



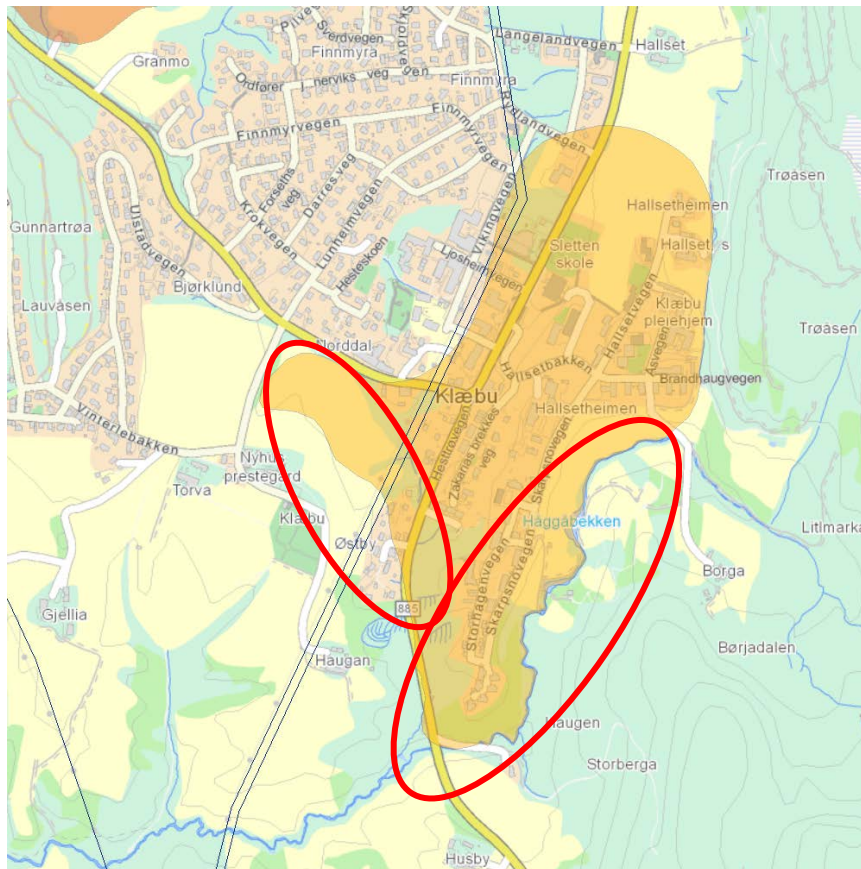
Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltak i vassdrag

Sikringstiltak mot kvikkleireskred ved Klæbu sentrum – kvikkleiresone 1102 Hallset

Tiltaksplan for sikring av Håggåbekken Fase-2 og sikring av Haugdalsbekken

Plandato: 27. mai 2016	Saksnr.: 200708149
Revidert:	Vassdragsnr.: 123
Kommune: Klæbu	NVE Region Midt-Norge
Fylke: Sør-Trøndelag	Vestre Rosten 81, 7075 TILLER
Inngrepsnr.: 10548	Tlf.: 72 89 65 50 Faks: 72 89 65 51





Inngrepsnr: 10548	Vassdragsnr: 123	Beskrivelse: Sikringstiltak mot kvikkleireskred ved Klæbu sentrum – kvikkleiresone 1102	
Saksbehandler:	Asbjørn Osnes	Adm.enhet: RM	Sign.
Ansvarlig:	Mads Johnsen	Adm.enhet: RM	Sign.
Saksnr: 200708149	Arkiv: 411	Kommune: Klæbu	Fylke: Sør-Trøndelag

Sammendrag:

Kvikkleiresone 1102 Hallset (sone «Klæbu») omfatter en stor del av Klæbu sentrum. Sonen har faregrad «middels», konsekvensklasse «meget alvorlig» og risikoklasse 4. Innenfor sonen ligger Hallsetheimen, Sletten skole, gårder, bolighus, idrettshall og fylkesveg. Bekkesystemet i kvikkleiresonen renner ut i Nidelva ved Storvollen ca. 670 meter nedstrøms brua til fv885 (fylkesveg 885) ved Svean.

Sikringsplanen for omfatter støttefyllinger, oppfyllingsområder og nedplaneringer og sikringstiltak i selve Håggåbekken og Haugdalsbekken inkludert dammer/terskler. Videre skal fv885 (fylkesveg) heves og vil da inngå som en del av støttefyllingene.

For å sikre områdestabiliteten og legge til rette for ny bebyggelse må foretas inntil 10% forbedring av stabiliteten (definert som «Forbedring» i NVEs veileder 7-2014/13/) hvis sikkerheten i opprinnelig/dagens situasjoner er lavere enn $F=1.4$.

I sonens østlige avgrensning omfatter planen sikring av Håggåbekken over en strekning i underkant av 1000 meter fra gårdsvegen til Borgen og ned til fv885. I sonens vestlige avgrensning omfatter planen oppfyllingsområdet ved Nordal med sikring av Haugdalsbekken fra utløpet av kulvertør under fv921 (fylkesveg 921) og ca. 215 meter ned mot fv885 Hestrøvegen. Bekken går i kulvertør under fv885 og sikringen fortsetter nedstrøms utløpet av kulverten og langs Hestrøvegen ca. 375 meter til denne sikringen møter den planlagte støttefyllingen for Håggåbekken. Oppstrøms fv885 skal Haugdalsbekken legges i lukket løsning. Videre skal bekken legges i rør i støttefylling langs Hestrøvegen. Total sikringslengde i Haugdalsbekken er ca. 590 meter. I tillegg skal det legges ny kulvert for Haugdalsbekken under fv885 ved dagens pumpestasjon og ny kulvert for Håggåbekken under fv885.

Planen omfatter videre en støttefylling (oppfyllingsområde) nedstrøms kulverten under fv885. Håggåbekken legges her i åpen løsning, mens Haugdalsbekken skal legges i rør. Støttefyllingen avsluttes like oppstrøms dagens samløp mellom Håggåbekken og Haugdalsbekken, ca. 70 meter nedstrøms fv885. Videre vil Håggåbekken bli erosjonssikret langs venstre bredd fra dette oppfyllingsområdet og ca. 130 meter nedover bekken.

Sikringsplanen omfatter også et oppfyllingsområde ved Norddal oppstrøms ende av Haugdalsbekken. Området har en utstrekning på ca. 120 meter.



Totale sikringsmasser:

Håggåbekken (sprengstein)	ca. 91.570 pam ³
Håggåbekken (andre sikringsmasser)	ca. 6.700 pam ³
Haugdalsbekken inkl. fv885 (sprengstein)	ca. 28.700 pam ³
Nordal (oppfyllingsområde)	ca. 3.550 pam ³
Totale sikringsmasser	ca. 130.700 pam³

I Håggåbekken ved Rambølls profil SD2 og SD3 er det krav om nedplanering i kombinasjon med støttefyllingen. Disse jordmassene utgjør til sammen ca. 4.410 vfm³ (4.850 pam³). Videre er det i forbindelse med støttefyllingen langs fv885 (Haugdalsbekken) krav om nedplanering av platåkanten ca. 12.000 vfm³ (13.200 pam³). Disse massene utgjør til sammen ca. 16.410 vfm³ (18.050 pam³). Det er kun 6.700 pam³ av disse massene forutsettes brukt som sikringsmasser.

Videre skal det foretas uttrauing i traseen til fv885 ved heving av veggen. I tillegg kommer noe ekstra graving/skjæring i forbindelse med grøfter og traue. Disse jordmassene utgjør ca. 2.300 vfm³ (2.530 pam³).

Kostnadsestimat for Fase-2 Håggåbekken og Haugdalsbekken: kr 34,0 mill. (eks. mva.)

Det er i kostnadsberegningene forutsatt bruk av kun sprengstein i sikringstiltakene.

Det kan være aktuelt å foreta nedplaneringer av platået. Nedplaneringsmasser kan inngå som en del av sikringsmassene øverst i Håggåbekken og da redusere behovet for sikringsmasser av sprengstein og vil således kunne reduseres kostnadene. Videre kan disse massene brukes som vekstmasser over sprengsteinen i sikringsanleggene.

Nedplanering av søndre del av platået mellom Haugdalsbekken og Håggåbekken inngår ikke i tiltaksplanen da Klæbu kommune ikke har tatt stilling til om eventuelle nedplaneringer skal gjennomføres eller ikke.

Tiltaksplanen vil bli ytterligere detaljert i et oppfølgende dokument. Her vil bl.a. detaljer rundt terskler, dammer, etc. bli nærmere planlagt. Kommunen må nå avklare eget behov (ikke sikringsrelatert) for å avlaste søndre del av platået ytterligere.

Klæbu kommune skal anlegge nye ledninger for kloakk, overvann, etc. langs Haugdalsbekken og bygge nytt pumpehus på motsatt side av Hestrøvegen på oppfyllingsområdet like oppstrøms samløpet mellom Håggåbekken og Haugdalsbekken. Videre skal fv885 heves og vil med dette inngå som en del av støttefyllingene. Dette prosjekteres av Rambøll og detaljer her omfattes derfor ikke i denne sikringsplanen. Kommunens prosjekt og NVE sin sikringsplan må samkjøres både mht. plan og utførelse av sikringsarbeidene. Kostnader forbundet med kommunens installasjoner inngår ikke i kostnadsestimatet for sikringsplanen. .

**Vassdragets vernestatus:**

Vassdraget er ikke vernet.

Tiltakets hensikt:

Tiltaket skal sikre Hallsetheimen, Sletten skole, boligbebyggelse, idrettshall, fylkesveg og annen viktig infrastruktur innenfor sonen mot kvikkleireskred. Den vesentligste virkningen av tiltakene er at stabiliteten i sonen blir akseptabel, og videre at den pågående erosjon stanses, og dermed at sannsynligheten for skred med fare for tap av liv og verdier reduseres.

Nøkkeldata

Plandato: 27. mai 2016	Kostnadsoverslag: kr 34,0 mill. (eks. mva.)
Revidert:	
Lengde totalt: 1620 m 130 m 500 m 120 m	Inngrepstype: støttefylling Håggåbekken og Haugdalsbekken erosjonssikring Håggåbekken støttefylling Fylkesveg 885 støttefylling Norddal
Antall parseller: 4	Elveside: Venstre, høyre og bunn
Sikkerhetsklasse: S3	



Stedfesting					
Punkt	Sone	UTM - Ø	UTM - N	Vassdragsnr.	Kommunenr.
Øvre Håggåbekken Haugdalsbekken	32	574 749 574 256	7 019 553 7 019 442	123	1662
Midtre Håggåbekken Haugdalsbekken	32	574 520 574 257	7 019 269 7 019 319	123	1662
Nedre Håggåbekken nedstrøms ende erosjonssikring nedstrøms samløpet med Haugdalsbekken	32	574 180	7 018 809	123	1662

Tegninger	
<p>Tegningstype: Oversiktskart, lokalisering av tiltak, sikringsomfang, anleggsveger Faregradskart for Klæbu kommune Kart over samtlige tverrprofiler (Rambøll og NVE) sone 1102 Kert over deponi for jordmasser - Håggåbekken Lengdeprofil med sikring, Håggåbekken Prinsippskisse for støttefylling og dreneribber Lavvannskart, flomberegning. Dimensjonering av kulvert Bilder/flyfoto Tverrprofiler, Håggåbekken Tverrprofiler, Haugdalsbekken Tverrprofiler deponiområdet, Håggåbekken Tverrprofiler, oppfyllingsområdet ved Norddal Naturbase, artskart, GINT</p>	<p>Tegningsnr : Vedlegg A Vedlegg B Vedlegg C Vedlegg D Vedlegg E Vedlegg F Vedlegg G Vedlegg H Vedlegg I Vedlegg J Vedlegg K Vedlegg L Vedlegg M</p>

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

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	6
1 Innledning	7
1.1 Beliggenhet	7
1.2 Bakgrunnen for sikringsplanen	8
2 Forslag til sikringstiltak	8
3 Grunnlagsdata	9
3.1 Generelt om vassdraget	9
3.2 Håggåbekken:.....	9
3.3 Haugdalsbekken:	9
3.4 Innhenting av grunnlagsdata og dokumentasjon	10
3.4.1 Naturforhold og arealbruk.....	10
3.4.2 Biologisk mangfold i bekker som skal sikres mot kvikkleireskred.....	16
4 Beskrivelse av tiltaket	17
4.1 Håggåbekken.....	17
4.2 Haugdalen – fv885	19
4.3 Haugdalsbekken – Øvre parsell (Flåttådalen)	19
4.4 Haugdalsbekken – Nedre parsell (langs fv885)	20
4.5 Nedplanering - plataået	21
4.6 Oversikt over volum av sikringsmasser og nedplaneringsmasser.....	22
4.7 Bruk av jordmasser i sikringstiltakene - deponi.....	23
4.8 Omlegging av VA-ledninger og nye nedlegging av nye ledninger	25
4.9 Sikringsarbeidene - utbyggingstrinn	25
5 Teknisk beskrivelse	27
5.1 Oversikt over tiltak.....	27
5.2 Krav til sikringsmassene	28
5.3 Sikringsprinsipp	28
5.4 Adkomst/anleggsveger	30
5.5 Miljøtilpassing av bekkeprofilet.....	31
6 Anleggsfasen - teknisk utførelse av sikringsarbeidene	32
6.1 Generelt	32
6.2 Fyllinger av leire. Værforhold, vannhåndtering og fyllingsprinsipp.....	32
7 Virkninger	33
7.1 Hydrauliske og hydrologiske forhold.....	33
7.2 Virkninger for miljøet	33
8 Gjennomføring	33
9 Oppfølging og vedlikehold	33
10 Kostnadsoverslag	34

1 Innledning

1.1 Beliggenhet

Planen omfatter sikringstiltak i kvikkleiresone 1102 Hallset (også omtalt som sone Klæbu) som omfatter en stor del av Klæbu sentrum.

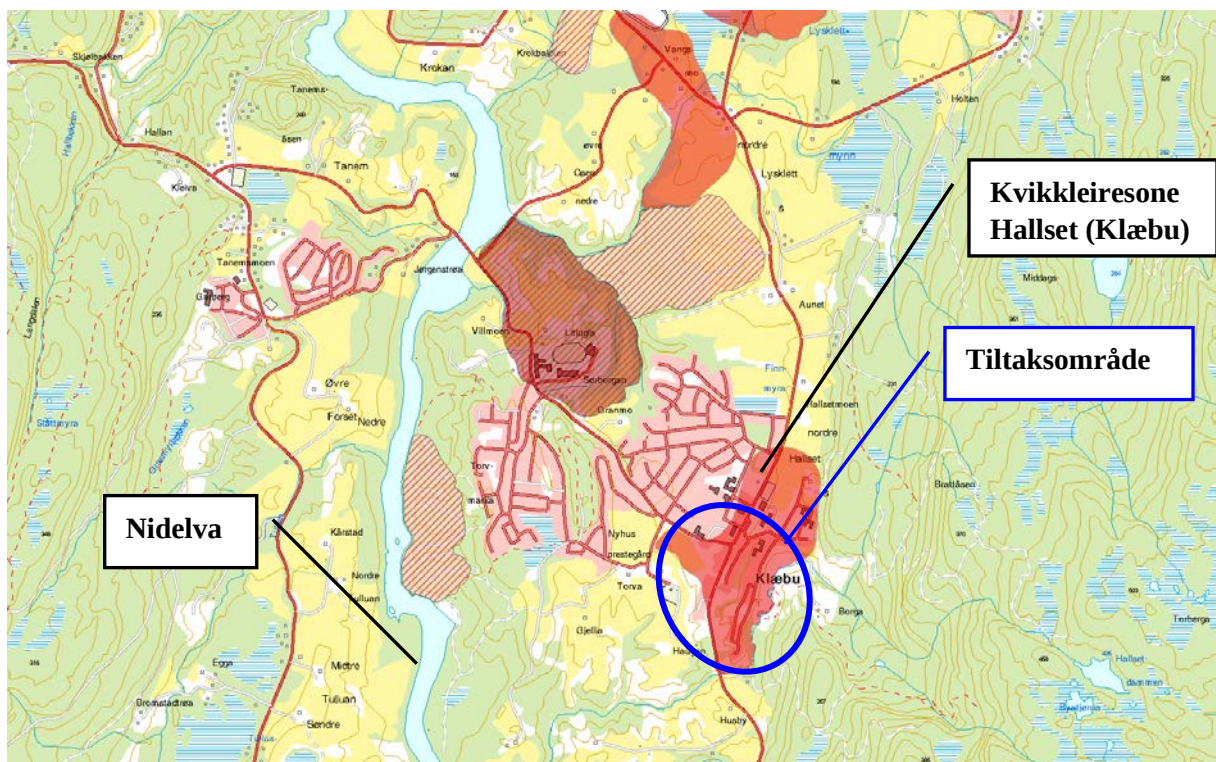
I sonens østlige avgrensning omfatter planen sikring av Håggåbekken over en strekning i underkant av 1000 meter fra gårdsvegen til Borgen og ned til fv885

Vestlig avgrensning er oppfyllingsområdet ved Nordal og sikring av Haugdalsbekken fra utløpet av kulvertrør under fv921 (fylkesveg 921) og ned til fv885 Hestrøvegen og videre langs Hestrøvegen ned til pumpestasjonen. Herfra går Haugdalsbekken i kulvertrør under fv885 og har sitt samløp med Håggåbekken like nedstrøms denne.

Ytterligere avgrensning i sør/vest avgrenses planen av en støttefylling og erosjonssikring i Håggåbekken ca. 200 meter nedstrøms kulverten under fv885.

Bekkesystemet i kvikkleiresonen renner ut i Nidelva ved Storvollen ca. 670 meter nedstrøms brua til fv885 ved Svean.

Området dekkes av kartblad 1621 IV Trondheim i kartserie M-711 (1:50 000). Se oversiktskart i vedlegg A.



Figur 1: Lokalisering av tiltaksområdet



1.2 Bakgrunnen for sikringsplanen

Gjennom NVEs program for økt sikkerhet mot leirskred er det kartlagt 10 kvikkleiresoner i Klæbu kommune. Kvikkleiresonen Hallset («Klæbu») har faregrad «middels», konsekvensklasse ”meget alvorlig” og har risikoklasse 4 og har en størrelse på 0,465 km². Innenfor sonen ligger Hallsetheimen og Sletten skole. I tillegg ligger det gårder, boligbebyggelse, idrettshall og fv885 innenfor sonen.

Risikoklassifiseringen av kvikkleiresonene i Klæbu ble i 2005 ferdigstilt av NGI, og resultatene ble lagt frem for Klæbu kommune av NGI og NVE. Se vedlegg B for faregradskart for Klæbu kommune. Klæbu kommune ønsket et nært samarbeid med NVE med tanke på hvordan håndtere kvikkleireproblematikken i kommunen. En av sonene som kommunen ønsket å prioritere var kvikkleiresone 1102 Hallset med tanke på planlegging og eventuelle sikringstiltak.

På oppdrag fra Klæbu kommune og NVE har Rambøll Norge AS foretatt stabilitetsanalyser for vurdering av faren for større kvikkleireskred i sone 1102 Hallset. Rapportene omhandler resultater av de utførte analyser og vurderinger av stabilitet og sikringstiltak.

2 Forslag til sikringstiltak

Denne sikringsplanen omhandler støttefyllinger i Håggåbekken og Haugdalsbekken

Det skal anlegges støttefyllinger i Håggåbekken både oppstrøms og nedstrøms kulverten under fv885. Videre skal bekken erosjonssikres en kortere strekning nedstrøms nedre støttefylling.

Fv885 skal heves og vil inngå som en del av støttefyllingene.

Haugdalsbekken skal legges i rør i støttefylling både i Flåttådalen og videre ned langs fv885 fram til like oppstrøms samløpet med Håggåbekken. Sammen med støttefyllingen vil det foretas nedplaneringer av platakanten.

Sikringsplanen omfatter også et oppfyllingsområde ved Norddal oppstrøms ende av Haugdalsbekken.

Planen beskriver utkjøring og legging av et drenslag av sand/grus og en steinfyllinger bestående av samfengt sprengt stein.

- Vedlegg A viser lokalisering av tiltaksområdene og omfang av tiltak, og plassering av tverrprofilene for sikringstiltakene
- Vedlegg E viser lengdeprofil for Håggåbekken med inntegnet sikringsnivå
- Vedlegg I-J viser tverrprofil for bekkene som skal sikres med tiltak inntegnet

For å sikre områdestabiliteten og legge til rette for ny bebyggelse må foretas inntil 10% forbedring av stabiliteten (definert som «Forbedring» i NVEs veileder 7-2014/13/) hvis sikkerheten i opprinnelig/dagens situasjoner er lavere enn $F=1,4$.

Følgende geotekniske rapporter er lagt til grunn for sikringsplanen:

- Rambølls rapport nr. 04 datert 30.04.2015 Håggåbekken
- Rambølls rapport nr. 04 B datert 28.04.2016 Håggåbekken
- Rambølls foreløpige rapport nr. 05 datert 20.04.2015. Haugdalsbekken



3 Grunnlagsdata

3.1 Generelt om vassdraget

Det er to hovedbekker som skal sikres; Håggåbekken og Haugdalsbekken. Bilder av området som bekkene renner gjennom, se vedlegg H med befaringsrapport datert 22.10.2008 og flyfoto.

3.2 Håggåbekken:

Nordre del av dalen øst for platået med Skarpsnovegen er bred og har litt skog langs bekken på venstre side (sett medstrøms). Ellers er terrenget åpent med preg av beiteland (gress). I søndre del av bekken nedstrøms tidligere anlagte dammer er det skog på begge sider av bekken.

Bekkesystemet i kvikkleiresonen renner ut i Nidelva ved Storvollen ca. 670 meter nedstrøms brua til fylkesveg 885 ved Svean.

