



Ved elektronisk overføring kan det ikke garanteres for konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet må ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

*Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.*

*This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document deals with. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the proprietor's consent. No changes or amendments to the document shall be made without consent from NGI.*

# Sikkerhet mot leirskred. Lier kommune

## Vurdering av skredfare som følge av flom - Eikenga og Linjeveien

20041160-3

20. august 2007

**Oppdragsgiver:** NVE Region Sør

**Kontaktperson:** Eirik Traae

**Kontraktreferanse:**

### For Norges Geotekniske Institutt

**Prosjektleder:** Odd Gregersen

**Rapport utarbeidet av:** Tonje Eide Helle



## Sammendrag

NGI har på oppdrag fra NVE Region Sør og Lier kommune vurdert skredfaren i kvikkleiresonene Eikenga og Renskaug Nordre som følge av de store nedbørsmengdene og flommen i juli 2007. NGI har befart og utført supplerende grunnundersøkelser langs Eikenga mot Lierelva, og langs Linjeveien mot Vellingbekken.

Det ble oppdaget utglidninger og erosjonssår i Lierelva langs faresonen Eikenga, og i Vellingbekken langs faresonen Renskaug Nordre. Det ble utført dreietrykksonderinger og vingeboringer for å finne ut hvorvidt kvikk/sensitiv leire sprer seg ut i selve skråningene.

I Eikenga indikerte dreietrykksonderingene ikke sensitive masser langs skråningen. Det er imidlertid påvist sensitiv leire noen fåtalls meter innenfor de nye boringene.

Vellingbekken er nivellert til å ligge ca. 12-13 m lavere enn bebyggelsen i Linjeveien 7. Langs Vellingbekken ble det funnet sensitiv leire med nivå i underkant av bekkebunnen nedenfor Linjeveien 7-13.

I rapport 20041160-1 er den laveste beregningsmessige sikkerheten for Eikenga funnet til 1,08, og 1,03 for et profil ved Linjeveien. Det ble i rapporten anbefalt å utføre sikringsarbeider både langs Eikenga og Nordre Renskaug, ref. /3/.

Det er pågående erosjon både i Lierelva langs Eikenga, og i Vellingbekken langs Renskaug Nordre. Flommen og de store nedbørsmengdene har ført til økte erosjonssår og glidninger i begge sonene. Om kvikkleirelomma punkteres vil det være fare for et større skred som kan ta med seg bebyggelse, og i verste fall forårsake tap av menneskeliv.

Det anbefales å utføre sikringstiltak i begge sonene så fort som mulig, og helst før en eventuell høstflom. Skråningene slik de står i dag bør ikke utsettes for en flom til som vil føre til ytterligere graving i massene.

## Innhold

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | INNLEDNING .....   | 4 |
| 1.1 | Bakgrunn.....  | 4 |
| 2   | BEFARING .....   | 4 |
| 2.1 | Eikenga .....  | 4 |
| 2.2 | Linjeveien .....   | 4 |
| 3   | GRUNNFORHOLD.....  | 6 |
| 3.1 | Kvartærgeologi .....                                       | 6 |
| 3.2 | Tidligere grunnundersøkelser .....                         | 6 |
| 3.3 | Nye grunnundersøkelser .....                               | 7 |
| 4   | VURDERING AV SKREDFARE LANGS EIKENGA OG<br>LINJEVEIEN..... | 8 |
| 4.1 | Eikenga .....  | 8 |
| 4.2 | Linjeveien .....   | 9 |
| 5   | KONKLUSJON .....   | 9 |
| 6   | REFERANSER .....   | 9 |

## Tegninger

|     |   |
|-----|---|
| 000 | Oversiktskart                           |
| 010 | Borplan Eikenga                         |
| 011 | Borplan Renskaug Nordre                 |
| 100 | Profil A-A Lengdeprofil Eikenga         |
| 101 | Profil B-B Tverrprofil Eikenga          |
| 102 | Profil C-C Lengdeprofil Renskaug Nordre |
| 103 | Profil D-D Tverrprofil Renskaug Nordre  |

## Figurer

|         |   |   |
|---------|---|---|
| Figur 1 | Erosjonskant nedenfor Linjeveien 7 og 9. Bilde tatt 9. juli 2007 med fortsatt høyere vannstand enn normalt i Vellingbekken..... | 5 |
| Figur 2 | Terrenget har sprukket opp og sunket ned i skråningen nedenfor Linjeveien 13. Bilde tatt 9. juli 2007.....                      | 6 |

## Vedlegg

|   |                    |
|---|--------------------|
| A | Grunnundersøkelser |
|---|--------------------|

## Kontroll- og referanseside



## 1 INNLEDNING

NGI har på oppdrag fra NVE Region Sør og Lier kommune vurdert skredfaren i kvikkleiresonene Eikenga og Renskaug Nordre som følge av de store nedbørsmengdene og flommen i juli 2007. NGI har befart og utført grunnundersøkelser langs Eikenga mot Lierelva, og langs Linjeveien mot Vellingbekken.

### 1.1 Bakgrunn

Som følge av de store nedbørsmengdene og flommen på Østlandet de to første ukene av juli 2007, har Lier Drift hatt oppsyn med kritiske strekninger langs Vellingbekken og Lierelva i Lier kommune. De har kontaktet NGI der de har trengt bistand for å vurdere situasjonen.

Begge de aktuelle områdene befinner seg innenfor faresoner for kvikkleireskred. Eikenga er klassifisert til faregradsklasse *høy*, konsekvensklasse *meget alvorlig* og risikoklasse 4. Renskaug Nordre er klassifisert til faregradsklasse *høy*, konsekvensklasse *alvorlig* og risikoklasse 4, ref. /3/.

## 2 BEFARING

### 2.1 Eikenga

Den 10. juli ble det oppdaget en nedsynking av terrenget på toppen av skråningen mot Lierelva like nedenfor utløpet av Vellingbekken. Terrenget hadde sunket ca. 0,5 m over en lengde på ca. 10 m. I nedre del av skråningen hadde utglidningen dannet en oppstuvning av massene slik at skråningen fikk en "mage". Vegetasjon som har vokst opp i sprekken, kan tyde på at utglidningen har kommet i forbindelse med det første store regnskyllet i begynnelsen av juli.

Det ble under befaringen den 10. juli besluttet å utføre grunnundersøkelser langs skråningskanten for å kontrollere hvorvidt de sensitive massene strekker seg utover i skråningen.

I slutten av juli ble det oppdaget en sprekk parallellt med Lierelva. Sprekken ligger ca. 5 m innenfor elvebredden, og 2 m over elva. Sprekken ble befart på nytt den 17. august. Den var da 20-25 m i utstrekning.

### 2.2 Linjeveien

Økt vannstand i Vellingbekken som følge av flommen har gitt vannet større eroderende kraft enn normalt. Den 9. juli ble det oppdaget en erosjonskant langs Vellingbekken nedenfor Linjeveien 7 og 9. Kanten var 1,5-2 m høy og strakk seg over en lengde på ca. 15-20 m (Figur 1). I bakkant erosjonskanten

var terrenget sprukket opp og var i bevegelse mot bekken. Denne sprekken utvidet seg både vertikalt og horisontalt over de neste par dagene.

Lier Drift holdt erosjonskanten under oppsyn til det den 11. juli ble besluttet å utføre grunnundersøkelser langs skråningskanten for å få klarhet i hvorvidt den sensitive leiren strekker seg ut i skråningen.



*Figur 1 Erosjonskant nedenfor Linjeveien 7 og 9. Bilde tatt 9. juli 2007 med fortsatt høyere vannstand enn normalt i Vellingbekken.*

I skråningen nedenfor Linjeveien 13 hadde terrenget sunket ca. 1 m til den 9. juli 2007 (Figur 2). Sprekken var noen fåtalls meter nedenfor skråningskanten. I løpet av de neste par dagene utvidet sprekken seg både vertikalt og langs skråningen.



*Figur 2 Terrenget har sprukket opp og sunket ned i skråningen nedenfor Linjeveien 13. Bilde tatt 9. juli 2007.*

### **3 GRUNNFORHOLD**

#### **3.1 Kwartærgeologi**

Både Eikenga og Renskaug Nordre ligger i områder med mektige marine avsetninger. Flere skredgroper er avmerket på det kvartærgeologiske kartet innenfor kvikkleirefaresonen Eikenga, ref. /4/.

Syd for Egge mot Lierbyen ligger ”gammel havbunn” på kote 40-50. ”Gammel havbunn” er definert ut fra nivå på intakte (ikke skredpåvirkede) flatere partier mest mulig midt i dalføret. Det er klart at ut mot dalsidene ligger ”gammel havbunn” på noe høyere nivå enn mer sentralt i dalføret, ref. /3/.

#### **3.2 Tidligere grunnundersøkelser**

Det er utført grunnundersøkelser i begge sonene i forbindelse med den nasjonale kvikkleirekartleggingen, ref. /1/og /2/. For beskrivelse av boremetoder, symboler og opptegning henvises det til ref. /5/.

