



**NSB Bane**  
**Ingeniørtjenesten**

Prosjekt nr.: **Gk4482**  
Rapport: **1**  
Oppdragsgiver: **NSB Bane Region Øst**  
Prosjekt: **Fyllingsutvidelse  
Gjøvikbanen, ca km 114**  
Dato: **31.05.1996**

---

**Rapporten omhandler (stikkord):**

Planer for utbedring av ca 250 m lang smal og "urolig" fylling

**For NSB Bane, Ingeniørtjenesten**

Prosjektansvarlig: \_\_\_\_\_

Prosjektleder: \_\_\_\_\_  
Geir Solheim

Rapport utarbeidet av: Geir Solheim  
Geir Solheim

## INNHold

|     |                        |     |
|-----|------------------------|-----|
| 0.  | Sammendrag             | s.3 |
| 1.  | Oppdrag                | s.4 |
| 2.  | Dagens situasjon       | s.4 |
| 2.1 | Problemstilling        | s.4 |
| 2.2 | Grunnforhold           | s.4 |
| 2.3 | Årsaksforhold          | s.5 |
| 3.  | Tiltak                 |     |
| 3.1 | Linjeomlegging         | s.5 |
| 3.2 | Fyllingsutvidelse      | s.5 |
| 4.  | Anleggsmessige forhold | s.6 |
| 5.  | Kostnader              | s.7 |

## TEGNINGER

|    |                            |            |
|----|----------------------------|------------|
| 1. | Oversiktskart              | Gk4482. 0  |
| 2. | Situasjonsplan, M=1:1000   | Gk4482. 01 |
| 3  | Tverrprofiler, M=1:100     | Gk4482. 02 |
| 4. | Fyllingsutvidelse, M=1:100 | Gk4482. 03 |

## 0. Sammendrag

Det aktuelle problemområdet ligger rett nord for Raufoss sentrum før Breiskallen holdeplass, ca km 114,1 - 114,3. Sporet ligger i kurve på ca 6 m høy fylling med Rv.4 på venstre side og et skogs-/myrområde på høyre side.

Fyllingspartiet har i lengre tid hatt for smal skulder iht gjeldende normaler. Siging i fyllingsskråningen samt gjentatte hevinger av sporet i årenes løp har forsterket dette. Hoveddelen av fyllingen antas å ligge på faste masser av grus/stein. Totalstabiliteten av fyllingen ansees som tilfredsstillende. Torvlaget ved foten av fyllingen gir imidlertid liten støtte for fyllingsfoten i perioder hvor myra er våt og oppbløtt med bevegelse/siging i overflaten som resultat.

For å oppnå tilstrekkelig bredde på formasjonsplanet i innerkurven anbefales å gjennomføre fyllingsutvidelse over ca 250 m lengde. Det anbefales å etablere stabil fyllingsfot ved å ramme permanent stålpunt kombinert med masseskifting. Da myrddybden øker relativt raskt ut fra fyllingsfoten, ansees ikke kun masseskifting å gi tilstrekkelig stabil fot.

Fyllingsutvidelsen inkl. stabiliserende arbeider og sporjustering er kostnadsberegnet til ca 1,2 mill.kr eks.mva.



## 1. Generelt

NSB Bane Region Øst (BrØ) ved OS Linjen Ståle Kavli har engasjert NSB Bane Ingeniørtjenesten (BI) til å vurdere evt. tiltak for utbedring av smalt fyllingsparti på Gjøvikbanen nord for Raufoss, ca km 114. BI var sammen med BrØ på befaring i området 10.05.96.

Kontaktpersoner i BrØ har vært OS Linjen Ståle Kavli og strekningsleder Ole Sønsteby.

## 2 Dagens situasjon

### 2.1 Problemstilling

Det aktuelle området ligger rett nord for Raufoss sentrum før Breiskallen holdeplass, ca km 114,1 - 114,3. Sporet ligger i kurve på ca 6 m høy fylling med Rv.4 på venstre side og et skogs-/myrområde på høyre side. Området er vist på plantegning Gk4482.1 og profiltegning Gk4482.2.

I følge strekningsleder har fyllingspartiet i lengre tid hatt for smal skulder iht gjeldende normaler. Siging i fyllingsskråningen samt gjentatte hevinger av sporet i årenes løp har forsterket dette. Fyllingsskråningen på høyre side (innerkurven) er flere steder støttet opp med strekkbolter og gamle jernbanesviller. Disse forstøtningene har forfalt og fungerer ikke tilfredsstillende. Den smale profilbredden gjør det umulig å fylle på mer pukkballedst uten at denne raser ned skråningen. På lokale partier er svilleende nærmest uten ballaststøtte på siden. Våren 96 er det målt betydelig bevegelse i fyllingen på nedsatt målepunkt.

### 2.2 Grunnforhold

Etter befaring i området ble det utført profilering i karakteristiske profiler og foretatt enkle grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforholdene på stedet. Grunnundersøkelsene er utført som dreiesonderinger til fast grunn med håndholdt dreiebormaskin. Totalt er det tatt 9 dreiesonderinger i 4 profiler som vist på tegning Gk4482.1 og Gk4482.2.