NVEs Lavvannskart gir et nedbørsfelt for Håggåbekken ved kulverten under fv885 på ca. 3,8 km². Ut fra NVEs avrenningskart for normalperioden 1961-1990 har vi følgende:

- Gjennomsnittlig avløp (spesifikk avrenning) 20,4 l/sekund pr. km² (middelvannføring)
- Gjennomsnittlig avløp 77,5 l/s [0,078 m³/s] (middel tilsig)
- Gjennomsnittlig avløp pr. år = 2,44 mill. m³ pr. år (middel årstilsig)

Disse verdiene er gjennomsnittsverdier og sier ikke noe om feltets lav- og flomvannføringer, eller vannføringsvariasjoner gjennom året.

Dimensjonerende flom $Q_{\max} = 5,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (døgnmiddelverdi 200-årsflom)

Med en forventet klimautvikling frem til år 2100 benyttes en faktor på 1,2 (20 % økning) slik at dimensjonerende flom da blir 6,1 m³/s (jf. NVE-report 5/2011 "Hydrological projections for floods in Norway under a future climate", avsnitt 8.3).

Flere detaljer om nedbørsfeltet og utregning av dimensjonerende flom, se vedlegg G.

Ut fra dette velges **kulvertdimensjon Ø1600 mm (betongrør, M=80) for ny kulvert under fv885.**

3.3 Haugdalsbekken:

I kvikkleiresonens vestlig avgrensning omfatter planen sikring av Haugdalsbekken fra utløpet av kulvertrør under fv921 og ca. 215 meter ned mot Hestrøvegen. Bekken går i kulvertrør under fv885 og sikringen fortsetter nedstrøms utløpet av kulverten og langs Hestrøvegen ca. 375 meter til denne sikringen møter støttefyllingen fra Håggåbekken. Total sikringslengde langs Haugdalsbekken er ca. 590 meter.

Haugdalsbekken oppstrøms fv885 renner gjennom Flåttådalen som er åpen og har i hovedsak høyt gress som vegetasjon. Nedre parsell har etter hvert mye trær på venstre side opp mot platået.



NVEs Lavvannskart gir et nedbørsfelt for Haugdalsbekken ved pumpehuset på ca. 1,0 km².

Programmet greide ikke å utføre videre beregninger, så tall for spesifikk avrenning 21 l/s km² er tatt fra beregningen for avrenningsfeltet for Håggåbekken ved øvre dam.

Dimensjonerende flom $Q_{\max} = 1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ (døgnmiddelverdi 200-årsflom)

Med en forventet klimautvikling frem til år 2100 benyttes en faktor på 1,2 (20 % økning) slik at dimensjonerende flom da blir 1,6 m³/s (jf. NVE-report 5/2011 "Hydrological projections for floods in Norway under a future climate", avsnitt 8.3).

Flere detaljer om nedbørsfeltet og utregning av dimensjonerende flom, se vedlegg G.

Ut fra dette velges en diameter på **kulvertrøret i Haugdalsbekken langs fv885 til Ø1000 mm.**

3.4 Innhenting av grunnlagsdata og dokumentasjon

NVE har foretatt flere befaringer i området. Det aktuelle området er blitt kartlagt vha. oppmåling av tverr- og lengdeprofiler. Arbeidet er blitt utført av NVE og Klæbu kommune. Til oppmåling ble det brukt GPS-utstyr i tillegg til tradisjonelt oppmålingsutstyr.

3.4.1 Naturforhold og arealbruk

Håggåbekken

Håggåbekken har sitt utspring i skog og myrområdene øst for Klæbu sentrum med Brattåsen (370 moh.) og Torberga (507 moh.) som de høyeste punktene. Nedbørsfeltet ned til kulverten under fylkesveg 885 i tiltaksområdet (Figur 2) er beregnet til 3,8 km². Vannskillet ligger ved Torberga der Hallsetdammen drenerer ned til Nidelva, mens Byadammen, som ligger kloss inntil Hallsetdammen, drenerer mot Selbusjøen. Den delen av bekken som er sikret fra før, samt den delen vi nå skal sikre, renner gjennom kulturmark med mye gammelt beiteland langs bekken. Mesteparten av kantvegetasjonen langs øvre del er på østsiden av bekken, mens det lengre ned vokser trær på begge sidene. Kulverten under fylkesvei 885 fungerer som hinder for oppvandrende fisk.

I forbindelse med dyreparken som var i området ble det etablert flere dammer i bekken rundt midten av 1990-tallet. Der den største dammen ble etablert var det en litt mindre dam fra før (Figur 2). Etter at dyreparken ble lagt ned ble disse dammene stående urørt og er i dag nesten å betrakte som naturlige kulper i bekken. Om dammene er dype nok vil de kunne fungere som oppvekstområde og overvintringsområde for fisk, samtidig som de også kan være viktige habitater for vanntilknyttede fugler som f.eks ender. Registreringer gjort rundt år 2005 viste at dammene periodevis er besøkt av andefugler.



Figur 2: Stor dam i Håggåbekken med gangbroa til høyre i bildet

I forbindelse med implementeringen av vanndirektivet ble det, gjennom et interkommunalt samarbeid (IKS) for vannområdene Gaula, Nidelva og Stjørdalselva, gjennomført en kartlegging av økologisk tilstand i bl.a. Håggåbekken. Det ble da påvist at nedre del av bekken er viktige gyte- og oppvekstområder for ørret. Det ble også påvist en god bestand av ørret i bekkens øvre del. Siden dagens kulvert under fylkesvei 885 representerer et vandringshinder for Nidelvørreten, tyder dette på at det er fisk fra Hallsetdammen som har kolonisert bekken ovenfor fylkesveien.

Generelle avbøtende tiltak

Etter at sikringsarbeidet i bekken er ferdig, vil NVE forsøke å gjenskape bekken slik at den ser mest mulig naturlig ut. Bekken vil ikke bli lagt i rør eller i en rett kanal, men følge sitt opprinnelige løp med svinger, varierende bredde, små kulper, stryk og eventuelt flatere partier i størst mulig. Bunnsubstratet skal være naturlig, helst stedegent materiale, bestående av naturlig sand og grus. Bredden skal tildekkes med jordmasser og mindre trær flyttes og settes ned til bekken for å raskere oppnå ny kantvegetasjon. Ved å «plante» eldre trær (2-3m høye) unngår vi å få det monotone preget som ofte preger områder som har vært utsatt for inngrep der all kantvegetasjon starter å vokse samtidig. Bredden tildekkes av stedegne masser, beltespor etter gravemaskinene viskes ut og det legges opp til naturlig revevegetering langs bekken. Stubber fra lauvtrær settes nær bekken da disse, nesten samme sommer som treet hogges, vil få nye skudd på stammen, og raskt bidra til ny kantvegetasjon. Av hensyn til det biologiske mangfoldet vil anleggsveien bli fjernet, og bekkedalen vil om få år fremstå slik den gjør i dag.

Raviner som fortsatt er aktive og uberørte er etter hvert blitt en sjelden naturtype. Menneskelig aktivitet i form av bekkelukking, nydyrking, forbygninger etc. har medført at raviner nå er på rødlista over sjeldne naturtyper. Bekker i ravinedaler bidrar hele tiden til at masser vaskes ut i dalbunnen. Dette fører videre til at det jevnlig går ras og skred i dalsidene som blottlegger jordsmonnet. En slik blottlegging av jordsmonnet favoriserer pionerarter, og gjør at vi ofte finner de samme artene i slike raviner. Når ei ravine er sikret, vil massene etter hvert stabiliseres og det vil ikke lenger dannes nye

tilgjengelige områder pga. ras for pionerarter. På sikt vil dette trolig føre til at det vil bli mer innslag av bl.a. grantrær i ravinen, men jordsmonnet i ravinen vil fortsatt forbli det samme slik at gråor og annen løvskog fortsatt vil bli favorisert, spesielt i de bratte partiene av ravinen. Nedre del av tiltaksområdet er en ravinedal.

Trær langs bekken i seg selv vil være en stabiliserende faktor, slik at det er viktig å opprettholde kantvegetasjonen langs bekken etter at tiltaket er gjennomført. Store trær utgjør ofte viktige biotoper for vedboende sopp og insekter, samtidig som de utgjør viktige elementer i landskapet. Det innebærer at generelt sett så er det et viktig avbøtende tiltak å spare så mye opprinnelig vegetasjon som mulig og da spesielt ivareta store og gamle trær.

For flora og vegetasjon er det også viktig å sikre naturtyper som flommarkskog og typiske gråorheggeskog. Flommarkskog kan ivaretas ved å ikke hogge mer enn hva som er absolutt nødvendig, samtidig som det bygges terskler i bekken som sikrer at skogbunnen oversvømmes jevnlig av vann. På den delen av Håggåbekken som skal sikres finnes ikke disse to naturtypene. I tillegg er det viktig å ikke planere ut de bratte sidene langs bekken (spesielt i raviner), da sig og mindre masseutglidninger bidrar til dynamikken som er med på å opprettholde denne type skog.

I bekker med relativt stor vannføring vil bekken alltid gå oppe i dagen under hele anleggsperioden. Bekken vil få et midlertidig løp (se figur 3 og 4) ved siden av anleggsveien. Større fisk vil kunne svømme unna når stein legges ut og bekken flyttes, men yngre fisk, spesielt 0+ vil bli sterkt rammet hvis arbeidet utføres like etter swim-up (juni). Dette kan medføre at en eller to årsklasser blir sterkt rammet lokalt, men dette er dessverre ikke til å unngå. For å unngå at fisk går tapt tilstreber vi å alltid ha vann oppe i dagen for å unngå stranding av fisk. Dette kan gi oss store utfordringer i små bekker og da spesielt i tørre perioder. Dette fordi steinmassene som legges ut er grove og vannet vil lett renne ned under steinmassene.



Figur 3: Hofstadelva etter utkjøring av steinmasser. Midlertidig løp ved siden av anleggsveien



Figur 4: Hofstadelva etter endt sikringsarbeid

Bunndyrsamfunnet på de strekningene der bunnen blir hevet vil bli hardt rammet. Avbøtende tiltak for å ivareta bunndyrsamfunnet i bekken er å gjenopprette bunnssubstratet ved enten å ivareta og legge ut igjen opprinnelig substrat, eller tilføre naturlig elvegrus for å gjenskape «før-situasjonen» best mulig. Bekkestrekningen vil relativt raskt få tilbake opprinnelig bunndyrfauna enten via driv fra ovenfor liggende uberørt strekning, eller via voksne flyvende individer som koloniserer bekken. I de fleste bekkene som NVE sikrer mot erosjon/skred består bunnssubstratet ofte av finsilt og leire og er lite egnet som bunndyrhabitat. Ved å legge på nytt substrat bestående av elvegrus og større steiner, vil biotopene forbedres og økologisk status i bekken vil bli bedre. I bekker bestående av silt/leirebunn vil en sikring ofte være en vinn-vinn situasjon for både bunndyr og fisk da bedre forhold for bunndyr også bidrar til mer mat og skjul for fisk.

NVE forsøker å gjennomføre sikringstiltakene på den tiden av året det er til minst skade for biologisk mangfold. Imidlertid gir dette NVE store utfordringer i og med at ulike arter er sårbare på ulik tid på året. Fugler er mest sårbare i hekketiden, som er i april til juni. Fisk er mest sårbar i gytetida, dvs september-oktober, men her er også tiden fra gyting og til yngelen klekkes i mai/juni viktig da rogn ligger sårbar i grusen gjennom hele vinteren. For bunndyrene er tiden midt på sommeren mest gunstig mtp inngrep da mange arter er på vingene på denne tiden, og det er mye mindre larver og nymfer i bekken. Siden midtsommer er tidspunktet som skiller seg ut som det «minst skadelige tidsrommet» å utføre arbeidet, må NVE i hvert enkelt tilfelle gjøre en vurdering av hvilke biologiske verdier vi velger å prioritere.

Avbøtende tiltak i Håggåbekken

I Håggåbekken er store deler av bekken dårlig egnet både for fisk og bunndyr på strekningen som skal sikres.



Kantvegetasjonen består hovedsakelig av gråor med innslag av annen løvskog og enkelte grantrær. Kantvegetasjonen er smal og det er kort avstand i luftlinje inn til dyrka mark. Kantvegetasjonen er best utviklet på østsiden av bekken, og har nok sin viktigste funksjon som habitat for fugler, samt at den gir litt skygge og nedfall av lauv og insekter til bekken. NVE vil tilstrebe å etablere mer kantvegetasjon på vestsiden av bekken for å gi bekken mer skygge. Jordbunnen langs bekken bærer sterkt preg av kulturlandskap med beiting, så de botaniske verdiene er trolig minimale.

Ved å studere gamle flyfoto over Klæbu ser vi at det har blitt mer kantvegetasjon langs Håggåbekken. Dette skyldes trolig sterkere beitetrykk og flittigere innhøsting av gress til dyrefor, eller at området har blitt brukt mindre etter at dyreparken ble lagt ned. Bekkedaler fungerer ofte som viltpassasjer. Dette fordi det som oftest er tett skog langs bekken som gir både mat og skjul til dyr og fugler. Det er derfor veldig viktig å ikke hogge mer skog enn absolutt nødvendig da det kan ta flere år før kantvegetasjonen er reetablert slik den er i dag. De fleste trærne langs bekken vil bli hogget for å heve bekken og området rundt, men det vil i slutfasen av sikringsarbeidet bli lagt stor vekt på å reetablere ny kantvegetasjon langs bekken. Dette i form av plassering av rotstubber samt flytte mindre trær som står oppe i skråningen ned til bekken.

Det nye bekkeløpet vil bli variert med tanke på kulper, stryk, svinger, og vil få et naturlig utseende med et bunnsstrat som egner seg godt for både fisk og bunndyr. Det eksisterende bunnsstratet som i dag består av grus og elvestein vil bli midlertidig lagt til side for senere å legges tilbake i bekken igjen. Hvis det er mye finsilt og leire, vil mer egnet substrat bli tilkjørt fra grustak. Det vil også bli lagt ut større steiner, røtter og stokker i det nye bekkeløpet som gir skjul og mat til fisk og bunndyr, samtidig som det bryter opp strømbildet og gir bekken et mer naturlig preg. Nøyaktig plassering av steiner, gyteområder, kulper og stryk vil bli kontrollert av NVEs egen biolog i felt mens arbeidet pågår. Dammene vil bli forsøkt reetablert med samme form og dybde slik de er i dag.

Det er usikkert om det var en naturlig fiskesperre der fylkesveien går i dag. Kommunen opplyser at det fiskes i bekkens øvre del også i dag, noe som betyr at vi ved å legge til rette for oppvandring av ørret fra Nidelva ikke introduserer noen ny art for området. NVE mener derfor at det vil være naturlig å utbedre vandringshinderet ved å heve bekken/kulpen og/eller lage en «fiskepassasje» opp til kulverten nedstrøms veien. Avslutningen på sikringen oppstrøms fylkesveien vil tilpasses kulverten under fylkesveien, slik at fisken kommer seg videre oppover Håggåbekken.

Kort oppsummert vil følgende avbøtende tiltak bli gjennomført i Håggåbekken:

- Nytt og hevet bekkeløp vil, så langt det lar seg gjennomføre, følge opprinnelig løp
- Bunnsstratet vil i hovedsak bli naturlig elvestein/grus (bevare eksisterende og/eller tilføre)
- Utlegging av 400 m³ (16-120mm) gytegrus og 300 m³ rullestein (100-400mm)
- Røtter/stokker legges i bekken for å gi skjul/næring/strømbrytning
- Variasjon i bekkens bredde og dybde
- Bevare de eksisterende dammene
- Reetablere kantvegetasjon med vekstmasser og flytting/planting av mindre trær
- Bekken skal få et naturlig utseende
- Utbedre vandringshinderet under Fv885 ved å heve bekkeløpet nedstrøms veien



Forholdet til Naturmangfoldloven

Kunnskapen om naturmangfoldet og effekter av eventuelle påvirkninger av sikringstiltaket er basert på NVEs egne erfaringer, søk i naturbaser og telefonsamtaler med Klæbu kommune, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og Morten Bergan i NINA. NVEs søk i Naturbase og Artskart den 25. april 2016, viste at sikringstiltaket kun berører én naturtype; ravinedal, nederst i tiltaksområdet. Det er påvist oter i ravinedalen nedstrøms den kommunale veien. Oteren kan nok sporadisk bli observert oppe i bekken, men holder seg nok mest i nedre del nær Nidelva, der mattilgangen er større. Det er ikke påvist andre rødlistede arter eller naturtyper. Det er heller ikke registrert fremmede arter i tiltaksområdet.

Sweco AS og NINA fikk for noen år tilbake i oppdrag å dokumentere biologisk mangfold i flere bekkeraviner i Trøndelag. I rapporten ble det beskrevet at mange raviner er relativt like med mye av de samme artene innen flora og fauna, men det betyr ikke at omtalte rapport kan benyttes som grunnlag for alle raviner. Håggåbekken peker seg ikke ut som en bekk med høyere verdier enn andre, spesielt fordi bekken er sterkt påvirket av menneskelige inngrep i øvre del. Både bekkedalen i kulturlandskapet og ravinedalen i nedre del av tiltaksområdet er av en slik type som vi har meget god erfaring med. Ved flere befaringer i området, sjekk av naturbaser, samt forhørt oss med fagfolk/lokalkjente, tar vi de nødvendige hensyn som må tas. Der vi ser at det kan være store verdier som ikke er kartlagt, innhenter vi manglende kunnskap før videre planlegging. I Håggåbekken anser vi den kunnskapen vi har som tilstrekkelig, og etter vår vurdering er det innhentet tilstrekkelig informasjon for å vurdere tiltakets omfang og virkninger på det biologiske mangfoldet. Samlet sett mener NVE at sakens kunnskapsgrunnlag er godt nok utredet, jmf naturmangfoldlovens § 8.

Etter NVEs vurdering foreligger det tilstrekkelig kunnskap om virkninger tiltaket kan ha på naturmiljøet, og NVE mener at naturmangfoldloven § 9 (føre-var-prinsippet) ikke kommer til anvendelse. NVE mener at etter at bekken er sikret mot erosjon og mulig framtidig kvikkleireskred, vil Håggåbekken fremstå som minst like god og kanskje bedre, enn hva den er i dag. Når vegetasjonen igjen vokser opp langs bekken vil dalen, såfremt grunneierne ikke hogger skogen, igjen få tilbake mesteparten av de fuktighetskrevende artene samt annet dyre og fugleliv. Fisk og bunndyr vil få like gode, om ikke bedre, vilkår i bekken etter at tiltaket er gjennomført. Tiltaket vil etter NVEs mening ikke være i konflikt med forvaltningsmålet for naturtyper, arter eller økosystemet gitt i naturmangfoldloven §§ 4 og 5. Eventuelle avbøtende tiltak er beskrevet først i dette kapitlet under avsnittet Generelle avbøtende tiltak.

NVE har også sett tiltaket i sammenheng med andre påvirkninger på de berørte naturtypene, artene og økosystemet. Bekken ligger i kulturlandskap med relativt lite landbrukspåvirkete områder. Den har i mange år vært påvirket av menneskelig aktivitet, da spesielt i forbindelse med etableringen av dyreparken for noen år tilbake. Sikringsarbeidet vil få liten negativ virkning på området som naturtype i og med at området er såpass menneskepåvirket fra før, spesielt den øvre delen. Helt nederst mot veien vil det bli hogget en del trær langs bekken og klimaet langs bekken her vil bli tørrere og mer ustabil. Dette kan føre til at eventuelle fuktighetskrevende arter kan forsvinne, men denne strekningen er kort og består nesten utelukkende av unge oretrær. Sikringsarbeidet vil bli gjennomført så skånsomt og raskt som mulig, og etter å ha gjennomført tidligere beskrevne tiltak, mener NVE at bekken vil fremstå som naturlig og fortsatt være et fungerende økosystem for både akvatisk og terrestrisk flora og fauna. Prinsippet om å vurdere samlet belastning i naturmangfoldloven § 10 er ivarett.



Forholdet til vannforskriften (for tiltak i vassdrag)

NVE har foretatt en vurdering av kravene i vannforskriften (FOR 2006-12-15 nr. 1446) §§ 11 og 12 vedrørende midlertidige endringer, ny aktivitet eller nye inngrep. NVE har vurdert tiltak som vil kunne redusere skadene og ulempene ved tiltaket, og vurdert behov for nødvendige oppfølgende undersøkelser.

NVE har vurdert samfunnsnyttene av inngrepet til å være større enn skadene og ulempene ved tiltaket. Videre har NVE vurdert at hensikten med inngrepet i form av økt sikkerhet mot vassdragsrelaterte skred ikke med rimelighet kan oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre. Både teknisk gjennomførbarhet og kostnader er vurdert.

Vanndirektivets krav om minst god kjemisk og god økologisk tilstand i bekken vil trolig oppnås etter at sikringstiltakene er gjennomført. Bedre vannkvalitet som følge av redusert erosjon og slamtilførsel, vil i seg selv bedre kjemisk tilstand i bekken. Habitattiltakene som vi vil utføre i forbindelse med sikringen, vil kunne være med på å bedre økologisk tilstand i Håggåbekken.

3.4.2 Biologisk mangfold i bekker som skal sikres mot kvikkleireskred

Som et ledd i programmet for økt sikkerhet mot leirskred, arbeider NVE Region Midt-Norge fortløpende med å sikre kvikkleireutsatte områder. SWECO Grøner AS og NINA ble engasjert i 2007 av NVE for å dokumentere biologisk mangfold i denne type vassdragsnatur, samt vannkvalitet før det gjennomføres sikringstiltak. På dette grunnlaget kan man i forbindelse med sikring av leirbekker kunne tilpasse inngrepet i forhold til verdifull natur. Ved å dokumentere det biologiske mangfoldet og vannkvalitet i bekkene kan man i ettertid se på om tiltaket har hatt noen konsekvenser for fagtemaene som er undersøkt. Dette vil gi NVE et bedre grunnlag for å kunne vurdere hvilke konsekvenser sikringstiltak i elver og bekker får for det biologiske mangfoldet.