##### **3.2.1 Eikenga**

I Eikenga er det tidligere utført to dreietrykksønderinger og en vingeboring. I tillegg er det satt ned en poretrykkstasjon med to poretrykksmålere på platået

bak den aktuelle skråningen (se borplan på tegning 010). Prøveserien (borhull 107) ca. 80 m fra senterlinjen på Vestsideveien er tatt fra 4 m til 17 m dybde. Fra 4 m til 11 m er det funnet siltig leire med sensitivitet fra 2 til 13, økende med dybden. Fra 12 m til 17 m er det påvist meget sensitiv kvikkleire med sensitivitet fra 53 til 170, økende med dybden, ref. /2/.

Dreietrykksondering nr. 83 er tatt i omtrent samme nivå som boring nr. 107, og indikerer tørrskorpe i de øvre 2-3 m. Fra 3 m til 18 m er det indikert sensitiv/kvikk leire. Under er det antatt å ligge leire fra 18 m til 23 m. Fra 23 m til avsluttet boring på 36 m er det indikasjon på fastere masser, trolig sand/grus, ref. /1/.

Dreietrykksondering nr 136 er tatt i nivå med Vestlinjeveien, og indikerer sensitiv leire fra 3 m til 11 m. Vinge boringen bekrefter dette. Sensitiviteten ligger i området 13 til 28, som er noe lavere enn for kvikkleiren lenger bak på plataået, ref. /2/.

### 3.2.2 Linjeveien

Langs Linjeveien i Renskaug Nordre er det tidligere utført tre dreietrykksonderinger.

Boringer i nivå med Linjeveien indikerer kvikk/sensitiv leire fra 7 m til 28 m under terreng, ref. /2/.

## 3.3 Nye grunnundersøkelser

De nye boringene er vist som enkeltboringer i Vedlegg A Grunnundersøkelser.

### 3.3.1 Eikenga

NGI utførte fire dreietrykksonderinger langs skråningskanten på Eikenga den 11. juli 2007. Se borplan på tegning nr. 010.

Dreietrykksondering 200 indikerer uhomogene masser av leire/silt med enkelte sand-/gruslag fra terreng til 19 m dyp. Boringen er utført i utløpet av en gammel skredgrop. Avsetningene ned til 19 m er trolig skredmasser fra dette skredet. Fra 19 m til 23 m dyp hvor boringen er avsluttet, indikerer boringen uomrørte masser av siltig leire.

Boring nr. 201 indikerer lite sensitiv siltig leire fra terreng til avsluttet boring på 22 m dyp.

Boring nr. 202 indikerer leire med sand og grus i de øvre 7 m. Fra 7 m til 9 m påtreffes et fast lag med sand/grus. Fra 9 m til avsluttet boring på 24 m dyp, indikeres middel sensitiv leire.





I boring nr. 203 påtreffes et svært fast lag fra 2 m til 5 m dyp. Fra 5 m til 12 m er massene sandige. Fra 12 m til avsluttet boring på 37 m indikeres lite sensitiv, siltig leire.

Tegning nr. 100 og 101 viser lengde- og tverrprofil gjennom Eikenga.

### 3.3.2 Linjeveien

NGI utførte fire dreietrykkssonderinger og to vingeboringer på plataet nedenfor Linjeveien, langs skråningskanten ned mot Vellingbekken den 12. juli 2007. Se borplan på tegning nr. 011.

Dreietrykkssondering 206 og 208, nedenfor Linjeveien 9 og 11, indikerer sensitiv leire fra 9-11 m dyp til avsluttet boring på 20 m. Boring nr. 208 indikerer sandige masser i de øvre 7 m. I følge vingeboringene har leira en sensitivitet på 6 til 11. Leira er ikke definert som kvikk, men vil ha sprøbruddskarakter ved overbelastning.

Boringen på nedsiden av Linjeveien 13 (borhull nr. 207), indikerer sensitiv, siltig leire fra 9 m til avsluttet boring på 20 m dybde. De øvre 9 m består trolig av leire med sandlag.

Boring nr. 209 er tatt ved Linjeveien 7, og ligger noen meter høyere i terrenget enn 206-208. Boringen indikerer leire fra terreng til 18 m dyp. Fra 18 m til avsluttet boring på 25,5 m indikerer boringen sensitiv leire.

Tegning nr. 102 og 103 viser lengde- og tverrprofil gjennom Renskaug Nordre.

## 4 VURDERING AV SKREDFARE LANGS EIKENGA OG LINJEVEIEN

### 4.1 Eikenga

Det er ikke funnet kvikkeleire helt ut i skråningen mot Lierelva i Eikenga. Det påpekes imidlertid at det er aktiv erosjon i skråningen som følge av flommen og de store nedbørsmengdene. Stabiliteten av skråningen er således svekket slik den står i dag. Dessuten vil glidningen fortsette ved at vann vil finne veien ned i sprekker i de ustabile toppmassene, og Lierelva vil erodere i foten av skråningen. Dette vil føre til at utglidningen som i dag ligger i skråningen, med tiden vil skli ut i elva. Erosjonskanten vil følgelig spise seg innover på plataet mot kvikkeleirelomma.

I rapport 20041160-1 er den laveste beregningsmessige sikkerheten for Eikenga funnet til 1,08. Det ble i rapporten anbefalt å sikre Eikenga med motfylling langs Lierelva for å heve sikkerheten med minimum 10 %, ref. /3/.



## 4.2 Linjeveien

Vellingbekken er nivellert til å ligge ca. 12-13 m lavere enn bebyggelsen i Linjeveien 7. Langs Vellingbekken ble det funnet sensitiv leire med nivå like i underkant av bekken nedenfor Linjeveien 7-13. En utvikling av den pågående erosjonen og glidningen kan føre til en punktering av kvikkleirelommen som igjen kan forårsake et større skred i området.

Den laveste beregningsmessige sikkerheten i ett profil i Linjeveien er funnet til 1,03. Det er anbefalt å heve bekkebunnen med 2 m samt erosjonsbeskytte foten av bekkeskråningen til over flomnivå, ref. /3/.

## 5 KONKLUSJON

Det er pågående erosjon både i Lierelva langs Eikenga, og i Vellingbekken langs Renskaug Nordre. Flommen og de store nedbørsmengdene har ført til økte erosjonssår og glidninger i begge sonene. Om kvikkleirelommene punkteres vil det være fare for et større skred som kan ta med seg bebyggelse, og i verste fall forårsake tap av menneskeliv.

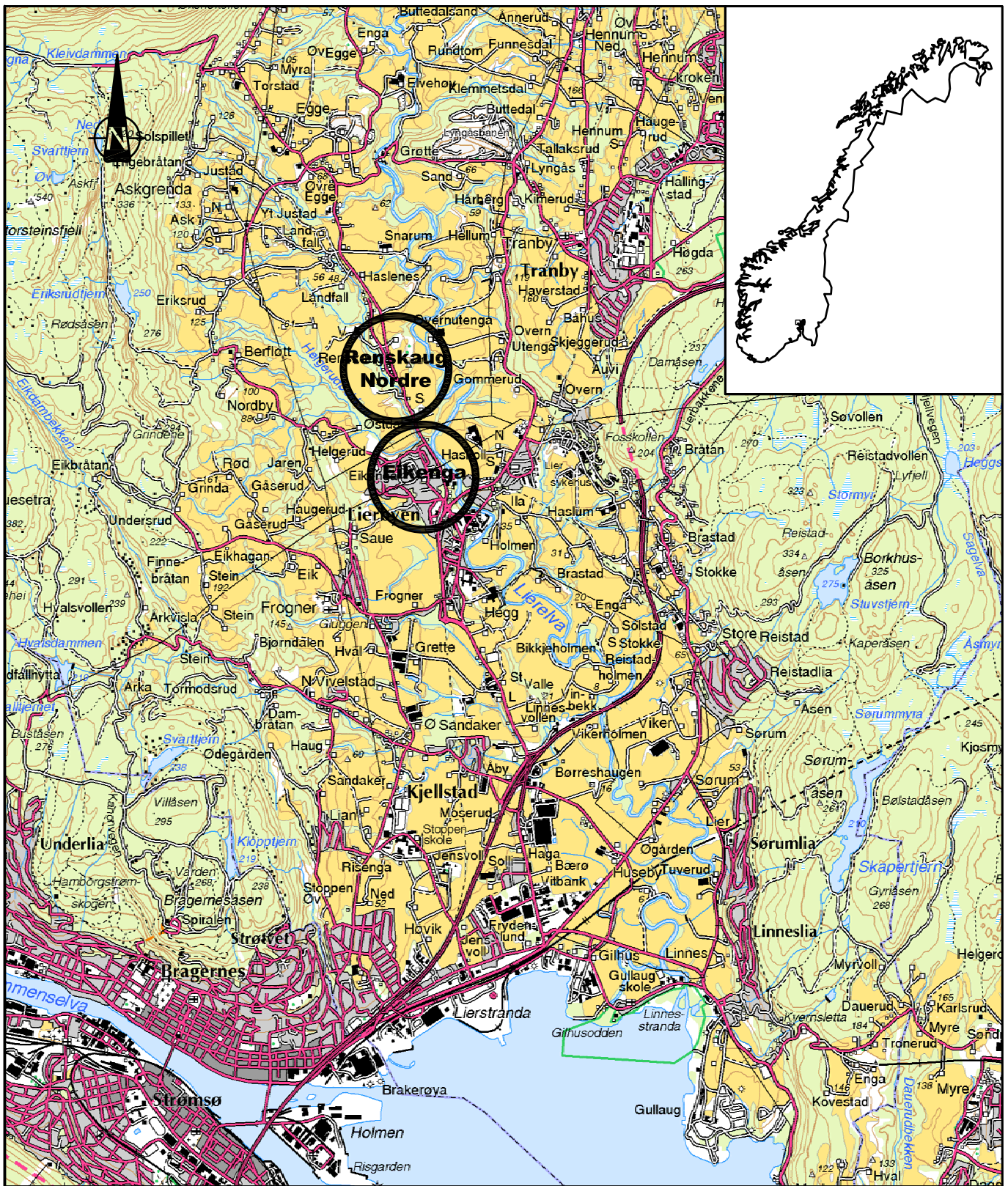
Det anbefales å utføre sikringstiltak i begge sonene så fort som mulig, og helst før en eventuell høstflom. Skråningene slik de står i dag bør ikke utsettes for en flom til som vil føre til ytterligere graving i massene.


