

Pål Kristian Anderson
Killingrudalleen 5
3057 NEDRE EIKER

Deres ref.:

Vår ref.: 813698/

Drammen, 20. mars 2013

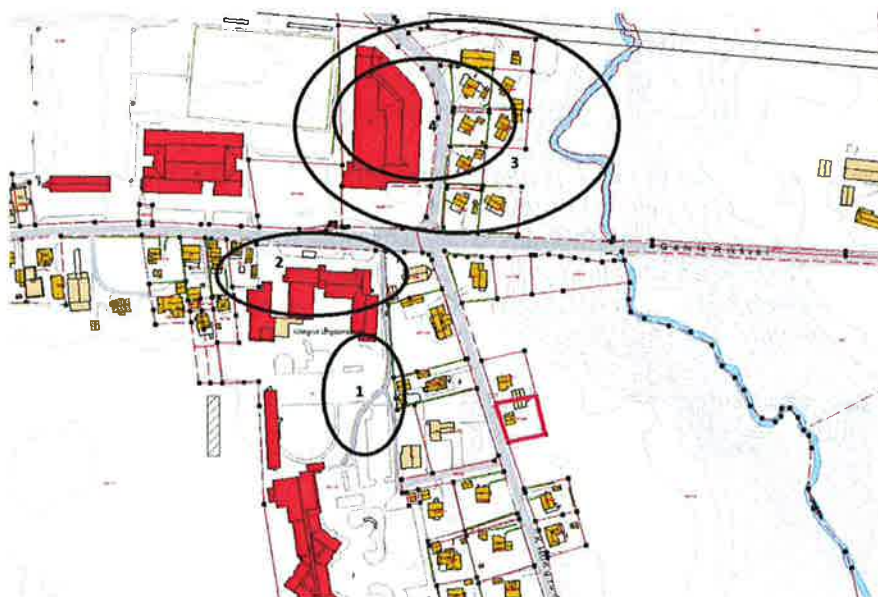
Killingrudveien 5 (gnr/brn: 45/1594) Grunnforhold

Vi viser i epost fra Pål Kristian Andersen datert 5. mars 2013. Multiconsult har fått i oppdrag å vurdere grunnforhold på tomta, og om det finnes tilstrekkelig informasjon om grunnforholdene i området uten å utføre supplerende grunnundersøkelser.

1. Nærliggende grunnundersøkelser

Vi har gått gjennom vårt arkiv og funnet fram til data fra fire forskjellige undersøkelser i området. Følgende data foreligger:

- 1 Multiconsult rapport 12. juni 2012 oppdragsnr: 813411
- 2 NGI rapport 23. februar 1999 oppdragsnr: O-337.
- 3 Multiconsult rapport 28. april 2006 oppdragsnr: 810492
- 4 NGI rapport 30. oktober 1961 oppdragsnr: 61/3



Figur 1: Plasseringer av tidligere utført grunnundersøkelser

1. Beskrivelsen i notatet bygger på nærliggende grunnundersøkelser fra Killingrud ungdomsskole som ligger omtrent 120 m unna. I den rapporten oppsummerer vi følgende grunnforhold:

«Boringene viser ujevne løsmassetykkelser, i borpunkt nr. 6 er løsmassetykkelsen registrert 36 m før fjell. Alle andre boringene er avsluttet i løsmasser uten påtreff av fjell. Under fyllmasser og torvlag består opprinnelige løsmasser av siltig leire som blir vurdert som kvikkleire ifølge resultat fra laboratorium. I borp. 4 er det registrert kvikkleire fra 3 - 9 m dybde med skjærfasthet mellom 7 – 19 kPa, derunder blir det siltig leire som er noe sensitiv og bløt. Diagrammene fra alle sonderingene antyder de relativt lav bormotstand fra 3 – 9 m dybde men laveste motstand er registrert i borpunkt 3 og 4.»

2. Beskrivelsen i NGI's notat bygger på nærliggende grunnundersøkelser fra Solberg skole, utført av NGI, rapportnr: 0-337 (som vi ikke har hos oss).