Til sammen ni ravinesystemer ble undersøkt i kommunene Rissa, Leksvik, Klæbu, Melhus og Meråker. To av disse var valgt ut som referansebekker; Langbekken i Melhus og Plassabekken i Rissa. Av de undersøkte bekkene var det mange bekker som utpekte seg som spesielt viktig for biologisk mangfold. Bare Slettabekken, Plassabekken, Sunndalsbekken (bekkesystemene i Litlugla) og Langbekken har områder som ikke er av stor verdi.

Resultatet av disse undersøkelsene er presentert i Sweco Grønners rapport datert 30.04.2008; «Biologisk mangfold i bekker som skal sikres mot kvikkleireras». I rapporten er det i tabellform vist verdi før tiltak og konsekvens av tiltak for forskjellige miljøtema for de forskjellige bekkene. Miljøtemaene er Flora, vegetasjon og naturtyper, Kryptogamer, Fugl og pattedyr, Bunndyr, Vannkvalitet.

I rapporten er alle bekkene i Klæbu som skal sikres i kvikkleiresonen 1100 Litlugla definert som Sunndalsbekken. Kvikkleiresonen Litlugla ligger like vest for Klæbu sentrum. Håggåbekken ligger i kvikkleiresone 1102 Hallset («Klæbu») rett øst for Klæbu sentrum og er på mange måter lik Sunndalsbekken som ved grundig kartlagt dokumenterer det biologiske mangfold i denne type vassdragsnatur, og vannkvalitet før det gjennomføres tiltak.



4 Beskrivelse av tiltaket

4.1 Håggåbekken

Planen omfatter sikring av Håggåbekken med støttefyllinger over en strekning i underkant av 1000 meter fra gårdsvegen til Borgen og ned til fv885 og i ny kulvert Ø1600 mm under fv885. Volum sikringsmasser (inkl. gårdsvegen til Borgen) utgjør for denne strekningen ca. 85.550 pam³.

Ved Rambølls profil SD2 og SD3 er det krav om nedplanering på henholdsvis ca. 1,0 m og 1,1 m. Nedplaneringene går fra platåkanten og ca. 40 m innover platået og avsluttes i bakkant med helning 1:2. Totalt utgjør disse nedplaneringsmassene ca. 4.410 vlm³ (4.850 pam³).

Det skal anlegges en støttefylling (oppfyllingsområde) på kt. 120,0 nedstrøms kulverten under fv885. Håggåbekken legges her i åpen løsning, mens Haugdalsbekken skal legges i rør. Støttefyllingen avsluttes like oppstrøms dagens samløp mellom Håggåbekken og Haugdalsbekken, ca. 70 meter nedstrøms fv885. Volum sikringsmasser i støttefyllingen utgjør ca. 10.890 pam³.

Videre vil Håggåbekken bli ensidig erosjonssikret fra dette oppfyllingsområdet og ca. 130 meter nedover bekken. Volum sikringsmasser utgjør ca. 1.300 pam³.

Ny gårdsveg til Haugen skal anlegges. Totalt massebehov her er ca. 530 pam³.

Totalt utgjør sikringsmassene i Håggåbekken ca. 98.270 pam³ hvorav andre masser enn sprengstein kan utgjøre ca. 6.700 pam³. Drenslag (sand/grus) ned mot eksisterende terreng er inkludert i sikringsmassene.

Vekstmasser over steinmassene utgjør 10.000 pam³.

Kotehøyder - Høyre side:

Høyre side har ved P0 (kulverten under veggen til Borgen) sikringshøyde kt. 137,0 og stiger raskt opp til kt. 140,0 ved P15. Øverst mot Trøbakken er topp sikring på kt. 140,0 ved P95 (Rambøll profil P6). Videre langs platået avtar topp kote for sikring ned til kt. 131,7 ved profil P200 og videre til profil P270. Kotehøyden reduseres ned til kt. 131,5 ved P295 (Rambøll profil P5).

Ved gangvegen fra tunnelen under Skarpsnovegen ved ca. P400 legges topp sikring på kt. 130,0 og faller videre jamnt ned til 129,0 ved profil P475 (Rambølls profil SD1).

Ved P570 (Rambølls profil SD2) legges topp sikring på kt. 126,0 og det forutsettes her nedplanering. Denne kotehøyden holdes ned til profil P735 (Rambøll profil SD3) hvor det også kreves nedplanering. Samme toppkote sikring følges videre ned til P750 for så å reduseres jamnt ned til kt. 125,6 ved profil P865 (Rambølls profil SD4) på sørspissen av platået.

Fra P865 (SD4) heves topp sikring til kt. 126,7 ved P865 (Rambølls SD8) og videre rundt sørspissen og møter støttefyllingen langs Haugdalsbekken.

Kotehøyder – Venstre side:

Venstre side av Håggåbekken har topp sikring på kt. 134,0 ved profil P0 og fram til P50 for så å trappe ned til kt. 133,5 ved profil P95 (Rambøll profil 6). Videre faller kotehøyden jamnt til kt. 131,0 ved profil P200 for å fortsette slik fram til P295 (Rambøll profil 5). Toppkote sikring avtar videre ned til kt. 126,0 ved profil P475 (Rambølls profil SD1) og videre ned til kt. 124,0 ved P570 (Rambølls profil SD2). Deretter med jamnt fall til kt. 121,0 ved profil P740.



Kotehøyde kt. 121,0 holdes fast fra P475 og helt ned til fv885 ved profil P960 (kulvertinnløpet).

Rambølls rapport nr. 04 og 04 B har følgende krav til kotehøyder topp sikring («Forbedring»):

Kotehøyder topp sikring - Håggåbekken «Forbedring» (hvis forskjell er 5% forbedring ført opp i parentes):

Tverrprofil	Topp fylling V.S.	Bunnkote	Topp fylling H.S.
P0	135,0	132,0	135,0
P14	134,0	131,9	140,0
P53	134,0	131,7	140,0
P95 (Rambøll P6)	133,5	132,0	140,0 (138,0)
P150	132,5	130,3	140,0
P200	130,5 (130,0)	128,5 (128,0)	131,7 (131,4)
P270	131,0	127,5	131,7
P295 (Rambøll P5)	131,0 (130,0)	127,0	131,5 (130,0)
P335	130,0	126,3	130,8
P400	128,0	125,2	130,0
P450	126,6	124,3	129,3
P475 (Rambøll SD1)	126,0 (125,5)	124,0 (123,2)	129,0 (128,0)
P510	125,3	123,1	128,0
P550	124,4	122,3	126,7
P570 (Rambøll SD2)	124,0	122,0	126,0 *)
P600	123,5	121,5	126,0
P665 (Rambøll profil B)	122,5	120,5	126,0
P740 (Rambøll SD3)	121,0	119,5	126,0 **)
P750 alt. 3	121,0	119,3	126,0
P865 (Rambøll SD4)	121,0	119,0	125,6
P900	121,0	119,0	126,5
P925 (Rambøll SD8)	121,0	119,0	126,7
P945	121,0	119,0	126,7
P960	121,0	119,0	126,7

*) krever 1,0 meter nedplanering i SD2 (ned til kt. 142,0) (5% forbedring, ingen nedplanering)

***) krever 1,1 meter nedplanering i SD3 (ned til kt. 140,9) (5% forbedring, ingen nedplanering)



4.2 Haugdalen – fv885

Fv885 skal heves opp til ca. 2 meter ved lavbrekket ved kulverten (Håggåbekken). Strekingen som skal heves inngår som en del av støttefyllingene. Oppfyllingen av veggen skal gå i null ved krysset til Østbyvegen og ca. 500 meter sør for dette. Det skal foretas uttrauing under deler av denne strekingen.

Volum sikringsmasser for heving av veggen utgjør totalt ca. 6.580 pam³.

Uttrauingsmassene utgjør ca. 1.300 vfm³ (1.690 vlm³)

Arbeidet med oppbygging av vegfyllingen foregår i samarbeid med kommunens prosjekt om nye ledningsanlegg i Haugdalen. Jf. egen avtale mellom NVE og kommunen om kostnadsdeling. Samarbeidsprosjektet ledes av konsulent etter bestilling fra Klæbu kommune.

4.3 Haugdalsbekken – Øvre parsell (Flåttådalen)

Sikringsstreking:

I Flåttådalen skal anlegges en støttefylling og Haugdalsbekken vil her bli lagt i rør nede i fyllingen. Tiltaket begynner fra utløpet av kulvertrør under fv921 (fylkesveg 921) og ca. 215 meter ned til fv885 Hestrøvegen. Bekken går i kulvertrør under fv885. Volum sikringsmasser utgjør ca. 6.400 pam³. Drenslag er inkludert i sikringsmassene.

Vekstmasser over sprengstein utgjør ca. 1.100 pam³.

Oppfyllingsområde:

I planen inngår også et oppfyllingsområde ved Norddal i oppstrøms ende av Haugdalsbekken. Området har en utstrekning på ca. 120 meter og oppfyllingsmassene utgjør ca. 4.200 vlm³ (3.550 pam³). Det meste av oppfyllingsmassene må være av sprengt stein. Vekstlag ca. 850 pam³.

Kotehøyder støttefylling over kulvertrør:

Sikringsarbeidene føres opp til samme kotehøyde på begge sider av eksisterende bekk og starter ved kulvertutløpet ved fv921. Bekken legges i rør og topp sikring legges på kt. 126,0. Videre ned til profil P104 (hjelpesprofil 8-2) avtar kotehøyden for topp sikring til kt. 125,1 som beholdes for resten av sikringsstrekingen i Flåttådalen. Sikringsarbeidene avsluttes ved ca. "P 220".

Kotehøyder topp sikring – Haugdalsbekken (Flåttådalen):

Tverr profil	Venstre side	Bunnkote	Høyre side
C Rambøll profil (P0)	126,0	Bekk i rør	126,0
P104 (8-2)	126,0	Bekk i rør	126,0
D Rambøll profil (P133)	125,1	Bekk i rør	125,1
P5v Rambøll profil	125,0	Bekk i rør	125,0
SD1v Rambøll	126,0	Bekk i rør	125,0



4.4 Haugdalsbekken – Nedre parsell (langs fv885)

Klæbu kommune sin nye VA-ledning skal legges sammen med sikringstiltaket langs fv885, øst for vegen. For videre detaljer, se plan utarbeidet av Rambøll.

Sikringsstrekning:

Haugdalsbekken er planlagt sikret fra ca. 60 meter nedstrøms utløpet av kulverten under fv885 (Hestrøvegen) og langs denne ca. 375 meter. Bekken legges i rør Ø1000 mm og blir ikke lagt med åpen løsning før like oppstrøms samløpet med Håggåbekken. Støttefyllingen langs fv885 skal «koples» sammen med støttefyllingen for Håggåbekken. Volum sikringsmasser for støttefyllingen langs fv885 utgjør ca. 15.740 pam³. Antatt volum vekstmasser utgjør 2.000-2.500 pam³.

Haugdalsbekken skal legges i rør ca. 60 meter i støttefyllingen nedstrøms kulverten under fv885.

I forbindelse med støttefyllingen langs fv885 skal mindre nedplaneringer av platåkanten utføres. Nedplaneringsmassene utgjør ca. 12.000 vfm³ (15.600 vlm³).

Total sikringslengde for Haugdalsbekkens nedre parsell er ca. 435 meter.

Kotehøyder:

For sikringstiltaket i Haugdalsbekken langs fv885 er kravet til kotehøyde ut fra Rambølls foreløpige rapport nr. 05 av 20.04.2015.

Høyre side av sikringen avpasses i forhold til fv885 Hestrøvegen.

Kotehøyder topp sikring - Haugdalsbekken «Forbedring» (hvis forskjell er 5% forbedring oppført i parentes):

Tverr profil	Venstre side	Bunnkote	Høyre side
Rambøll P5v	128,5	Veg	127,0/125,0
Rambøll SD1v	Terrengheving ca. 1,0 meter		
Rambøll SD7 (P-3)	128,5 *)	Bekk i rør	Veg
Rambøll SD6 (P116)	129,0 (125,0 **)	Bekk i rør	Veg
Rambøll Sx2 (P150)	124,5 (***)	Bekk i rør	Veg
Rambøll SD5) (P265)	127,0 (****)	Bekk i rør	Veg
Rambøll Sx1	Kun nedplanering	Ingen bekk	120,0

*) nedplanering i Rambøll SD7 (5% forbedring krever mindre nedplanering)

**) nedplanering i Rambøll SD6 (5% forbedring har samme nedplanering)

***) nedplanering i Rambøll Sx2 (5% forbedring krever mindre nedplanering)

****) nedplanering i Rambøll SD5 (5% forbedring krever ingen nedplanering)



4.5 Nedplanering - platået

Rambølls rapport nr. 04 dog nr. 04 B setter krav om nedplaneringer for å tilfredsstille kravet «Forbedring» for profil SD2 og SD3. Kravet til nedplanering er henholdsvis 1,0 meter og 1,1 m.

Skjæringsmasser fra nedplaneringer langs Håggåbekken (ved profil SD2 og SD3) og av platåkanten ned mot støttefyllingen langs fv885, og jordmasser fra uttrauing i trassen til fv885, kan benyttes som del av sikringsmasser og vekstmasser over steinmassene.

Videre kan jordmasser fra eventuell større nedplanering på selve platået inngå som del av sikringsmassene i øvre del av Håggåbekken slik at volumet av steinmasser kan reduseres tilsvarende.

Nedplaneringen ved SD2 fra kt. 143,0 til kt. 142,0 ($3.040 \text{ vlm}^3 / 3.340 \text{ pam}^3$) vil i helhet inngå i nedplaneringsvolumet hvis platået skal nedplaneres til denne kotehøyden kt. 142,0 fra SD2 og sørover. Nedplaneringen ved SD3 fra kt. 142,0 til 140,9 kommer som tillegg ($1.370 \text{ vfm}^3 / 1.510 \text{ pam}^3$).

Nedplanering av platået til kt. 142,0 gir nedplaneringsvolum på 18.400 pam^3 . Tabellen viser volum av nedplaneringsmasser for ulike kotehøyder.

Volum nedplaneringsmasser - platå:

Kotehøyde	Fast m^3 [vfm^3]	Løs m^3 [vlm^3]	Prosj. anbragt m^3 [pam^3]
143,0	2.100 *)	2.700	2.300
142,0	16.700 **)	21.700	18.400
141,0	37.500	48.800	41.300
140,0	61.100	79.400	67.200
139,0	84.400	109.700	92.800
138,0	107.200	139.300	117.900

Det er i beregningene forutsatt flat nedplanering, dvs. samme kotehøyde for hele nedplaneringsområdet med unntak av helningen i bakkant på 1:10.

*) Nedplaneringene ved SD2 og SD3 på til sammen 4.400 vfm^3 (4.850 pam^3) kommer i tillegg.

**) Nedplaneringen ved SD3 som utgjør 1.370 vfm^3 (1.510 pam^3) kommer i tillegg

I den oppfølgende detaljplanen må Klæbu kommune ta stilling til om eventuell ytterligere nedplaneringer og om eventuelt andre helningsforhold er aktuelle.



4.6 Oversikt over volum av sikringsmasser og nedplaneringsmasser

Håggåbekken (sprengstein)

	pam ³	vlm ³
Støttefylling oppstrøms fv885	85.350	100.860
Gårdsveg til Borgen	200	240
Støttefylling nedstrøms fv885	10.890	12.870
Gårdsveg til Haugen (bærelag)	60	70
Gårdsveg til Haugen (forsterkningslag)	260	310
Gårdsveg Haugen (underbygging)	210	250
Erosjonssikring ca. 130 m	1.300	1540
Totalt	98.270	116.140

Ved profil SD2 og SD3 skal det nedplaneres tilsvarende ca. 4.850 pam³ og i Haugdalsbekken langs fv885 ca. 13.200 pam³, totalt utgjør disse skjæringsmassene ca. 18.050 pam³. Ca. 6.700 pam³ av disse jordmassene forutsettes brukt i støttefyllingen i Håggåbekken. Totale sikringsmasser av sprengstein blir da:

	pam ³	vlm ³
Totalt steinmasser Håggåbekken	91.570 pam³	108.220 vlm³

Haugdalen (sprengstein) – fv885

	pam ³	vlm ³
Bærelag fv885	350	410
Forsterkningslag fv885	2.600	3.100
Fylling under fv885	3.630	4.290
Totalt	6.580	7.800



Haugdalsbekken

	pam ³	vlm ³
Støttefylling mot platå (øst for fv885)	13.930	16.460
Sikring Flåttådalen (lukket løsning)	6.400	7.600
Anleggsveg (anleggsdekke)	370	440
Anleggsveg (bærelag)	200	240
Anleggsveg (forsterkningslag)	1.240	1.360
Totalt	22.140	26.100

Skjæringsmasser

	vfm ³	pam ³	vlm ³
Håggåbekken ved SD2 og SD4	4.410	4.850	5.730
Haugdalsbekken nedplanering platåkant	12.000	13.200	15.600
Uttrauing under fv885 for ny underbygging	1.300	1.430	1.690
Graving/skjæring diverse grøfter og trau	1.000	1.100	1.300
Totalt	18.710	20.580	24.320

Omregningsfaktorer: $\text{pam}^3 = 1,1 \times \text{vlm}^3$ $\text{vlm}^3 = 1,3 \times \text{vfm}^3$ $\text{pam}^3 \times (1,3/1,1) = \text{vlm}^3$

Skjæringsmassene fra Håggåbekken ved SD2 og SD3, og fra platåkanten langs Haugdalsbekken utgjør til sammen ca. 18.050 pam³. Av disse massene skal ca. 6.700 pam³ brukes som sikringsmasser i støttefyllingen i Håggåbekken.

4.7 Bruk av jordmasser i sikringstiltakene - deponi

Jordmasser fra eventuelle nedplaneringer utover det som inngår som en del av sikringstiltakene, og uttrauing kan i et visst omfang benyttes som sikringsmasser. I tillegg kan disse massene brukes som vekstmasser over sikringsanleggene i Håggåbekken og Haugdalsbekken. Videre kan jordmasser legges i deponi på sikringsanlegget i øvre del av Håggåbekken. Se vedlegg D.

Sikringsmasser - Håggåbekken:

I Håggåbekken er det ut fra geoteknisk betraktning satt krav om at det kun skal brukes rene steinmasser fra eksisterende bekkebunn og 5 meter over denne. Over denne kotehøyden kan



sikringsmassene da bestå av både stein masser og jordmasser (nedplaneringsmasser).

For øvre del av Håggåbekken (fra ca. Rambølls profil SD2 og oppover) utgjør volumet av sikringsmasser høyere enn 5 meter over eksisterende bekkebunn ca. 13.400 pam³.

Settes krav om at inntil til 50% av sikringsmassene kan bestå av jordmasser, tilsier dette at vi kan bruke ca. 6.700 pam³ av andre masser enn sprengstein. Dette tilsvarer ca. 6.100 vfm³ nedplaneringsmasser i terrenget.

Vekstmasser:

I Håggåbekken er behovet for vekstmasser (20 cm tykkelse) ca. 10.000 pam³ og for Haugdalsbekken i Flåttådalen ca. 1.100 pam³. Det er ikke beregnet vekstlag for Haugdalsbekken langs fv885, men behovet vurderes til å være i overkant av 2.000 pam³. I tillegg kommer vekstlag for oppfyllingsområdet ved Nordal ca. 850 pam³. Totalt behov utgjør ca. 13.950 pam³.

Skjærings- og uttrauingsmasser

Nedplaneringsmassene i Håggåbekken ved SD2 og SD3 utgjør til sammen ca. 4.850 pam³, og skjæringsmassene (nedplanering platåkant) i forbindelse med støttefyllingen i Haugdalsbekken langs fv885 utgjør ca. 13.200 pam³, Dette utgjør til sammen **18.050 pam³**. I tillegg kommer uttrauingsmasser fra fv885 og andre gravemasser på ca. 2.530 pam³. Totalt utgjør jordmassene ca. 20.580 pam³.

Deponi:

Over et areal på ca. 17.370 m² kan jordmasser deponeres i en lagtykkelse på ca. 1 meter, noe som gir et mulig deponivolum på 17.370 pam³. Plassering av deponiområdet fremgår av vedlegg D.

Ytterligere deponering av masser kan være oppfyllingsområdet ved Nordal og støttefyllingen nedstrøms kulverten under fv885 for Håggåbekken.

Massebalanse:

Med kombinasjon av jordmasser og stein i forholdet 50/50 (6.700 pam³) for øvre del av Håggåbekken og bruken av nedplaneringsmasser som vekstmasser (13.950 pam³), kan det totalt plasseres ca. 20.650 pam³ jordmasser i sikringsanleggene. I tillegg kan ca. 17.370 pam³ jordmasser plasseres i deponi i øvre del av Håggåbekken. Totalt kan tiltaket med deponi ta imot ca. 38.020 pam³

Skjærings- og uttrauingsmasser (jordmassene) utgjør ca. 20.580 pam³.

Når skjæringsmassene er plassert er det fortsatt plass til ca. 17.440 pam³.

Hvis en velger å foreta nedplanering på platået til kt. 142,0 vil det være behov for plassere ca. 16.890 pam³ (18.400 pam³ platå – 1.510 pam³ ved SD3). Dette tilsier at eventuelle nedplaneringsmasser fra selve platået kan plasseres i tiltakene.