## 6 REFERANSER

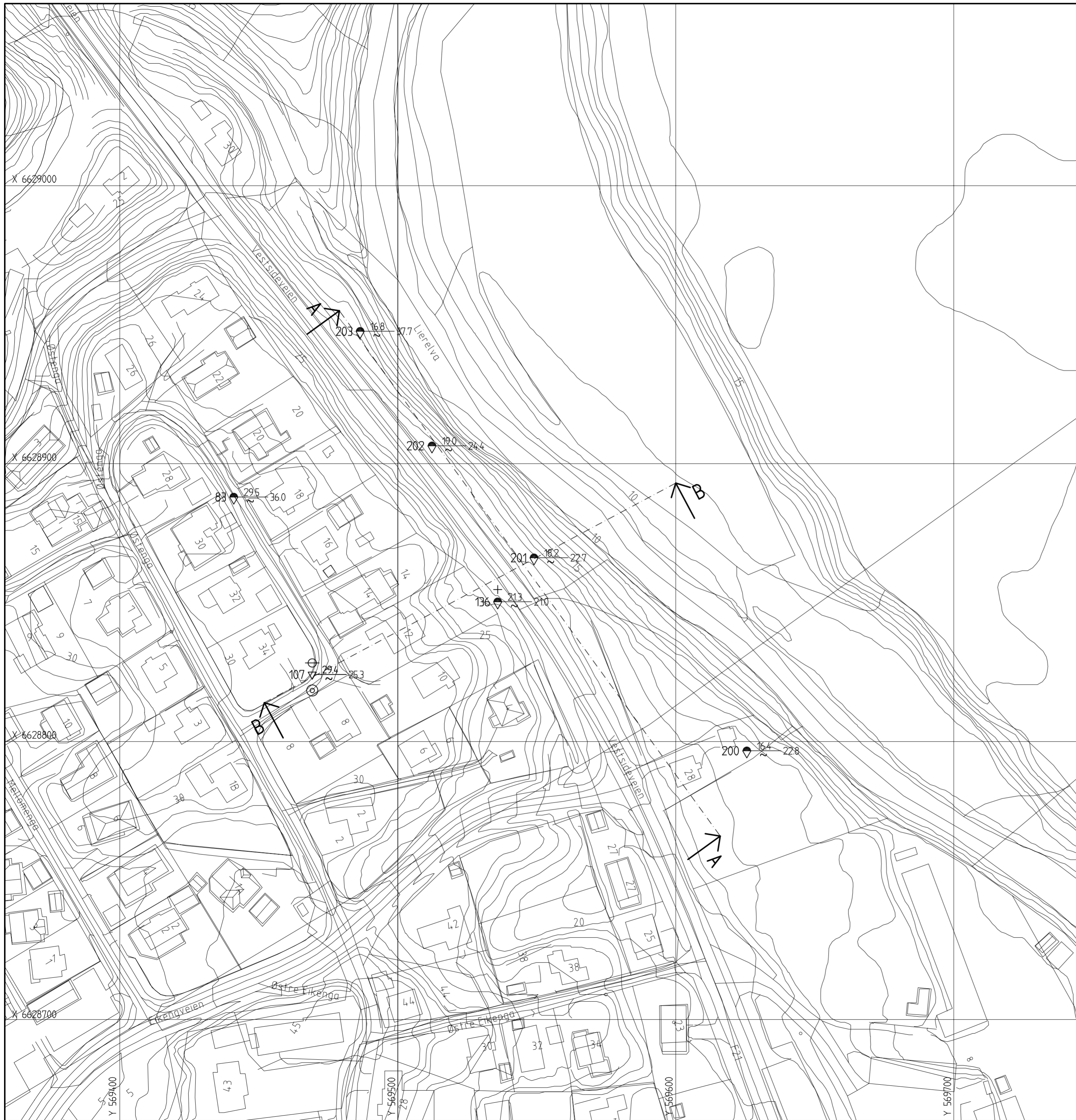
- /1/ Norges Geotekniske Institutt (1994)  
Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Lier, M 1:50 000 – Borerresultater  
Rapport nr. 830014-2, datert januar 1994
- /2/ Norges Geotekniske Institutt (2004)  
Grunnundersøkelser langs Liervassdraget. Grunnundersøkelser.  
Rapport nr. 20041116-1, datert 10. juni 2004
- /3/ Norges Geotekniske Institutt (2005)  
Program for økt sikkerhet mot leirskred. Risiko for kvikkleireskred langs Liervassdraget. Stabilitetsanalyser – forslag til tiltak  
Rapport nr. 20041160-1, datert 26. oktober 2005
- /4/ Follestad, B.A. (1986)  
Lier, kvartærgeologisk kart 1814 IV – M 1:50 000  
Norges Geologiske Undersøkelse
- /5/ Norsk Geoteknisk Forening (1982)  
Veiledning for "Symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser".  
Melding nr. 2, utgitt i 1982



## Tegninger



|  |  |  |   |             |          |
|--|--|--|---|-------------|----------|
| <h1>SIKKERHET MOT LEIRSKRED</h1> <h2>LIER KOMMUNE</h2>   |  | Status   |   |             |          |
|  |  | Original format<br>A-4   |   |             |          |
| Oversiktskart  |  | Tegningens filnavn<br>... \20041116\juli2007\oversiktskart.dwg |   |             |          |
|  |  | Målestokk  |  |             |          |
| NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT<br>Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO<br>Sognsveien 72<br>Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48<br>www.ngi.no |  | Dato   | Konstr./Tegnet  | Kontrollert | Godkjent |
|  |  | Oppdragsnr.  | Tegningsnr.   | Rev.        |          |
|  |  | 20041160   | 000   |             |          |

