



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltak i vassdrag

Sikring mot skred i Leirelva og i sidebekk fra Romolslia, kvikkleiresonene 205 Flatåsen og 206 Romolslia

Detaljplan

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Plandato: 15.01.2009 | Saksnr.: 200707374 |
| Revidert: | Vassdragsnr.: 123.Z |
| Kommune: Trondheim | NVE Region Midt-Norge |
| Fylke: Sør-Trøndelag | Vestre Rosten 81, 7075 TILLER |
| Inngrepsnr.: 10547 | Tlf.: 72 89 65 50 Faks: 72 89 65 51 |





| | | | |
|-----------------------------|------------------------------|---|--------------------------------|
| Tiltaksnr: 10547 | Vassdragsnr: 123.Z | Beskrivelse: Sikring mot skred i bekk fra Romolslia til Leirelva i kvikkleiresone 205 Flatåsen og sone 206 Romolslia | |
| Saksbehandler: | Asbjørn Osnes | Adm.enhet: | RM Sign. |
| Ansvarlig: | Mads Johnsen | Adm.enhet: | RM Sign. |
| Saksnr: 200707374 | Arkiv: 411 | Kommune: Trondheim | Fylke: Sør-Trøndelag |

| |
|--|
| Sammendrag: |
| <p>Planen omfatter i hovedsak erosjonssikringstiltak i bekk som renner i grensa mellom de to kvikkleiresonene 205 Flatåsen og 206 Romolslia. Begge kvikkleiresonene har faregrad "høy" og konsekvensklasse "meget alvorlig". Risikoklasse for sone Flatåsen og sone Romolslia er henholdsvis 4 (nest høyeste klasse) og 5 (høyeste klasse). Bekken har tydelige erosjonssår og kan om erosjonsprosessen får holde fram trolig utløse skred. Et eventuelt skred kan demme opp Leirelva. I tillegg omfatter planen en sikring av en yttersving i Leirelva på Selsbakk.</p> <p>De tiltakene som foreslås i planen er å heve den opprinnelige bekkebunnen og sidene i bekken med unntak av nedre strekning hvor det må foretas masseutskifting for å oppnå nødvendig tykkelse på sikringstiltaket. Strekning i bekken som er planlagt sikret utgjør ca. 320 meter. Yttersvingen i Leirelva ved Selsbakk som inngår i planen utgjør ca. 40 meter. Volum av sikringsmasser av samfengt sprengt stein utgjør totalt ca. 2400 pam³. I tillegg til å motvirke videre erosjon i bekken vil sikringsmassene gi et positivt bidrag stabilitetsmessig i området.</p> <p>Steinlaget skal etter utlegging dekket av vekstmasser for å sikre en rask reetablering av vegetasjon langs bekken.</p> |
| Vassdragets vernestatus: Vassdraget er ikke vernet. |
| Tiltakets hensikt: Tiltaket skal hindre videre erosjon og gi positivt bidrag til økt stabilitet i området slik at faren for skred reduseres. Jernbane, kraftlinje, skole og boligfelt trygge. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Nøkkeldata | |
| Plandato: 20.11.2008 | Kostnadsoverslag: kr 855.000,- inkl. mva. |
| Revidert: | |
| Lengde totalt : 320 meter + 40 meter | Inngrepstype: Skredsikring |
| Antall parseller: 2 | Elveside: Venstre, høyre og bunn |
| Sikkerhetsklasse: S3 | |



| Stedfesting | | | | | | |
|--------------------|------|---------|---------|------------------|--------------|------------|
| Punkt | Sone | UTM - Ø | UTM - N | Kartblad N 50 | Vassdragsnr. | Kommunenr. |
| Øvre | 33 | -17926 | 599467 | 1621-IV | 123.z | 1601 |
| Midtre | 33 | -17773 | 599777 | 1621-IV | 123.z | 1601 |
| Nedre | 33 | -17775 | 599775 | 1621-IV | 123.z | 1601 |

| Tegninger | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tegningstype: | Tegningsnr : |
| Oversiktskart 1:10 000 | 10547 A |
| Kart 1:5 000 , 1: 2 500 | 10547 A |
| Kvikkleirekart, faregrad | 10547 B |
| Tverrprofiler 1:100 | 10547 C |
| Kart: plassering tverrprofiler | 10547 D |
| Kart: transportrute, adkomst | 10547 F |
| Lengdeprofil sidebekk | 10547 G |
| Bilder med kartangivelse | 10547 H |

| Registrering i databasen, Planer | |
|---|-------|
| Utfylt dato: | Sign. |
| Kontrollert dato: | Sign. |
| Registrert dato: | Sign. |

Innholdsfortegnelse

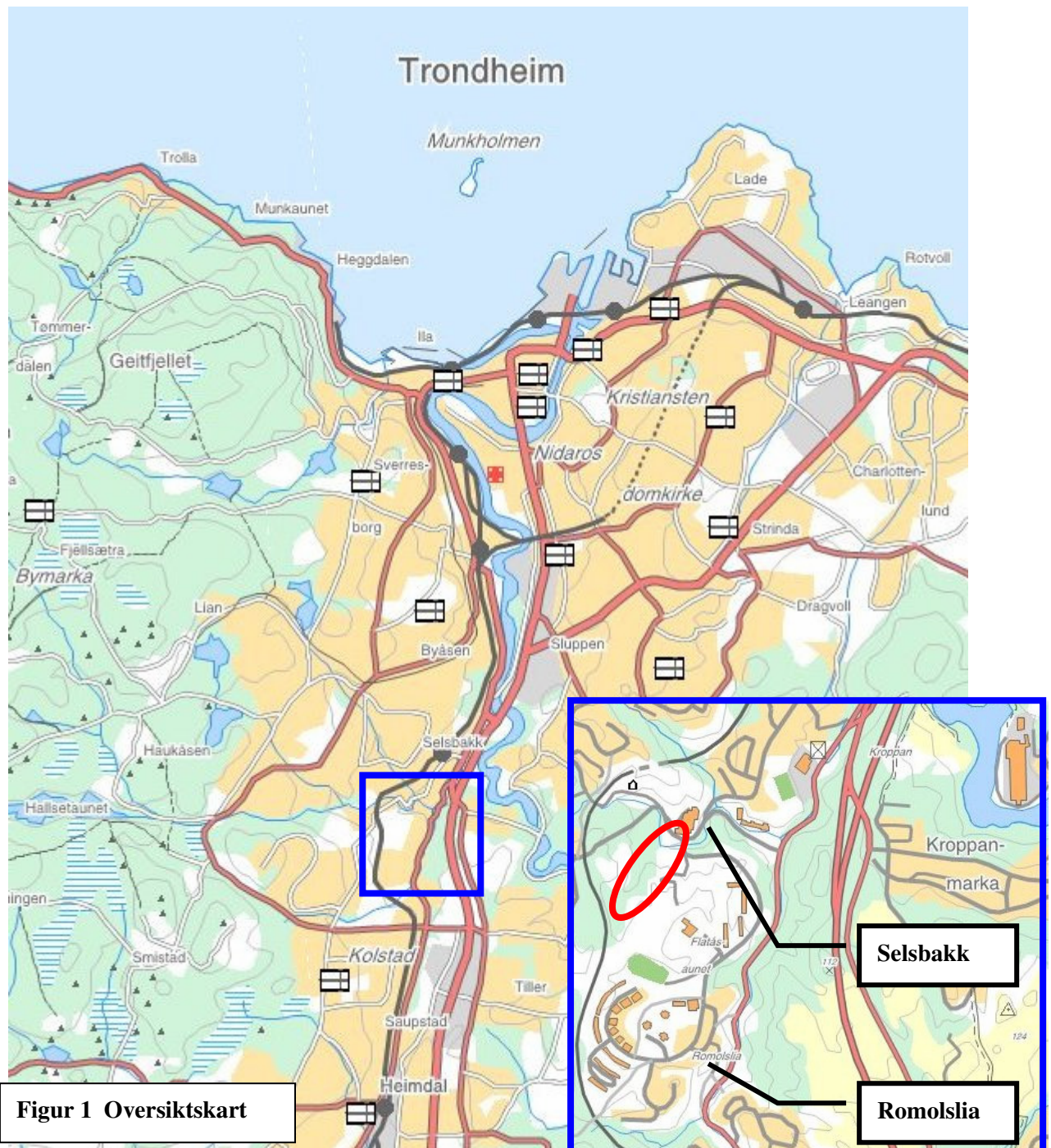
| | |
|---|-----------|
| 1. Innledning | 5 |
| 1.1. Beliggenhet | 5 |
| 1.2. Bakgrunnen for planen | 6 |
| 2. Grunnlagsdata | 6 |
| 2.1. Generelt om vassdraget og nedbørfeltet | 6 |
| 2.2. Spesielt om planområdet | 6 |
| 2.2.1. Arealbruksplaner, tiltaksplaner | 6 |
| 2.2.2. Innhenting av grunnlagsdata og dokumentasjon | 6 |
| 2.2.3. Geologi og terreng | 7 |
| 2.2.4. Naturforhold og arealbruk | 8 |
| 3. Beskrivelse av tiltaket | 8 |
| 3.1. Omfang av tiltak og virkninger | 8 |
| 3.2. Forberedende arbeider | 8 |
| 3.3. Massetak / steinbrudd | 8 |
| 3.4. Erosjonsvern, teknisk beskrivelse | 9 |
| 3.5. Avbøtende og biotopjusterende tiltak | 10 |
| 3.6. Avsluttende arbeider | 10 |
| 4. Virkninger | 10 |
| 4.1. Hydrauliske og hydrologiske forhold | 10 |
| 4.2. Vannkvalitet | 11 |
| 4.3. Flora, fauna | 11 |
| 4.4. Landskap, kulturminner | 11 |
| 4.5. Friluftsliv, rekreasjon | 11 |
| 5. Gjennomføring | 11 |
| 6. Oppfølging og vedlikehold | 12 |
| 7. Kostnadsoverslag | 13 |
| 8. Kart og tegninger | 14 |

1. Innledning

1.1. Beliggenhet

Det aktuelle bekkesystemet ligger i bydelen Romolslia i Trondheim kommune. Planen omfatter erosjonssikrings- og stabiliseringstiltak i bekk som renner i grensa mellom de to kvikkleiresonene 205 Flatåsen og 206 Romolslia. Strekning som planen omfatter er ca. 360 meter.

Øvre del av bekken renner langs jernbanen. Bekken løper ut i Leirelva ved Selsbakk. Området dekkes av kartblad 1621-IV Trondheim i kartserie M-711.





Figur 1: Oversiktskart over Trondheim.

1.2. Bakgrunnen for planen

NGI har i sin faresonekartlegging av kvikkleireområder markert to soner i området rundt Romolslia som potensiell farlig for kvikkleireskred (se vedlegg B, kvikkleirekart). Begge kvikkleiresonene har faregrad ”høy” og konsekvensklasse ”meget alvorlig”. Risikoklasse for sone Flatåsen og sone Romolslia er henholdsvis 4 (nest høyeste klasse) og 5 (høyeste klasse). Bekken har tydelige erosjonssår og kan om erosjonsprosessen får holde fram trolig utløse skred. Et eventuelt skred kan demme opp Leirelva.

I sone 205 Flatåsen ligger jernbanen med en strekning i overkant av 500 meter, kraftledning, veger og bolighus. I sone 206 Romolslia ligger skole, veger og bolighus. Ved et eventuelt skred som demmer opp Leira vil også verdier utenfor kvikkleiresonene kunne bli skadet.

2. Grunnlagsdata

2.1. Generelt om vassdraget og nedbørfeltet

Bekken ved Romolslia er en sidebekk til Leirelva og renner ut i denne ved Selsbakk. Øvre del av bekken har to hovedgrener. Den ene starter ved Romolslia og den andre ved Flatåsen og renner under jernbanen i kulvert.

2.2. Spesielt om planområdet

2.2.1. Arealbruksplaner, tiltaksplaner

Bekken og strekningen i Leirelva (ca. 40 meter) går gjennom areal som i kommuneplanen er disponert til landbruk-, natur- og friluftsområder (LNF-sone). Området er ikke vernet.

2.2.2. Innhenting av grunnlagsdata og dokumentasjon

NVE har foretatt befaringer i området de siste årene. Sommeren 2006 ble bekken befart til fots og det ble tatt en rekke bilder som dokumenter store erosjonsskader. Kartlegging vha. oppmåling av tverrprofiler ble gjort samme år. Det er i alt 9 tverrprofiler for bekken fra Romolslia.

Leirelva ble befart i år 2005. Det er oppmålt ett tverrprofil for yttersvingen i Leirelva ved Selsbakk.

Lokalisering av tverrprofilene er tegnet inn på vedlegg D. Tverrprofilene med tiltak inntegnet, se vedlegg C.

2.2.3. Geologi og terreng

NGI (Norges Geotekniske Institutt) har foretatt kartlegging av faresoner med kvikkleire i området. Resultatene fra undersøkelsene er presentert i NGI-rapport nr 20001008-6 (17. januar 2005). Det er markert to soner i området rundt Romolslia som potensiell farlig for kvikkleireskred (se vedlegg B). Begge kvikkleiresonene har faregrad ”høy” og konsekvensklasse ”meget alvorlig”. Kvikkleiresone Flatåsen har risikoklasse 4 (nest høyest) og sone Romolslia har risikoklasse 5 (høyeste klasse).

Skråningen ned fra jernbanen er relativt bratt, noe som gjelder generelt for øvre del av bekken. Bilder og kart med bildoversikt, se vedlegg H.



Bilde nr. 9, sidebekk fra Romolslia til Leirelva (ved tverrprofil P6)



Bilde nr. 1+2, Leirelva ved Selsbakk 28.04.2005



2.2.4. Naturforhold og arealbruk

Bekken Fra Romolslia renner gjennom landbruksområde, men arealene ved selve bekken er ikke dyrka mark. På den øvre delen av strekningen er sidene relativt bratte mens bekkens nedre del oppstrøms samløpet med Leirelva er til dels flatt.

Yttersvingen i Leirelva som inngår i planen ligger i LNF området.

Det er ikke gjort undersøkelser mht. biologisk mangfold.

3. Beskrivelse av tiltaket

3.1. Omfang av tiltak og virkninger

De tiltakene i sidebekken til Leirelva (fra Romlolslia) som foreslås i planen er å heve den opprinnelige bekkibunnen og sidene i bekken med unntak av nedre strekning hvor det må foretas masseutskifting for å oppnå nødvendig tykkelse på sikringstiltaket. Det er planlagt å benytte sprengt stein i sikringstiltaket. Bekkestrekning som planen omfatter er ca. 320 meter.