4.8 Omlegging av VA-ledninger og nye nedlegging av nye ledninger

I forbindelse med stabiliserende tiltak mot kvikkleire i Klæbu sentrum er det nødvendig med diverse omlegginger av eksisterende VA-ledninger som berøres av sikringstiltakene. Videre planlegges nedlagt nye ledninger.

Klæbu kommune sin nye VA-ledning skal legges sammen med sikringstiltaket langs fv885, øst for denne. *For videre detaljer, se plan utarbeidet av Rambøll.*

Oppfyllinger i Norddal og Flåttådalen:

Sikringsarbeidene berører eksisterende SP160mm selvfallsledning, OV250mm, SP225mm pumpeledning, samt VL110mm som ligger langs fylkesveien og lavbrekk i Flåttådalen (langs bekken). Antatt ledningsdybde ca. 2,0 meter. For Norddal antas oppfyllingen å berøre ledninger over en lengde på ca. 200 meter, men tiltaket må også sees i sammenheng med oppfyllingen i Flåttådalen. Denne alene berører eksisterende ledninger over en strekning på ca. 150 meter.

Asplan Viak anbefaler i notat av 08.03.2011 en omlegging av eksisterende avløpsledninger langs hele parsellen fra Norddal i øst til fv885 i sør. Lengde ca. 500 meter. Ledningene legges nord og vest for eksisterende ledninger. I tillegg kommer ny vannledning fra eksisterende VL110mm vest for fylkesveien for tilknytning til eksisterende VL160mm under fylkesveien. Denne videreføres i forbindelse med oppfyllingstiltak mellom Zakarias Brekkes veg og fv885. Ledningene og arbeidet med å legge ledningene er et kommunalt ansvar, og bekostes av Klæbu kommune.

Oppfylling øst/langs fv885 (Hestrøvegen):

Oppfyllingen omfatter øst for fv885 og bekkelukking av Haugdalsbekken langs hele tiltaket. Bekken legges i kulvertrør Ø1200mm. Støttefyllingen vil berøre eksisterende SP200mm selvfallsledning og SP225mm pumpeledning, lengde ca. 400 meter. Asplan Viak anbefaler lagt ny selvfallsledning og pumpeledning samtidig som bekkelukkingen utføres. Bunn selvfallsledning legges på samme dybde som bunn kulvert. For parsellen medtas også ny vannledning for forsyning til ny pumpestasjon.

Pumpestasjon Haugdalen:

I forbindelse med sikringstiltaket langs fv885 skal eksisterende pumpestasjon i Haugdalen saneres og ny stasjon etableres på vestsiden av fylkesvegen. Dette er kommunens prosjekt.

4.9 Sikringsarbeidene - utbyggingstrinn

Sikringstiltakene som skal gjennomføres omfatter ulike tiltak og kombinasjon av rent vassdrags- og geoteknisk sikringstiltak, heving av fylkesveg 885 (støttefylling) og kommunale anlegg.

I Håggåbekken består sikringstiltakene av støttefyllinger og erosjonssikring. I Haugdalen skal fv885 heves opp til 2 meter (ved Håggåbekken) som en del av sikringstiltaket (støttefylling).

Sikringstiltakene i Haugdalsbekken vil omfatte både erosjonssikring og støttefyllinger hvor ny kommunale VA-ledninger skal legges.

Ut fra omfanget av tiltakene i Håggåbekken og samkjøringen med sikringsarbeidene i Haugdalsbekken er utbyggingen i Håggåbekken delt inn i to utbyggingstrinn. Kostnadsdelingen mellom Klæbu kommune og NVE vil ha samme fordeling for begge utbyggingstrinnene i Håggåbekken. Heving av fv885 vil ha samme kostnadsdeling da dette arbeidet er en del av støttefyllingene.



Sikringstiltakene i Haugdalsbekken består av erosjonssikring i øvre parsell (Flåttådalen) og støttefylling med VA-anlegg langs fv885. Det store omfanget av kommunaltekniske anlegg i sikringstiltakene i Haugdalsbekken medfører en annen kostnadsdeling mellom kommunen og NVE enn for tiltakene i Håggåbekken. Kostnadsdelingen er beskrevet i egen avtale mellom Klæbu kommune og NVE.

Ut fra ovennevnte er det valgt å dele opp utbyggingsprosjektet i flere trinn.

Håggåbekken – Første utbyggingstrinn (trinn 1):

Første trinn vil være å anlegge støttefyllingene nedstrøms kulverten under fv885 og oppstrøms denne ved sørspissen av plataået. Basisfyllingen nedstrøms kulverten skal ha åpent bekkeløp med terskler og ha topp fylling legges på kt. 120,0. Basisfyllingen rett oppstrøms kulverten med topp kt. 121,0 skal ha åpent bekkeløp og omfatter også flytting av gårdsvegen til Haugen. Dette området vil også bli brukt til riggområde.

I tillegg vil det anlegges en ren erosjonssikring fra nedstrøms ende av nedre støttefylling og ca. 130 m nedover bekken.

I basisfyllingene må dagens bekkeløp holdes intakt til ny kulvert under fv885 er lagt og kan settes i drift. Dette gjelder både oppstrøms og nedstrøms dagens kulvert.

Håggåbekken – Siste utbyggingstrinn (trinn 3):

Siste utbyggingstrinn i Håggåbekken består av støttefyllinger opp mot plataået, anleggelse av nye dammer, terskler, ny vei til Borgen, etc.

Arbeide oppstrøms basisfyllingen starter ved å bygge anleggsvegen. Denne legges i bekkeløpet og hele strekningen sikres før arbeidene med støttefyllingen opp mot plataået tar til. Detaljert framstilling av sikringsprofilene framgår i vedlegg I.

Selve sikringsarbeidene starter opp med utkjøring og legging av drenslaget/drensribber av sand/grus og steinmasser og utføres i hht. sikringsplanen som bygger på geotekniske vurderinger/beregninger utført av Rambøll. Sikringsarbeidene medfører en bunnheving på opptil 2 meter. Steinmassene vil bli lagt tilnærmet flatt og vil fungere som anleggsvei for utkjøringen av sikringsmassene.

Utlegging av sikringsmassene utføres i hht. prinsippkissene. For mer detaljert, se vedlegg F.

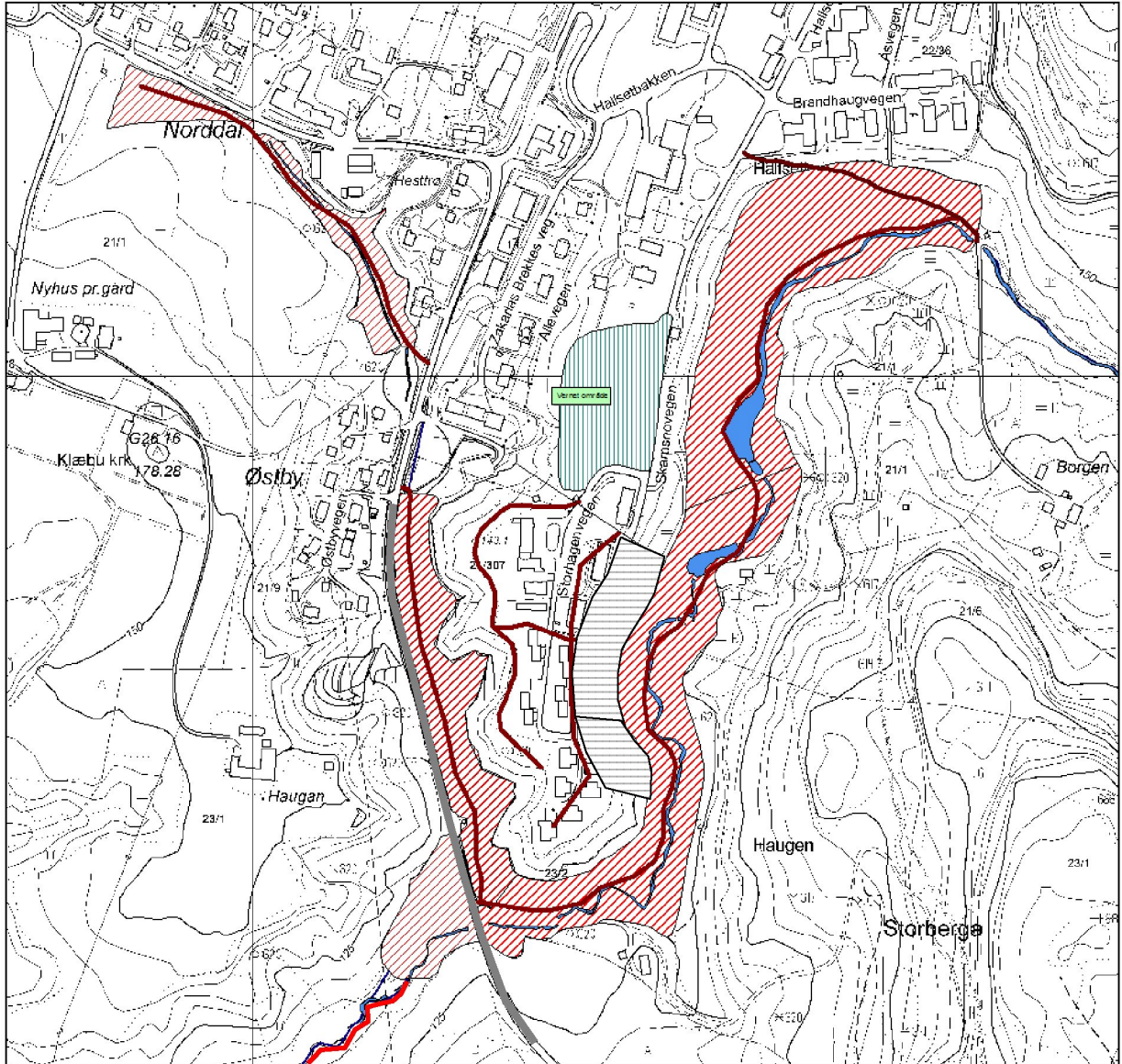
Tiltaksplanen vil bli ytterligere detaljert i et oppfølgende dokument. Her vil bl.a. detaljer rundt terskler, dammer, etc. bli nærmere planlagt. Kommunen må nå avklare eget behov (ikke sikringsrelatert) for å avlaste søndre del av plataået ytterligere.

Haugdalen – fv885 - Haugdalsbekken:

Oppfyllingen/hevingen av fv885 vil være utførelsesmessig knyttet opp mot utførelsen av sikringstiltakene i Haugdalsbekken. *Da sikringstiltakene (støttefyllingene) langs fv885 prosjekteres av Rambøll AS, vises til dokumenter utarbeidet av konsulenten.*

5 Teknisk beskrivelse

5.1 Oversikt over tiltak



Nedplaneringen ved Rambølls profil SD2 og SD3 er skissert på kartet. Nedplaneringen langs platåkanten mot Haugdalsbekken er ikke tegnet inn. Anleggsveger er inntegnet med brun farge. Erosjonssikringen nedstrøms støttefyllingen nedstrøms kulverten til Håggåbekken under fv885 er skissert med rød strek. Strekingen av fv885 som skal heves er skissert med grå farge.



5.2 Krav til sikringsmassene

Det er beregnet et totalt forbruk på ca 130.700 pam^3 (154.460 vlm^3) sikringsmasser.

Det skal leveres velgraderte samfengte sprengte masser med fraksjoner fra 0 mm til maksimal steinstørrelse (d_{100}) under 700 mm og midlere steinstørrelse (d_{mid}) omkring 200 mm. Godt samfengte masser vil redusere porøsiteten i steinfyllingen slik at vannet i bekkene lettere vil komme til overflaten av den nye bunnen. Drenslaget som skal leveres skal bestå av middels til grov eller sand/grusig sand med gradienttall Cu (d_{60}/d_{10}) ca 5 og maksimal finstoffinnhold på ca. 3 % (materiale $< 0,072\text{mm}$).

5.3 Sikringsprinsipp

Håggåbekken:

Planen går ut på å heve bunn- og bekkesidene i bekkesystemet og legge støttefylling opp mot plataet vest/nord for bekken. De nederste ca. 5 meter over eksisterende bekkebunn skal heves med steinfylling. I nivå høyere enn ca. 5 meter (målt fra dagens bekkebunn) kan andre typer masser som for eksempel leire eller jord (nedplaneringsmasser) benyttes slik at behovet for sprenget stein reduseres tilsvarende.

Drenslag/ribber av stein/grus legges med tykkelse ca. 0,5 meter hvis det benyttes andre masser enn spengstein for sikring med høyde mer enn 3 meter over nivå «5 meter». Ribbene graves ned i eksisterende terreng. Drenslaget av sand/grus som skal legges mot dagens terreng vil hindre at det bygges opp et destabiliserende poretrykk i ravineskråningene. Drenslaget vil drenere utstrømmende grunnvann.

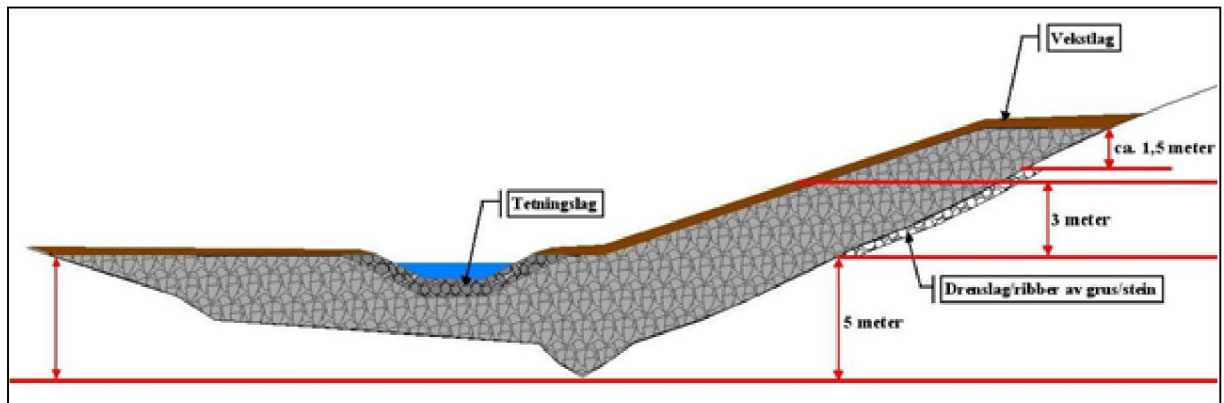
Andre masser enn stein plasseres ikke i direkte kontakt med drenslaget, men skilles med duk eller overgangslag. Ribbene avsluttes ca. 1,5 meter under topp kotehøyde støttefylling.

I selve bekkeprofilen legges et tetningslag på ca. 0,8 meter. Det nye bekkeløpet skal legges i formet steinfylling oppå tetningslaget. I bekkeprofilen vil massene ha funksjon som en solid erosjonssikring. Tetningslaget legges med å blande middels gradert spengstein og grus i forholdet 2:1 eller kun tunnelstein (mye finstoff), tykkelse ca. 0,8 meter. Se vedlegg F for mer detaljert prinsippskisse.

Støttefyllingene tildekkes av et vekstlag (overdekning) på ca. 0,2 meter.

Håggåbekken skal legges i åpen løsning med unntak av ny kulvert under fv885. Lengdeprofil for Håggåbekken, se vedlegg E.

Sikringsprinsippet er vist på prinsippskissen figur 6.



Figur 6: Prinsippskisse for støttefylling i Håggåbekken Fase-2

Drenslag (evt. ribber) tykkelse ca. 0,5 meter fra 5 meter over eksisterende bekkebunn og oppover mot platået. Ribbene graves ned i eksisterende terreng og avsluttes ca. 1,5 meter under topp sikring. Tetningslag i selve bekkeprofilen ca. 0,8 meter, laget av vekstmasser ca. 0,2 meter.

Haugdalsbekken:

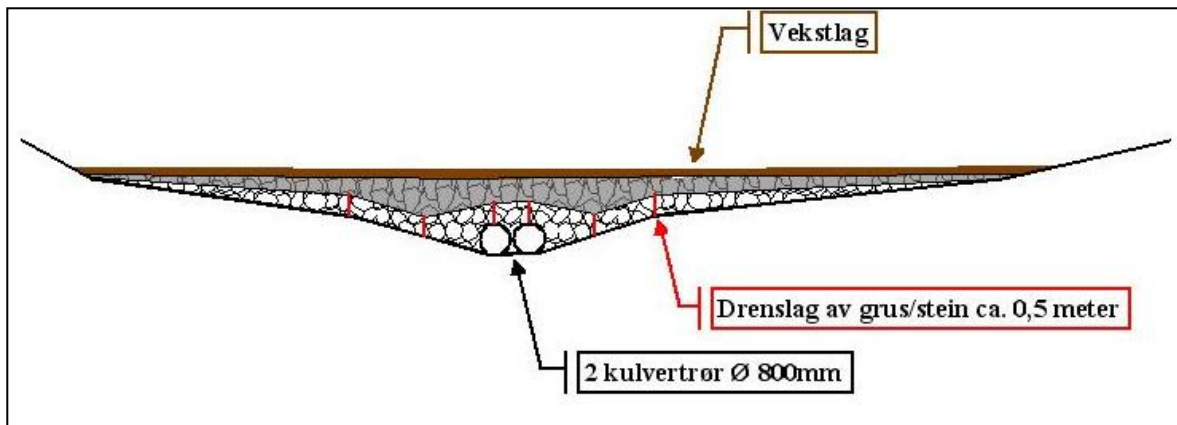
Haugdalsbekken legges i rør hele strekningen som omfattes av tiltaket, både i Flåttådalen og strekningen langs fv885. Kun en kort strekning oppstrøms samløpet med Håggåbekken legges med åpen løsning.

Sikringsmassene (sprengstein) vil først legges tilnærmet flatt og det vil bli utformet et bekkeprofil i de lagte steinmassene som vil fungere som et midlertidig bekkeløp. Fyllingen kan fungere som anleggsveg. Pga. plassmangel mht. installasjoner er det ikke rom for større andel åpen løsning.

Drenslaget som skal legges mot dagens terreng vil hindre at det bygges opp et destabiliserende poretrykk i ravineskråningene. Drenslaget vil drenere utstrømmende grunnvann. Drenslaget skal legges med en tykkelse på ca. 0,5 m, og skal kjøres ut og legges før man kjører ut steinlaget.

Samme type masser som i drenslaget brukes rundt kulvertene som bekken skal legges i. Overdekning av sand/grusmasser på rørene er ca. 0,5 meter. Utover dette består støttefyllingen av tilkjørt sprengstein med et vekstlag på toppen med tykkelse ca. 0,2 meter.

Sikringsprinsippet er vist på prinsippskissen figur 7.



Figur 7: Prinsippskissen viser 2 kulverttrør i støttefyllingen i Haugdalsbekken (Flåttådalen). Det er planlagt å legge en stk. kulvert.

5.4 Adkomst/anleggsveger

Eksisterende adkomstveg til gården Borgen kan benyttes for å komme til anleggsområdet fra oppstrøms ende for tiltakene i Håggåbekken. Fra denne anlegges anleggsvegene inn i selve sikringsområdet. Anleggsvegene legges slik at de blir å inngå i sikringsmassene. Det er av den grunn ikke beregnet ekstra masser til dette.

Anleggsveg 1 i oppstrøms ende av anleggsområdet legges på sikringstiltaket utført under Fase-1. Videre anlegges anleggsvegen i selve bekkeløpet under utførelse av arbeidene i og langs bekkestrengen.

Anleggsveg 2 for sikringsarbeidene i Håggåbekken ved oppstrøms ende av kulverten under fv885 legges i begynnelsen traseen til gårdsvegen til Haugen for så å legges i selve bekkeløpet videre oppover bekken.

Anleggsveg 3 legges på platået mellom Haugdalsbekken og Håggåbekken oppstrøms samløpet mellom bekkene. Videre nedover bekken legges anleggsvegen i selve bekkeløpet.

Anleggsveg 4 vil gi adkomst til Haugdalsbekken i Flåttådalen og videre opp til oppfyllingsområdet ved Norddal.

Anleggsveg 5 vil delvis anlegges i selve støttefyllingen langs fv885. Videre detaljer for denne, se plan utarbeidet av Rambøll.

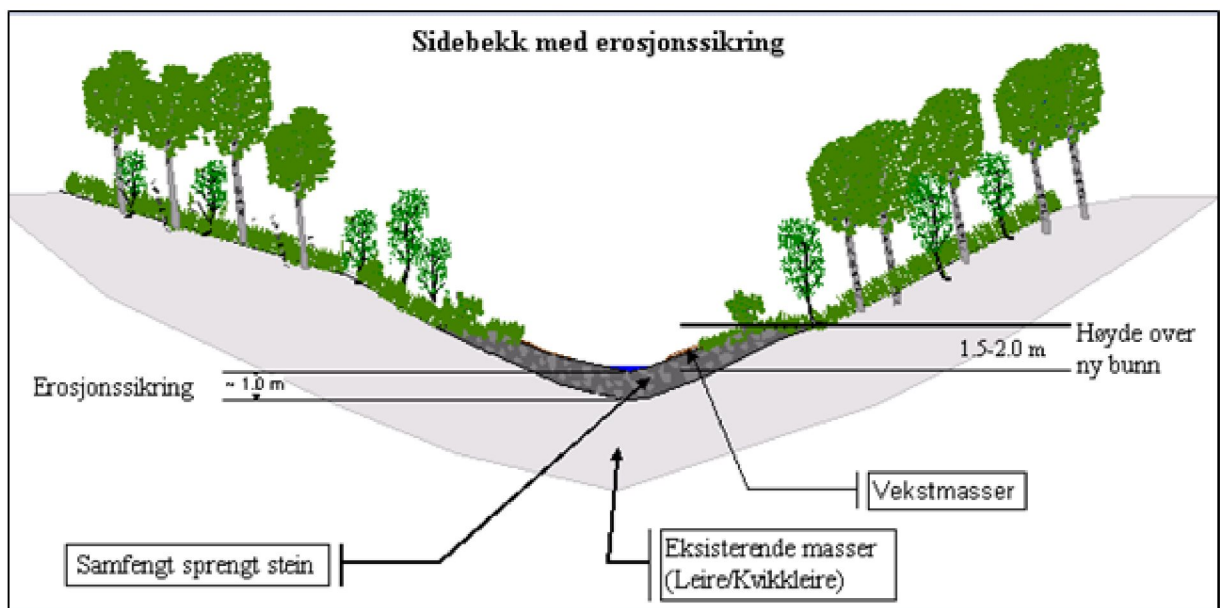
Oppbygging/utforming av anleggsveg - generelt:

Anleggsvegen bygges opp av et 0,5 meter tykt lag av grus/stein på utlagte sikringsmasser av sprengstein. Nødvendig bredde på anleggsvegen er ca. 6 meter. Snuplasser med bredde ca. 10 meter anlegges etter behov. Massene som brukes i anleggsvegene for sikringsarbeidene for Håggåbekken og Haugdalsbekken blir å inngå i den endelige sikringsplanen.