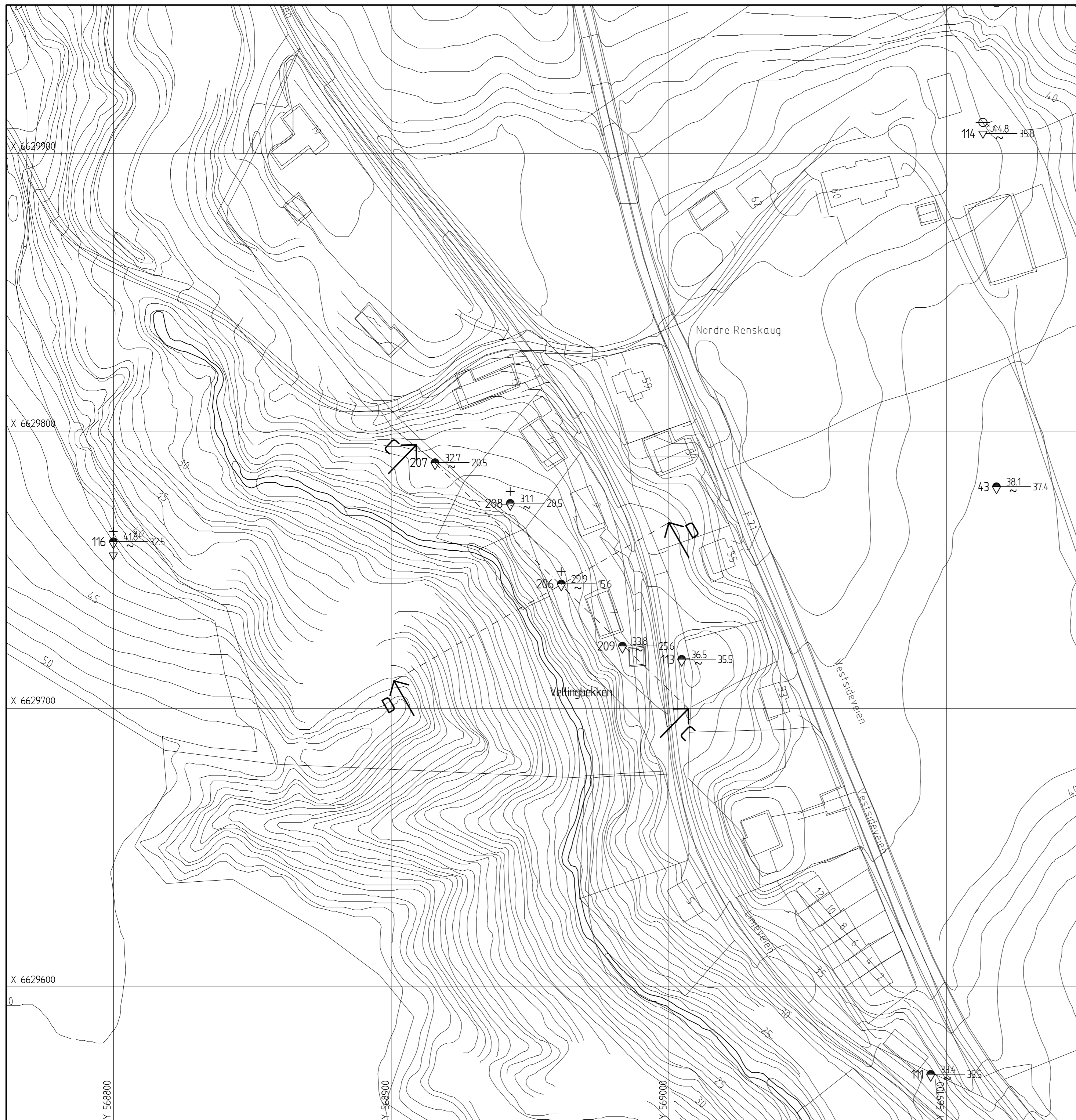


**FORKLARINGER:**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊙ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr.     $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$     Boret dybde + (boret i fjell)

| Rev.   | Beskrivelse | Dato   | Tegn.                                     | Kontr.                            | Godkj.                          |
|--|-------------|--|---|-----------------------------------|---------------------------------|
|  |             |  |   |                                   |                                 |
| <b>SIKKERHET MOT LEIRSKRED</b><br><b>LIER KOMMUNE</b>  |             | <small>Status</small><br>Original format<br>A-2<br>Tegningens filnavn<br>g:\geoarkiv\2004\1116\010 |   |                                   |                                 |
|  |             | BORPLAN EIKENGA  |   | 1 : 1000                          |                                 |
| NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT<br>Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO<br>Sognsveien 72<br>Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48<br>www.ngi.no |             | <small>Dato</small><br>19.07.2007  | <small>Konstr./Tegnet</small><br>20041116 | <small>Kontrollert</small><br>010 | <small>Godkjent</small><br>Rev. |

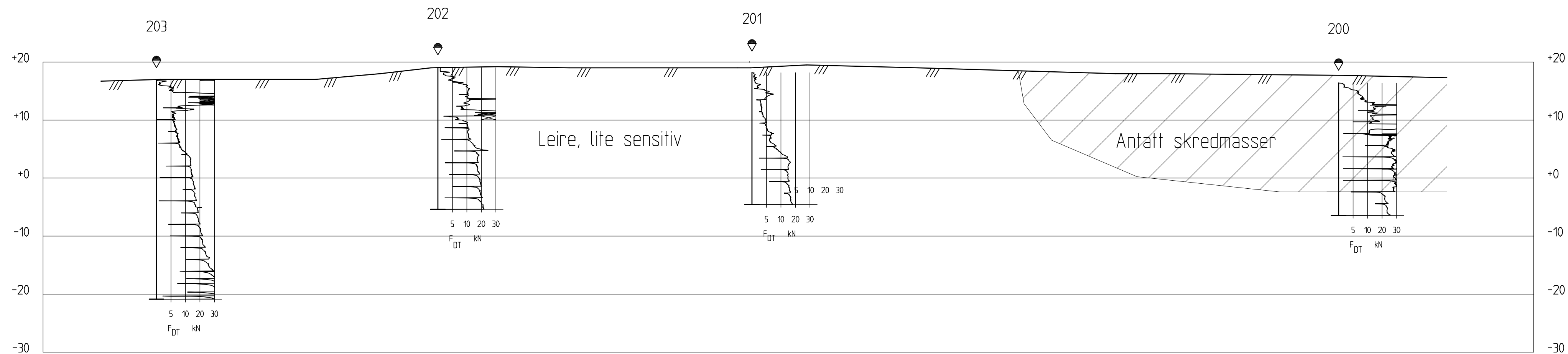


**FORKLARINGER:**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊙ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

|  |             |             |                           |             |          |
|--|-------------|-------------|---------------------------|-------------|----------|
|  |             |             |                           |             |          |
| Rev.   | Beskrivelse |             | Dato                      | Tegn.       | Kontr.   |
|  |             |             | Status                    |             |          |
| <p><b>SIKKERHET MOT LEIRSKRED</b><br/><b>LIER KOMMUNE</b></p>  |             |             | Original format           |             |          |
|  |             |             | A-2                       |             |          |
| <p><b>BORPLAN RENSKAUG NORDRE</b></p>  |             |             | Tegningens filnavn        |             |          |
|  |             |             | g:\geoarkiv\2004\1116\011 |             |          |
| <p><b>NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT</b><br/>Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO<br/>Sognsveien 72<br/>Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48<br/>www.ngi.no</p> |             |             | Målestokk                 |             | 1 : 1000 |
|  |             |             |                           |             |          |
|  |             | Dato        | Konstr./Tegnet            | Kontrollert | Godkjent |
|  |             | 19.07.2007  |                           |             |          |
|  |             | Oppdragsnr. | Tegningsnr.               | Rev.        |          |
|  |             | 20041116    | 011                       |             |          |



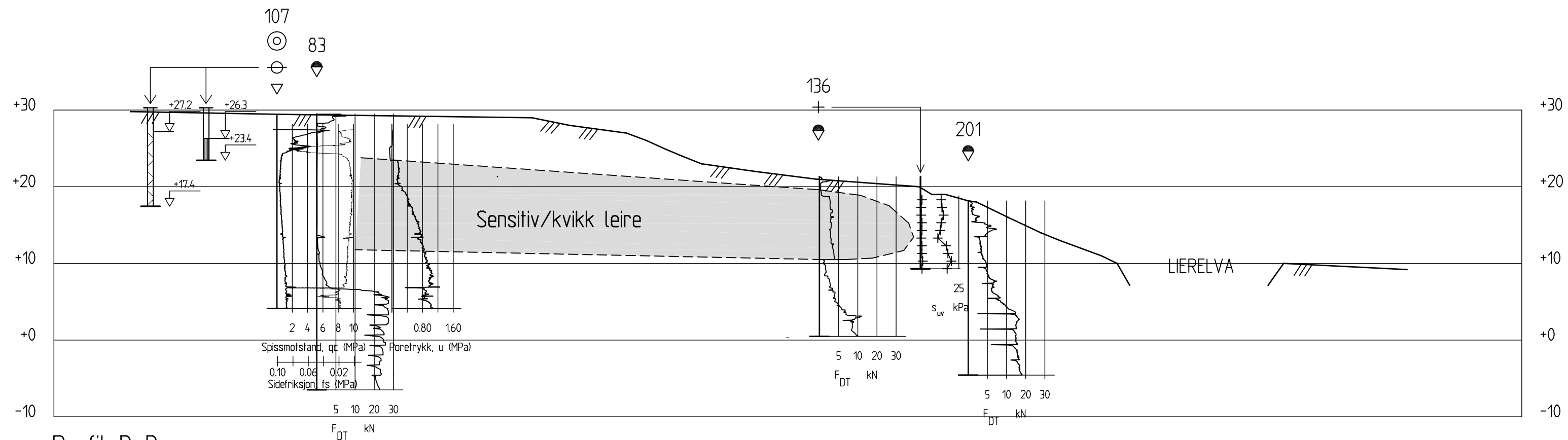
Profil A-A  
1 : 500

**FORKLARINGER:**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊗ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

|  |             |   |  |                                       |
|--|-------------|---|--|---------------------------------------|
|  |             |   |  |                                       |
| Rev.   | Beskrivelse | Dato  | Tegn.  | Kontr.                                |
| <b>SIKKERHET MOT LEIRSKRED<br/>LIER KOMMUNE</b>  |             | Status  |  |                                       |
|  |             | Original format<br>A-3L<br>Tegningens filnavn<br>g:\geoteknisk\2004116\Juli07\100 |  |                                       |
| <b>PROFIL A-A<br/>LENGDEPROFIL EIKENGA</b>   |             | <b>1 : 500</b>  |  |                                       |
| NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT<br>Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO<br>Sognsveien 72<br>Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48<br>www.ngi.no |             | Dato<br><b>19.07.2007</b>   | Konstr./Tegnet<br>Tegningsnr.<br><b>20041160</b> | Kontrollert<br>Godkjent<br><b>100</b> |
|  |             | Oppdragsnr.   | Rev.   |                                       |