«NGI skriver her at grunnen i hele dette relativt flate området som danner skoletomten i hovedsak består av leirgrunn, men at det på den østre del av tomten kan ligge noe sandmasser i det øverste jordlaget. Det antas videre at leira i området er meget sensitiv (kvikk) fra like under terreng og ned til ca. 10-15 m dybde. Under dette laget øker skjærfastheten i leira og sensitiviteten reduseres. Leira i 1-10 m dybde har et vanninnhold på 40 – 45 %, tyngdetetthet 18 kN/m³, skjærfasthet $s_u = 5-18$ kPa og sensitivitet $S_t=30-200$.»

3. Beskrivelsen i notatet bygger på nærliggende grunnundersøkelser fra Solberg Senter som ligger omtrent 200 m unna. I den rapport oppsummeres følgende grunnforhold:

«Det er registrert ca 1 meter faste masser/fyllmasser over bløt leire. Leira har mektighet på om lag 20 meter ved senterets sørside, mens det på nordsiden er 12 meter til fjell. Leira er sensitiv og meget bløt, og kan betegnes som kvikkleire. Skjærstyrken er noe høyere nede i ravedalen enn ved Solberg Senter. Det er registrert et morenelag mellom leire og fjell opptil 2 meters mektighet.»

4. Beskrivelsen i notatet bygger på nærliggende grunnundersøkelser fra Solberg Senter som ligger omtrent 200 m unna. I den rapporten oppsummeres følgende grunnforhold:

«Under øvre sone med noe fastere leire varierer den udrenerte skjærfasthet stort sett mellom 10 og 25 kPa, hvilket innebærer at leiren må betegnes som bløt. På større dybder i områdets sydøstre del er leiren middels fast med skjærfasthet opptil 35 kPa. Den fastere leira øverst er plastisk og har et meget høyt vanninnhold, 50-60 %. For øvrig har leiren er middels høyt naturlig vanninnhold, på 35-45%, noe lavere i den siltige del av leiravsetningen.»

Alle rapportene som er benyttet i denne foreliggende oppsummering tyder på bløt og sensitiv leire, og i noen tilfeller er det påvist kvikkleire.

1.1 Kartlagt kvikkleireområde

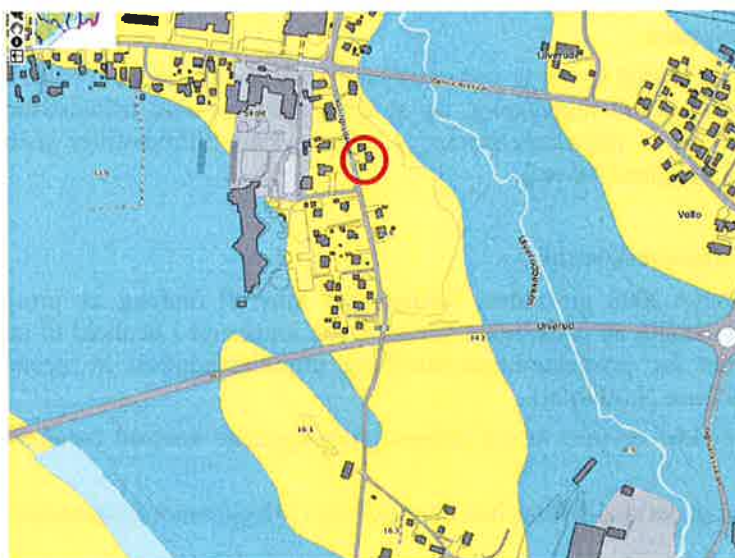
Området er kvikkleireområde på NVEs skredfarekart, www.skrednett.no Sonen er registrert på begge tomtene med lav faregrad.



Figur 2: Utsnitt fra NGUs skrednett. Tomta er vist med rød sirkel.

NGI (Norges Geotekniske Institutt) har utført stabilitetsberegninger i området i forbindelse med rasfare i kvikkleiren. Denne stabilitetsberegning kan være representativ for skråningen mot Ulverudbekken og vi henviser til NGI rapport 83014-1. Den rapporten har vi dessverre ikke tilgang til men kan bestilles hvis ønskes via NGI. Multiconsult har undersøkt og fått beskjed om at tilgangen til rapporten koster kr. 6000 eks mva.

Kværtærgeologisk kart fra NGU tyder på en elveavsetning på tomta ved Killingrudalleen 5 og kan ide øverste metrene av løsmassene før bløt leire, bestå av sandige masser se på figur 3:



Figur 3: Avsnitt tatt fra NGU (Norges Geologiske Undersøkelser) tomte er vist med rød sirkel, gule fargen tyder på elvavsetninger mens den blå antyder på marine avsetninger (leirmasser)

2. Konklusjoner

2.1 Myndighetskrav

2.1.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7, NS-EN1997-1:2004+NA:2008 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier.

Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til Prosjektering».

Siden området ligger inne i et kjent kvikkleirefelt, velges krav til prosjektering i henhold til geoteknisk kategori 2.

2.1.2 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

NS-EN 1990:2002+NA:2008 definerer byggverkets plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/CR). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

I henhold til SVV HB016 tolkes konsekvensklasse i lys av geoteknisk kategori. For geoteknisk prosjektering er det her valgt pålitelighetsklasse 2. Pålitelighetsklasse 2 innebærer kontrollklasse N med krav til normal kontroll.

Normal kontroll vil etter 1. januar 2013, som hovedregel innebære at kommunen vil innhente en uttalelse fra NVE før byggetillatelse blir gitt. NVE vil da trolig kreve uavhengig geoteknisk kontroll av tiltaket. Det betyr at prosjekteringen fra Multiconsults side må være grundig nok til å oppfylle kravene.

2.1.3 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+NA:2008 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillere NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Vårt system tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2.

Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2008 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes kontrollklasse N (normal).

For prosjektering gjelder dermed at det utføres grunnleggende kontroll («egenkontroll») og i tillegg kollegakontroll.

For utførelse gjelder at det skal utføres basis kontroll og i tillegg intern systematisk kontroll.

2.2 Forslag til videre arbeid

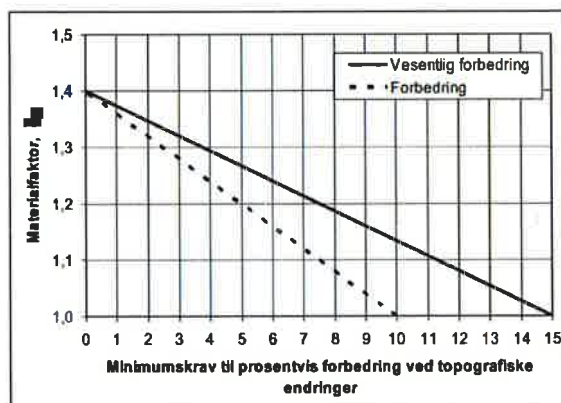
Vi har fått tilsendt tegninger av et tilbygg til en eksisterende enebolig på tomten.

Før utbygging på tomta, må det dokumenteres at dagens stabilitet ikke forverres. NVE krever at man skal dokumentere at sikkerhetsfaktoren mot utglidning er bedre enn 1.4. Denne sikkerheten må dokumenteres med beregninger.

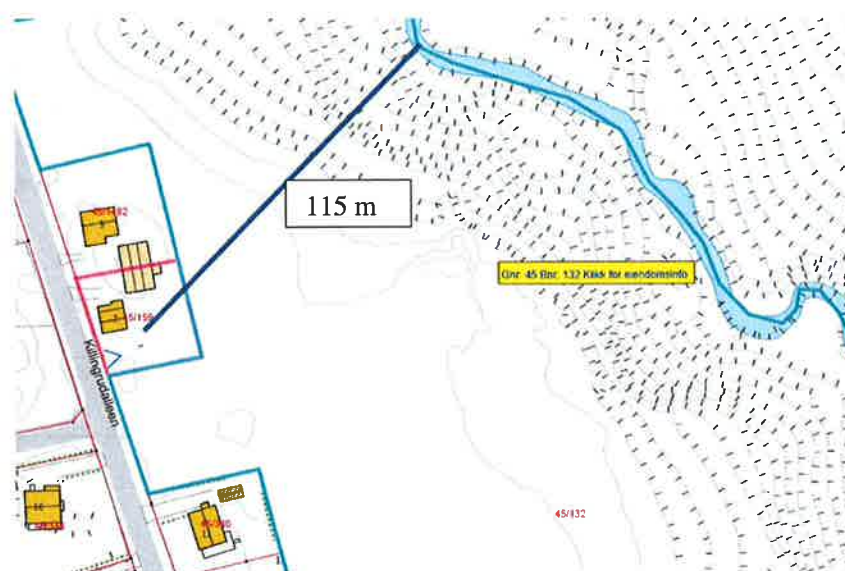
Den eneste mulige utglidningsretningen er mot Ulverudbekken i øst. Terrenget øst for tomta skråner bratt ned til bekken. Multiconsult kan gjøre en beregning av stabiliteten basert på de skjærstyrkeverdier som foreligger fra undersøkelsene i nærheten. Siden undersøkelsene ikke er tatt på samme sted som vi benytter dataene, er vi nødt til å benytte konservative anslag på dimensjonerende skjærstyrkeverdier i beregningene. Vi foreslår et beregningssnitt som vist i figur 2.