5.5 Miljøtilpassing av bekkeprofilen

For sikringsarbeidene som skal utføres gjelder følgende: 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. Anleggsarbeidene dekker store arealer og man vil i størst mulig grad prøve å beholde den eksisterende vegetasjonen langs bekken.

Eventuell mellomlagringen av de stedlige vegetasjonsmassene (velegnede deponi) skal gjøres på en slik måte at mest mulig frø og røtter overlever. Disse massene skal brukes til slutt som toppdekke over sikringsmassene slik at tiltaks- området får et artsmangfold som mest mulig hører hjemme på stedet.



Figur 8: Prinsippkisse for miljøtilpassing av steinfylling)



Eksempel på miljøtilpassing kan være Valsetbekken i Skaun kommune hvor det ble gjennomført miljøtiltak over steinsikringen.

Bilde 1: Miljøtilpasset steinfylling. Valsetbekken i Skaun kommune 1 år etter lagt fylling

Sikringsmassene (sprengstein) i Håggåbekken skal tildekkes med et ca. 20 cm tykt lag av tilgroingsmasser, som primært skal bestå av jordmasser, vegetasjon, røtter og busker. Tilgroingsmassene vil medvirke til rask revegetering og en reetablering av det biologiske mangfoldet.



6 Anleggsfasen - teknisk utførelse av sikringsarbeidene

6.1 Generelt

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 tverrprofilen må disse ikke være høyere enn 1,5 meter uten at fagansvarlig godkjenner dette. Fyllinger må ikke plasseres slik i profilen at de skaper erosjon og dermed øker rasfaren

Utleggingen av sikringsmassene vil foregå på tradisjonelt vis. Sikringsmassene anrettes i første omgang som en kjørevei i bekken. Massene legges ut jevnt over hele bunnen av bekken slik at strømmingen ikke konsentreres i en del av tverrsnittet og forårsaker økt erosjon under anleggsutførelsen. Når angitt mengde masser er fraktet ut i bekkene, ordnes massene i henhold til tverrprofilene i planen (vedlegg I-K). Det er derfor svært viktig at massene komprimeres tilstrekkelig slik at vannet blir rennende oppå steinfyllingen.

6.2 Fyllinger av leire. Værforhold, vannhåndtering og fyllingsprinsipp

Beskrivelsen i dette kapittelet gjelder for all håndtering av leirmassene i prosjektet.

6.2.1 Værforhold og forholdsregler

- Utlegging og komprimering av leire kun ved oppholdsvær. Vann og snø må ikke "bygges inn" i fyllingene. Oppbygging av leirfyllinger/kvalitetsfyllinger er ikke vinterarbeid
- Noe frost (tele) tåles i fyllmassen (må vurderes under anleggsarbeidene)
- Fyllingsoverflaten må glattvalsles når nedbør forventes, og fyllinga må bygges med overflatefall for å sikre god avrenning i anleggsperioden
- Glattvalsing må utføres ved arbeidslutten
- Sterkt oppbløtne lag må skrapes av før nye lag utlegges

6.2.2 Vannhåndtering

- Fyllinger av leire er lettere eroderbare enn naturlige leiravsetninger (omrørte partikler og større hulrom)
- Uønsket overvann til fylling må avskjæres (grøfter)
- Permanente grønne og bekker på leirfylling må erosjonssikres
- Ferdig leirfylling må snarest gis vegetasjonsdekke

6.2.3 Fylling av leire

- Fyllmassen må utlegges lagvis (lagtykkelse 0,3 – 0,5 m) med komprimering for å oppnå god tetthet
- Skjærstyrken øker med fyllinga sin tetthet
- Komprimering nødvendig for å oppnå tetthet



6.2.4 Drenslag mot terreng

- Leirfyllinger med høyde > 3 m må bygges opp med drenerende lag for å sikre at oppbygde poretrykk i fyllmassen dreneres effektivt, slik at egenstabiliteten til fyllinga blir tilfredsstillende
- Drenslag/drensribber skal ha tykkelse på ca 0,5 m (se vedlegg F)
- Dette gjelder for hele støttefyllinga i Håggåbekken mellom 5 meter over eksisterende bekkébunn og 1,5 meter under topp støttefylling

7 Virkninger

7.1 Hydrauliske og hydrologiske forhold

Det er ikke forventet noen store endringer av de hydrauliske forholdene i Håggåbekken Fase-2. Bekkens tverrsnitt blir ikke redusert av tiltaket, slik at avløpskapasiteten blir uendret. Ny kulvert med Ø 1600mm vil erstatte de to eksisterende kulvertene (Ø 800 mm) under fv885.

Håggåbekken Fase-2 omfatter strekningen fra kryssingen av gårdsvegen til Borgen og 200 meter nedstrøms kulverten under fv885 Hestrøvegen med dammer, terskler, kulvertgjennomføringer og støttefyllinger opp mot plataet. Eksisterende dammer vil bli bygd opp igjen med terskler så langt som mulig.

Haugdalsbekken vil bli lagt i kulvertrør som er dimensjonert mht. kommende klimaendringer. De hydrauliske forholdene vil av den grunn ikke bli endret i fht. i dag.

7.2 Virkninger for miljøet

Planen legger til rette for at fisk kan vandre fritt oppover Håggåbekken. Kulverten under fv885 er i dag et hinder for oppgang av fisk fra Nidelva.

8 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. Planlegger skal på stedet anviser nedkjørsel og avmerke 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 frem til anleggsstart.

9 Oppfølging og vedlikehold

Erfaringer tilsier at slike anlegg over en tid slites ned som følge av forvitring og påkjenninger fra vann- og iskrefter. Det er viktig at de utførte tiltakene blir holdt under tilsyn og vedlikeholdt slik at deres stabiliserende effekt ikke forringes i fremtiden. Strekninger med erosjonssikring og bunnheving skal etterses og evt. svakheter skal utbedres med tilførsel av nye steinmasser. Etter en prøveperiode er det normalt kommunen og evt. grunneierne som har det daglige ansvaret for tilsyn av anleggene. NVE har utgitt egen instruks for tilsynet.



10 Kostnadsoverslag

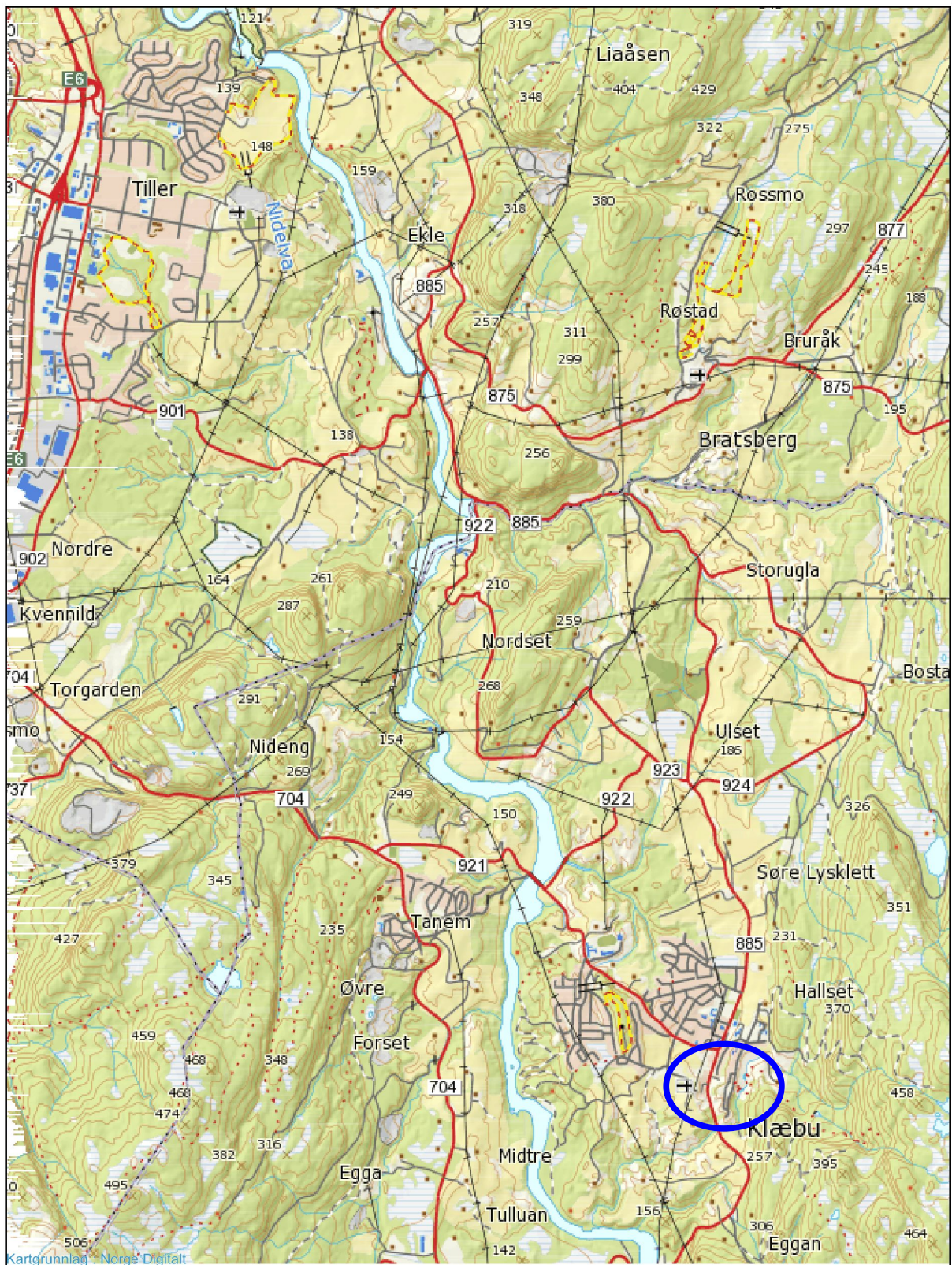
Sikringstiltak 10548 mot kvikkleireskred i kvikkleiresone 1102 Hallset.

B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging		kr	3.800.000
• Rigging/nedrigging av byggeplass			
• Drift av byggeplass, administrasjon byggherre			
G - Berg (140.120 vlm ³ á 150,0 kr/m ³)		kr	21.000.000
• Steinbehov sikringstiltak: 140 116 vlm ³			
• Sand- og grusbehov sikringstiltak: 20 400 pam ³			
• Håggåbekken	Steinbehov: 107 605 vlm ³		
• Haugdalsbekken - Flåttådalen:	Steinbehov: 7 564 vlm ³		
• Haugdalsbekken - Hestrøvegen:	Steinbehov: 16 463 vlm ³		
• Norddal:	Steinbehov: 4 195 vlm ³		
• Haugdalen – fv885	Steinbehov 4 290 vlm ³		
•			
• Håggåbekken – Nedplaneringsmasser	7 920 vlm ³ á 70,0 kr/m ³	kr	550.000
• -			
• Anleggsvei (inngår i støttefylling Hauglandsbekken):		kr	690.000
• Gårdsveg til Borgen og Haugen:		kr	220.000
• Fv885 (heving av veg)		kr	2.450.000
•			
• Vekstmasser		kr	1.150.000
•			
• Håggåbekken – Kulvertrør Ø1600 mm	60 m á 3000 kr/m	kr	180.000
• Haugdalsbekken – kulvertrør Ø800 mm	215 m á 1400 kr/m	kr	300.000
• Haugdalsbekken – kulvert Ø1000 mm	375 m á 2500 kr/m	kr	930.000
Diverse uforutsett (ca 10 %)		kr	2.730.000
Sum eks. mva.		kr	34.000.000

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

VEDLEGG A

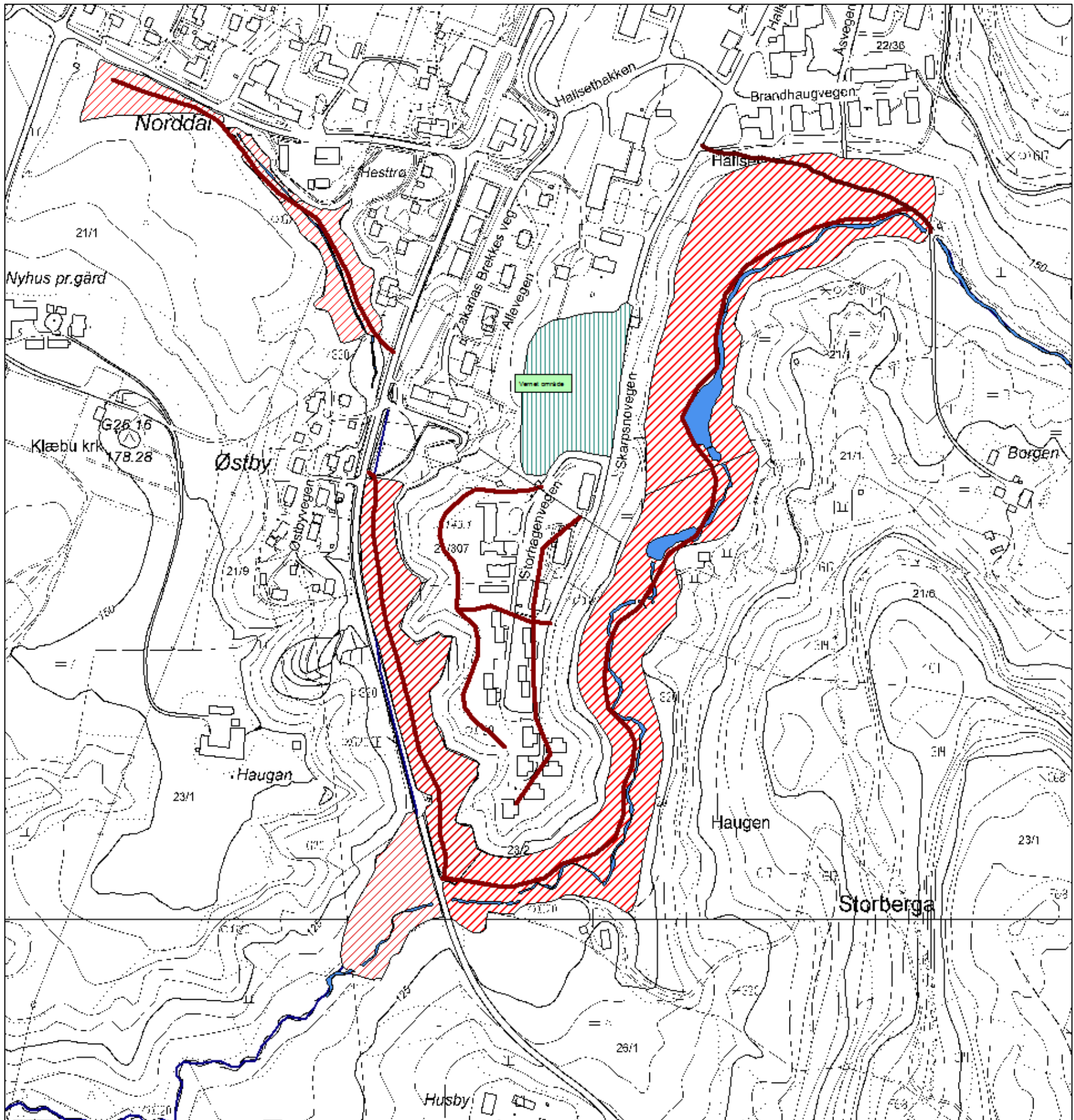
**OVERSIKTSKART
KART OMFANG SIKRING
KART ANLEGGESVEGER**



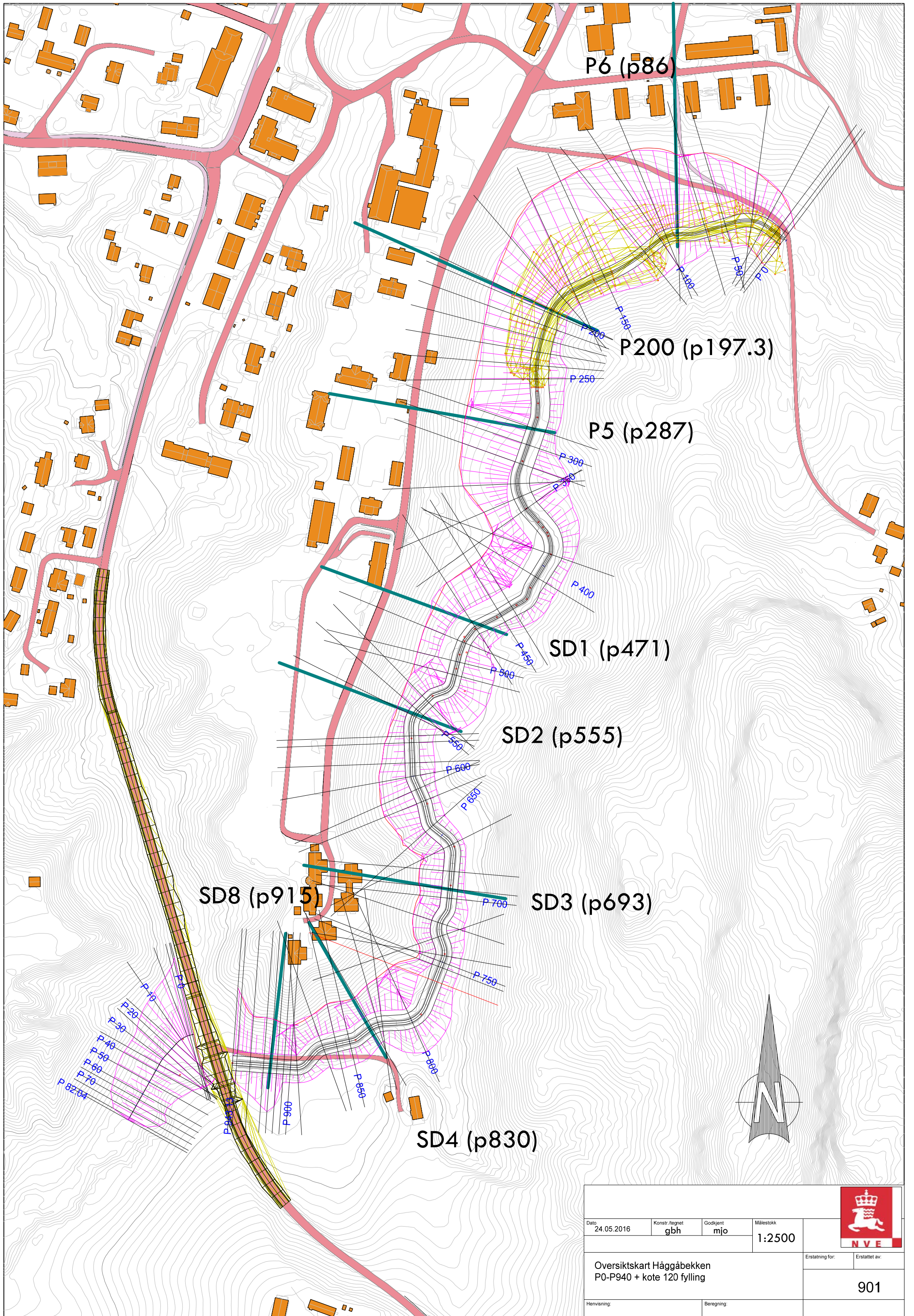
Målestokk = 1:50000



Omfang av sikringstiltak i Haugdalsbekken og Håggåbekken



Anleggsveger inntegnet med brun strek.