Profil B-B  
1 : 500

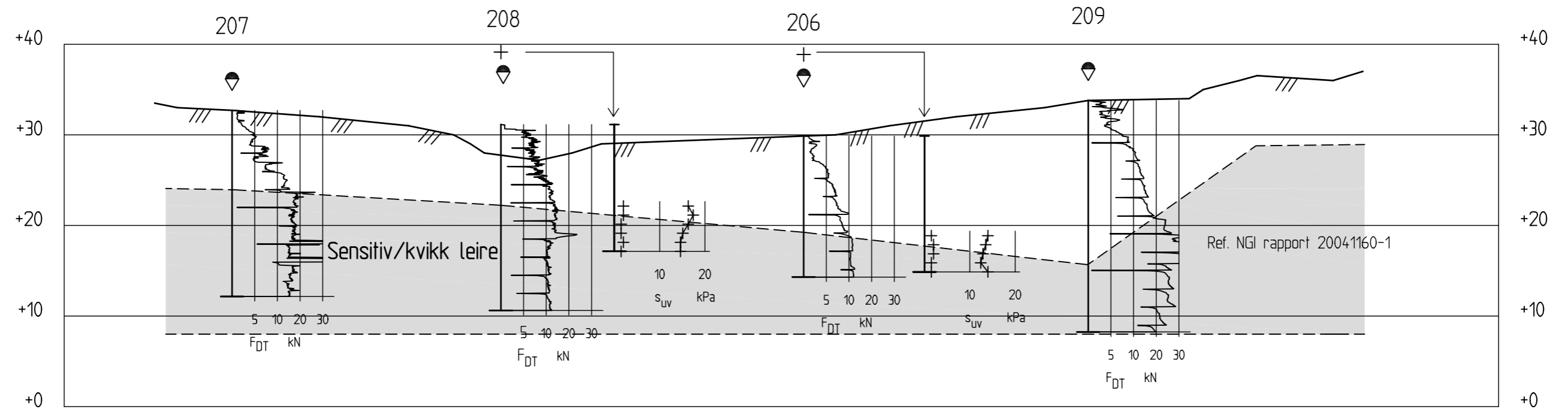
**FORKLARINGER:**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊗ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

|  |             |  |   |             |
|--|-------------|--|---|-------------|
|  |             |  |   |             |
| Rev.   | Beskrivelse | Dato   | Tegn.   | Kontr.      |
|  |             |  |   | Godkj.      |
| <b>SIKKERHET MOT LEIRSKRED</b><br><b>LIER KOMMUNE</b>  |             | Status   |   |             |
|  |             | Original format<br>A-3L                                |   |             |
| <b>PROFIL B-B</b><br><b>TVERRPROFIL EIKENGA</b>  |             | Tegningens filnavn<br>g:\geoteknisk\2004116\Juli07\101 |   |             |
|  |             | Målestokk<br><b>1 : 500</b>                            |  |             |
| <b>NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT</b><br>Postboks 3930 Ulllevål Stadion, 0806 OSLO<br>Sognsveien 72<br>Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48<br>www.ngi.no |             | Dato<br>19.07.2007                                     | Konstr./Tegnet  | Kontrollert |
|  |             | Oppdragsnr.<br><b>20041160</b>                         | Tegningsnr.<br><b>101</b>   | Godkjent    |





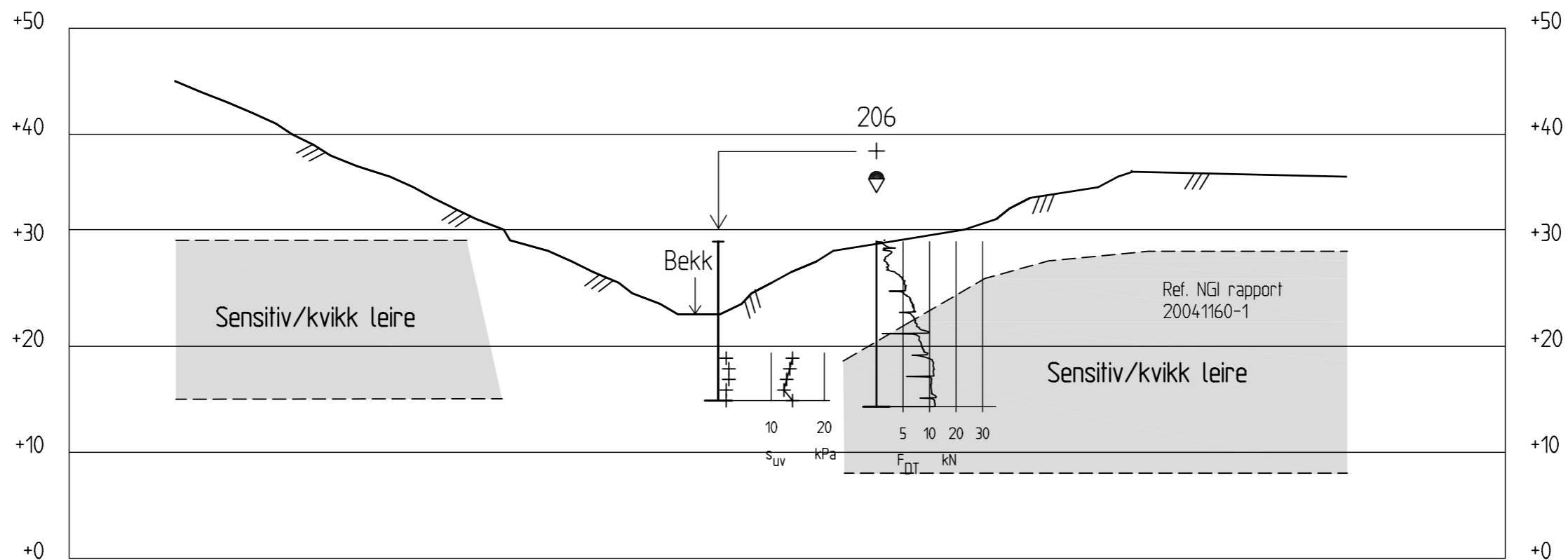
Profil C-C  
1 : 500

**FORKLARINGER:**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊗ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ^^ Fjell i dagen

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

|  |  |  |                |             |          |
|--|--|--|----------------|-------------|----------|
|  |  |  |                |             |          |
| Rev.   | Beskrivelse  | Dato   | Tegn.          | Konfr.      | Godkj.   |
|  | <b>SIKKERHET MOT LEIRSKRED</b><br><b>LIER KOMMUNE</b>    | Status   |                |             |          |
|  |  | Original format<br>A-3                               |                |             |          |
|  |  | Tegningens filnavn<br>g:\geoarkiv\2004116\Juli07\102 |                |             |          |
|  | <b>PROFIL C-C</b><br><b>LENGDEPROFIL RENSKAUG NORDRE</b> | Målestokk  |                |             |          |
|  |  | 1 : 500  |                |             |          |
| NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT<br>Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO<br>Sognsveien 72<br>Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48<br>www.ngi.no |  | Dato   | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
|  |  | 19.07.2007   |                |             |          |
|  |  | Oppdragsnr.  | Tegningsnr.    | Rev.        |          |
|  |  | 2004116  | 102            |             |          |




Profil D-D  
1 : 500

**FORKLARINGER:**

- Dreiesondering      ☆ Fjellkontrollboring      ⊙ Prøveserie      ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering      ▼ Dreietrykksondering      □ Prøvegrop      ⚓ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering      ☆ Totalsondering      + Vingebooring

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

|  |   |   |   |             |          |
|--|---|---|---|-------------|----------|
|  |   |   |   |             |          |
| -  |   |   |   |             |          |
| Rev.   | Beskrivelse                                       | Dato  | Tegn.   | Kontr.      | Godkj.   |
|  | <b>SIKKERHET MOT LEIRSKRED<br/>LIER KOMMUNE</b>   | Status  |   |             |          |
|  |   | Original format<br>A-3                              |   |             |          |
|  |   | Tegningens filnavn<br>g:\gearkiv\2004116\Juli07\103 |   |             |          |
|  |   | Målestokk   |  |             |          |
|  | <b>PROFIL D-D<br/>TVERRPROFIL RENSKAUG NORDRE</b> | 1 : 500   |   |             |          |
| NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT<br>Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO<br>Sognsveien 72<br>Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48<br>www.ngi.no |   | Dato  | Konstr./Tegnet  | Kontrollert | Godkjent |
|  |   | 19.07.2007  |   |             |          |
|  |   | Oppdragsnr.   | Tegningsnr.   | Rev.        |          |
|  |   | 2004116   | 103   |             |          |