Yttersvingen i Leirelva ved Selsbakk som inngår i planen utgjør ca. 40 meter.

Totale lengde av sikringstiltak er ca. 360 meter og sikringsmasser utgjør ca. 2400 m^3 samfengt sprengt stein. Massetallet inkluderer massene som inngår i bygging av anleggsveg for å få tilkomst til tiltakene.

Tiltakene og adkomstveg framgår av kart i vedlegg F.

Steinlaget skal etter utlegging dekket av vekstmasser for å sikre en rask reetablering av vegetasjon langs bekken.

Sikringstiltaket vil stanse videre erosjon i bekken og derved redusere fare for kvikkleireskred.

3.2. Forberedende arbeider

Før utlegging av stein må det skje en viss rydding av vegetasjon langs og i bekken, slik at det blir mulig å komme inn med steinmassene. Vegetasjonen (røtter, stubber, rotvelt o. l.) som skal flyttes legges til side langs bekken. Etter endt steinutlegging skal disse massene legges oppå steinfyllingen og herved danne grunnlag for rask revegetering. Ryddingen av vegetasjon skal foregå så skånsomt som mulig, slik at det bare er det absolutt nødvendige som fjernes. Adkomstvei til bekken og yttersvingen i Leirelva må bygges.

En naturlig adkomstvei til bekken vil være ved samløpet mellom bekken og Leirelva på Selsbakk.

Lokaliseringen av foreslått adkomstmulighet er skissert på kart i vedlegg F.

3.3. Massetak / steinbrudd

Stein til sikringsmassene foreslås kjøpt fra Steinbruddet i Skjøla eller Lia Pukkverk. Transportavstand fra Skjøla til Romolslia er ca. 10 km. Transportrute for stein (fra Skjøla) fremgår i vedlegg F.

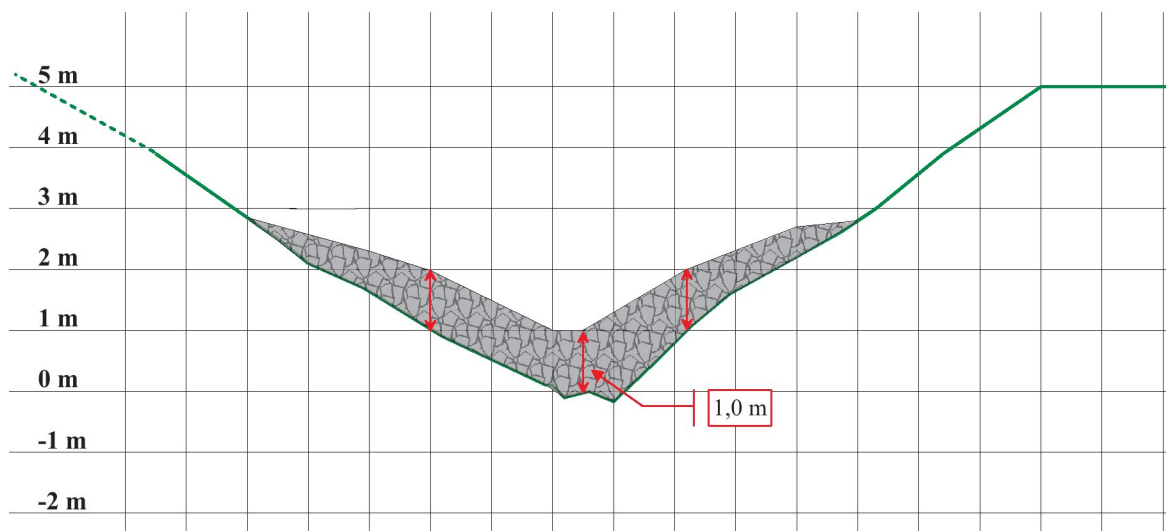
3.4. Erosjonsvern, teknisk beskrivelse

For bekken fra Romolslia omfatter planen erosjonssikring ved bruk av samfengt sprenget stein over en lengde av 360 meter. Sikringsmassene anlegges på eksisterende bekkebunn med unntak av nedre del av bekken hvor det må foretas masseutskifting. Masseutskiftingen foretas fra samløpet med Leirelva og ca. 40 meter oppstrøms. Sikringsmassene vil utover ren erosjonssikring også gi et positivt bidrag til stabiliteten i området. Det inngår ikke bunnheving utover det som tykkelsen av sikringstiltaket utgjør. For nedre del av bekken er sikringshøyden tilpasset dagens terrenghøyde. Tverrprofilene som beskriver bekken med sikringshøyder (ny bekkebunn opp til topp sikring) og strekningen tverrprofilene gjelder for framgår i vedlegg E.

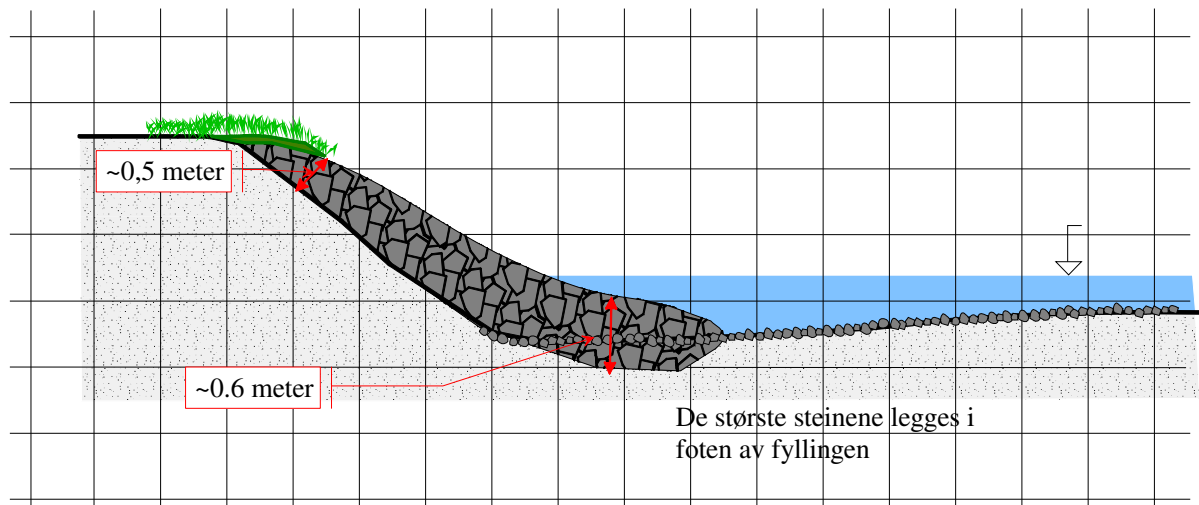
I Leirelva er det en yttersving som skal erosjonssikres med samfengte sprenget steinmasser over en strekning av ca. 40 meter. Det er viktig her at erosjonssikringen får en god sikringstå. For å oppnå dette må tilsvarende bunnmasser i elva tas ut.

For Leirelva er det kun ett gjeldende tverrprofil. Sikringshøyde framgår på opptegnet tverrprofil i vedlegg C.

I sikringstiltaket foreslås bruk av samfengte steinmasser med gjennomsnittlig steinstørrelse $d_m \approx 15 - 20$ cm. Der sikringen har en tykkelse på bare 0,6 meter bør maksimal steinstørrelse begrenses til 30 cm for å oppnå god filtervirkning. Ny bekkebunn i steinsikringen legges ikke høyere enn 0,5 meter over eksisterende bekkebunn. Helningen på sikringssidene legges ikke brattere enn 1:1,5.



Prinsippskisse for bekk fra Romolslia



Prinsippkisse for Leirelva ved Selsbakk

3.5. Avbøtende og biotopjusterende tiltak

Kantvegetasjonen er en viktig del av det totale miljøet langs et vassdrag. Den fungerer som filter mot forurensning fra arealavrenning, begrenser erosjon, er et viktig leveområde for mange arter, samt et viktig landskapselement. Det skal derfor legges til rette for å bevare mest mulig av den eksisterende vegetasjonen langs bekken. På strekninger der fjerning av vegetasjonen er nødvendig, tas det sikte på er rask reetablering av vegetasjonen og det biologiske mangfoldet. Steinmassene skal tildekkes med et ca. 15 cm tykt lag av tilgroingsmasser, som primært kan bestå av løsmasser og vegetasjon som ble avdekket ved steinutleggingen. Tilgroingsmassene vil medvirke til revegeteringen. Hvis det i etterkant av inngrepet viser seg at vegetasjonen har vanskelig for å etablere seg, kan det bli nødvendig å tilføre (pioner-) arter som kan fremskynde vegetasjonsetableringen.

3.6. Avsluttende arbeider

Ved avslutning skal anleggsområdet ryddes, skader på terrenget skal utbedres og eventuelt andre spor av anleggsarbeidene skal fjernes. Nedkjørsel til bekken skal tilbakeføres til naturlig terreng.

4. Virkninger

4.1. Hydrauliske og hydrologiske forhold

Det er ikke forventet noen nevneverdige hydrauliske endringer som følge av tiltaket. Bekkens tverrsnitt blir ikke redusert av bunnhevingen (tykkelsen av sikringstiltaket), slik at kapasiteten i bekkeløpet heller ikke reduseres. Bunngradienten for bekken skal i så høy grad som mulig bevares.



4.2. Vannkvalitet

Under selve anleggsarbeidet må det forventes at vannkvaliteten reduseres noe pga. utvasking og suspensjon av finstoff fra de utlagte steinmassene. Når finstoffene etter hvert er vasket ut må det forventes at vannkvaliteten vil bli vesentlig bedre enn den nåværende pga. redusert erosjon i bekkeskråningene.

4.3. Flora, fauna

De planlagte tiltakene vil ha en umiddelbar dramatisk effekt på vegetasjonen og dyrelivet i og langs bekken. Erfaringer fra lignende tiltak tilsier imidlertid at vegetasjonen forholdsvis rask reetableres, spesielt på grunn av vekstlaget oppå steinfyllingene. Etter noen år vil området derfor ha et mangfoldig preg, og dyrelivet vil være kommet tilbake. Tiltaket vil stoppe videre undergraving av vegetasjonen i bekkeskråningene. Stabile bekkesider vil imidlertid få en noe annen artssammensetning enn ustabile skrån timer vil ha. Det er trolig for lite naturlig vannføring i bekken i tørre perioder til at bekken er fiskeførende, men tiltaket vil bli formet slik at en legger til rette for at fisk kan vandre og leve i bekken.

4.4. Landskap, kulturminner

Det er ikke kjennskap til spesielle natur- og kulturforhold langs bekken som kan bli berørt av tiltaket.

4.5. Friluftsliv, rekreasjon

Bekken går gjennom areal som i kommuneplanen er disponert som LNF-sone (Landbruk, Natur, Friluftsliv). I følge kommuneplan krysser en tursti bekken, men NVE kan ikke se at tiltaket vil begrense bruken av området eller de generelle mulighetene for friluftsliv og rekreasjon etter at arbeidene er avsluttet, heller tvert om, da terrenget i dag er til dels uframkommelig mange steder.

5. Gjennomføring

Ved oppstart av anlegget skal planlegger og anleggsleder gå gjennom planene med det utførende ledd, slik at en sikrer at resultatet blir i samsvar med planen. Det skal legges spesielt vekt på forholdet til geotekniker. Planlegger skal på stedet anviser nedkjørsler til bekken og merke av vegetasjon som skal bevares. I samarbeid med kommunen skal berørte grunneiere varsles og orienteres om oppstart av arbeidene.

Det kan bli nødvendig med noen mindre justeringer av planen, for å tilpasse anlegget til evt. endringer (nye utglidninger) frem til anleggsstart.

I en anleggsfase med transport, graving og fylling må all aktivitet være grundig vurdert/beregnet for å unngå situasjoner som øker rasfaren. Dette gjelder bl.a. adkomstveier/nedkjøringer. Graving må helst unngås, og til nød bare i korte sekvenser etter avtale med fagansvarlig. Fyllinger må ikke være så høye at de i seg selv kan gli ut og dermed utløse et større ras i kvikkleira. Hvis det er nødvendig å skape høydeforskjeller i tverrprofilet må disse ikke overstige 1,5 meter uten at fagansvarlig godkjenner dette. Fyllinger må ikke plasseres slik i profilet at de skaper erosjon og dermed øker rasfaren.

Adkomstveiene bygges av stein/pukk. En grovplanerer terrenget i nødvendig bredde. Anleggsvegene bygges i en bredde på 3,5 meter. På laget av sprengt stein legges et lag av samfengt grus med tykkelse 10 cm. Ved kryssing av Leirelva kan turbinrør brukes. Ved utføring av sikringsarbeidene i yttersvingen i Leirelva kan adkomst skje ved kryssing av Leirelva på selve stedet hvor sikringen skal anlegges eller fra sidebekken fra Romolslia.



Massene til selve sikringstiltakene i planen omfatter ca. 2400 pam^3 og massene til adkomstvegen utgjør ca. 660 pam^3 .

Ved gjennomføring skisseres her to alternativer.

Alternativ 1:

Sikringsarbeidene i bekken fra Romolslia utføres først. Når en er midtveis mellom P8 og P9 tilkjøres ikke mer masse fra steinbruddet. Massene oppstrøms dette tas ut av massene i adkomstvegen og transporteres med dumper. Endelig bekkeprofil utformes når en trekker seg ut fra bekken i nedstrøms retning. Etter endelig utforming av sidebekken er gjennomført utføres erosjonssikringen av yttersvingen i Leirelva ved Selsbakk. Sikringsmassene til yttersvingen i Leirelva tas også fra massene i adkomstvegen og transporteres med dumper. Etter utført sikringsarbeid tas anleggsmaskinene ut av området ved parkerings/opplagringsplassen på Selsbakk.

Alternativ 2:

Yttersvingen i Leirelva sikres først helt ferdig først. Så gjennomføres sikringsarbeidene i sidebekken fra Romolslia. Når en er midtveis mellom P8 og P9 i sidebekken tilkjøres ikke mer masse fra steinbruddet. Massene oppstrøms dette tas ut av massene i adkomstvegen og transporteres med dumper. Endelig bekkeprofil utformes fra samløpet og i oppstrøms retning. Etter utført sikringsarbeid tas anleggsmaskinene ut av området ved gjennom Romolslia, se bilde nr. 25 og 26.