Dersom beregningene viser lavere sikkerhetsfaktor enn 1.4 er det nødvendig med tiltak.

NVE godkjenner også utbygging med lavere sikkerhet enn 1.4 dersom man kan vise til at stabiliteten forbedres med en viss prosent.



Figur 3.1 Minimumskrav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer



Figur 4: Kotekart tatt fra kommunens hjemmeside, 1 m koteforskjell mellom linjene.

Med hensyn til stabilitetsberegningen må digitalt kart i 3D foreligge. Beregningene utføres med programmet «Geosuite stabilitet» hvor geotekniske parametere hentes fra foreliggende rapporter.

Beregningene utføres etter medgått tid med timerater mellom 1000 og 1250 kr/time eks mva. Normalt kan dette utføres innenfor ca 25 timer, det inkluderer beregninger samt rapportering av resultatene. Supplerende beregninger kan være nødvendige for å se på effekten av ulike former for avlastning og masseutskifting.

Det enkleste tiltaket er å bygge hus med kjelleretasje. Da fjerner vi mer vekt enn det nye huset veier. I tillegg gir det verdifulle kvadratmeter boligflate. Samtidig får man igjen en positiv verdi for den ekstra investeringen man må gjøre. Siden dette er et tilbygg til en eksisterende bolig kan det bli vanskelig med en full kjeller under nybygget.

Alternativt kan man erstatte deler av leira, evt også på østsiden av bygget med lette masser slik at egenvekt av hus og vekten av lettfyllingen er så mye mindre enn utgravingsmassene, at vi oppnår kravet til %-vis forbedring. Dette kan også gjøres ved å senke terrenget langs toppen av skråningen. Som lette masser kan løs leca, skumglass eller isoporblokker (EPS) benyttes.

Hvis ikke beregninger med begrenset masseutskifting gir tilstrekkelig god sikkerhet, er det nødvendig med grunnundersøkelser på stedet, for evt å kunne dokumentere at skjærstyrken i leiren på stedet er bedre enn de verdiene vi har benyttet i beregningene. Startprisen for slik arbeid er fra kr. 100.000 kr eks mva, og oppover.

3. Sluttkommentarer

Våre arbeider utføres i henhold til Multiconsults generelle oppdragsbetingelser, seneste utgave av 28.10.2011 som vedlegges.