P6 (p86)

P200 (p197.3)

P5 (p287)

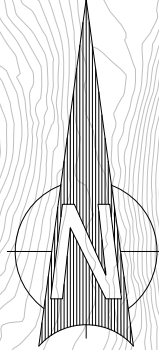
SD1 (p471)

SD2 (p555)

SD8 (p915)

SD3 (p693)

SD4 (p830)

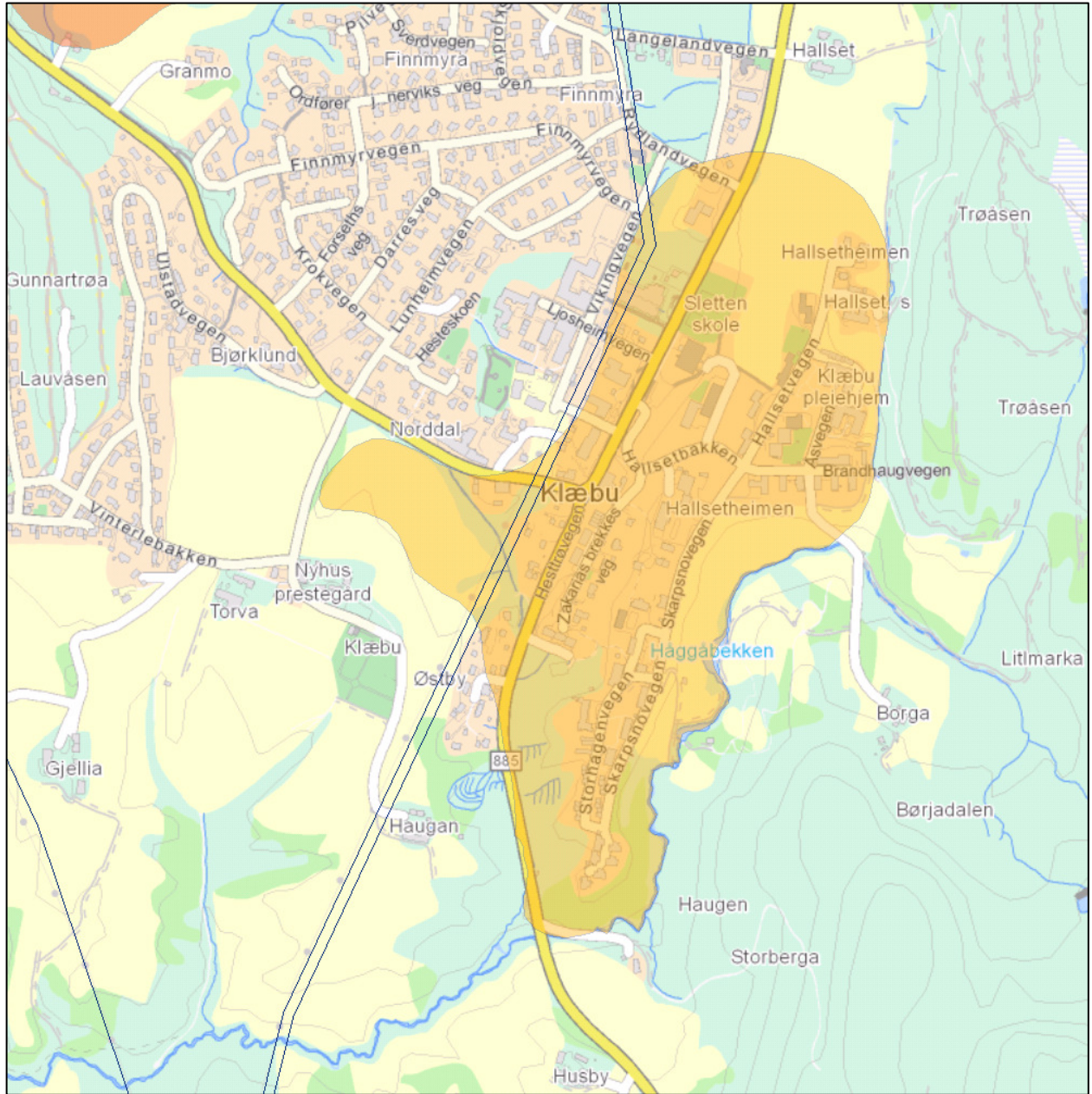


Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:2500	 Erstatning for: Erstattet av: 901
Oversiktskart Haggåbekken P0-P940 + kote 120 fylling			Henvising:	

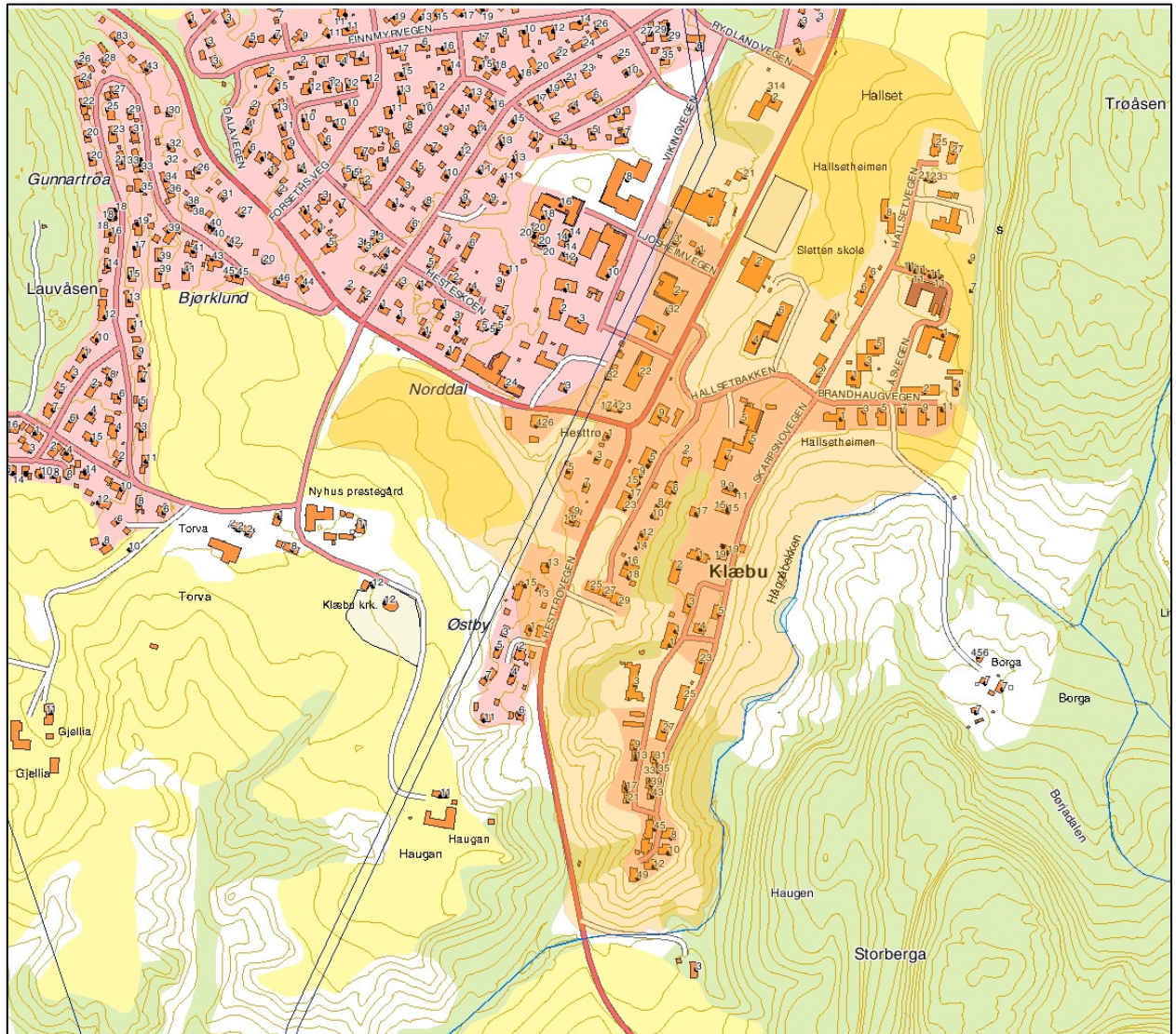
VEDLEGG B

FAREGRADSKART

Kvikkleiresone 1102 Hallset (Klæbu)

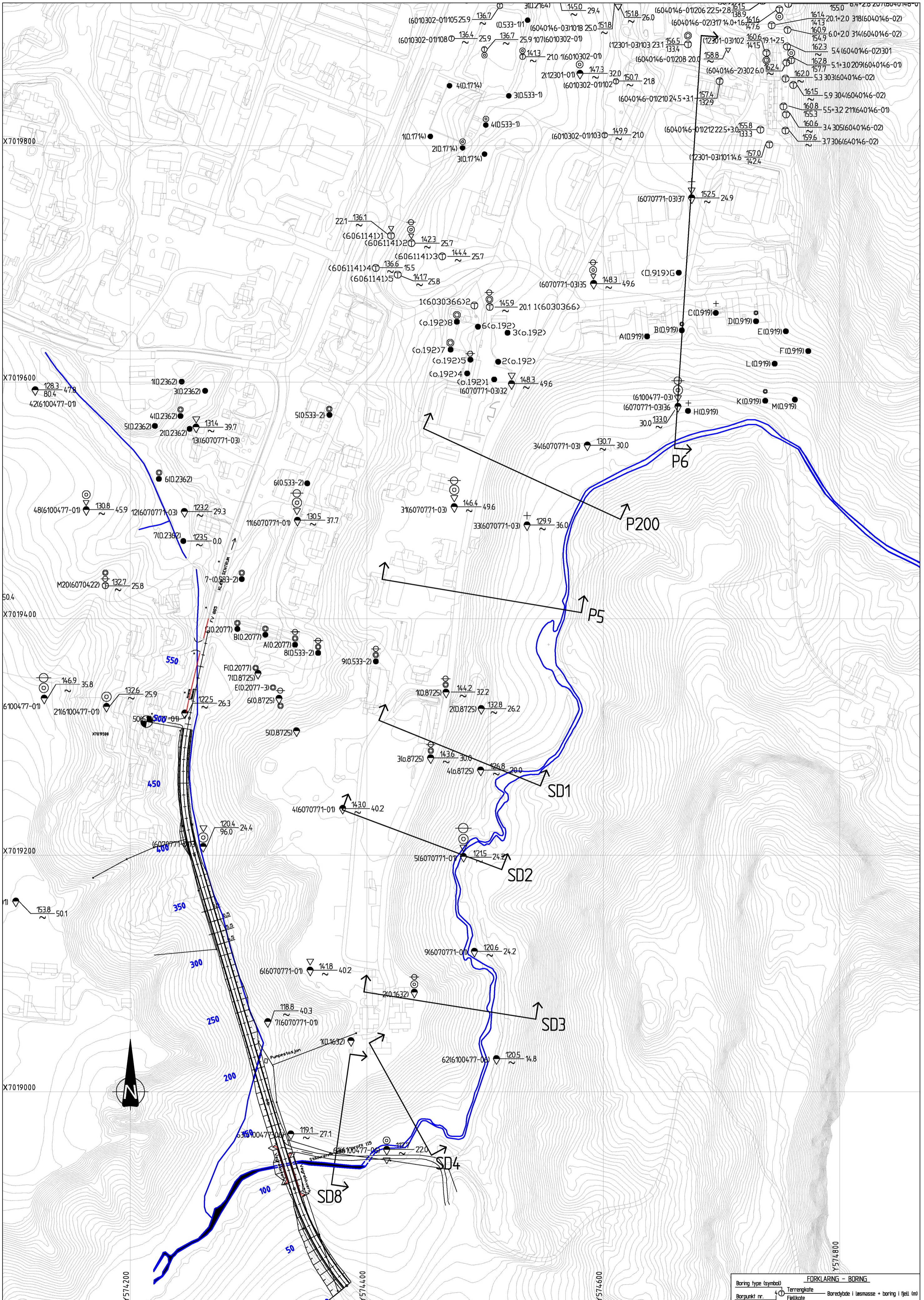


Kvikkleiresone 1102 Hallset (Kløbu)



VEDLEGG C

KART OVER TVERRPROFILER



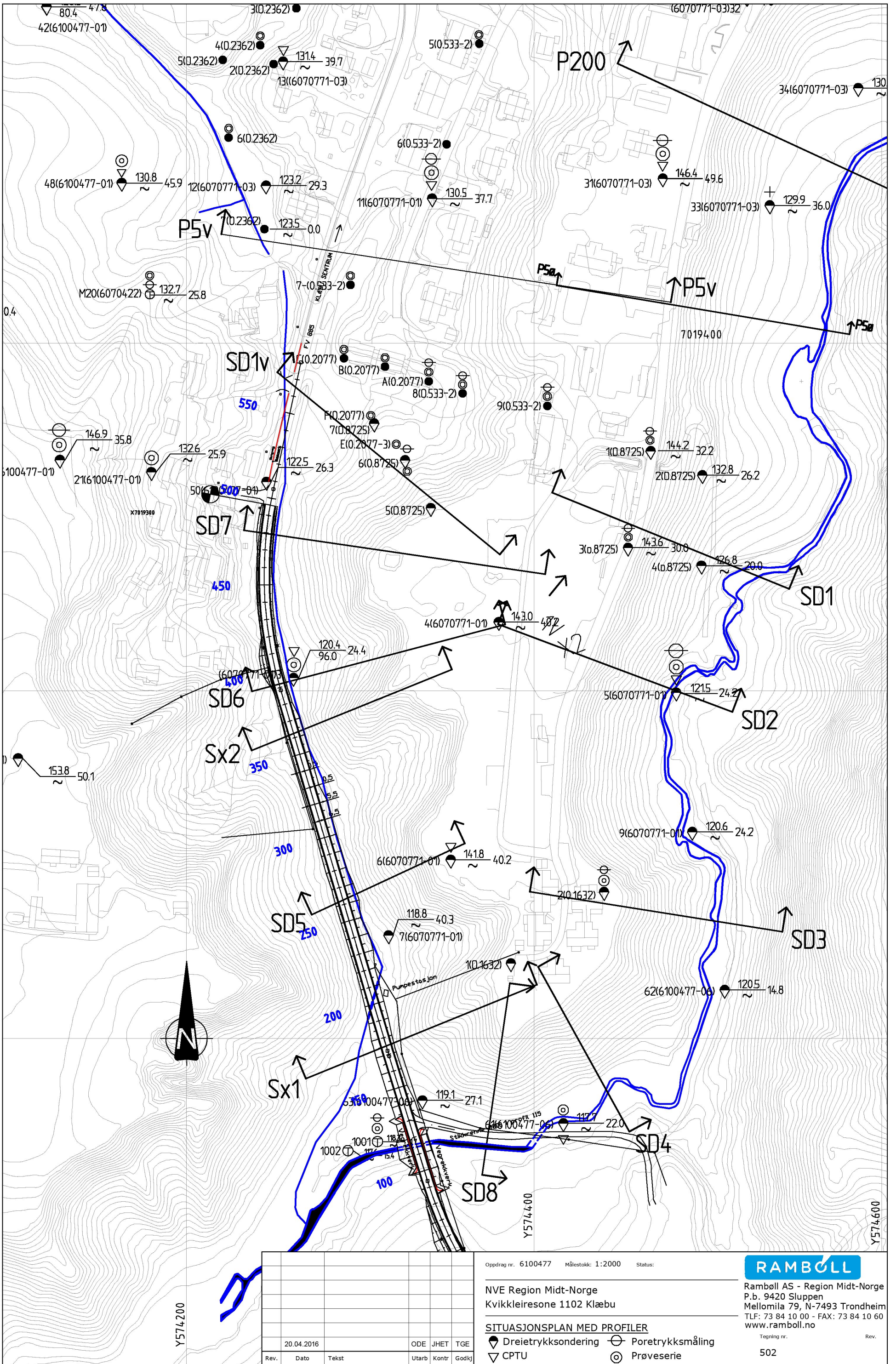
TEGNINGSSTATUS	A	18.04.2016	Geometri for ny veg	ODE	JHET	TGE
	REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu
 OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
 TEGNFØRKLARING
 ⊕ Totalsøndering + Vingeboring
 ⊖ Dreielrykksøndering ⊙ Prøveserier
 ▽ Trykksøndering ⊖ Poretrykksmåling

FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	Terrengkote	Borebyrde i løsmasse + boring i fjell (m)	
Boringsnr. nr.	Fjellkote		
OPPDRAG NR. 6100477	MÅLESTOKK 1:2000 (A2)	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 402		REV. A	



Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	20.04.2016		ODE	JHET	TGE

Oppdrag nr. 6100477 Målestokk: 1:2000 Status:

NVE Region Midt-Norge
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

SITUASJONSPLAN MED PROFILER

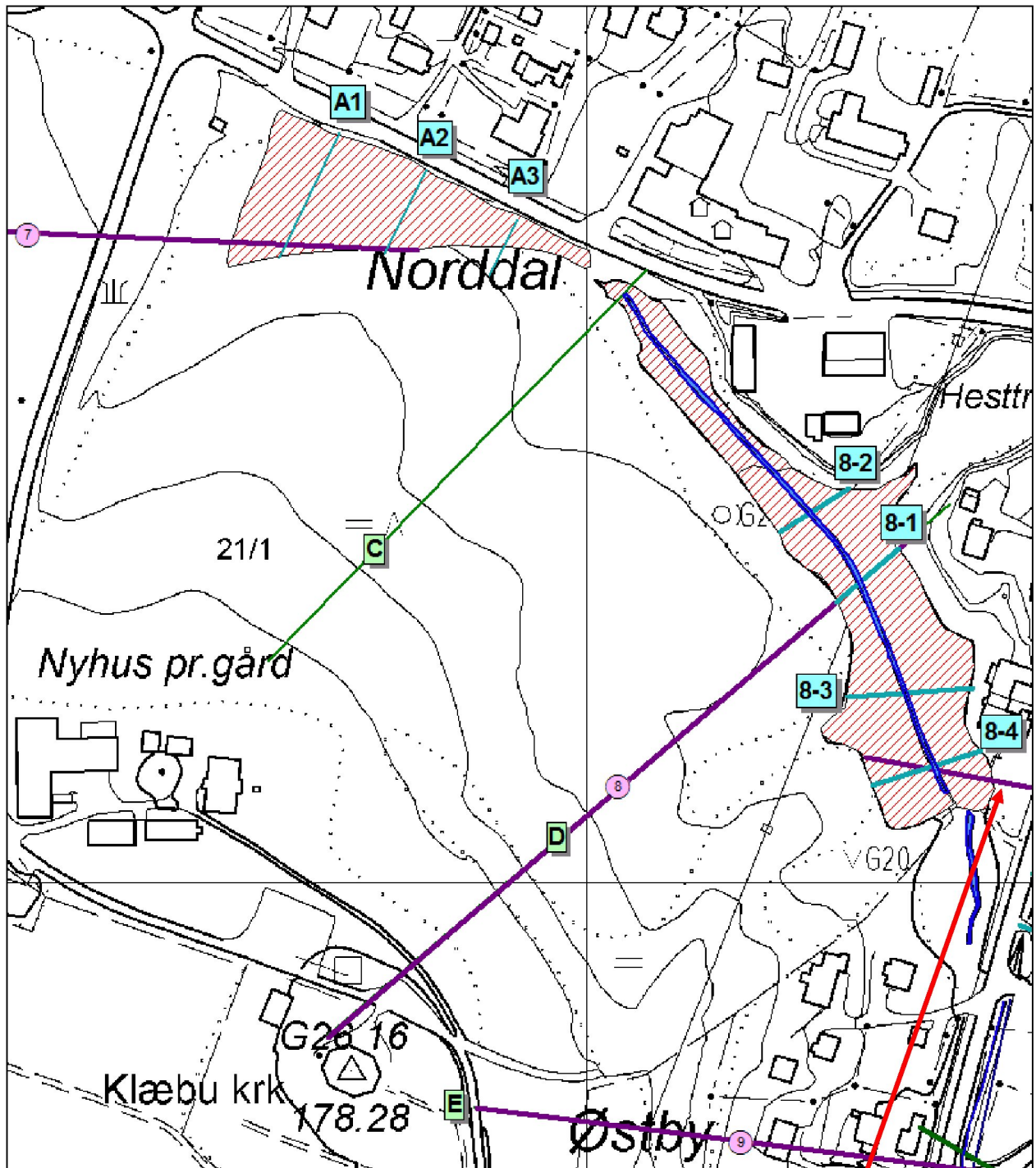
▾ Dreietrykksondering ⊕ Porettrykksmåling
 ▽ CPTU ⊙ Prøveserie

RAMBOLL

Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr. 502 Rev.

Oversikt over tverrprofiler i Haugdalsbekken øverst i Flåttådalen:



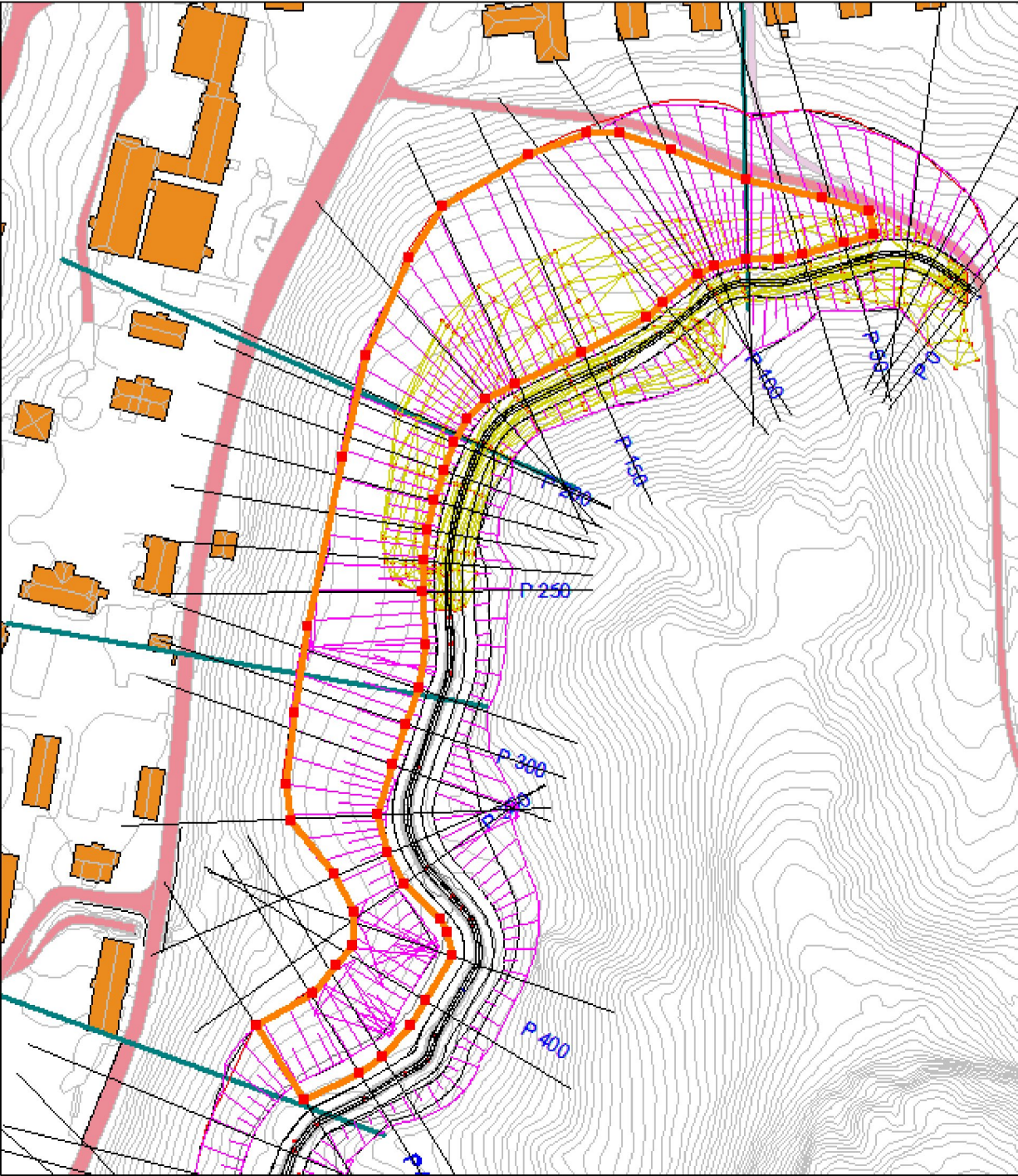
Rambølls profil 5

Rambølls profiler 5, 7, 8 og 9, og profil C og D fremgår på figuren. Videre fremgår NVEs «hjelp profiler» A1, A2 og A3 for oppfyllingen i Norddal, og profil 8-1, 8-2, 8-3 og 8,4 i Haugdalsbekken.

