besluttet ennå. Skulle sprengning være ønskelig, vurderes dette som kurant sett fra et stabilitetsmessig synspunkt, forutsatt at også den nye veggen sikrest tilstrekkelig.

Som nevnt i teksten foran, vurderes berget i hammeren generelt som stabilt og det er ingen tegn som tyder på fare for større utfall eller ras fra bergveggen. Overflaten viser imidlertid en del sprekker og stikk som kan tyde på mindre, ustabile parti, og noen lyse flekker i veggen viser at det har ramlet ut stein også i den senere tid.

Mellom foten av bergveggen og vegen er det grov steinur som sikkert også har løsnet fra berget i området, men det er lenge siden, da alle steiner er godt overgrodd med mose og det vokser også litt skog her.

Området for planlagt bygning (1) ligger et stykke fra den bratteste delen av bergveggen, og det er dessuten en naturlig hylle eller et lite «gjøl» som strekker seg skrått oppover bak tomten under den bratteste skrenten, og som vil fange opp eventuelle nedfall i dette området, se bilder under.



Bildene over viser plassering av en naturlig hylle eller et markert søkk i terrenget over og bak tomten og rett under bergveggen. Dette vil fange opp eventuelle nedfall fra brattskrenten bakom. Her vokser det også en del skog som vil virke skjermende og bør ikke fjernes.

Siden området er planlagt å bli en byggeplass med stor anleggsaktivitet som vil medføre behov for ferdsel av maskiner og personer nær inntil berget, må det være helt trygt å oppholde seg her både i byggeperioden og etterpå.

Samlet sett framstår berget som rimelig massivt, men deler av overflaten er oppsprukket og det er synlige blokker som ser ut til å henge løst med fare for nedfall. Hele bergveggen må derfor sjekkes nærmere med spett for å avdekke områder med bom-fjell, fjerne løse blokker som kan renskes ned eller festes med bolter.

Områder med vannsig og der det dannes is i kuldeperioder må sjekkes ekstra nøye ettersom det på slike steder ofte er mye løs stein på grunn av frostsprengning.



Bildet over viser tomten der det er planlagt bygging av boliger (der brakkeriggen nå står). En utvidelse av tomten med fjerning av en «bergskalk» i bakkant som vist på bildet (rød strek) kan være en mulighet om det trengs mer plass. Et tiltak som dette vurderes også som trygt forutsatt at den nye bergveggen renskes og sikres på en god måte. Strukturen i berget (gule streker) faller bakover i terrenget og forsterker stabiliteten.

Tiltak for kontroll og sikring av bergveggen er tilgang til en mobilkran med korg og tilstrekkelig rekkevidde til å nå fram til toppen av berg-hammeren på hele strekningen. Siden det er en god veg langs hele strekningen, vurderes dette som en kurant jobb.

- Første tiltaket bør være rensk og fjerning av småstein og vegetasjon langs kanten av skrenten og et stykke bakover (4-5 m). Røtter og busker som vokser i bergsprekker er «sprengstoff» som kan sprengte løs mindre og etterhvert også større blokker, og bør fjernes.
- Når dette er gjort, bør hele veggen sjekkes manuelt av bergkyndig personell. Det sjekkes med spett for å lokalisere eventuelle løse blokker og partier som enten kan renskes ned eller som må sikres med bolter.
- I områder med vann og isdannelse bør det monteres isnett som kan forhindre nedfall av isblokker i mildværsperioder.

- Langs foten av bergveggen bør det etableres en fanggrøft, 3-4m bred som en sikkerhetssone der det ikke skal foregå ferdsel.

Siden det i område (2) for det meste er planlagt parkering, kan sikkerhetssonen kanskje etableres ved at noen av de grove steinblokkene som likevel må flyttes eller fjernes, legges opp som en skjermende kant mellom berget og parkeringsområdet. Dette vil også kunne gi området et mer naturpreget uttrykk og likevel gi plass til nødvendige funksjoner.