6. Oppfølging og vedlikehold

Det er viktig at utførte tiltak blir holdt under tilsyn og vedlikeholdt slik at deres stabiliserende effekt ikke forringes. Erfaringen tilsier at erosjonsanlegg over tid slites ned på grunn av forvitring og påkjenninger fra vann- og iskrefter. Strekningene med forbygging skal etterses og evt. svakheter skal utbedres med tilførsel av nye steinmasser.

Overdragelsen av anlegget vil skje etter at anlegget er befart og funnet i orden. NVE har utgitt egen instruks for tilsynet av det ferdige anlegget. Etter dagens retningslinjer er det NVE som står for og finansierer vedlikeholdet av tiltakene, for større arbeider, med gjeldende distriktstilskudd fra kommunen/grunneierne.



7. Kostnadsoverslag

Kostnader som påregnes ved tiltak **10547 Sikring mot skred i Leirelva ved Selsbakk og sidebekk fra Romolslia**, total strekning 360 meter.

| | | |
|--|-----------|----------------|
| B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging | kr | 57.000 |
| • Rigging/klargjøring | | |
| • Transport maskiner/utstyr | | |
| • Administrasjon/byggherre | | |
| F - Markkrydding, grunnforsterking, graving og fylling (kr 40.000,-) | kr | 115.000 |
| • Fjerning av vegetasjon, løsmasser/matjord (masseutskifting kr 15.000,-) | | |
| • Transport løsmasser inkl. opplasting (bak sikring, kr 3.700,-) | | |
| • Bygging adkomstveg (660 pam ³ stein => 990 vlm ³ x 15 kr/m ³) | | |
| • Bygging adkomstveg, samfengt grus (32 vlm ³ x 70 kr/m ³) | | |
| • Opptaking av anleggsveg/utlegging i bekk, sprengstein (990 vlm ³ x 40 kr/m ³) | | |
| G - Berg | kr | 376.000 |
| • Sprengt stein 2387 pam ³ , 3581 vlm ³ x 40 kr/m ³ | | |
| • Opplasting stein 2387 pam ³ , 3581 vlm ³ x 10 kr/m ³ | | |
| • Mottak av stein 2387 pam ³ , 3581 vlm ³ x 15 kr/m ³ | | |
| • Transport (fra Skjøla) 3581 vlm ³ x 40 kr/m ³ | | |
| H – Rørarbeider/kabler | kr | 20.000 |
| • Fjerning av rør/kabler (kr 10.000,-) | | |
| • Eventuell forlengelse av rør (kr 10.000,-) | | |
| K - Terrengarbeider | kr | 56.000 |
| • Planering (kr 20.000,-) | | |
| • Utlegging/forming endelig bekkeprofil (kr 36.000,-) | | |
| Diverse uforutsett (10 %) | kr | 57.000 |
| Sum eks. mva. | kr | 681.000 |
| + 24% mva. | kr | 170.000 |
| <i>Beregnet kostnad inkl. mva. (avrundet)</i> | kr | 855.000 |

Pris- og lønnsstigning frem til utførelse vil påløpe i tillegg.



8. Kart og tegninger

Vedlegg A: Kart 1:10 000, 1:5 000 og 1:2 500

Vedlegg B: Faregradskart kvikkleire 1:25 000 og 1:5 000

Vedlegg C: Tverrprofiler med sikringstiltak inntegnet

Vedlegg D: Kart med angivelse av tverrprofilenes plasseringer og gyldighetsområder

Vedlegg E: Tabell og diagram over massebehov, sikringslengder og høyder på sikringstiltak

Vedlegg F: Kart over transportrute for stein (fra Skjøla) og adkomstveg

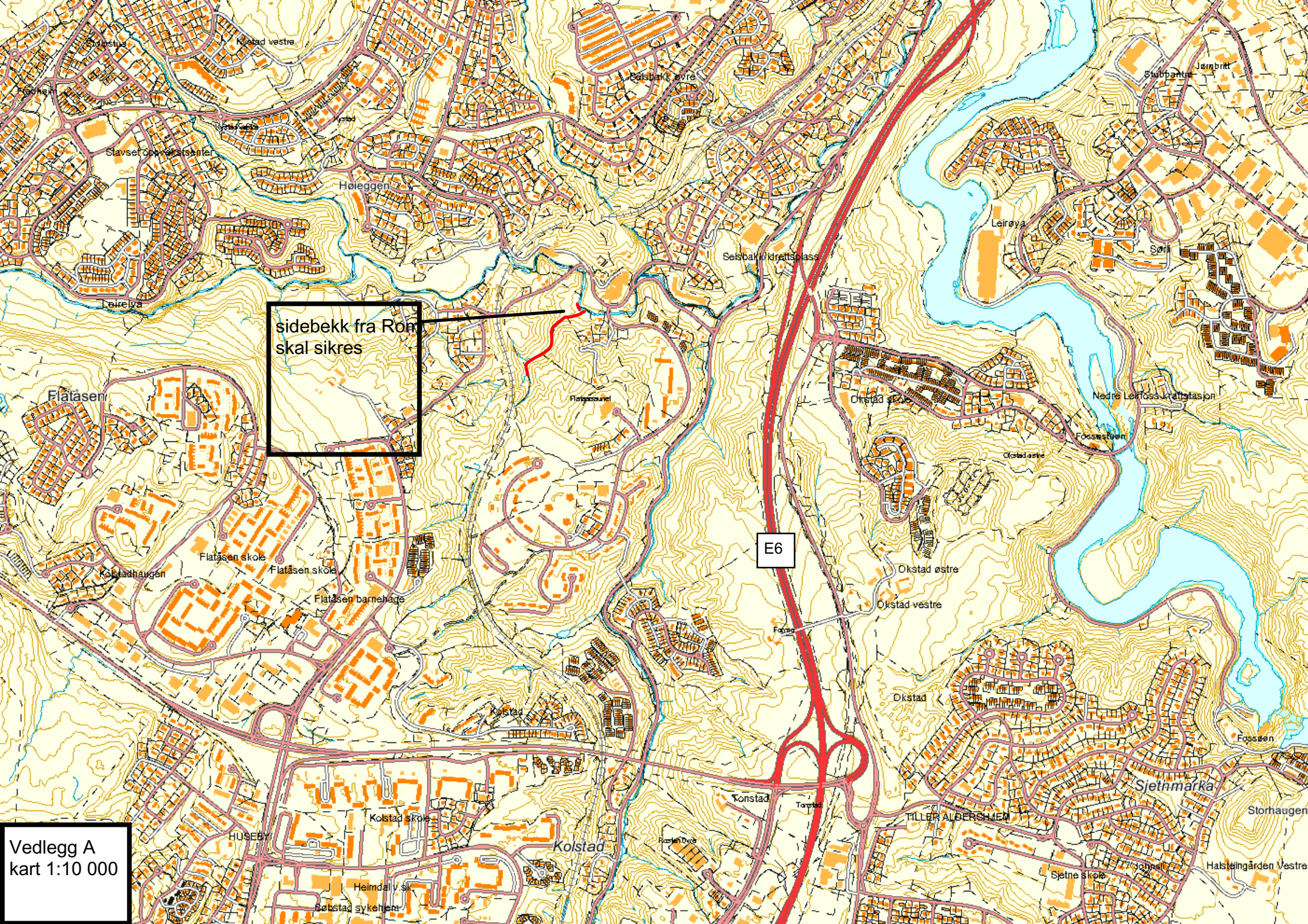
Vedlegg G: Lengdeprofil av bekken fra Romolslia og etter tiltak

Vedlegg H: Bilder og bildeoversikt på kart

VEDLEGG A

OVERSIKTSKART 1:10 000

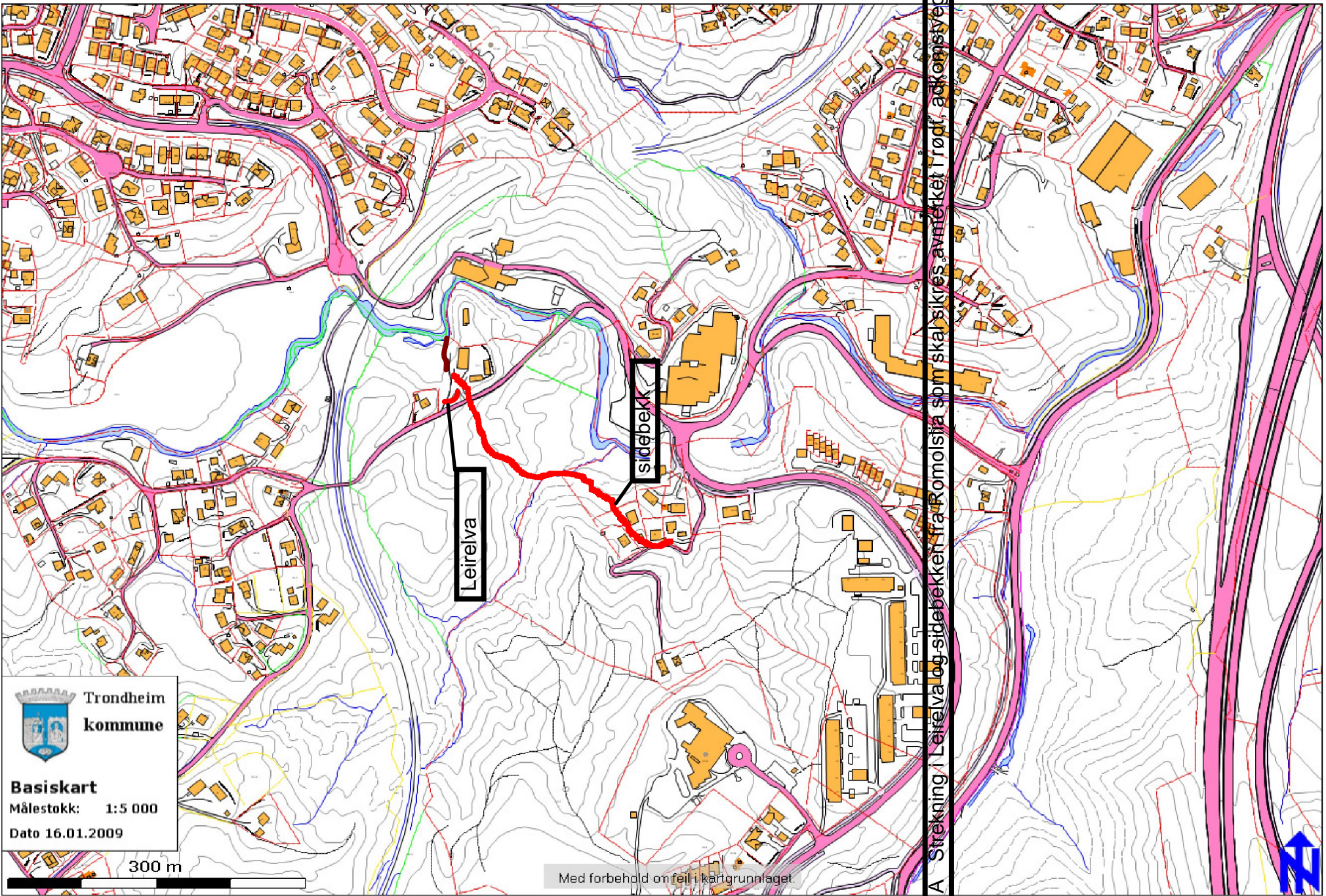
KART 1:5 000 , 1:2 500



sidebekk fra Rom
skal sikres

E6

Vedlegg A
kart 1:10 000

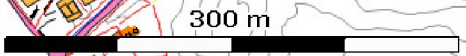


Trondheim
kommune

Basiskart

Målestokk: 1:5 000

Dato 16.01.2009



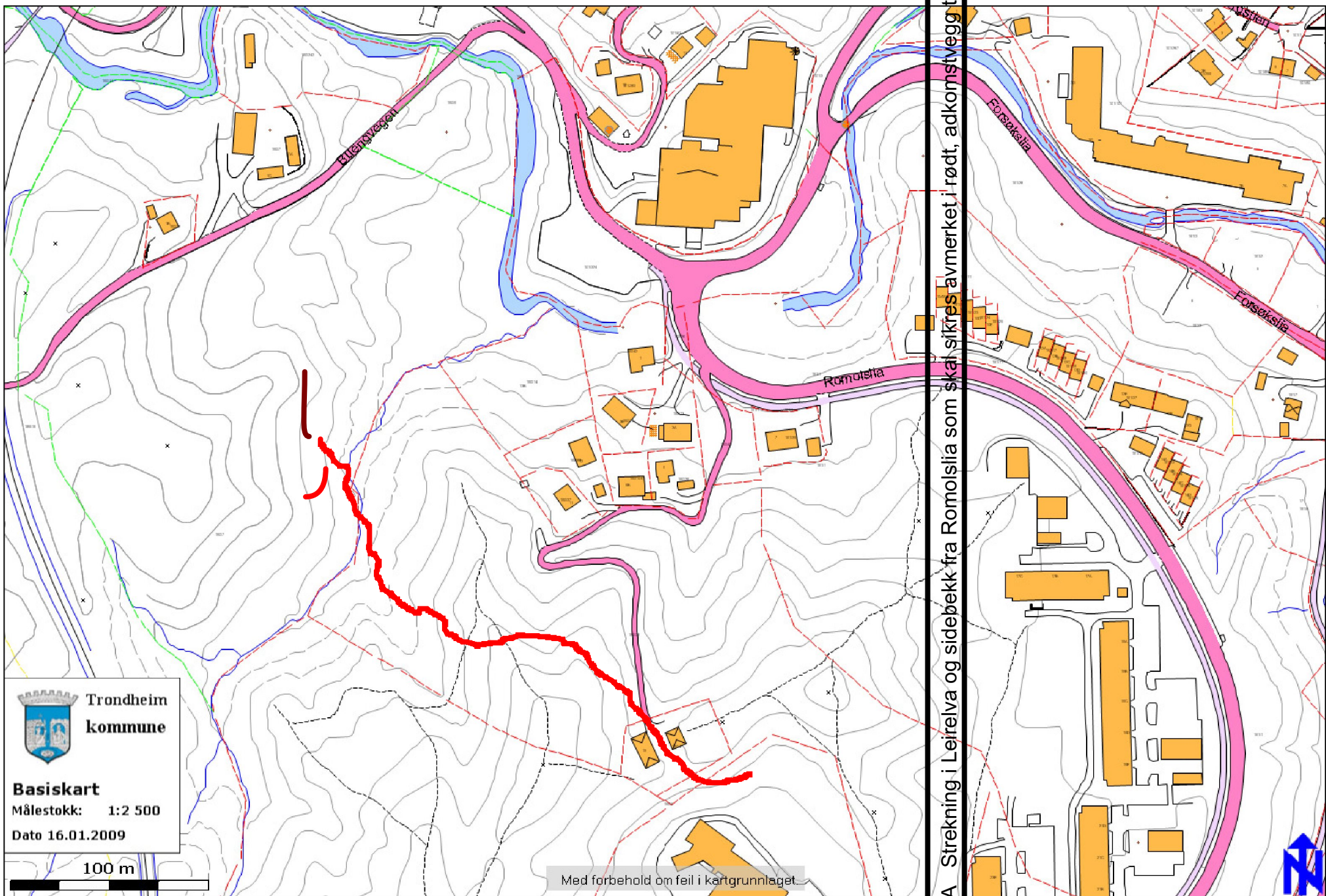
Med forbehold on feil i kartgrunnlaget.