VEDLEGG D

DEPONI AV JORDMASSER - KART

Håggåbekken - Område for deponi av jordmasser

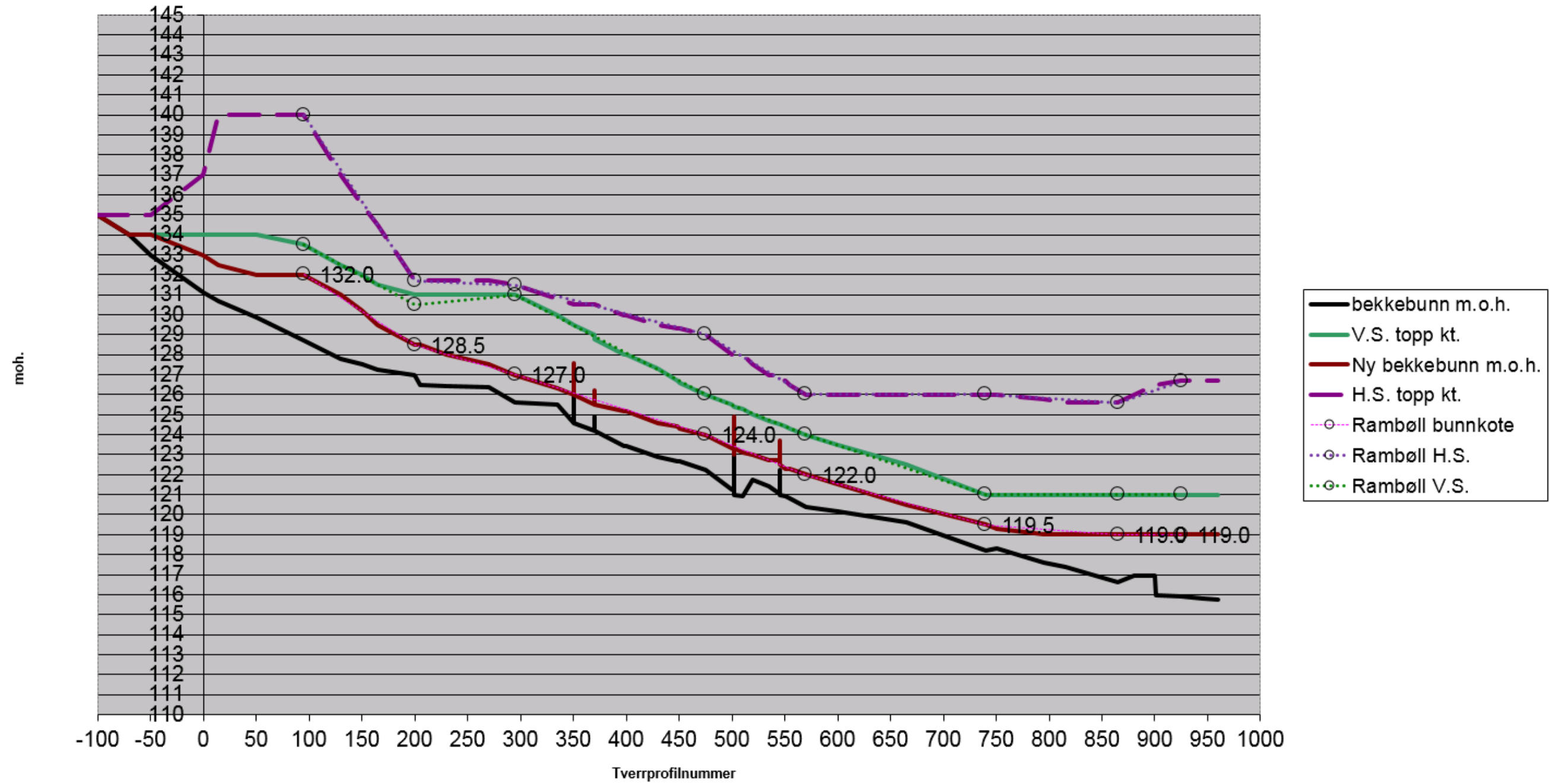


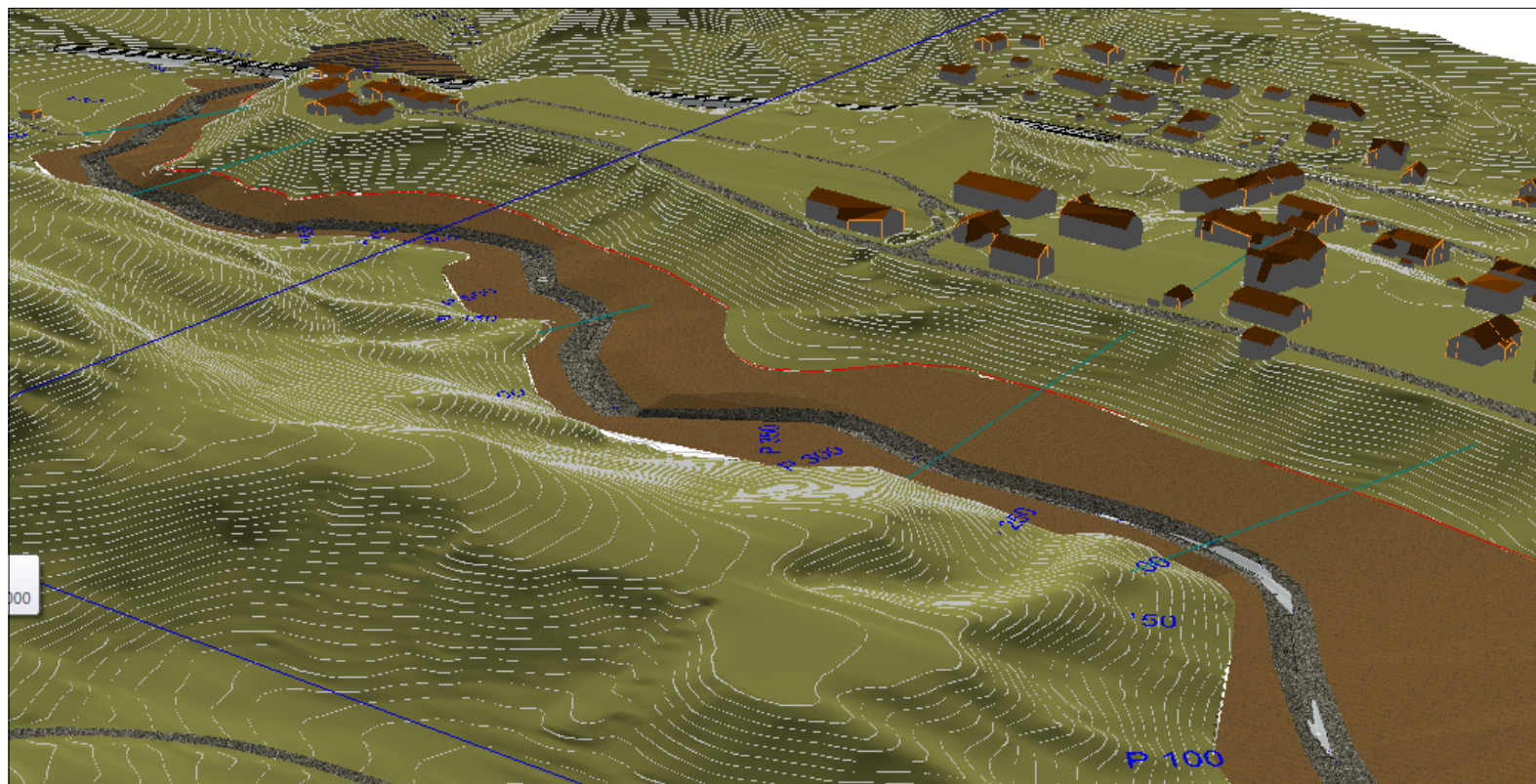
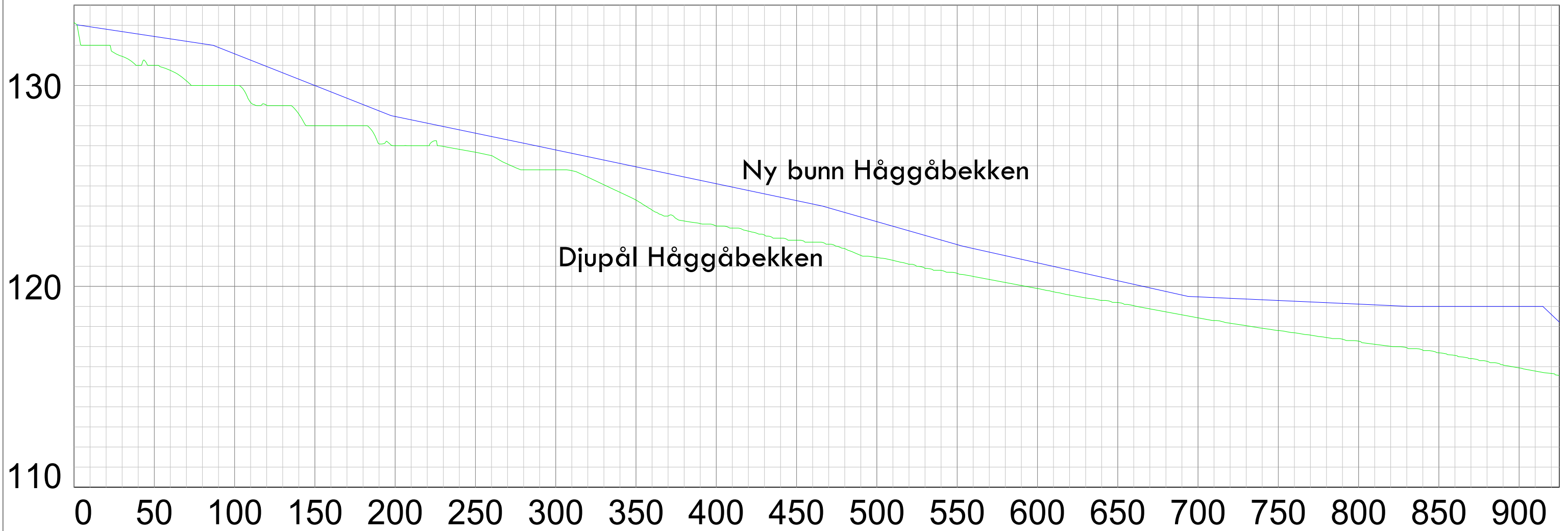
Deponiområde markert med oransje strek

VEDLEGG E

LENGDEPROFIL HÅGGÅBEKKEN

Håggåbekken - Fase 2



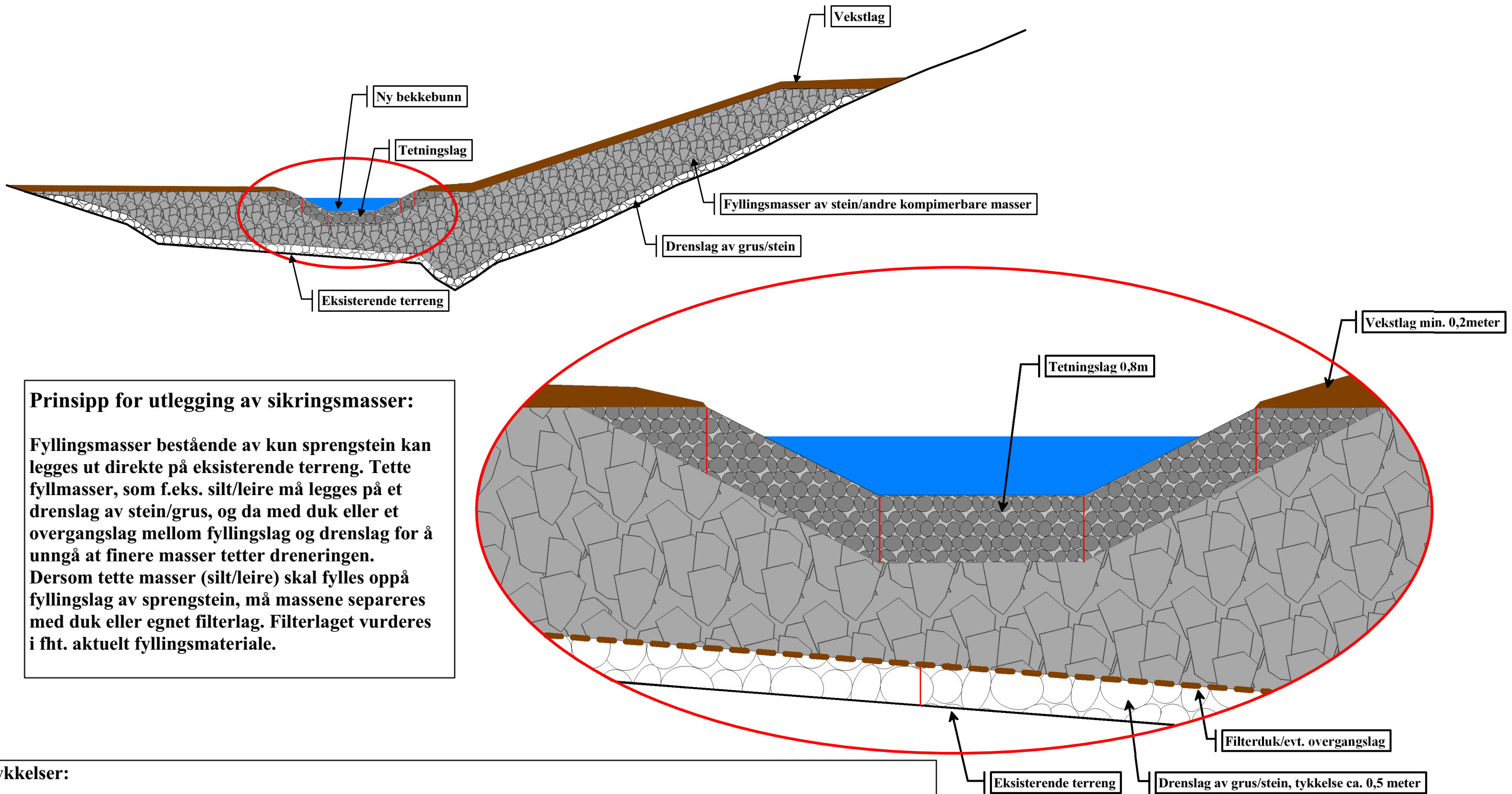


Dato 24.05.2016	Konstr./regnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:2500, 1:200	 Erstatning for: Erstattet av: 201
Lengdeprofiltegning Håggåbekken P0-P940				
Henvisning:		Beregning:		

VEDLEGG F

PRINSIPPSKISSER FOR SIKRINGSPROFIL OG DRENSRIBBER

Prinsipp tegning for motfylling



Prinsipp for utlegging av sikringsmasser:

Fyllingsmasser bestående av kun sprengstein kan legges ut direkte på eksisterende terreng. Tette fyllmasser, som f.eks. silt/leire må legges på et drenslag av stein/grus, og da med duk eller et overgangslag mellom fyllingslag og drenslag for å unngå at finere masser tetter dreneringen. Dersom tette masser (silt/leire) skal fylles opp på fyllingslag av sprengstein, må massene separeres med duk eller egnet filterlag. Filterlaget vurderes i fht. aktuelt fyllingsmateriale.

Lagtykkelser:

Drenslag av stein/grus legges med tykkelse ca. 0,5m. Behov for drenslag i bunnen; se tekstboks over.

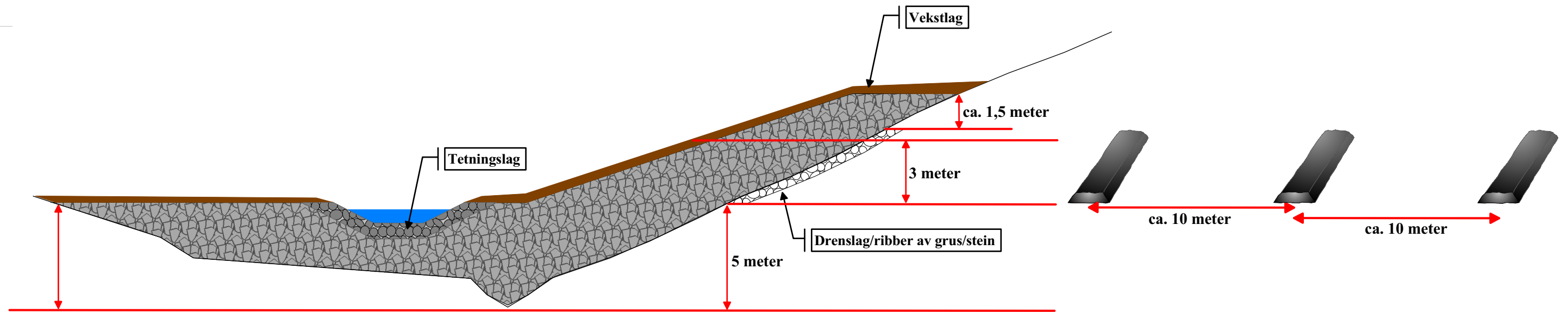
Fyllingsmassene består hovedsakelig av sprengstein, men kan også delvis bestå av andre type masser som f.eks. leire. Andre masser enn stein plasseres ikke direkte kontakt med drenslaget, men avskilles med duk eller overgangslag.

Tetningslag legges med å blande middels gradert sprengstein og grus i forholdet 2:1 eller kun tunnelstein (mye finstoff), tykkelse ca. 0,8m.

Over sikringsmassene anlegges et vekstlag med min. tykkelse 0,2m.

Kommune Klæbu					Fylke Sør-Trøndelag	
Målt 03.02.2006	Tegn AOS	Konf	Dato	Målestokk 1:200	NVE	
Sak 10548 Sikringstiltak Kvikkleiresone 1102 Hallsett					Erstatning for:	Erstattet av:
Tegning:					Tegn. nr.	
Henvisning:			Endring	Vassdr.nr. 123.Z	Format: A3	

Prinsipp tegning for motfylling



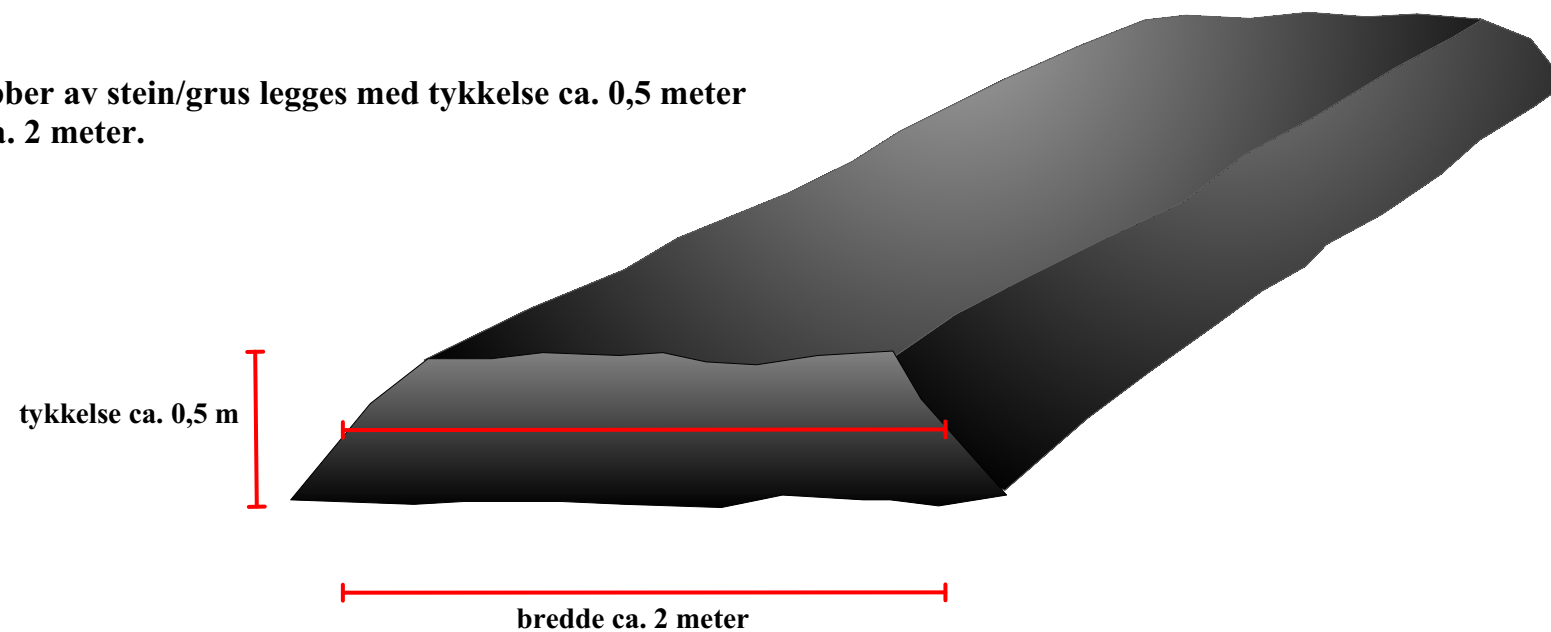
Drenslag/ribber av stein/grus legges med tykkelse ca. 0,5 meter hvis det benyttes andre masser enn sprengstein for sikring med høyde mer enn 3 meter.