**Område med vannsig og behov for isnett**



## **Gjennomføring av sikringsarbeidet.**

Som tekst og bilder foran beskriver, må hele hammeren sjekkes for løst berg. Løse steiner og mindre blokker renskes ned, mens større parti med bom-fjell eller blokker som ligger på gli, må sikres med bolter. Basert på visuelt inntrykk av blokkstørrelser og oppsprekking bør det benyttes boltelengder på min. 2,4m eller 3m, men boltelengder og boltetyper må vurderes nærmere i forbindelse med kontrollen.

Det bør helst benyttes kombinasjonsbolter som innstøpes, spesielt dersom det er snakk om større, løse partier som kan være på glid.

Områder med vann og fuktighet sjekkes ekstra nøye. Løse blokker renskes ned, større sikres med bolter og det monteres isnett som festes på kanten av stupet og går ned til 1-2 m over foten av veggen. Det kan også vise seg nødvendig med sikring med nett i andre deler av veggen der berget er spesielt oppsprukket og sikring med bare bolter er vanskelig.

*Fjerning av all vegetasjon og løsmasser langs kanten av skrenten, manuell kontroll og rensk i hele bergveggen, fjerning av mindre løse parti og bolting av større blokker, spesielt i de høyereliggende delene av veggen og montering av isnett i sone med vann og frost-sprengning bør være tilstrekkelig både som arbeidssikring og permanentsikring.*

Har vært i kontakt med Harald Hove i firma Implenia AS i Ålesund som driver bergsikring i tunneler og fjellskjæringer over hele landet og disponerer mannskap og utstyr som er spesielt tilpasset slike arbeider. Bergveggen i Gjørvaugane er grovt vurdert til 100m x 15m i snitt, dvs. ca. 1500m<sup>2</sup> som skal kontrolleres, renskes og sikres. Hove anslår arbeidsmengden til 3-4 uker, men omfang må selvsagt vurderes nærmere på stedet og med utgangspunkt i beskrivelsene foran. Viser også til Harald Hove sin kommentar i vedlegg 1.

Stranda 22.02. 2018



Svein Parr

Ingeniørgeolog

## Vedlegg 1.

### Bergsikring Geiranger

0 2 ✓



Hove Harald <harald.hove@implenia.com>

Today, 9:06 AM

↩ Reply | ✓

Hei Svein

Har gjennomgått din geologiske rapport og den virken gjennomtenkt samt omtaler de nødvendige tiltak for å sikre bergvegg bak bygg og langs parkering.

Kan tilføye at det kanskje bør vurderes steinsprangnett/isnett bak bygg og langs parkering, publikumsarealer. Avslutning av nett i topp, må vurderes på stedet.

Der det er plass til stein/jordvoll foran fjellfot kan det være økonomisk fordelaktig slik som du beskriver. Stein er her nok av.

Antall og lengde/dim av bolter, får en først oversikt over under renskearbeidene. For budsjett må en bare gjøre en kvalifisert vurdering.

Tror ikke at berget vil gi noen overraskelser utover det som er observert.

Ellers har jeg ingen flere ting å legge til.

Skulle det være noe mer så ta gjerne kontakt

Med vennlig hilsen/Best regards

Implenia Norge AS

Sjukenesstranda 39 B, 6037 Eidsnes

Harald Hove

---

T +47 70 19 99 00

M +47 91107087

F +47 70 19 99 01

[harald.hove@implenia.no](mailto:harald.hove@implenia.no)

[www.implenia.no](http://www.implenia.no)

This message is for the named person's use only. It may contain confidential, proprietary or legally privileged information. No confidentiality or privilege is waived or lost by any mistransmission. If you receive this message in error, please immediately delete it and all copies of it from your system, destroy any hard copies of it and notify the sender. You must not, directly or indirectly, use, disclose, distribute, print, or copy any part of this message if you are not the intended recipient. Implenia AG, and each of its subsidiaries reserve the right to monitor all e-mail communications through its networks. Any views expressed in this message are those of the individual sender, except where the message states otherwise and the sender is authorized to state them.

...