Vedlegg A - Strekning i Leirelva og sidebekken fra Romolista som skal sikres avmerket i rødt, adkomstveg m

Leirelva

sidebekk



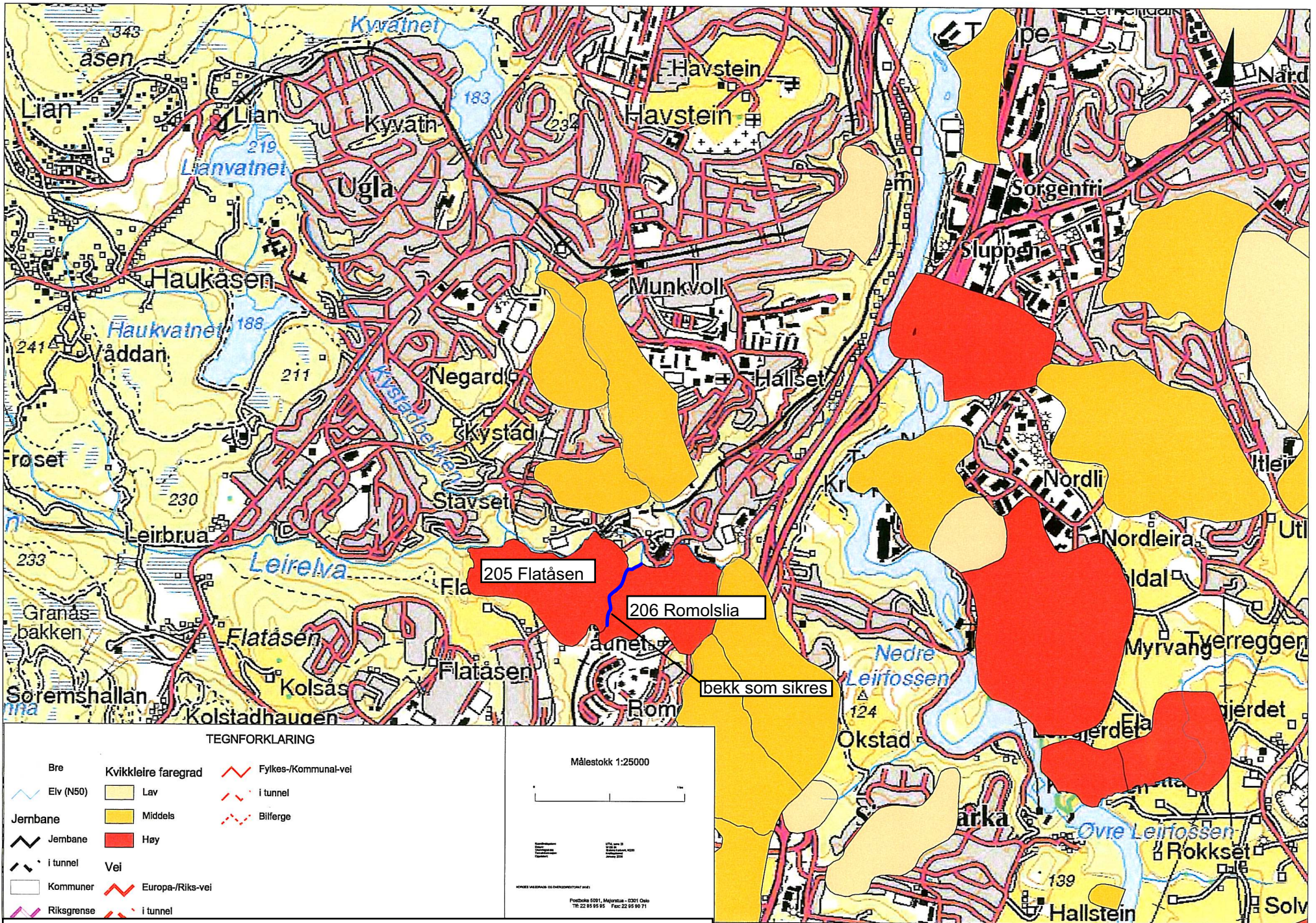


Vedlegg A Strekning i Leifelva og sidebekk fra Romutsla som skal sikres avmerket i rødt, adkomstvegg til a

Med forbehold om feil i kartgrunnlaget

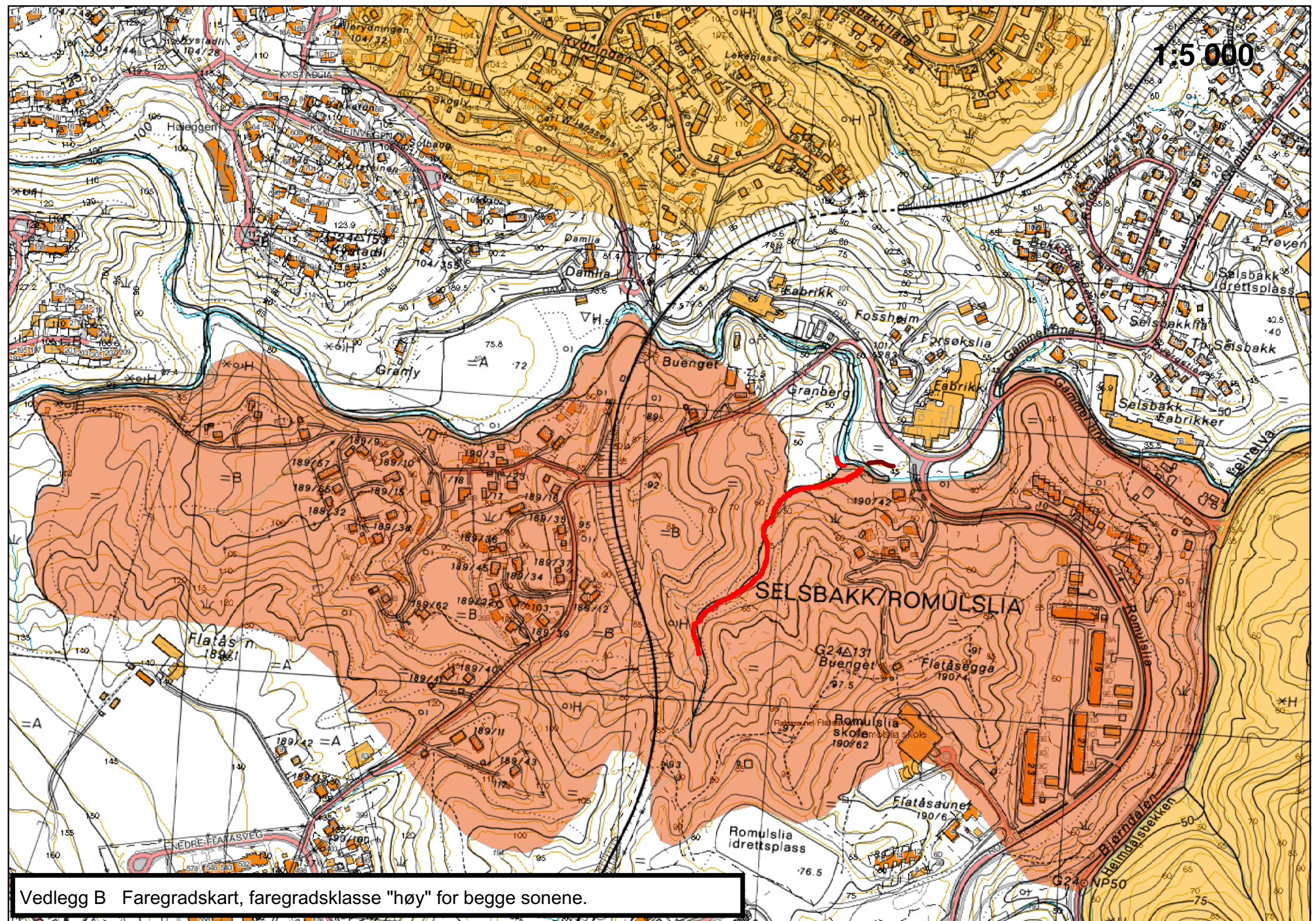
VEDLEGG B

FAREGRADSKART KVIKKLEIRE



Vedlegg B Faregradskart, kvikkleiresone 205 Flatåsen og kvikkleiresone 206 Romolslia

1:5 000

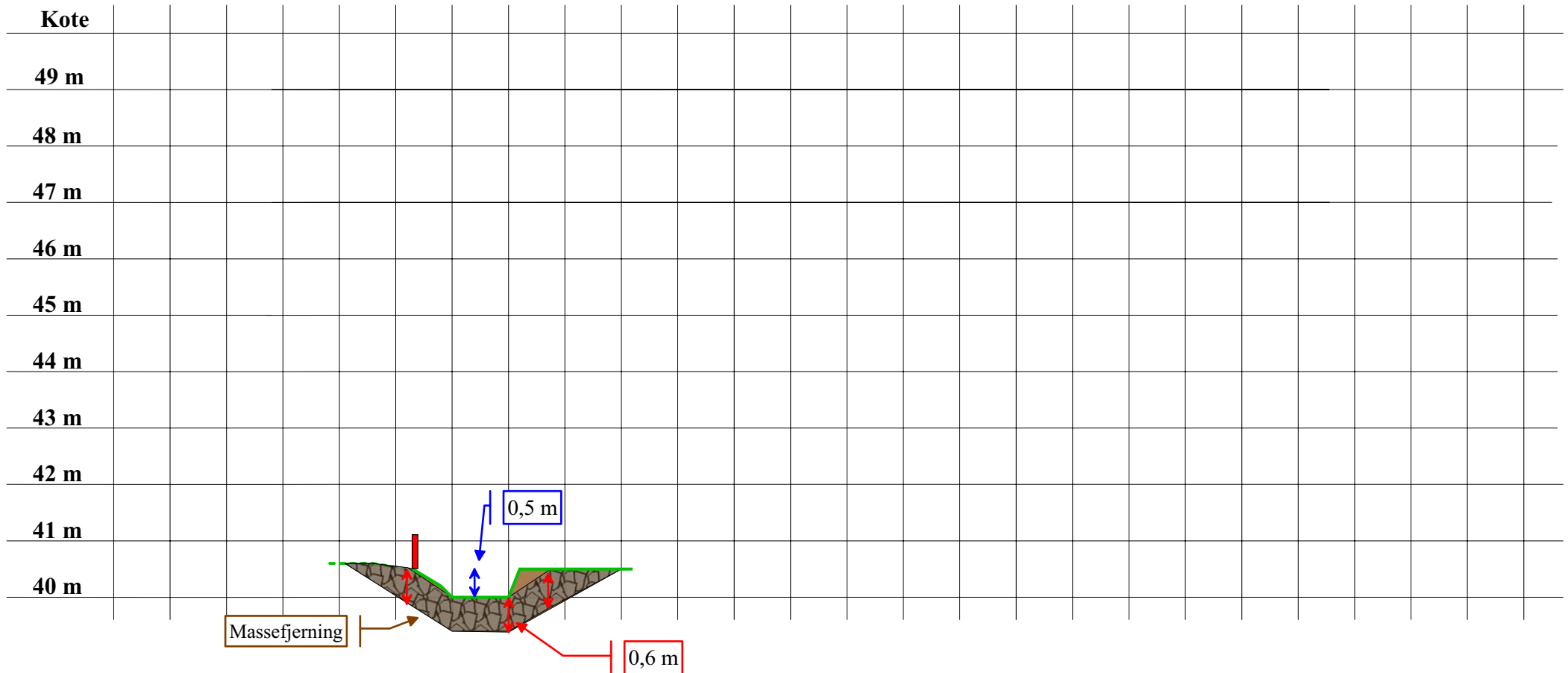


Vedlegg B Faregradskart, faregradsklasse "høy" for begge sonene.