Sonderboringene er tatt i fyllingsfoten og videre ca 10 m ut fra denne. Det er forsøkt å sondebore gjennom fyllingen uten å komme dypere enn ca 1 m pga stopp mot stein/grus. Undersøkelsene viser at grunnen ved fyllingsfoten består av torv over grus/sand. Tykkelsen på torvlaget varierer fra ca 1-2 ved fyllingsfoten til ca 5 m i borpunkt 5, ca 10 m fra foten. I flere av punktene var det fri synk uten behov for å dreie boret.

Samtlige punkter er avsluttet mot fastere grunn, antatt grus/sand.

### **2.3    Årsaksforhold**

Årsaken til stadig bevegelse i fyllingsoverflaten antas å være manglende stabil fyllingsfot. Slik torvdybdene er registrert ved fyllingsfoten antas hoveddelen av fyllingen å ligge på faste masser av grus/stein. Totalstabiliteten av fyllingen ansees derfor som tilfredsstillende. Torvlaget ved foten av fyllingen vil imidlertid gi liten støtte for fyllingsfoten i perioder hvor myra er våt og oppbløtt med bevegelse/siging i overflaten som resultat. Denne prosessen antas å ha foregått over lang tid, men problemene blir godt synlige når forstøtningene med bolter/sviller i fyllingen nå ikke lenger fungerer etter hensikten.

## **3       Tiltak**

### **3.1    Linjeomlegging**

En mindre linjeomlegging med flytting av sporet nærmere Rv.4 vil kunne løse problemene med manglende sidestøtte av pukkbullast i innerkurven. Dette vil imidlertid medføre at eksisterende gjerde/grense mot vegen må flyttes og at flere kontaktledningsmaster må flyttes. Vi har ansett alternativet som lite aktuelt bl.a. pga forholdene til Statens vegvesen og inngrep mot vegen, samt inngrep i kontaktledningsanlegget/togframføring og evt. dårligere kurvatur på omlagt spor.

### **3.2    Fyllingsutvidelse**

I henhold til NSB Banes normaler "Overbygning-regler for eksisterende baner" er planeringsbredde for formasjonsplanet ved spor med betongsviller, 6,50 m. Krav til ballastprofil er ca 2,50 m (kap. 2.1, tabell 9.1-9.4). For å oppnå formasjonsplanbredde i innerkurven på 3,25 m fra senter spor til formasjonsplankant, anbefales å gjennomføre fyllingsutvidelse over ca 250 m lengde som vist på tegning Gk4482.3. Fyllingsutvidelsen gjennomføres iht. krav i "Underbygning-regler for eksisterende baner" kap. 2.1 "Fyllingsutvidelse". Da det er forhold knyttet til fyllingsfoten som er den egentlige årsak til problemene, ansees ikke lokale forstøtninger høyere opp i fyllingen som god, permanent løsning.

#### *Fyllingsfot*

Å etablere en stabil fot vil være av avgjørende betydning for resultatet av fyllingsutvidelsen. Pga at torvdybdene øker ut fra fyllingen ansees det ikke tilstrekkelig kun å masseskifte torvmassene i fyllingsfoten med stabile masser. For å hindre at fyllingsfoten siger anbefales å ramme permanent stålpunt ned i faste grusmasser i



hele problempartiets lengde (ca km 114,110-114,280). Spunten rammes som vist på tegning ca 2 m ned i faste grusmasser. Etter at spunten er rammet fjernes torvmassene på innsiden av spunten og erstattes med stabile masser, f.eks sprengstein. Pga stabiliteten mot sporet anbefales det å utføre masseskiftingen seksjonsvis i seksjoner på ca 4 m med fortløpende tilbakefylling av stein. Ut fra sonderinger i fyllingsfoten forventes nødvendig masseskiftingsdybde å være 1-2 m.

#### *Utlekking av fylling*

Fyllingen legges ut og komprimeres i horisontale lag fra bunnen av. Vegetasjonsmasser og humusholdig topplag i skråningen fjernes. Dette gjelder også sviller og andre trerester fra tidligere forstøtninger. Strekkbolter og steinforstøtninger fjernes ikke.

Fyllingen legges ut med skråningshelning 1:1,5. Bredden på fyllingsutvidelsen skal ikke på noen plass være mindre enn 0,5 m målt vinkelrett på eksisterende skråning. Dette medfører at man lokalt vil måtte fylle på noe mer enn tilstrekkelig formasjonsplanbredde vil tilsi. Som fyllmasser benyttes friksjonsmasser, dvs velgradert, godt drenerende og ikke telefarlig grus, velgradert puk eller sprengstein. Benyttes sprengstein anbefales ikke benyttet stein med diameter  $d > 0,3$  m. Fyllingen skal bygges opp ved lagvis oppbygging og komprimering. Fyllingen bygges opp iht utførelse etter NS 3420, kap F5 "Normal komprimering" (se "Underbygning-regler for nye baner", kap. 3.4 tabell F:b)

#### *Ballastprofil*

Etter at tilstrekkelig formasjonsplanbredde er etablert, tilføres ny pukballast. Krav til ballastprofil er ca 2,50 m fra senterlinje spor.