## Vedlegg A - Grunnundersøkelser

### INNHold

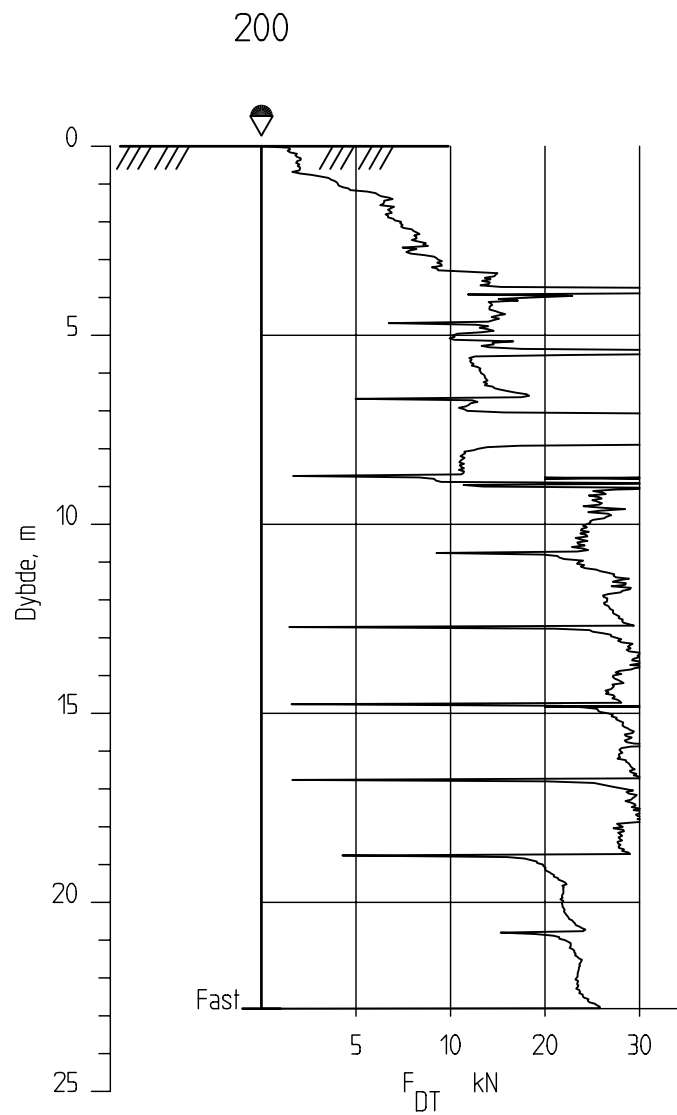
|                                |    |
|--------------------------------|----|
| A1 DREIETRYKKSONDERINGER ..... | 2  |
| A2 VINGEBORINGER .....         | 11 |



## **A1 DREIETRYKKSONDERINGER**

Figur A.1-A.4 Dreietrykkssondering 200-203 Eikenga

Figur A.5-A.8 Dreietrykkssondering 206-209 Linjeveien



## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

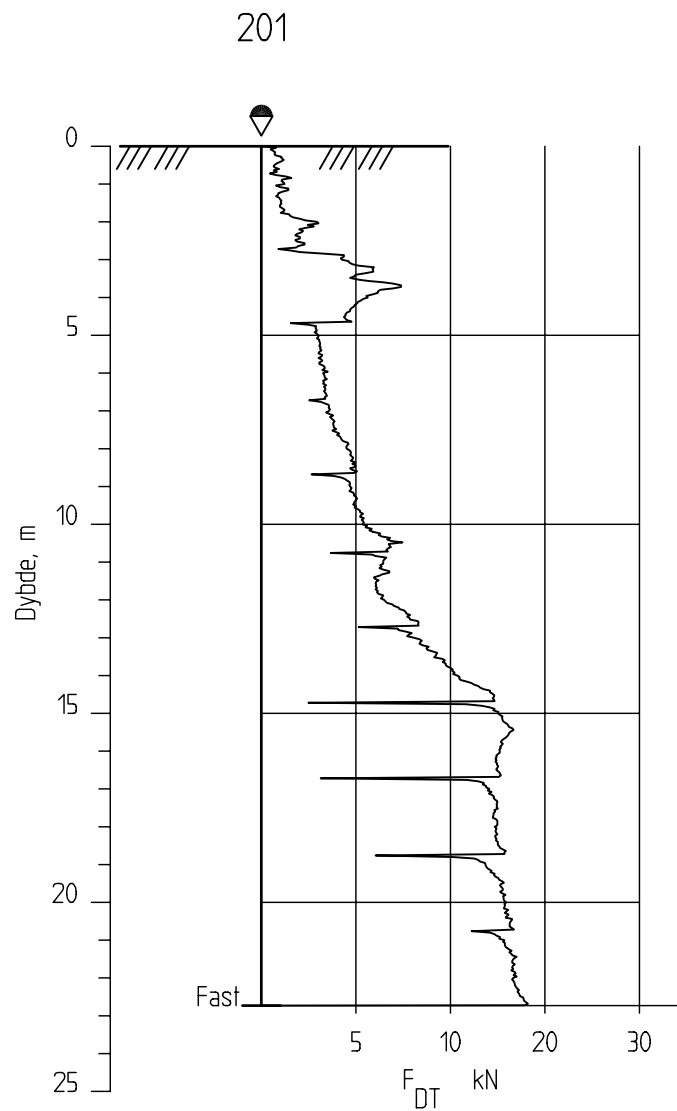
Borhull 200

Kontrollert

Godkjent

Dato boret :11.07.2007





## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

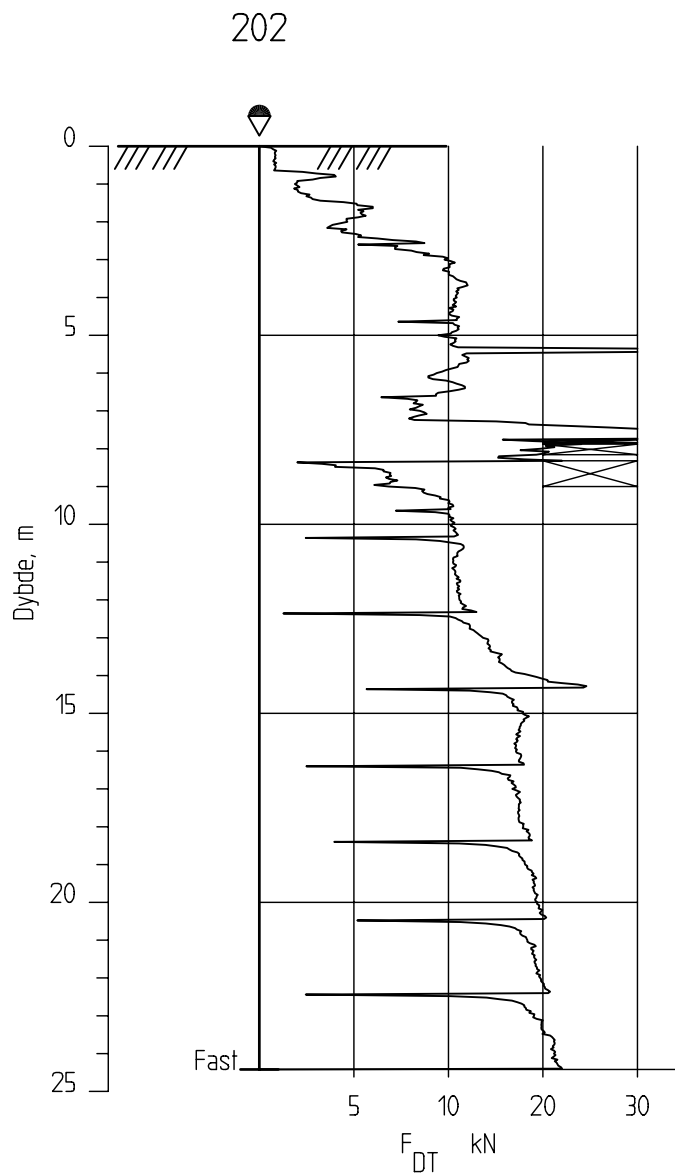
Borhull 201

Kontrollert

Godkjent

Dato boret :11.07.2007





## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Dreietrykksondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