VEDLEGG C

**TVERRPROFILER
MED
SIKRINGSTILTAK**

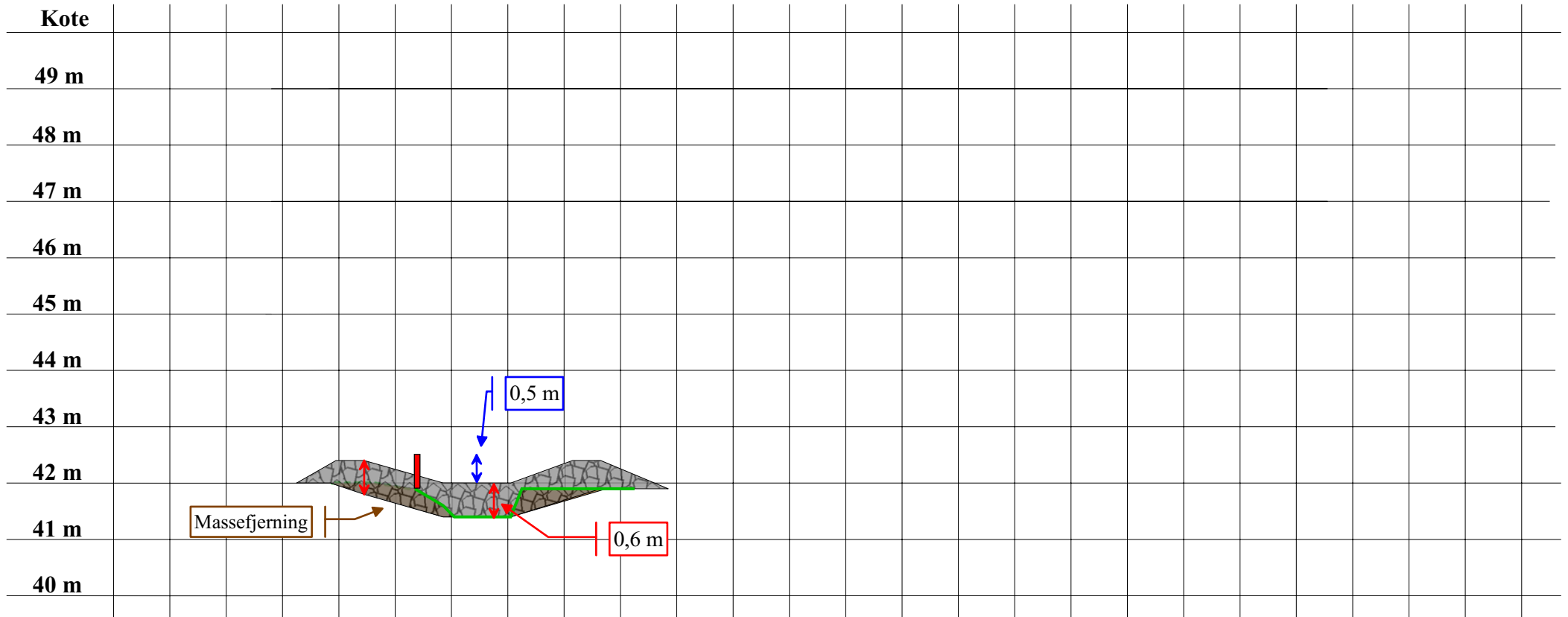
P-0



Profil P-0 gjelder fra samløpet med Leirelva og 5 meter oppstrøms.
Opprinnelig bekkebunn nivå beholdes ved samløpet og stiger
gradvis opp til ny bekkebunn i P-1

| | | | | |
|--|-------------|---------|----------------------|--------------------|
| UTM 32V E | | | | |
| N | | | | |
| Profil nr: P-0 | | | | |
| Kommune: Trondheim | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A |
| | | | | Format: A4 |

P-1



Profil P-1 gjelder fra 5 meter oppstrøms samløpet med Leirelva og 35 meter oppstrøms. Opprinnelig bekkebunn nivå beholdes.

| | | | | | | |
|--|-------------|------|---------|--------------------|----------------------|---------------|
| Profil nr: P-1 | | | | | UTM 32V E N | |
| Kommune: Trondheim | | | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 | | |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A | Format: A4 |

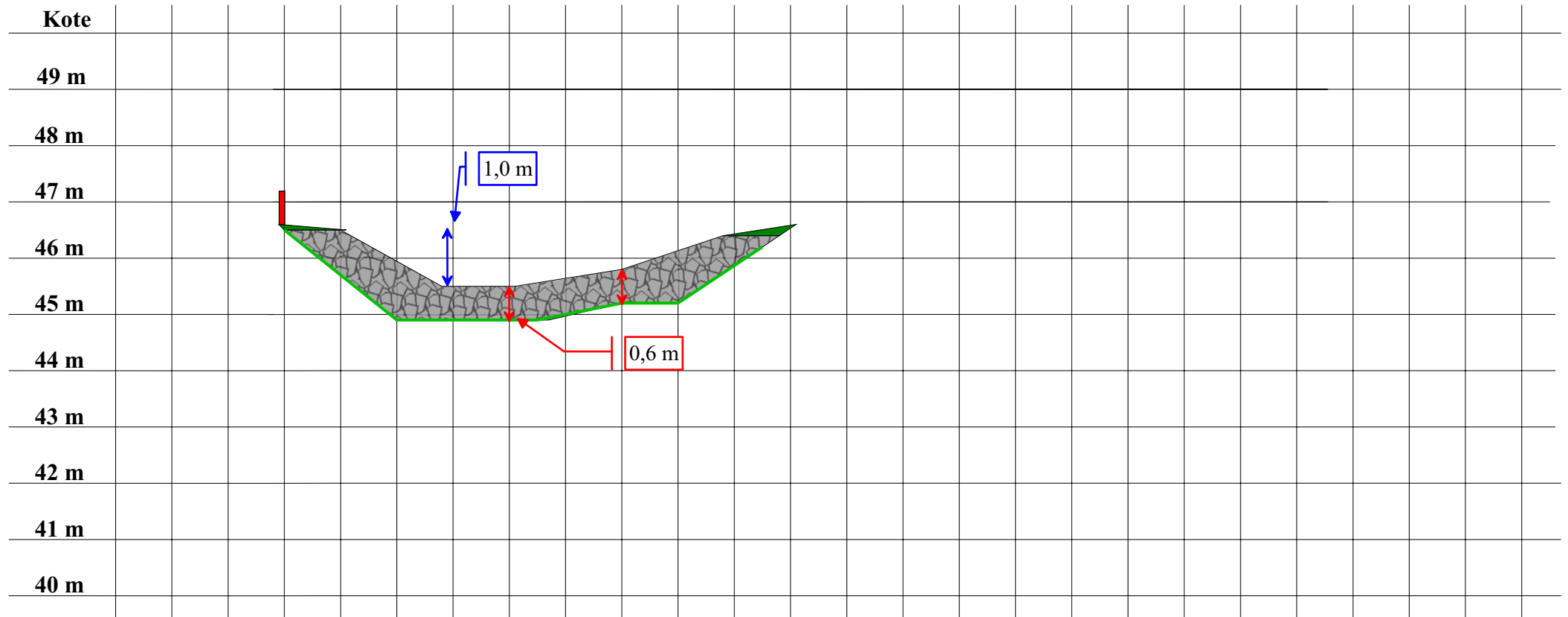
P-2



Profil P-2 gjelder 20 meter på strekningen 40m - 58m

| | | | | | | |
|--|-------------|------|---------|--------------------|----------------------|---------------|
| Profil nr: P-2 | | | | | UTM 32V E N | |
| Kommune: Trondheim | | | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 | | |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A | Format: A4 |

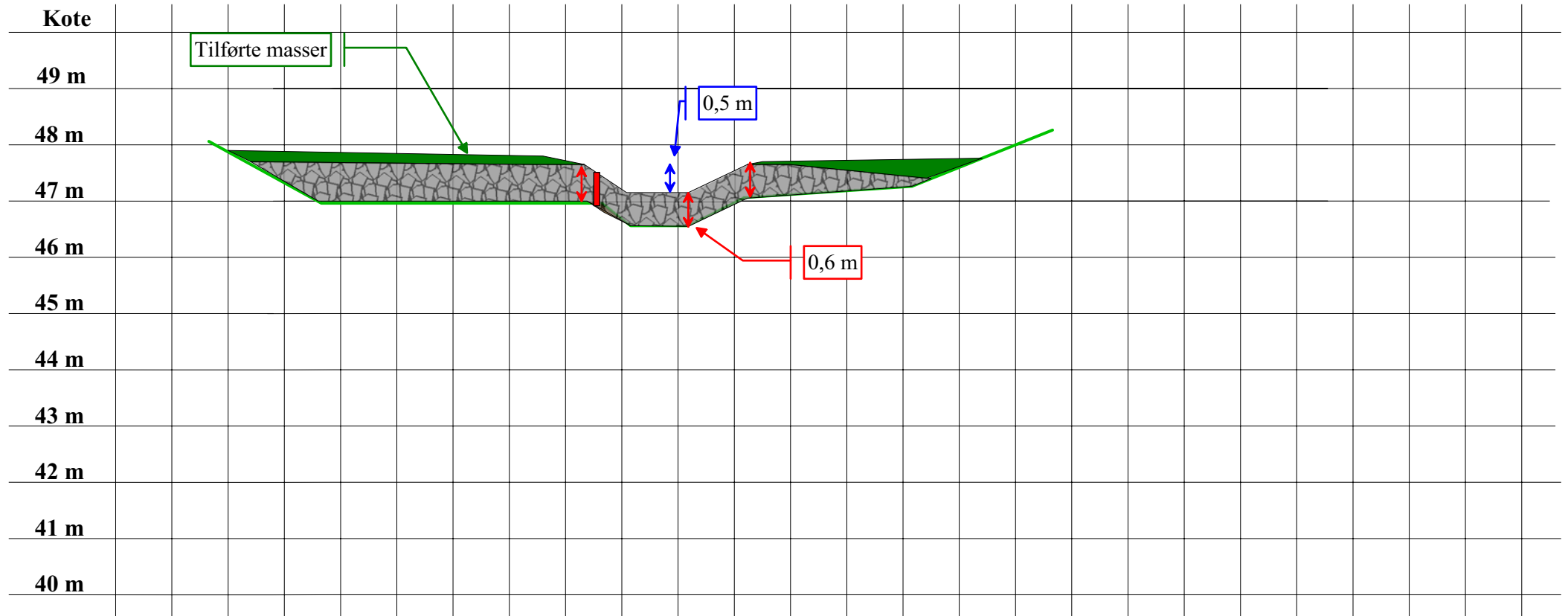
P-3



Profil P-3 gjelder 33 meter på strekningen 58m - 78m

| | | | | |
|--|-------------|---------|------|-------------------------------|
| UTM 32V E N | | | | |
| Profil nr: P-3 | | | | |
| Kommune: Trondheim | | | | Fylke: Sør-Trøndelag |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | Erstatning for: |
| Vedlegg C | | | | Erstattet av: |
| Henvisning | | Endring | | Tegn. nr. Vassdr.nr: 123.A |
| | | | | Format: A4 |

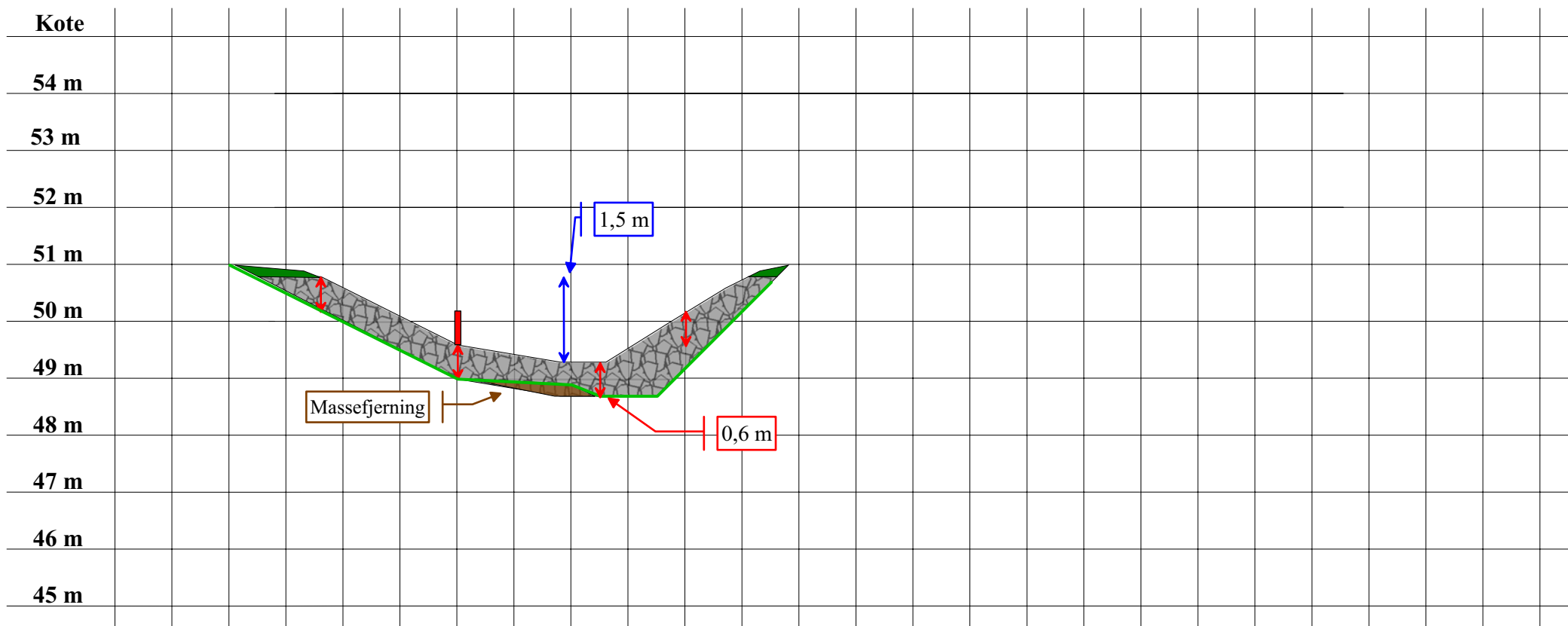
P-4



Profil P-4 gjelder 17 meter på strekningen 78m - 95m

| | | | | | | |
|--|-------------|------|---------|--------------------|----------------------|---------------|
| Profil nr: P- 4 | | | | | UTM 32V E N | |
| Kommune: Trondheim | | | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 | | |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A | Format: A4 |

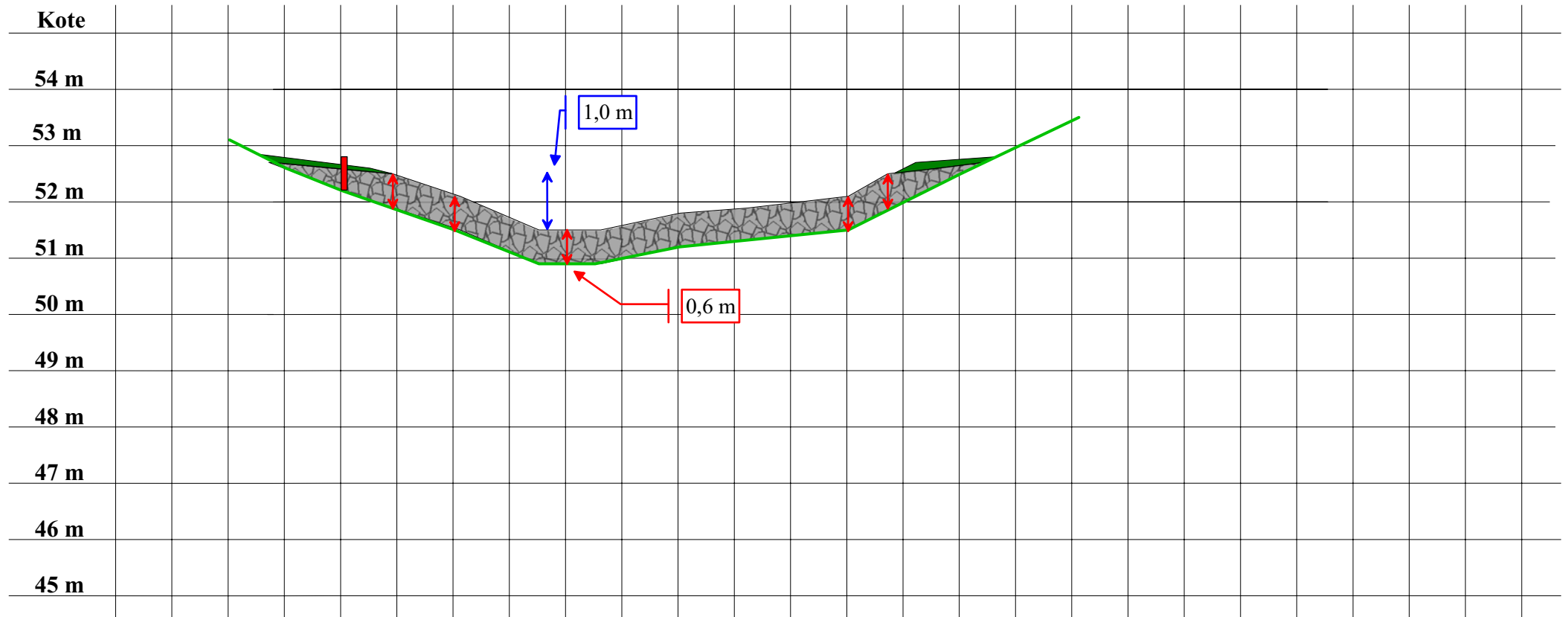
P-5



Profil P-5 gjelder 32 meter på strekningen 95m - 127m
Opprinnelig bekkebunn nivå beholdes.