## **4 Anleggsmessige forhold**

Fyllingsutvidelsen vil slik den er beskrevet kunne utføres innenfor NSBs grenser. Det skulle derfor ikke være behov for permanent grunnerverv i forbindelse med arbeidene. Dersom fyllingsskråningen lokalt slår ut over dagens grense, antas dette å kunne korrigeres i skråningshelningen/bredden på formasjonsplanet slik at grunnerverv unngås.

I anleggsperioden vil imidlertid privat grunn måtte benyttes som adkomst og anleggsområde. Arbeidene vil måtte angripes med maskiner nedenfra og ikke fra sporet. Det er ikke veger i området, og adkomst over sporet er også begrenset. Det vil bli behov for å etablere anleggsveg ved fyllingsfoten som delvis går inn på privat grunn og maskiner må transporteres over sporet i enden av fyllingspartiet. Det kan også bli aktuelt med mindre skogrydding for lettere adkomst og lokal

grunnforsterking i form av geonett e.l. ved etablering av anleggsveg for å oppnå tilstrekkelig bæreevne for tyngre maskiner.

## 5. Kostnader

Arbeidene med fyllingsutvidelsen beskrevet over er kostnadsberegnet til ca 1,2 mill.kr. Til en del av arbeidene er det imidlertid knyttet stor usikkerhet, bl.a. til mengder som er avhengig av tilpasninger på stedet. Det knytter seg også en del usikkerhet til prisnivået lokalt for arbeider med såvidt små mengder.

Kostnadsoverslag er vist under;

|   |                                     |                                             |             |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|
| > | Rigg/drift/forberedende arbeider    | RS                                          | 40.000,-    |
| > | Spunt                               | 595 m <sup>2</sup> à 1000 kr/m <sup>2</sup> | 595.000,-   |
| > | Midl.tidig anleggsveg, adkomst      | RS                                          | 15.000,-    |
| > | Graving spuntelinje                 | 125 m <sup>3</sup> à 80 kr/m <sup>3</sup>   | 10.000,-    |
| > | Fjerning ubrukbare masser i fylling | 300 m <sup>3</sup> à 50 kr/m <sup>3</sup>   | 15.000,-    |
| > | Utlegging fylling/komprimering      | 1875 m <sup>3</sup> à 150 kr/m <sup>3</sup> | 280.000,-   |
| > | Masseutskifting fyllingsfot         | 400 m <sup>3</sup> à 125 kr/m <sup>3</sup>  | 50.000,-    |
| > | Pukkballast                         | 200 m <sup>3</sup> à 200 kr/m <sup>3</sup>  | 40.000,-    |
| > | Sporjustering/pakking               | RS                                          | 30.000,-    |
| > | Uforutsett 15%                      |                                             | 160.000,-   |
| > | TOTALT                              |                                             | 1.235.000,- |

---

## REFERANSESIDE

| Oppdrag | rapport | dato       | antall sider | revisjon |
|---------|---------|------------|--------------|----------|
| Gk4482  | 1       | 31.05.1996 | 8            | -        |