Vennlig hilsen
for MULTICONSULT

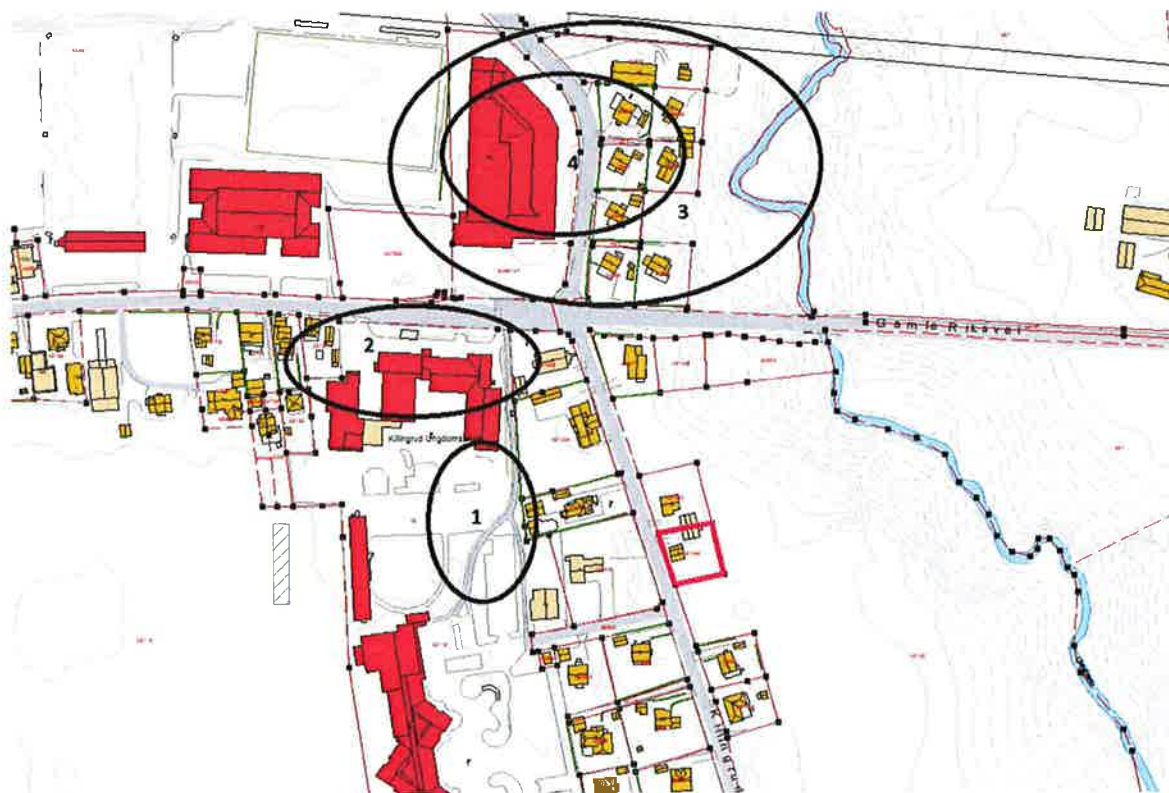

Knut Espedal


Asgrimur Björnsson

Kontrollert av
GV:

Referanser

- 1 Multiconsult rapport 12. juni 2012 oppragsnr: 813
- 2 NGI rapport 23. februar 1999 oppdragsnr: O-337.
- 3 Multiconsult rapport 28. april 2006 oppdragsnr: 810492
- 4 NGI rapport 30. oktober 1961 oppdragsnr: 61/3



Figur 5: plasseringer av tidligere utført grunnundersøkelser

Vedlegg: Multiconsult Oppdragsbetingelser

Oppdragsbetingelser for Multiconsult AS

1. Innledning

"Oppdragsbetingelser for Multiconsult AS". I det følgende brukes betegnelsen "Selskapet" om Multiconsult AS.

2. Generelle betingelser

Med mindre annet er avtalt, gjelder i nevnte rekkefølge, følgende avtaledokumenter for oppdrag som utføres av selskapet:

1. Oppdragsbekreftelsesbrev eller tilbudsbrev
2. Bestemmelsene i foreliggende "Oppdragsbetingelser for Multiconsult AS"
3. Almennelige kontraktsbestemmelser, Norsk Standard NS 8402:2010.

Dersom oppdragsgiver ønsker det, vil NS 8402:2010 bli oversendt fra Selskapet.

3. Vederlag

Avhengig av oppdragets art kan det samlede vederlaget bestå av:

- Honorar
- Utstyrsleie
- Utlegg og utgifter

3.1 Honorar

Med mindre annet er avtalt honoreres Selskapets arbeider etter medgått tid (inkl. nødvendig reisetid) og Selskapets faste timerater. Det samme gjelder for endringer av omfanget i oppdrag hvor det er avtalt fast pris.

Timerater er basert på honorering for 8 timers arbeidsdag.

De avtalte rater gjelder også for vanlig overtid. Ved skift-, natt- og helgearbeid og ved utestasjonering på anlegg eller særskilt arbeidssted, skal egne rater avtales.

Selskapets utgifter til gjennomføring av oppdrag beregnes som påslag på honorar (jfr. pkt. 3.4).

3.2 Utstyrsleie

Med mindre annet er avtalt beregnes vederlag for felt- og laboratorieutstyr, måleinstrumenter, IT-utstyr til spesielle oppgaver og lignende etter Selskapets satser.

Med mindre annet er avtalt avregnes grunnundersøkelser etter anvendt tid for operatør i felten, inklusive tid til reiser og opp- og nedrigging av utstyr, og med Selskapets timerater for operatør og benyttet utstyr.

Tap av boreutstyr som skyldes upåregnelige grunnforhold belastes oppdragsgiver til selvkost.

3.3 Prisstigning, endring av timerater og leiesatser

Med mindre annet er avtalt prisjusteres timerater og satser for utleie av utstyr per 1. juli hvert år. Justeringenes størrelse følger utviklingen i selskapets lønnskostnader.