| | | | | |
|--|-------------|---------|------|----------------------|
| UTM 32V E | | | | |
| N | | | | |
| Profil nr: P- 5 | | | | |
| Kommune: Trondheim | | | | Fylke: Sør-Trøndelag |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | Erstatning for: |
| | | | | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | Tegn. nr. |
| Henvisning | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A |
| | | | | Format: A4 |

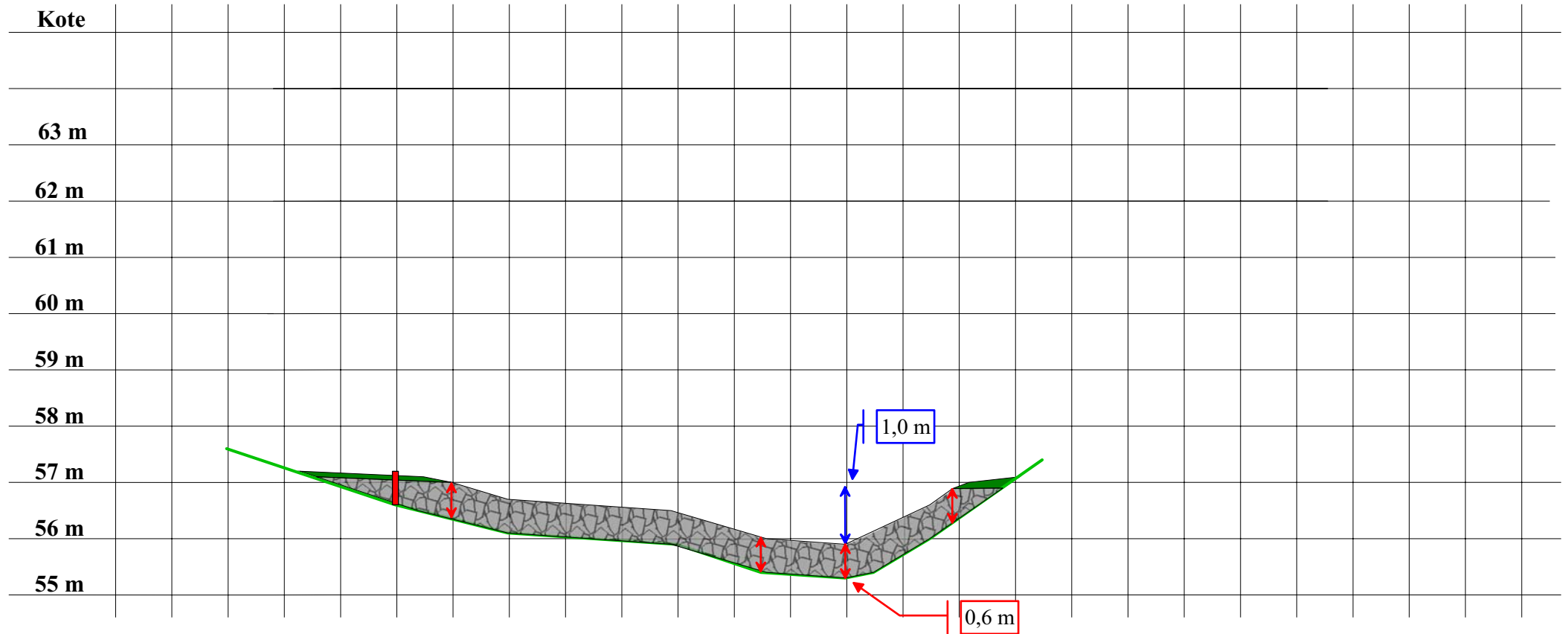
P-6



Profil P-6 gjelder 27 meter på strekningen 127m - 154m

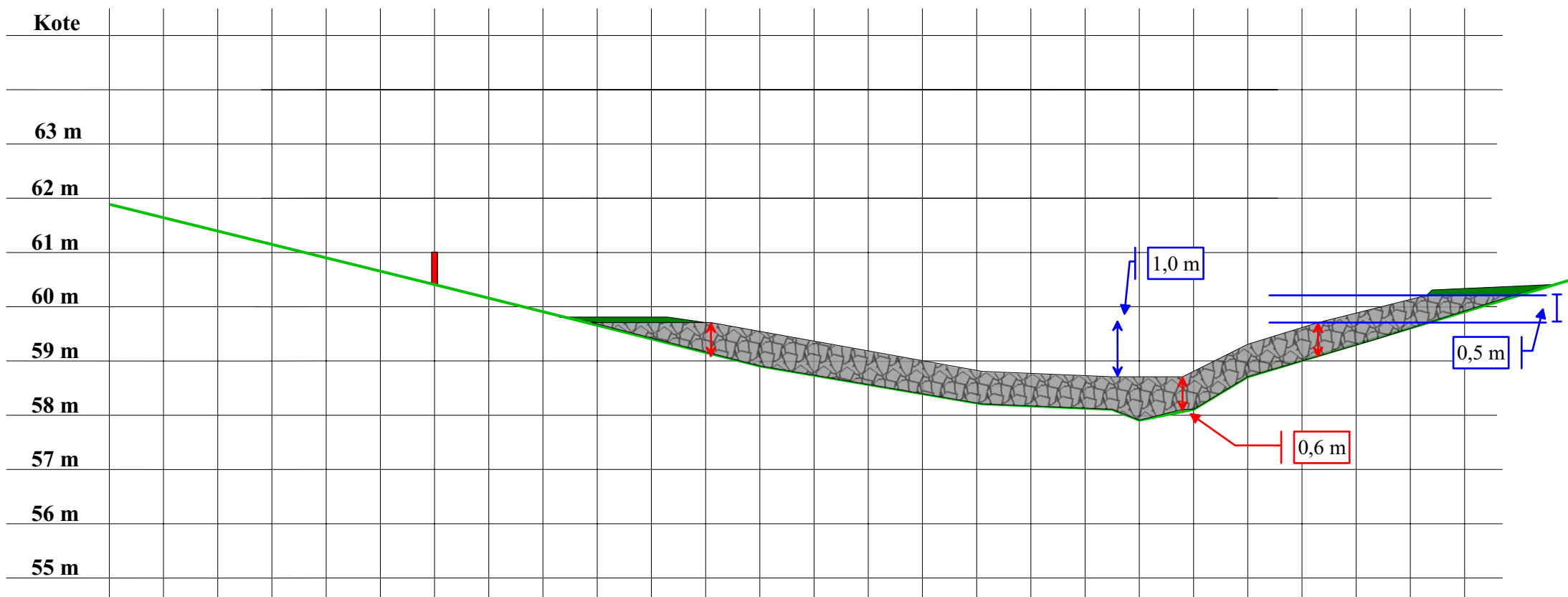
| | | | | | | |
|--|-------------|------|---------|--------------------|----------------------|---------------|
| Profil nr: P-6 | | | | | UTM 32V E N | |
| Kommune: Trondheim | | | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 | | |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A | Format: A4 |

P-7



Profil P-7 gjelder 42 meter på strekningen 154m - 196m

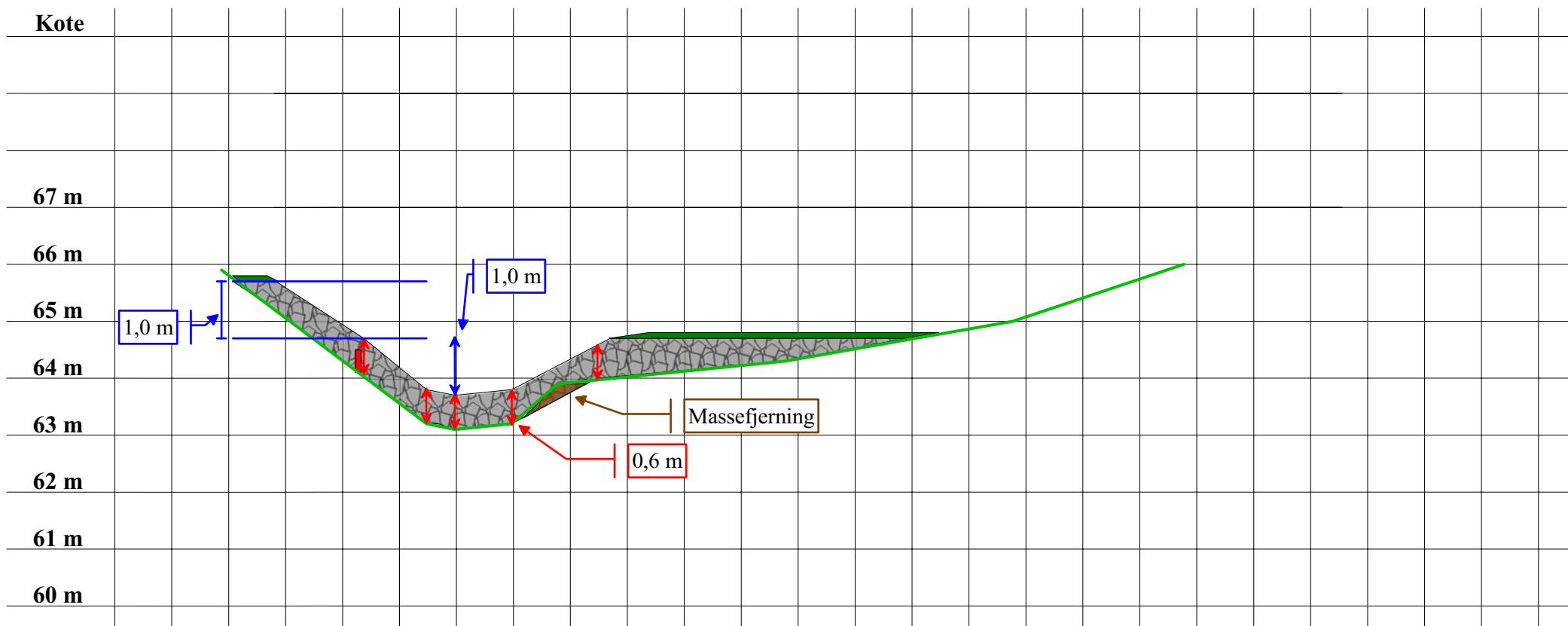
| | | | | | | |
|--|-------------|------|---------|--------------------|----------------------|---------------|
| Profil nr: P-7 | | | | | UTM 32V E N | |
| Kommune: Trondheim | | | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 | | |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A | Format: A4 |



Profil P-8 gjelder 78 meter på strekningen 196m - 274m

| | | | | | | |
|--|-------------|------|---------|--------------------|----------------------|---------------|
| Profil nr: P-8 | | | | | UTM 32V E N | |
| Kommune: Trondheim | | | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 | | |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A | Format: A4 |

P-9

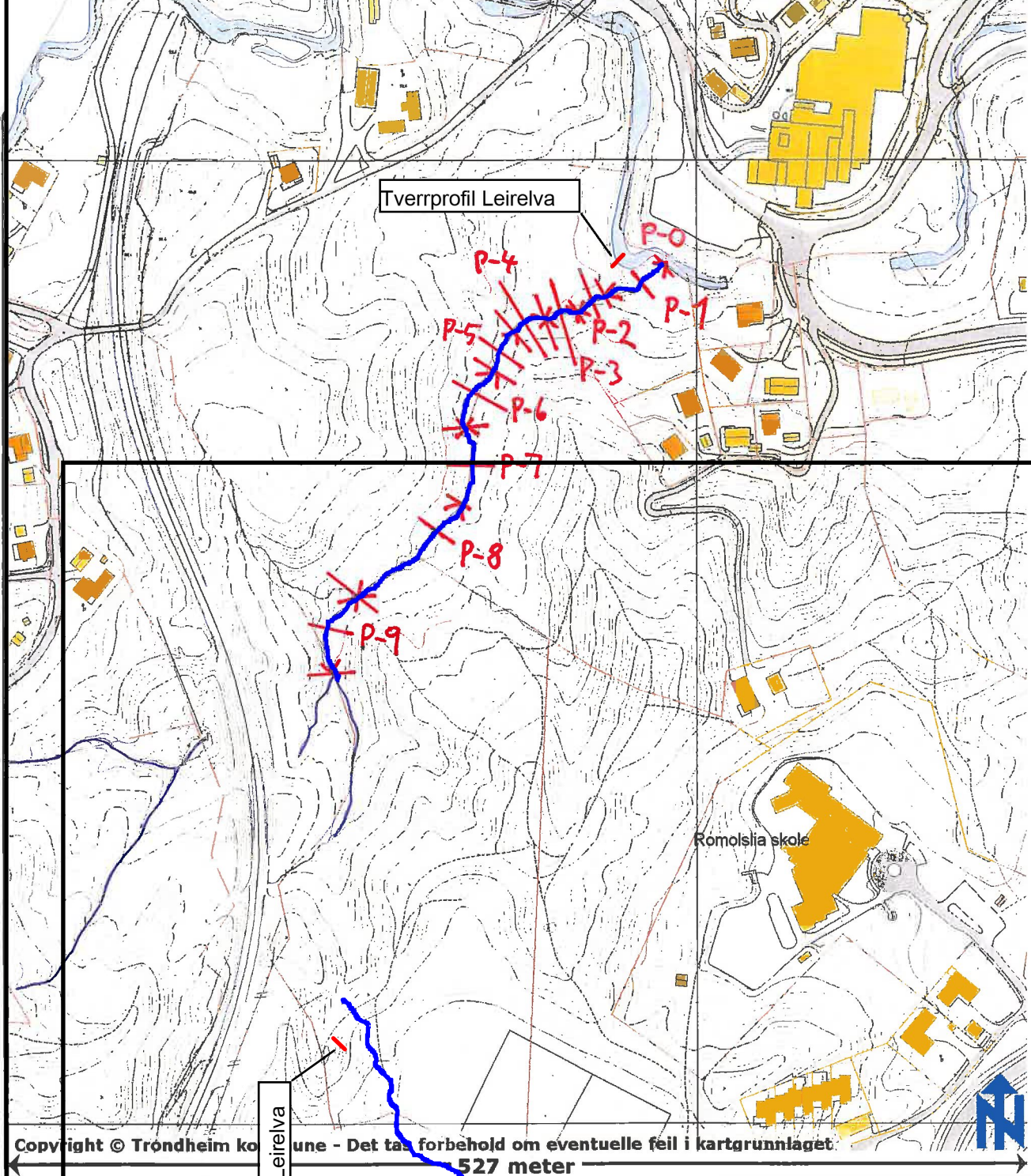


Profil P-9 gjelder i 48 meter på strekningen 274m - 322m


| | | | | | | |
|--|-------------|------|---------|--------------------|----------------------|---------------|
| Profil nr: P-9 | | | | | UTM 32V E N | |
| Kommune: Trondheim | | | | | Fylke: Sør-Trøndelag | |
| Målt 2006 | Tegn AOS | Konf | Dato | Målestokk 1:100 | | |
| Sak : 10547 Leirelva og sidebekk fra Romulslia | | | | | Erstatning for: | Erstattet av: |
| Vedlegg C | | | | | Tegn. nr. | |
| Henvisning | | | Endring | | Vassdr.nr: 123.A | Format: A4 |

VEDLEGG D

KART, TVERRPROFILENES PLASSERINGER OG GYLDIGHETSOMRÅDER



Copyright © Trondheim kommune - Det tas forbehold om eventuelle feil i kartgrunnlaget.