**Oppdragsgiver:** NSB Bane Region Øst  
**Kontaktperson:** OS.Linjen S.Kavli  
**Kontrakt:** Prosj.nr. 196100

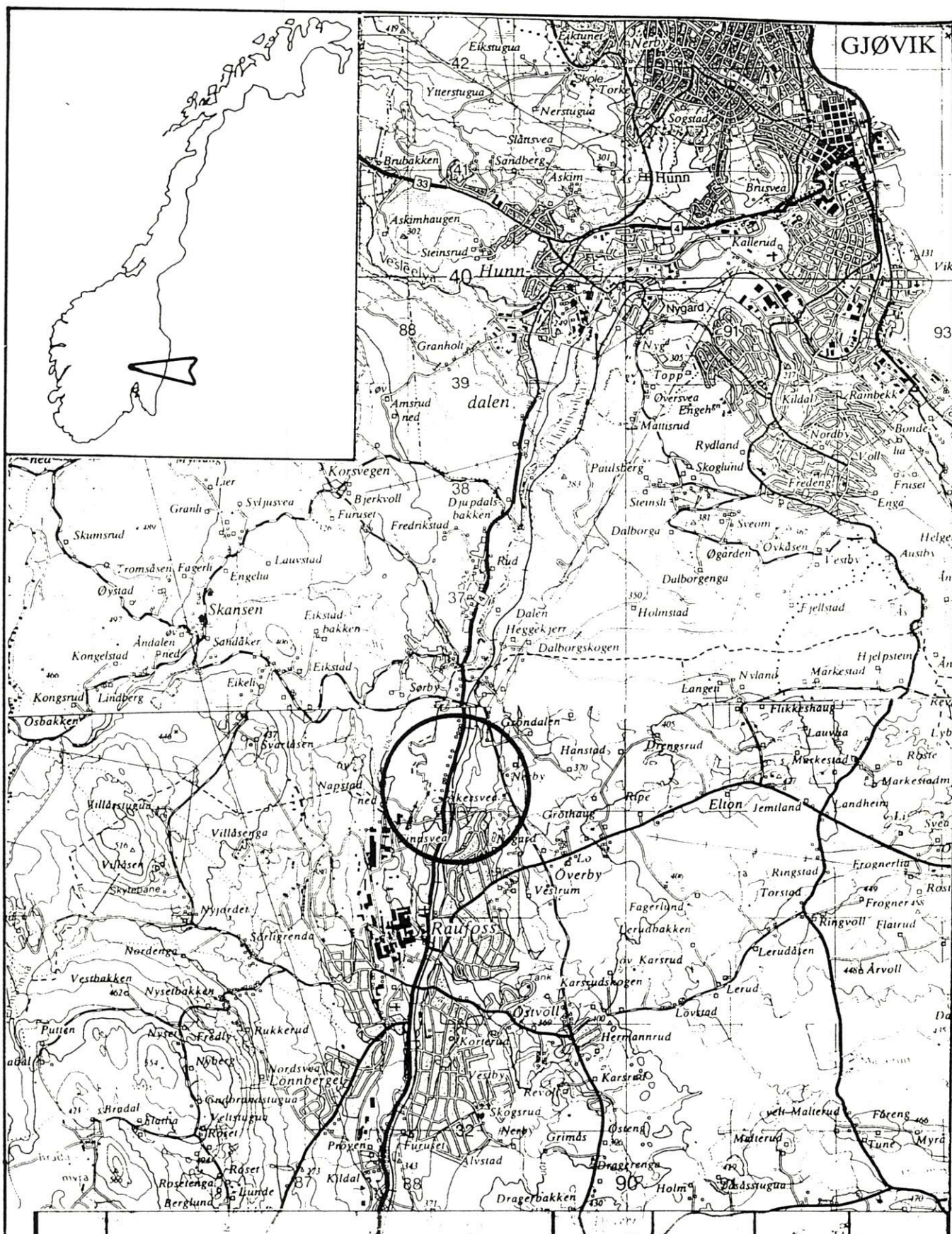
### Distribusjon

NSB Bane Region Øst: 3  
NSB Bane Ingeniørtjenesten: 1

### Geografiske opplysninger

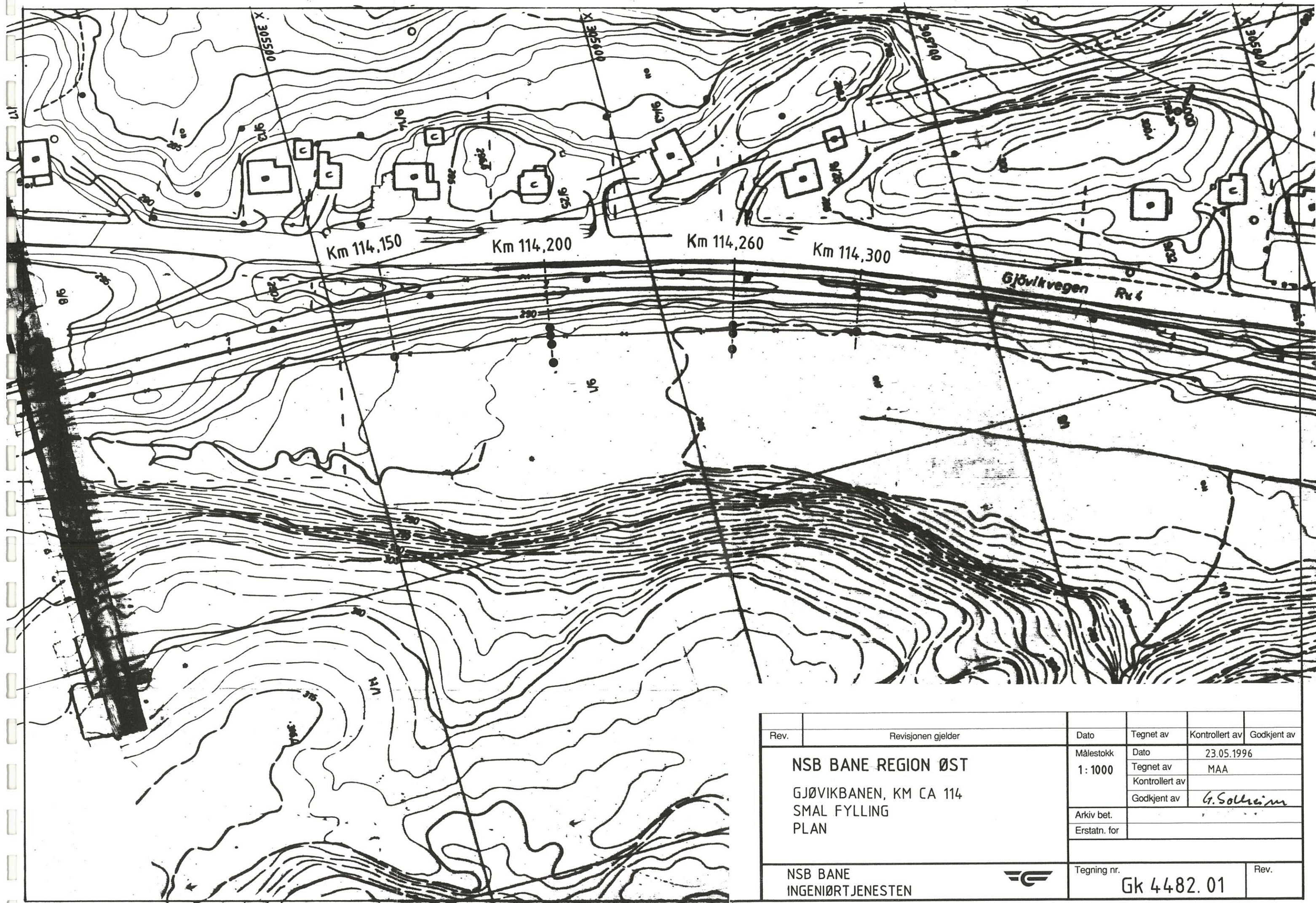
**Fylke:** Oppland  
**Kommune:** Gjøvik  
**Sted:** Raufoss/Breiskallen  
**Kartblad:** -  
**UTM-koordinater:** -  
**Banestrekning:** Gjøvikbanen  
**Kilometer:** 114-115