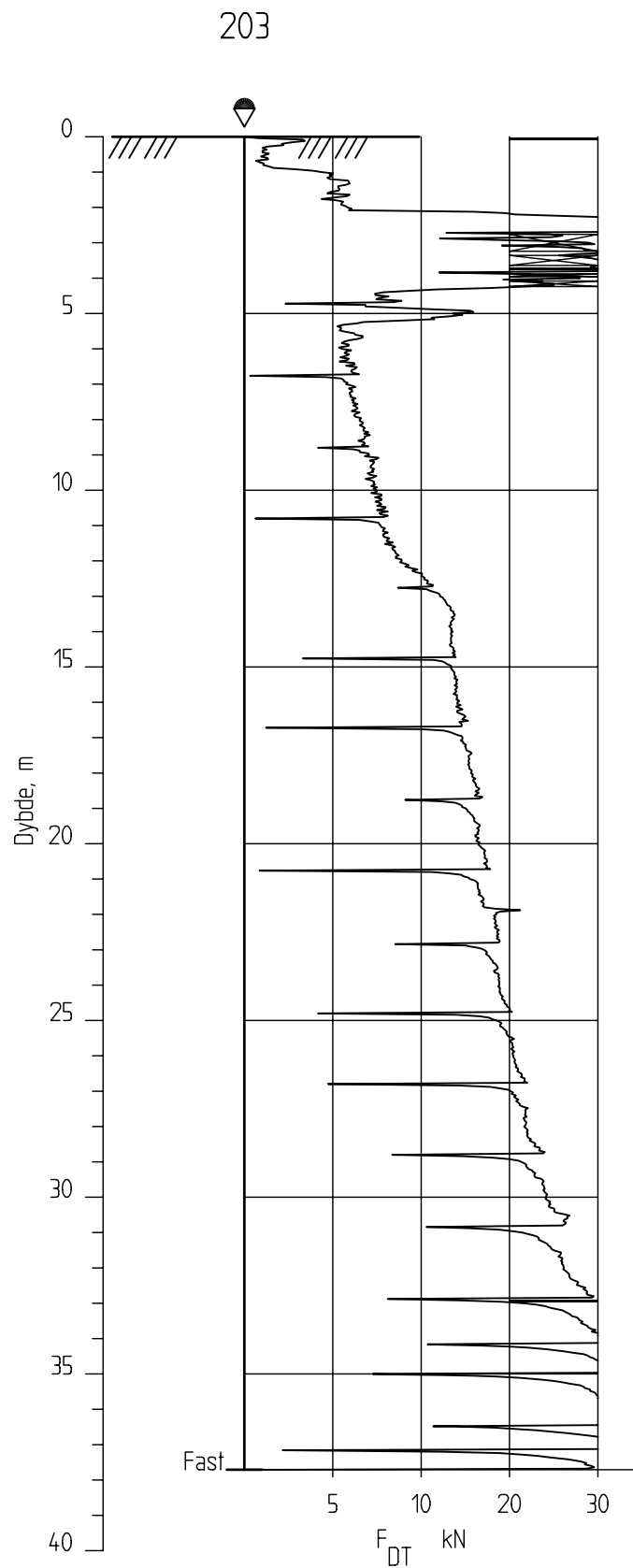
Borhull 202

Kontrollert

Godkjent

Dato boret :11.07.2007





## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Dreietrykksondring  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

Borhull 203

Kontrollert

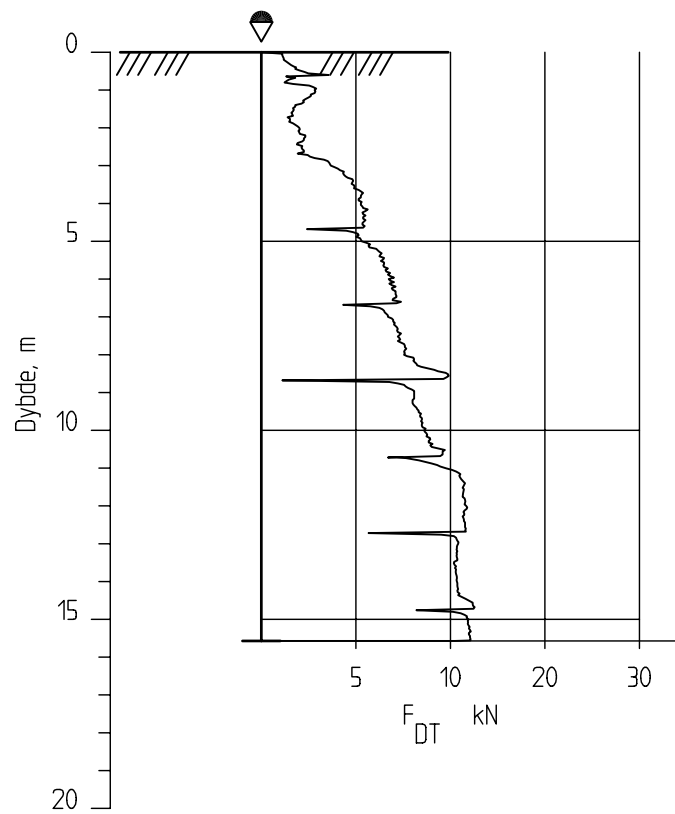
Godkjent

Dato boret :11.07.2007





206



## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

Borhull 206

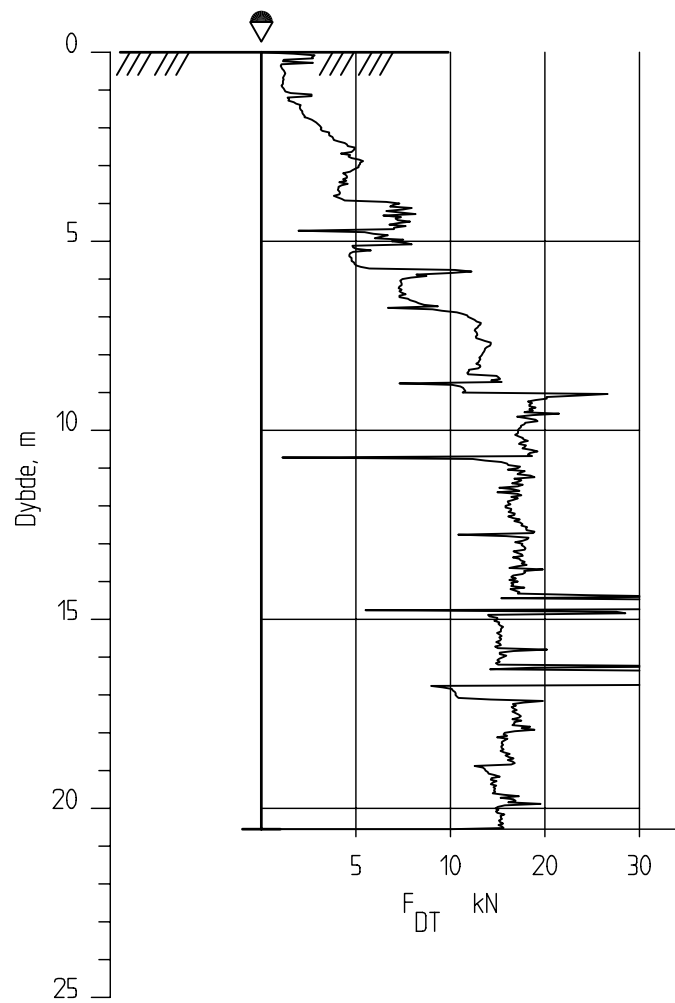
Kontrollert

Godkjent

Dato boret :12.07.2007



207



## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Borhull 207

Dato boret :12.07.2007

Rapport nr.  
20041160-3

Tegner

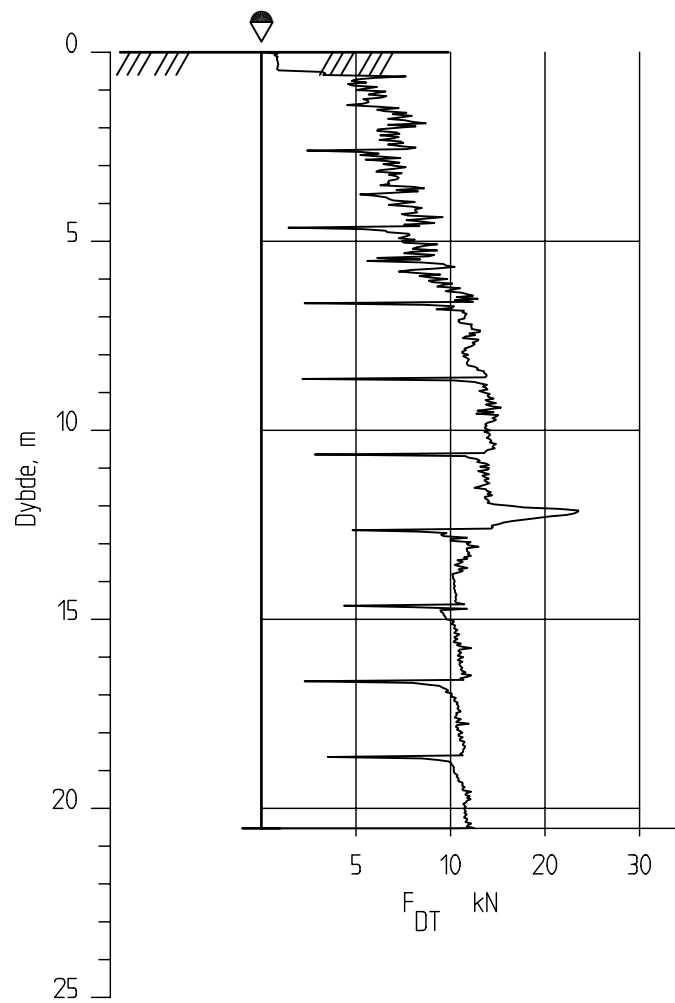
Kontrollert

Godkjent

Figur nr.