Trondheim kommune

Målestokk 1:3 100

Utskriftsdato 12.05.2006

Karttype Grunnkart

Tverrprofil Leirelva

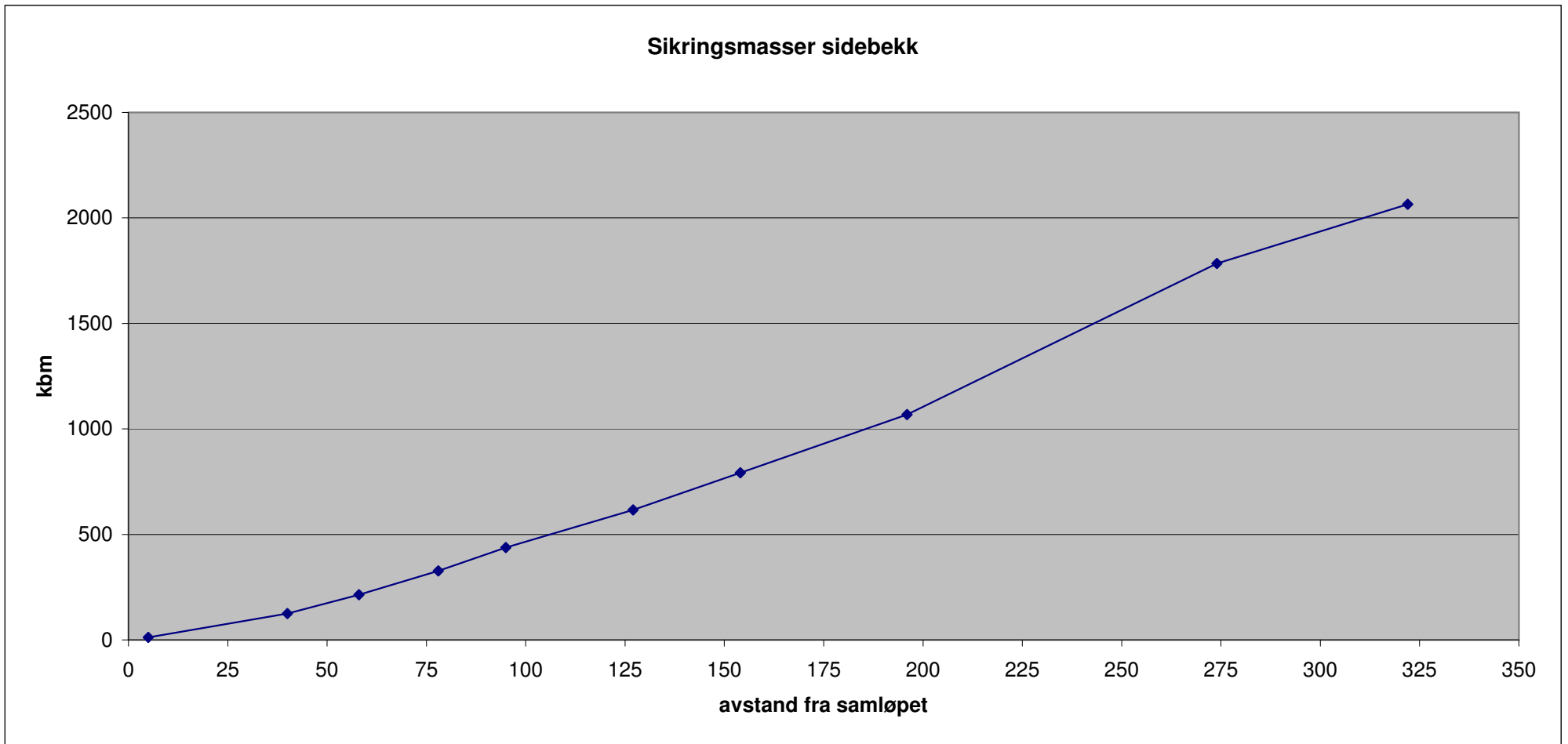
VEDLEGG E

TABELL OG DIAGRAM FOR MASSEBEHOV

| Tv.profil | strekning [m] | høyde sikr. [m] | bunntykkelse sikr. [m] | sikr.massar | | tilførte masser | | fjerning masser | | sikr.massar volum [m3] |
|------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|--------------|---|------------|-----------------|------------|---------------------------|
| | | | | tv.snitt [m2] | volum [m3] | tv.snitt areal | volum [m3] | tv.snitt areal | volum [m3] | |
| Romolslia | | | | | | | | | | |
| P0 | 5 | 0.5 | 0.6 | 2.34 | 11.7 | 0.00 | 0.0 | 1.28 | 6.4 | 0.0 |
| P1 | 35 | 0.5 | 0.6 | 3.24 | 113.4 | 0.00 | 0.0 | 0.84 | 29.4 | 0.0 |
| P2 | 18 | 1.5 | 0.6 | 4.96 | 89.3 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| P3 | 20 | 1.0 | 0.6 | 5.64 | 112.8 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| P4 | 17 | 0.5 | 0.6 | 6.52 | 110.8 | 1.68 | 28.6 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| P5 | 32 | 1.5 | 0.6 | 5.58 | 178.6 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| P6 | 27 | 1.0 | 0.6 | 6.49 | 175.2 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| P7 | 42 | 1.0 | 0.6 | 6.57 | 275.9 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| P8 | 78 | 1.0 | 0.6 | 9.19 | 716.8 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 238.9 |
| P9 | 48 | 1.0 | 0.6 | 5.84 | 280.3 | 0.51 | 24.5 | 0.15 | 7.2 | 280.3 |
| | 322 | | | | 2 065 | | 53 | | 43 | 519 |
| | | + 10% synk, utjamning, etc. | | | | 206 | | | | 52 |
| Leirelva | | | | | | | | | | |
| Tverrprofil | 40 | 2.0 | 0,6 | 2.90 | 116.0 | 0.00 | 0.0 | 0.85 | 34.0 | 116 |
| | | Totalt volum sikringsmasser | | | | 2 387 | | 53 | | 77 |
| | 362 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | tilnærmet masseballanse tilført/fjerning | | | | |
| Tilkomst-anl. | 40 | | | 16.5 | 660 | | | | | 687 |

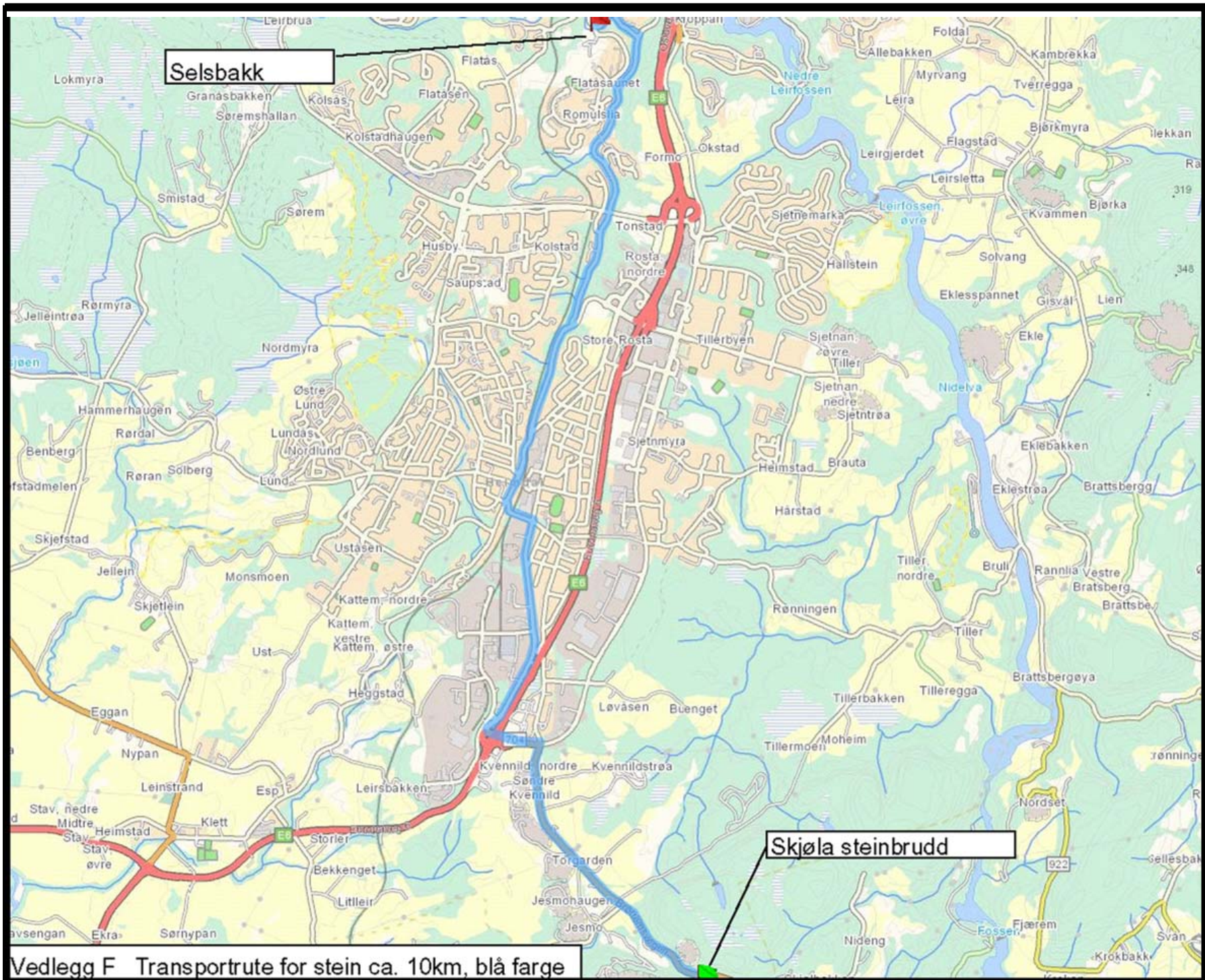
Massene som benyttes i anleggsvegen anvendes i Leirelva og i bekken (Romolslia) oppstrøms "P8+50"

(Leirelva + 2/3 x P8 + P9)