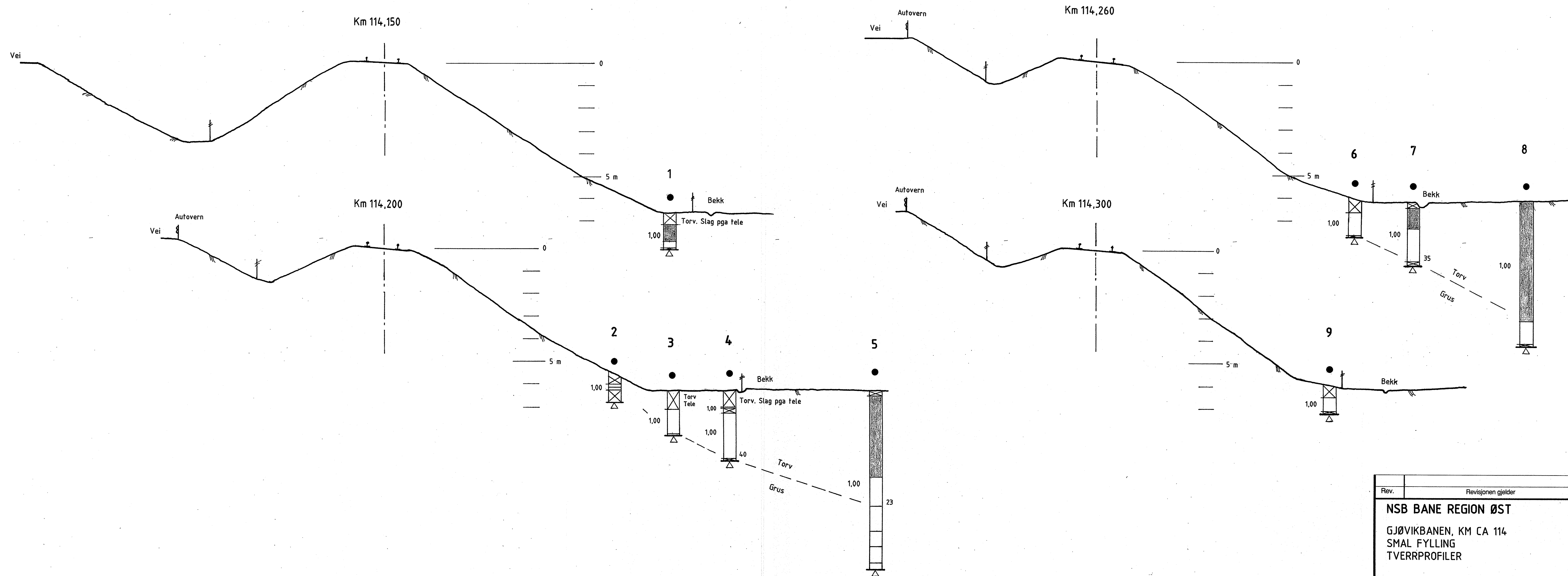
| Rev.                                                                                                       | Revisjonen gjelder | Dato         | Tegnet av      | Kontrollert av | Godkjent av |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|----------------|----------------|-------------|
| <b>NSB BANE REGION ØST</b><br><b>GJØVIKBANEN, KM CA 114</b><br><b>SMAL FYLLING</b><br><b>OVERSIKTSKART</b> |                    | Målestokk    | Dato           | 23.05.1996     |             |
|                                                                                                            |                    | 1:50 000     | Tegnet av      | MAA            |             |
|                                                                                                            |                    |              | Kontrollert av |                |             |
|                                                                                                            |                    |              | Godkjent av    | G. Solheim     |             |
|                                                                                                            |                    | Arkiv bet.   |                |                |             |
| <b>NSB BANE</b><br><b>INGENIØRTJENESTEN</b>                                                                |                    | Erstatn. for |                |                |             |
|                                                                                                            |                    | Tegning nr.  | Gk 4482.0      | Rev.           |             |