3.4 Utlegg og utgifter

Med mindre annet er avtalt, belastes følgende utgifter oppdragsgiver direkte:

- Ekstern kopiering av tegninger, beskrivelser, rapporter mv. til bruk for andre, så som oppdragsgiver, myndigheter, entreprenører, siderådgivere mv.
- Annonser og kostnader til utsendelse av konkurransegrunnlag
- Offentlige avgifter
- Merknader til ansvarsforsikring hvis oppdragsgiver ønsker høyere forsikringssum for ansvarsforsikring eller spesielle dekninger
- Reiser og opphold, beregnet etter statens regulativ
- Andre kostnader knyttet til stasjonering av medarbeidere utenfor selskapets kontorer

Dersom ovennevnte utgifter ikke belastes oppdragsgiver direkte, men forskutteres av Selskapet, belastes et påslag på 5 % av de forskuttede beløp.

Selskapets utgifter til teletjenester, porto, budbil, intern kopiering, plotting av tegninger, administrasjon mv. faktureres som påslag på honorarer og utstyrsleie med 5 % (jfr. pkt. 3.1 og 3.2).

4. Betaling

Med mindre annet er avtalt faktureres hver måned. Betalingsfrist er 30 dager etter fakturadato.

Ved forsinket betaling regnes renter etter "lov om rente ved forsinket betaling". Selskapet har rett til å holde tilbake materiale ved forsinket betaling.

Oppdragsgiver må spesifisere og begrunne eventuelle innsigelser til Selskapets faktura uten ugrunnet opphold.

5. Eiendoms og bruksrett. Taushetsplikt

Selskapet har eiendomsrett til materiale utarbeidet av selskapet.

Oppdragsgiver har bruksrett til materialet utarbeidet av Selskapet til gjennomføring av prosjektet. Materiale utarbeidet av Selskapet kan ikke benyttes til andre oppdrag eller overleveres til andre uten Selskapets skriftlige samtykke.

Partene er gjensidig forpliktet til å behandle forretningshemmeligheter fortrolig.

6. Rådgivnings- og prosjekteringsfeil

Selskapet svarer for tap som påføres oppdragsgiver ved rådgivnings- og prosjekteringsfeil som skyldes uaktsomhet, begrenset oppad til:

- a) 60 ganger grunnbeløpet i folketrygden (G) for ansvar som ikke er omfattet av Selskapets forsikring.
- b) 150 ganger grunnbeløpet i folketrygden (G) for ansvar som er omfattet.

Selskapet har tegnet forsikring som dekker dette ansvaret. Kopi av vilkår for ansvarsforsikring kan oversendes hvis ønskelig. Ønsker oppdragsgiver høyere ansvarsgrenser med økt forsikringsdekning, må dette tas opp og eventuelt avtales før oppdraget påbegynnes. Økt forsikringspremie belastes oppdragsgiver som utlegg (jfr. pkt. 3.4).

Dersom oppdragsgiver inngår forpliktende avtale med andre om pris eller mengder, er Selskapet ikke ansvarlig for tap som oppstår pga. denne avtalen, forårsaket av feil eller unøyaktigheter i mengdeberegning eller uteglemte poster i beskrivelse utarbeidet av Selskapet.

Selskapet er ikke ansvarlig for eventuelle feil ved opplysninger som har vist seg ikke å holde stikk om byggetiden eller størrelsen av omkostninger ved et byggeforetak.

7. Forsinkelse

Med mindre annet er avtalt, er Selskapet bare ansvarlig for tap ved forsinkelse når avtalte dagmulktbelagte frister overskrides grunnet forhold på selskapets side.

Dagmulkt er kr. 1.000,- per hverdag.

Samlet forsinkelsesansvar skal ikke overskride 20 % av Selskapets honorar.

Selskapet har rett til fristforlengelse og honorar for merarbeid ved hindringer som skyldes forhold oppdragsgiver svarer for, så som endringer, forsinkelser i offentlig saksbehandling mv.

8. Avgifter

Avtalt vederlag tillegges merverdiavgift etter de til enhver tid gjeldende satser.

9. Lovvalg og vernetting

Avtalen er underlagt norsk rett, og Selskapets vernetting gjelder som vernetting for alle tvister som springer ut av avtalen.