VEDLEGG F

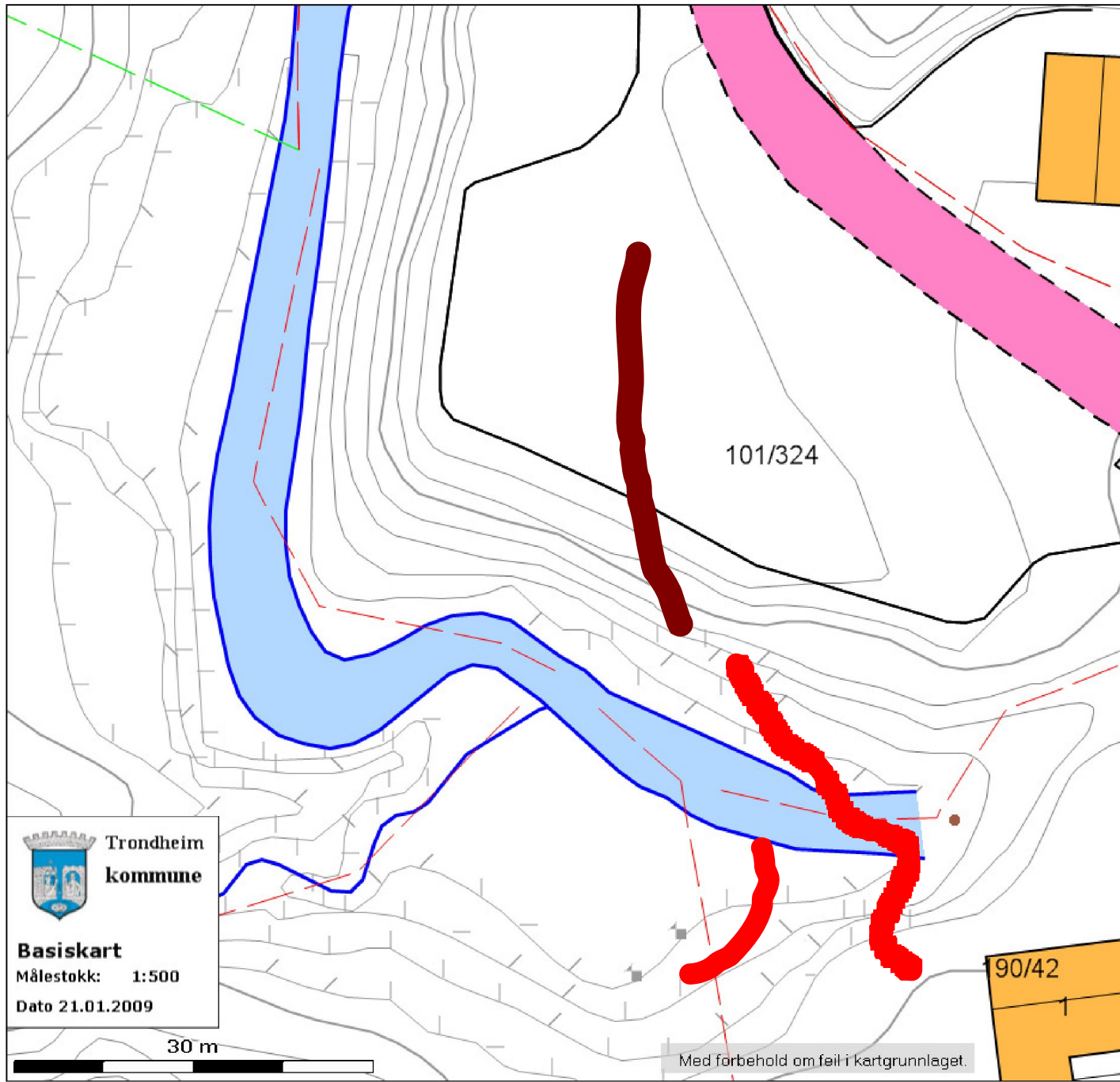
KART OVER TRANSPORTRUTE FOR STEIN OG ADKOMSTVEG



Selsbakk

Skjøla steinbrudd

Vedlegg F Transportrute for stein ca. 10km, blå farge

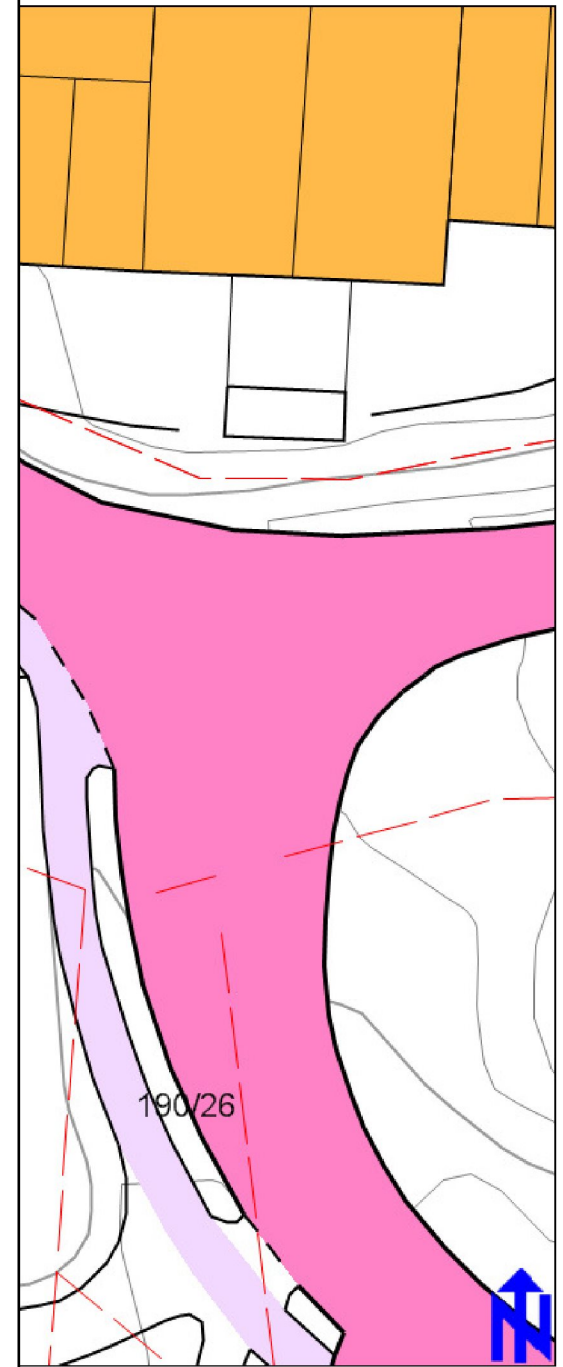


 **Trondheim kommune**

Basiskart
Målestokk: 1:500
Dato 21.01.2009

30 m

Vedlegg F Adkomstveg avmerket med brun farge, sikringsiltak avmerket med rød farge



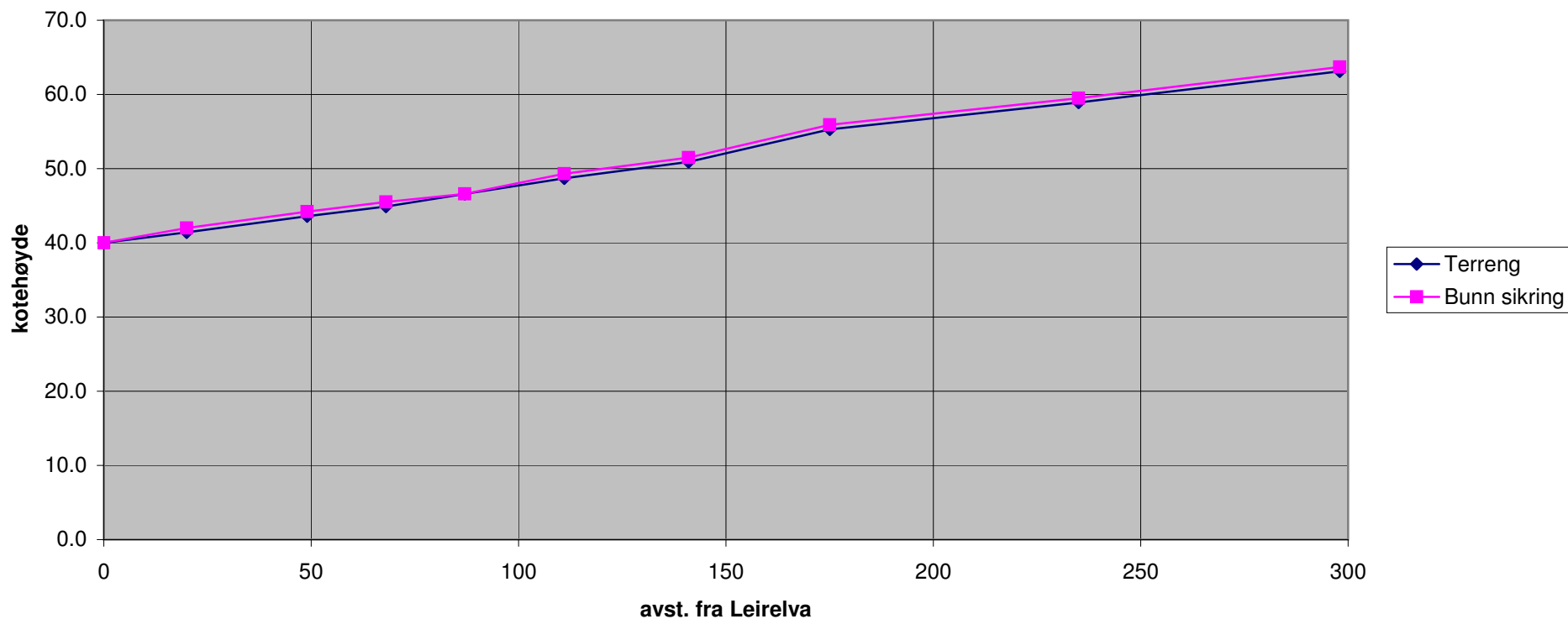
VEDLEGG G

LENGDEPROFIL SIDEBEKK

| | Avst. fra Leirelva | Terreng | Bunn sikring |
|----|--------------------|---------|--------------|
| P0 | 0 | 40.0 | 40 |
| P1 | 20 | 41.4 | 42.0 |
| P2 | 49 | 43.6 | 44.2 |
| P3 | 68 | 44.9 | 45.5 |
| P4 | 87 | 46.6 | 46.6 |
| P5 | 111 | 48.7 | 49.3 |
| P6 | 141 | 50.9 | 51.5 |
| P7 | 175 | 55.3 | 55.9 |
| P8 | 235 | 58.9 | 59.5 |
| P9 | 298 | 63.1 | 63.7 |

| Kotehøyde | avst. mellom koter |
|-----------|--------------------|
| 40 | |
| 45 | 69m |
| 50 | 56,5m |
| 55 | 44m |
| 60 | 85m |
| 65 | 71m |
| 70 | |
| | |
| | |
| | |

Lengdeprofil sidebekk Romulslia



VEDLEGG H

BILDER OG BILDEOVERSIKT PÅ KART

Leirelva ved Selsbakk og sidebekk til leirelva fra Romolslia (08.05.2006)



Bilde 1 Leirelva ved Selsbakk



Bilde 2 Bekken fra Romolslia ved samløpet (ved tverrprofil P1)



Bilde 3 Sidebekken like ovenfor samløpet (ved tverrprofil P1)



Bilde 4 Sidebekken sett oppstrøms retning (ved tverrprofil P2)



Bilde 7 Sidebekken sett nedstrøms retning (ved tverrprofil P5)



Bilde 8 Sidebekken sett oppstrøms retning (ved tverrprofil P6)



Bilde 9 Sidebekken sett oppstrøms retning (ved tverrprofil P6)



Bilde 15 Sidebekken sett nedstrøms retning (ved tverrprofil P8)



Bilde 16 Sidebekken sett oppstrøms retning (ved tverrprofil P8)



Bilde 17 Sidebekken sett oppstrøms retning (ved tverrprofil P9)



Bilde 18 Sidebekken sett nedstrøms retning (ved Tverrprofil P9)



Bilde 19 Sidebekken sett oppstrøms retning (ved tverrprofil P9)



Bilde 20 Sidebekken sett oppstrøms retning (ved tverrprofil P9)



Bilde 21 og 22 Sidebekken ovenfor planlagt sikring. Jernbanen opp til høyre



Bilde 23 Sidebekken sett oppstrøms retning



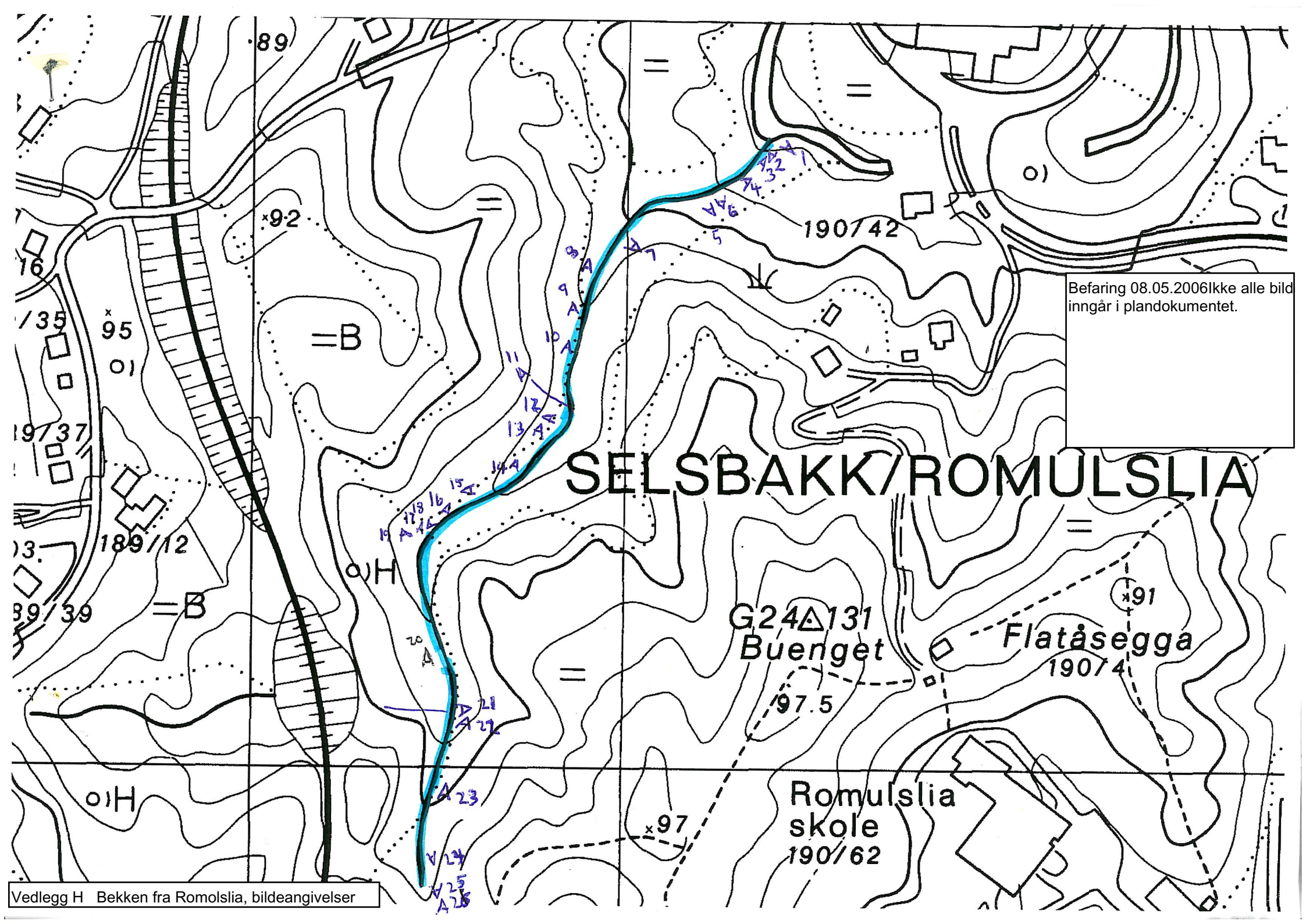
Bilde 24 Sidebekken sett nedstrøms retning



Bilde 25 Ovenfor strekningen som skal sikres



Bilde 26 En del av Romolslia som ligger i kvikkleiresonen



Befaring 08.05.2006 Ikke alle bild
inngår i plandokumentet.

SELSBAKK/ROMULSLIA

G24Δ131
Buenget

Flatåsegga
1907/4

Romulslia
skole
190/62

Vedlegg H Bekken fra Romulslia, bildeangivelser



Kartgrunnlegg: Norge Digitalt



Vedlegg H Flyfoto av Leirelva (ved Selsbakk) og sidebekken fra Romolslia