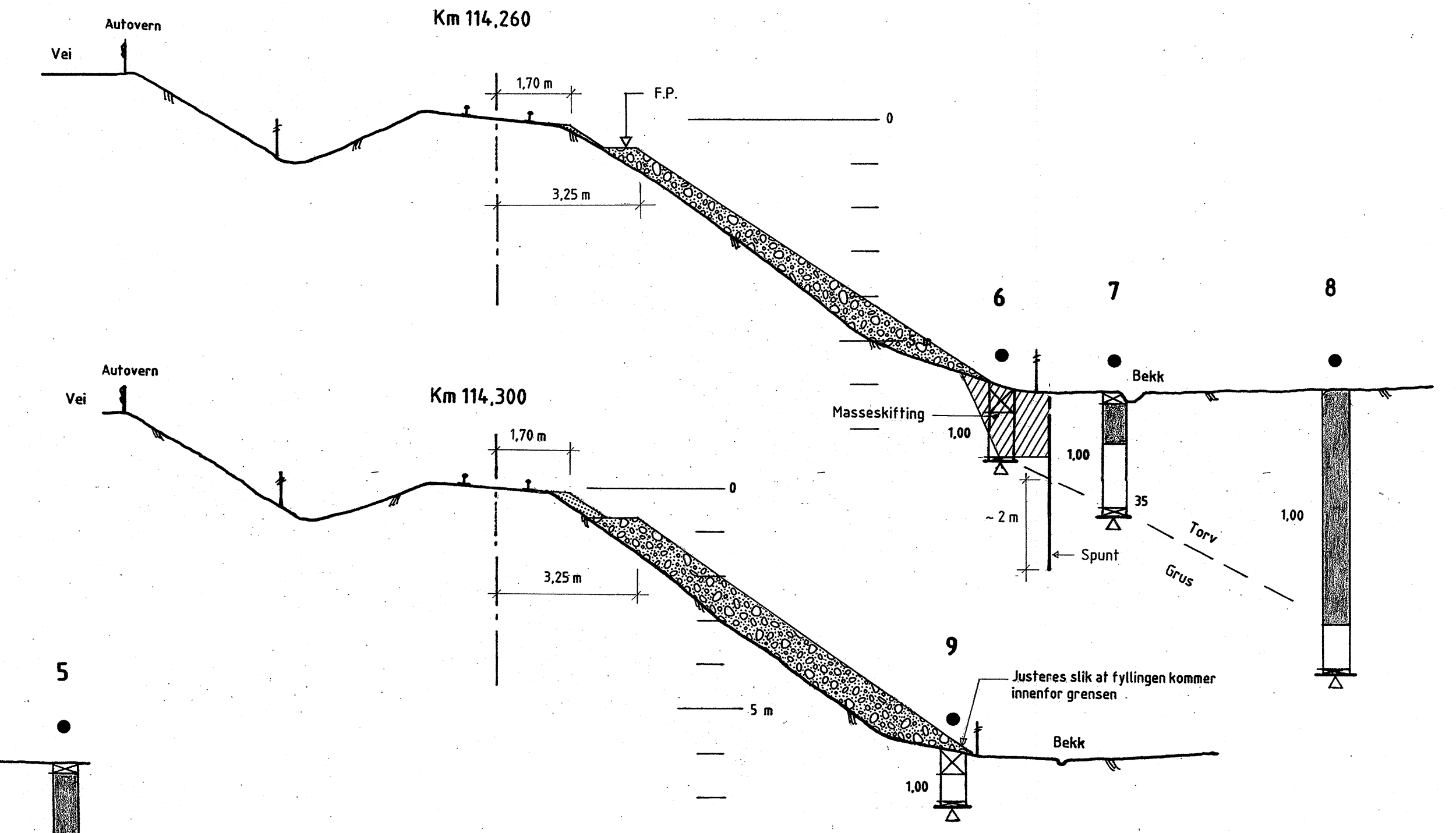
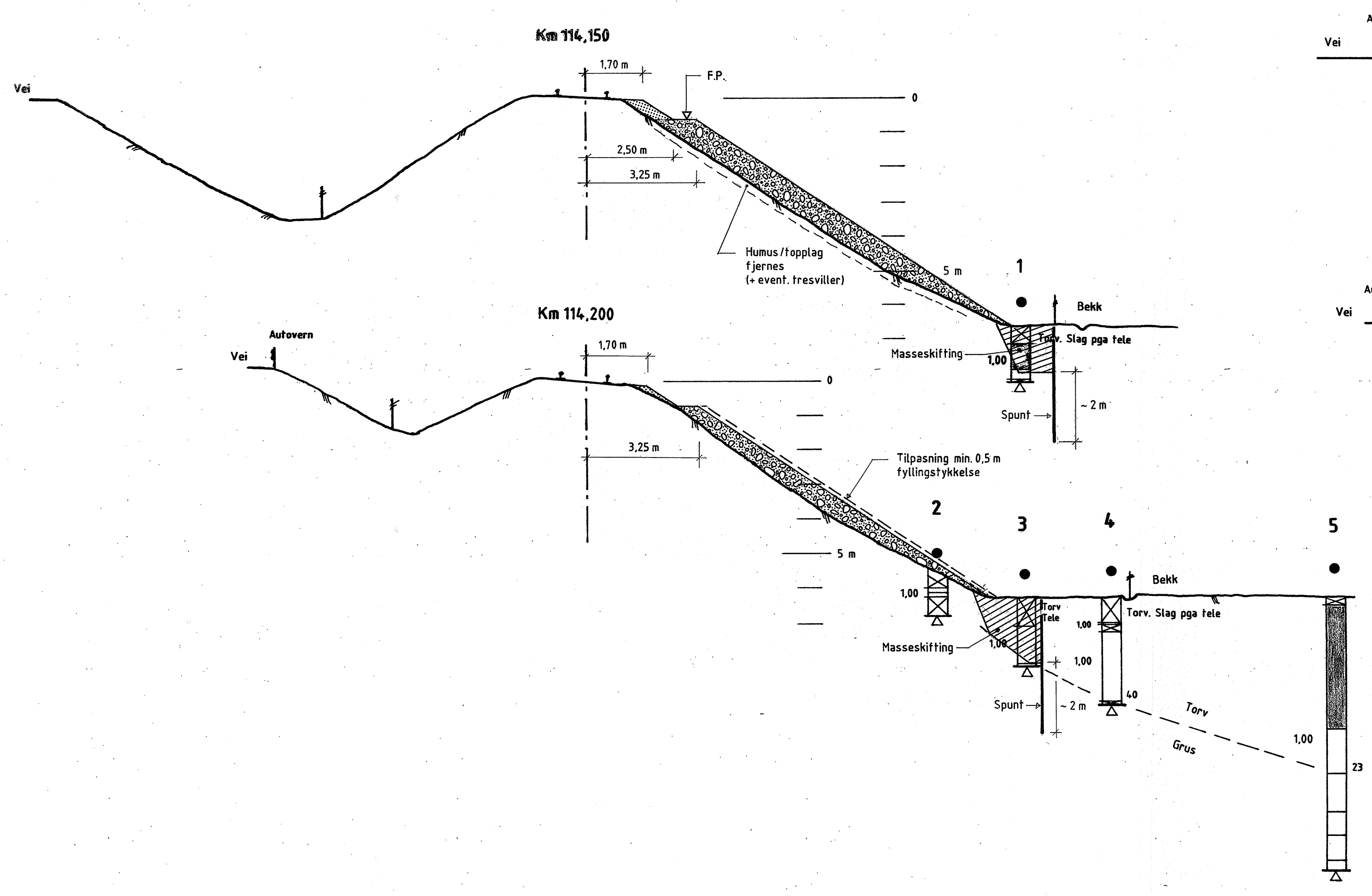