Dato:  
20.08.07

208



## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

Borhull 208

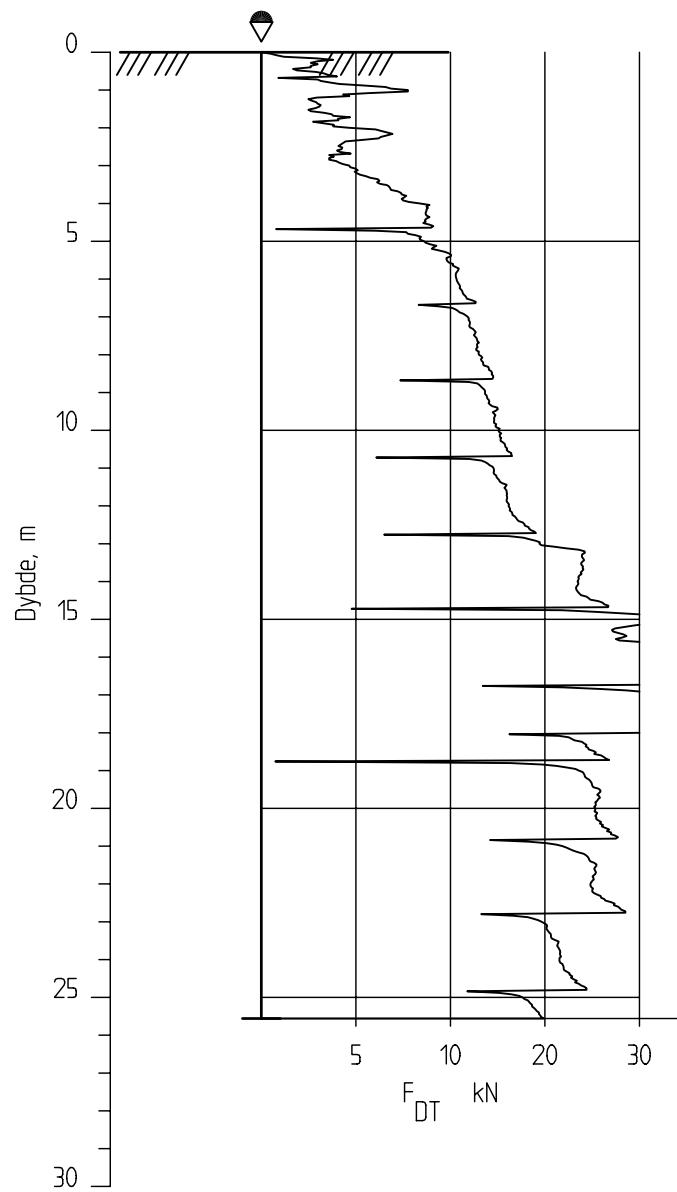
Kontrollert

Godkjent

Dato boret :12.07.2007



209



## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

Borhull 209

Sonde nr. :  
Dato boret :12.07.2007

Kontrollert

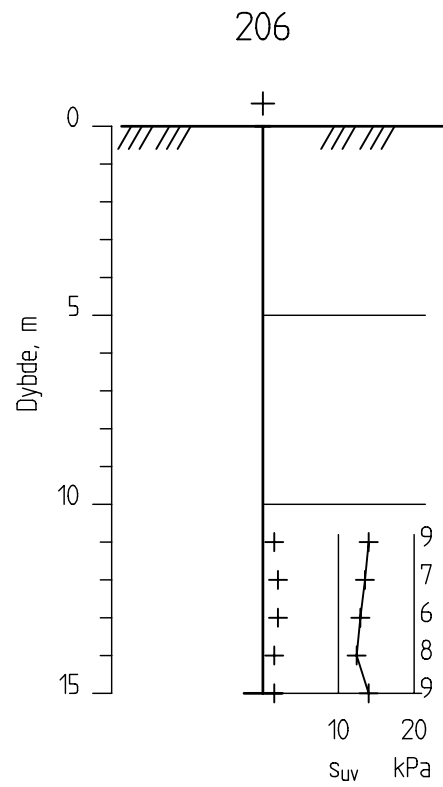
Godkjent





## **A2 VINGEBORINGER**

Figur A.9-A.10 Vinge boring 206 og 208 Linjeveien



## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Vingeboring  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

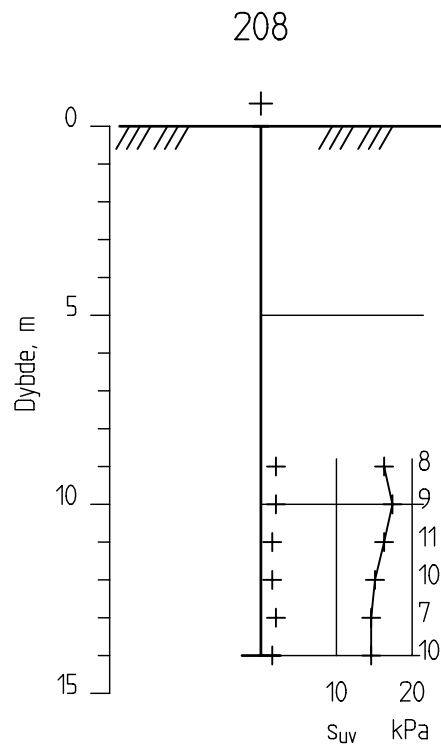
Borhull 206

Instr. nr. : 17  
Vinge : 65 x 130  
Dato boret : 12.07.20070

Kontrollert

Godkjent





## SIKKERHET MOT KVIKKLEIRESKRED - LIER

Rapport nr.  
20041160-3

Figur nr.

Vingeboring  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:  
20.08.07

Borhull 208

Instr. nr. : 17  
Vinge : 65 x 130  
Dato boret : 12.07.20070

Kontrollert

Godkjent



# Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



| <b>Dokumentinformasjon/Document information</b>   |  |   |  |  |   |
|---|--|---|--|--|---|
| <b>Dokumenttittel/Document title</b><br>Sikkerhet mot leirskred. Lier kommune<br>Vurdering av skredfare som følge av flom – Eikenga og Linjeveien |  |   | <b>Dokument nr./Document No.</b><br>20041160-3     |  |   |
| <b>Dokumenttype/Type of document</b>  |  | <b>Distribusjon/Distribution</b>                      |  | <b>Dato/Date</b><br>20. august 2007                  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report  |  | <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited                |  | <b>Rev.nr./Rev.No.</b>                               |   |
| <input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note   |  | <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited |  |  |   |
|   |  | <input type="checkbox"/> Ingen/None                   |  |  |   |
| <b>Oppdragsgiver/Client</b><br>NVE Region Sør   |  |   |  |  |   |
| <b>Emneord/Keywords</b><br>quick clay, quick clay slide, erosion  |  |   |  |  |   |
| <b>Stedfesting/Geographical information</b>   |  |   |  |  |   |
| <b>Land, fylke/Country, County</b><br>Buskerud  |  |   | <b>Havområde/Offshore area</b>                     |  |   |
| <b>Kommune/Municipality</b><br>Lier   |  |   | <b>Feltnavn/Field name</b>                         |  |   |
| <b>Sted/Location</b><br>Eikenga og Linjeveien   |  |   | <b>Sted/Location</b>                               |  |   |
| <b>Kartblad/Map</b><br>1814 IV  |  |   | <b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>             |  |   |
| <b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b><br>32VNM695291   |  |   |  |  |   |
| <b>Dokumentkontroll/Document control</b>  |  |   |  |  |   |
| <b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>  |  |   |  |  |   |
| <b>Rev./ Rev.</b>   | <b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b> | <b>Egen-kontroll/ Self review av/by:</b>              | <b>Sidemanns-kontroll/ Colleague review av/by:</b> | <b>Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:</b> | <b>Tverrfaglig kontroll/ Inter-disciplinary review av/by:</b> |
| 0   | Original dokument                            | TEH   | GEB  |  |   |
|   |  |   |  |  |   |
|   |  |   |  |  |   |
|   |  |   |  |  |   |
|   |  |   |  |  |   |
|   |  |   |  |  |   |
|   |  |   |  |  |   |
|   |  |   |  |  |   |
| <b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>  |  | <b>Dato/Date</b>                                      |  | <b>Sign. Prosjektleder/Project Manager</b>           |   |
|   |  |   |  | Odd Gregersen  |   |