| Rev.                                                                  | Revisjonen gjelder | Dato                       | Tegnet av                 | Kontrollert av | Godkjent av |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| NSB BANE REGION ØST<br>GJØVIKBANEN, KM CA 114<br>SMAL FYLLING<br>PLAN |                    | Målestokk<br>1:1000        | Dato<br>23.05.1996        | 23.05.1996     |             |
|                                                                       |                    | Arkiv bet.<br>Erstatn. for | Tegnet av<br>MAA          | MAA            |             |
|                                                                       |                    |                            | Kontrollert av            |                |             |
|                                                                       |                    |                            | Godkjent av<br>G. Solheim | G. Solheim     |             |
| NSB BANE<br>INGENIØRTJENESTEN                                         |                    | Tegning nr.<br>Gk 4482. 01 |                           | Rev.           |             |





|                                                                                    |                    |                                                                                       |                |                |             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------|--|
| Rev.                                                                               | Revisjonen gjelder | Dato                                                                                  | Tegnet av      | Kontrollert av | Godkjent av |  |
| NSB BANE REGION ØST<br><br>GJØVIKBANEN, KM CA 114<br>SMAL FYLLING<br>TVERRPROFILER |                    | Målestokk                                                                             | Dato           | 23.05.1996     |             |  |
|                                                                                    |                    | 1: 100                                                                                | Tegnet av      | MAA            |             |  |
|                                                                                    |                    |                                                                                       | Kontrollert av |                |             |  |
|                                                                                    |                    |                                                                                       | Godkjent av    | G. Solheim     |             |  |
|                                                                                    |                    | Arkiv bet.                                                                            |                |                |             |  |
|                                                                                    |                    | Erstatn. for                                                                          |                |                |             |  |
| NSB BANE<br>INGENIØRTJENESTEN                                                      |                    |  | Tegning nr.    | Gk 4482.02     | Rev.        |  |



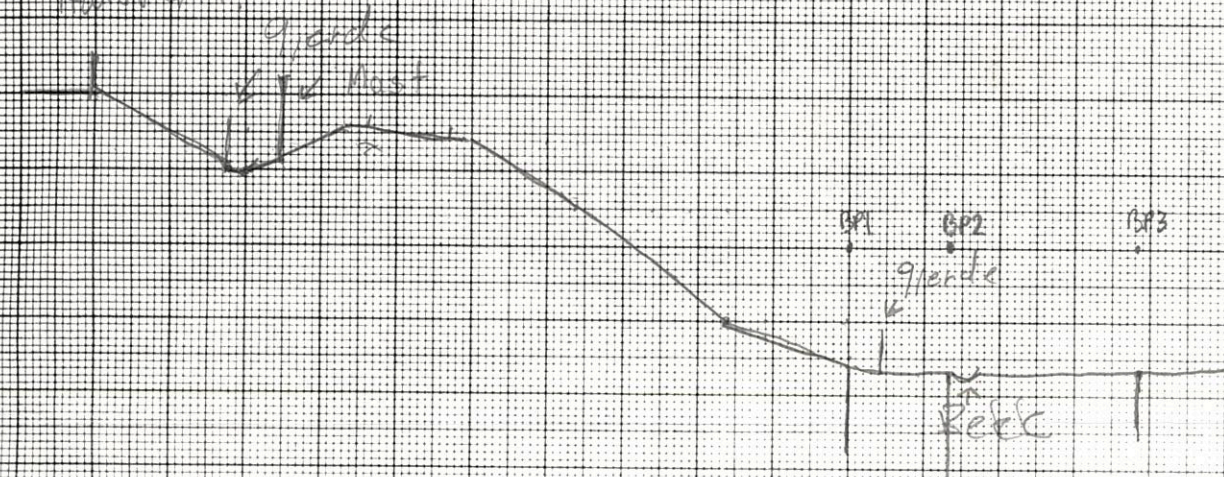
|                                                                                            |                    |                          |                |                |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------------|
|                                                                                            |                    |                          |                |                |             |
| Rev.                                                                                       | Revisjonen gjelder | Dato                     | Tegnet av      | Kontrollert av | Godkjent av |
| NSB BANE REGION ØST<br><br>GJØVIKBANEN, KM CA 114<br>SMAL FYLLING<br><br>FYLLINGSUTVIDELSE |                    | Målestokk<br><br>1 : 100 | Dato           | 23.05.1996     |             |
|                                                                                            |                    |                          | Tegnet av      | MAA            |             |
|                                                                                            |                    |                          | Kontrollert av |                |             |
|                                                                                            |                    |                          | Godkjent av    | G. Solheim     |             |
|                                                                                            |                    | Arkiv bet.               |                |                |             |
|                                                                                            |                    | Erstatn. for             |                |                |             |
|                                                                                            |                    |                          |                |                |             |
| NSB BANE<br>INGENIØRTJENESTEN                                                              |                    | Tegning nr.              | Gk 4482. 03    |                | Rev.        |
|                                                                                            |                    |                          |                |                |             |



M = 1:200

Profil M. 260

Nahsicht



1/182



A 4 210 x 297 mm

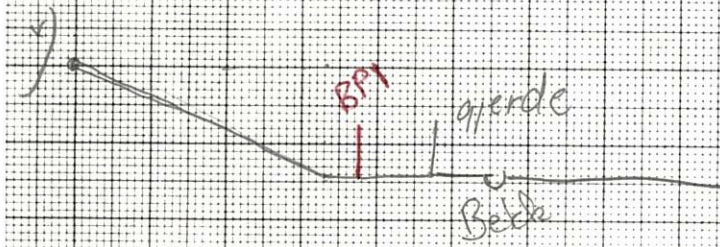
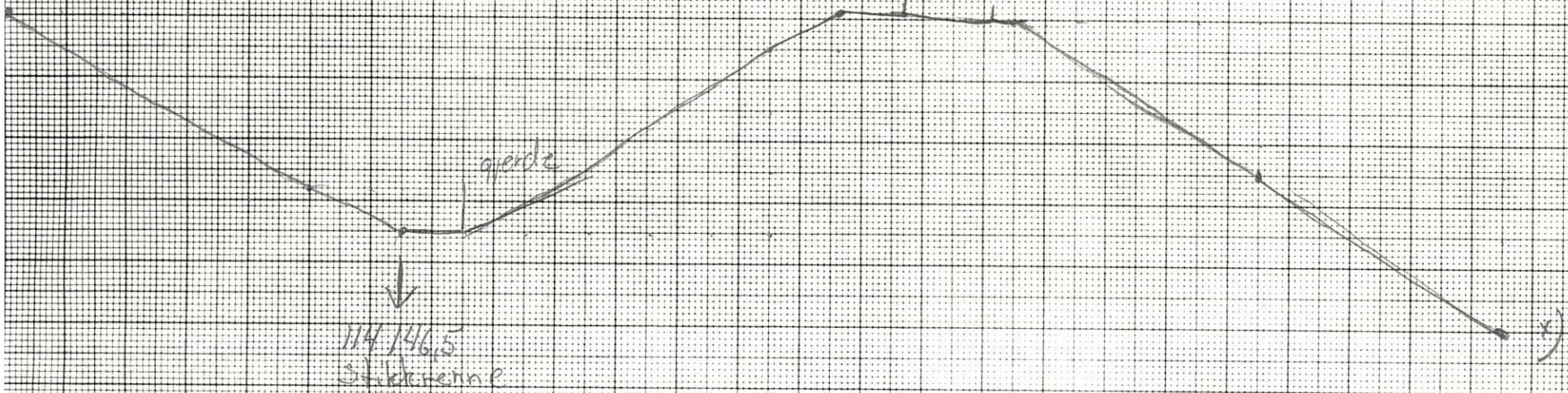
SELECTA



vegskulder

M 1:100

Profil 1/4/150





M: 1:100

Profil 1/4. 300

grade

BP-1

grade

Bolde



A 4 210 x 297 mm

SEIČIČ



M = 1:100

Profil 114.200