Fyllingsmassene legges ut med sprengstein til nivå 5 meter over eksisterende bekkebunn (nivå 1). I nivå høyere enn 5 meter kan sikringsmassene delvis bestå av andre type masser som f.eks. leire. For sikringshøyde mer enn 3 meter over nivå 1 legges drenering. Dreneringen kan bestå av drenslag eller drensribber av stein/grus med tykkelse ca. 0,5 meter. Andre masser enn stein plasseres ikke direkte i kontakt med drenslaget, men skiller med duk eller overgangslag.

Over sikringsmassene anlegges et vekstlag med min. tykkelse 0,2m.

Tetningslag legges med å blande middels gradert sprengstein og grus i forholdet 2:1 eller kun tunnelstein (mye finstoff), tykkelse ca. 0,8m.

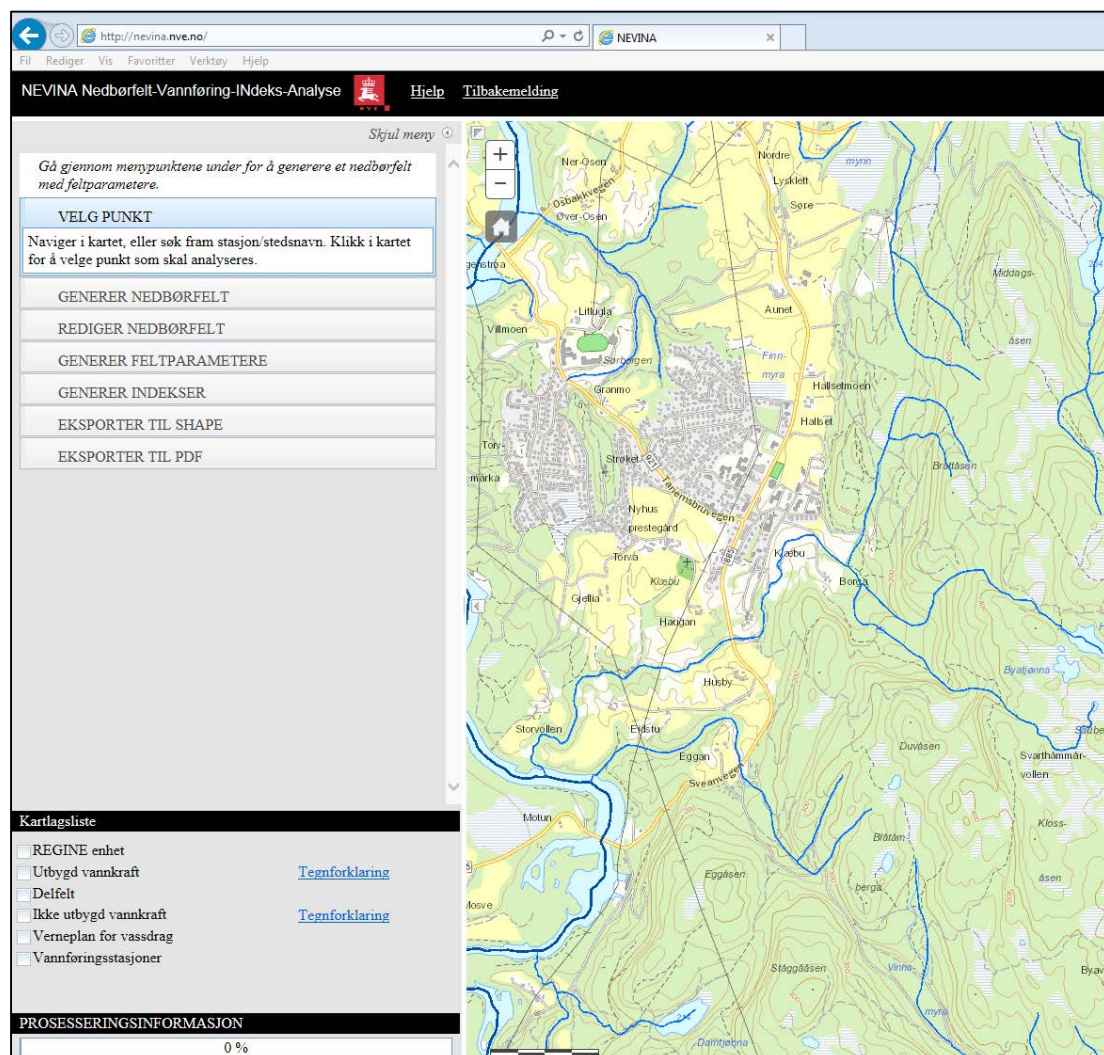
Drenslag/ribber av stein/grus legges med tykkelse ca. 0,5 meter og bredde ca. 2 meter.



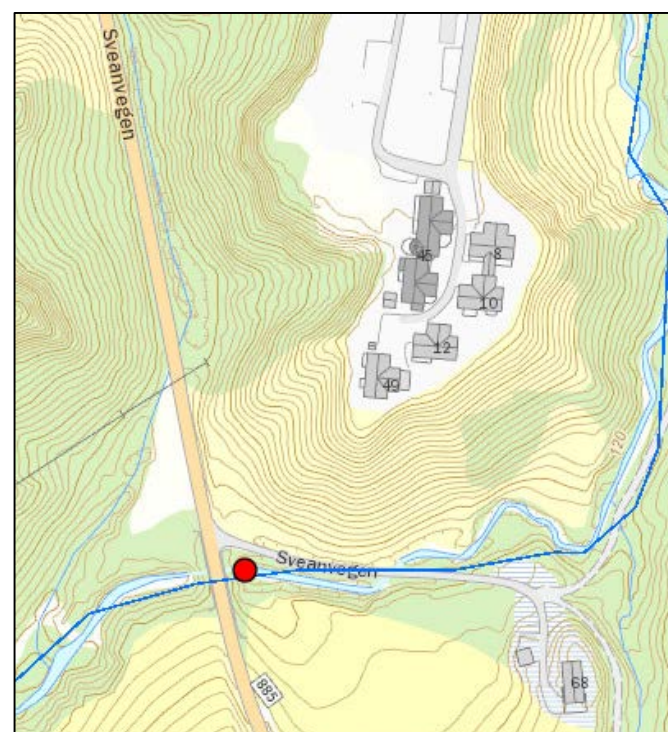
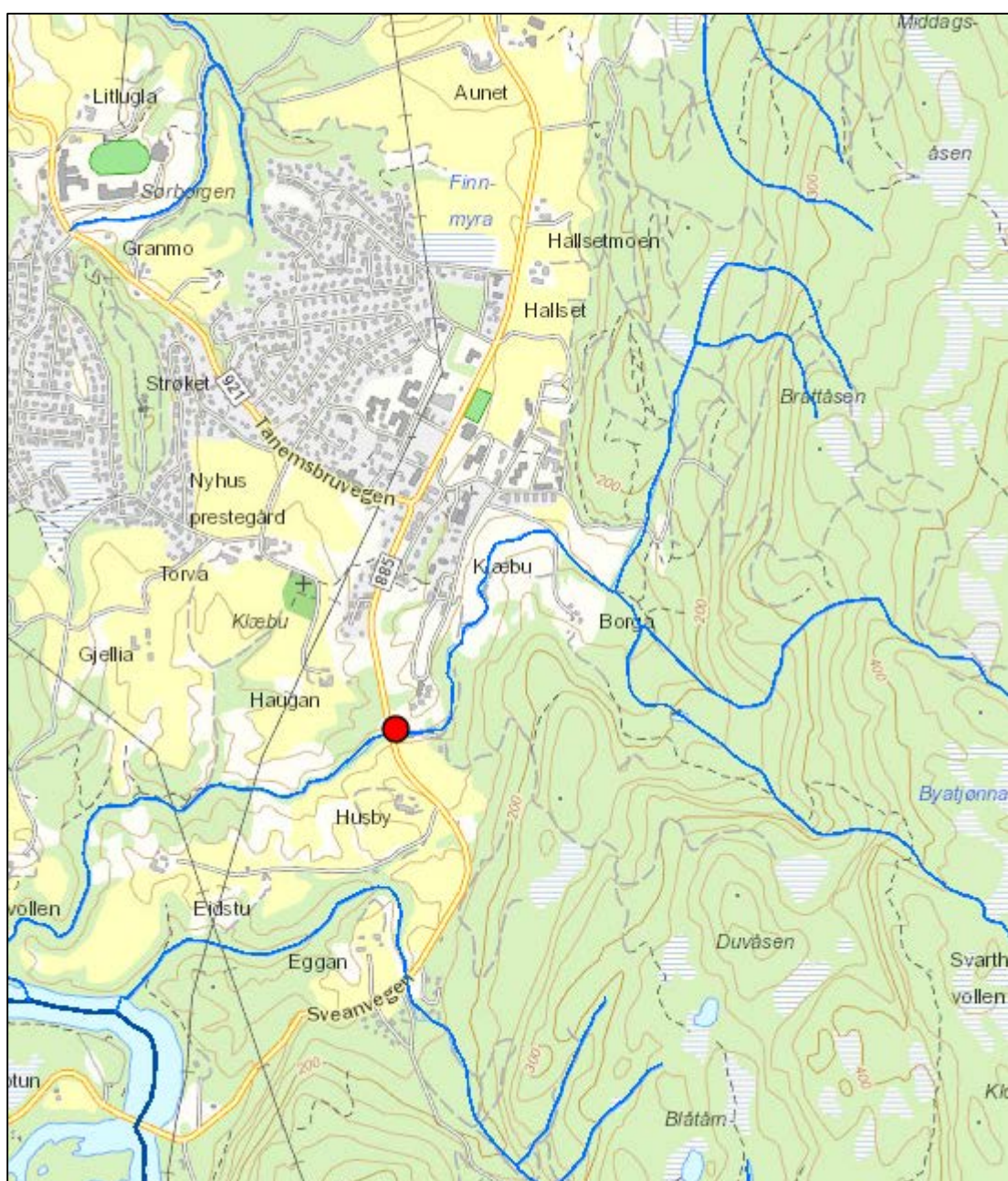
Kommune Klæbu					Fylke Sør-Trøndelag	
Målt	Tegn AOS	Konf	Dato 26.02.2014	Målestokk 1:200	NVE	
Sak 10548 Sikringstiltak Kvikkleiresone 1102 Hallsett					Erstatning for:	Erstattet av:
Tegning: Prinsippkisse					Tegn. nr.	
Henvisning:			Endring	Vassdr.nr. 123.Z	Format: A3	

VEDLEGG G

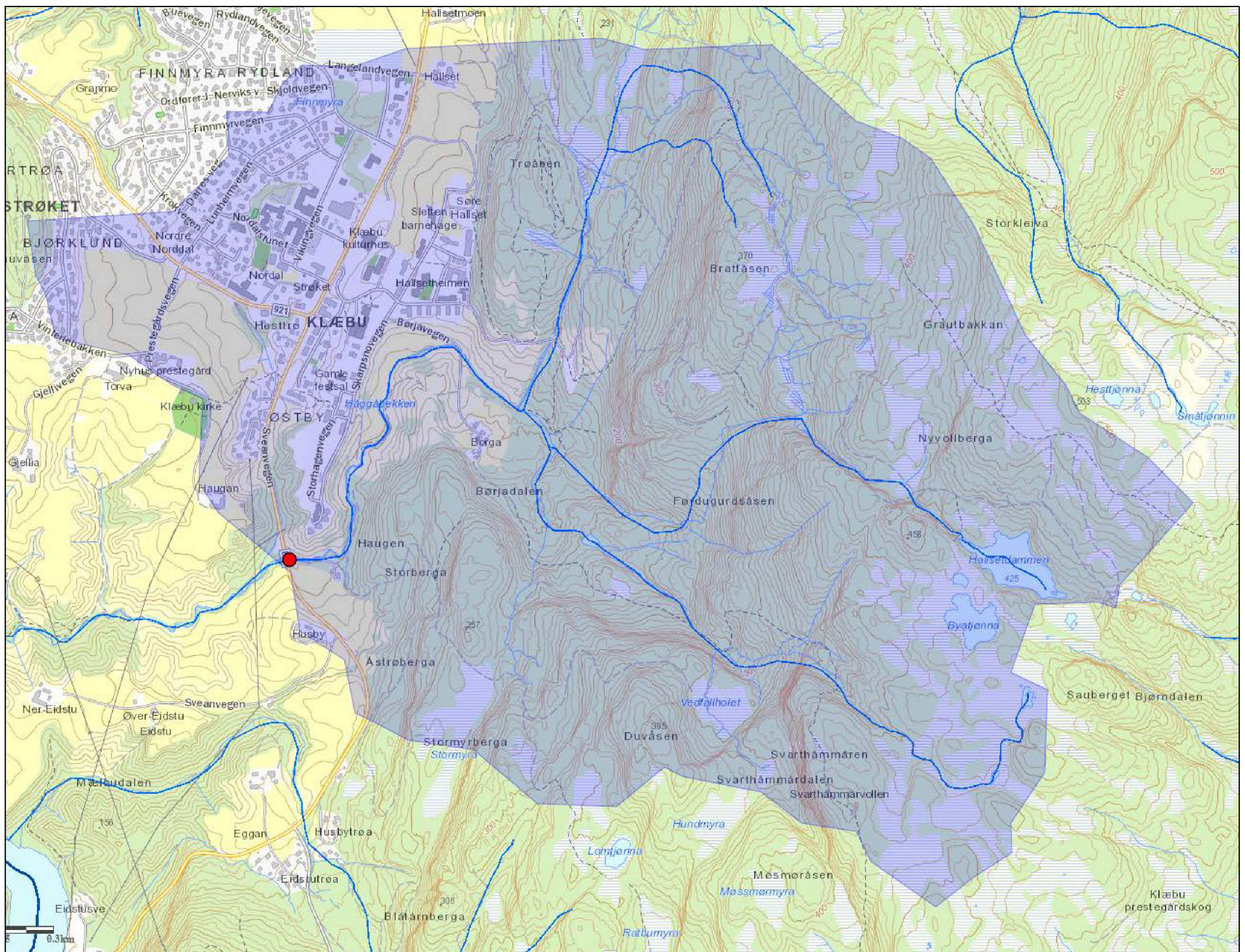
DIMENSJONERING AV KULVERT OG FLOM



Velg punkt



1. Velg punkt
2. Generer nedbørfelt
3. Generer feltparametre
4. Generer indekser
5. Eksporter til Shape eller pdf (lage rapport)



Rapport - genererte feltparametere

Tilbake Fortsett

Parameternavn	Generert verdi	Editert verdi
ObjectId	127 634	127 634
Vassdragsnummer	123.A81	123.A81
Klimaregion	Midt	Midt
Region	Midt	Midt
Areal (km ²)	4,55	4,55
Avrenning (mm/år)	618,6	618,6
Minimum høyde (m)	118	118
Maksimum høyde (m)	505	505
Sjø (%)	0,88	0,88
Bre (%)	0	0
Skog (%)	67,91	67,91
Dyrket mark (%)	6,15	6,15
Myr (%)	7,69	7,69
Snaufjell (%)	0	0
Urban (%)	8,13	8,13
Effektiv sjø (%)	0,03	0,03
Sommertemperatur (Mai - September) (°C)	9,68	9,68
Vintertemperatur (Oktober-April) (°C)	-0,5	-0,5
Sommernedbør (Mai-September) (mm)	426,7	426,7
Vinternedbør (Oktober-April) (mm)	558,48	558,48

Kommentar:

Beregnet felt synes for stort da områder vest for plataet/sentrum som sokner til haugdalsbekken også inngår her.

Temperatur Juli (°C)	11,66	11,66
Temperatur August (°C)	11,48	11,48
Årstemperatur (°C)	3,74	3,74
Årsnedbør (mm)	985,18	985,18
Feltlengde (km)	2,37	2,37
Elvelengde (km)	3,4	3,4
Elvegradient (m/km)	96,17	96,17
Elvegradient (10-85) (m/km)	118,04	118,04
Delta Hmax (m)	326,96	326,96
Vassdrag	NIDELVVASSDRAGET	NIDELVVASSDRAGET
Kommune	Klæbu	Klæbu
Fylke	Sør-Trøndelag	Sør-Trøndelag

Tilbake Fortsett

Rapport - genererte indekser

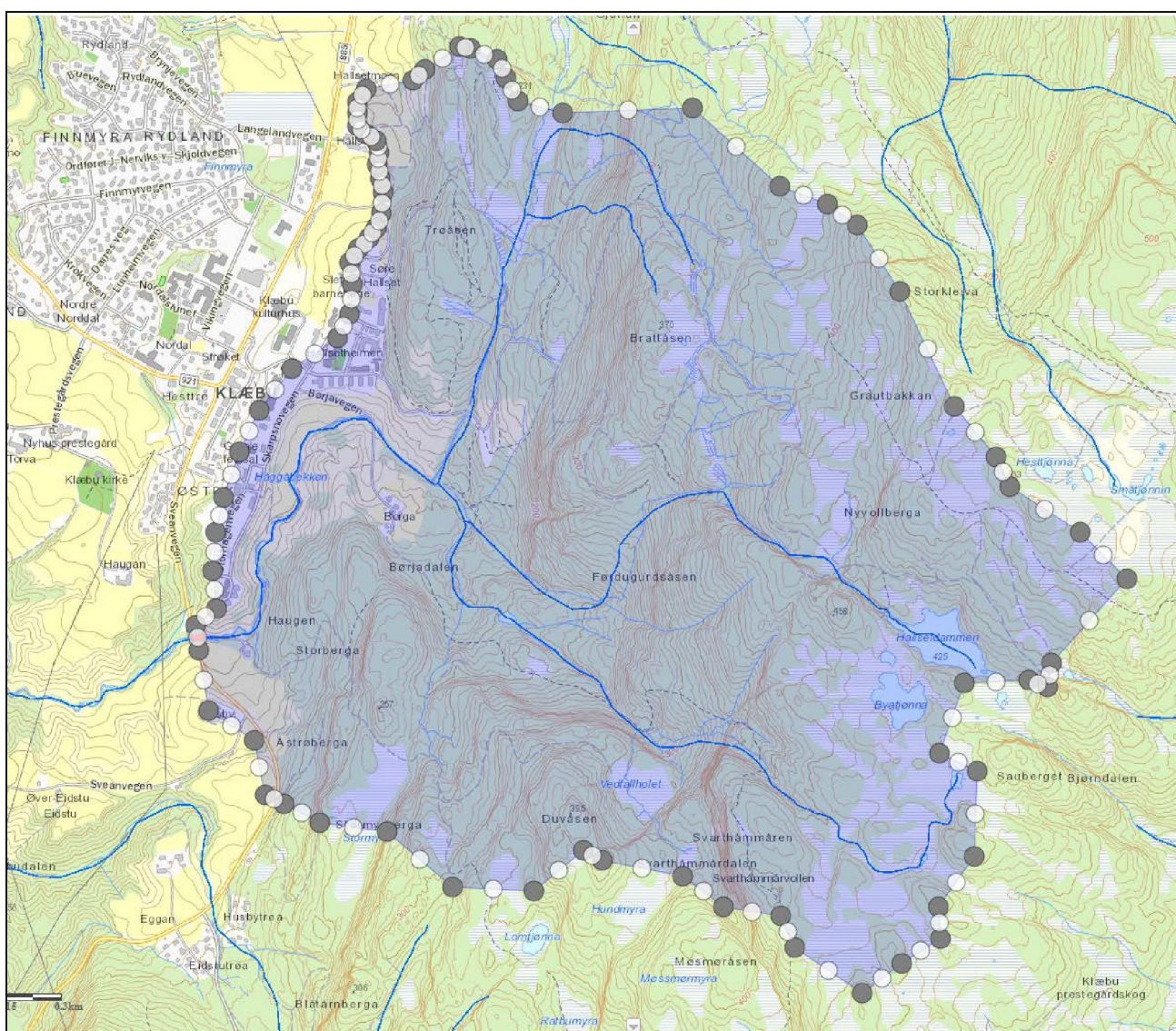
De estimerte lavvannsindeksene i denne regionen er svært usikre, og lavvannskartet har en tendens til å overestimere verdiene. Indekser som ikke er beregnet skyldes manglende parameter(e).

Parameternavn	Verdi (l/s/km ²)
Middelvannføring (61 - 90)	19,61
Alminnelig Lavvannføring	4,92
5-persentil (hele året)	4,97
5-persentil (1/5 - 30/9)	4,41
5-persentil (1/10 - 30/4)	5,45
Base flow	6,87
BFI	0,35

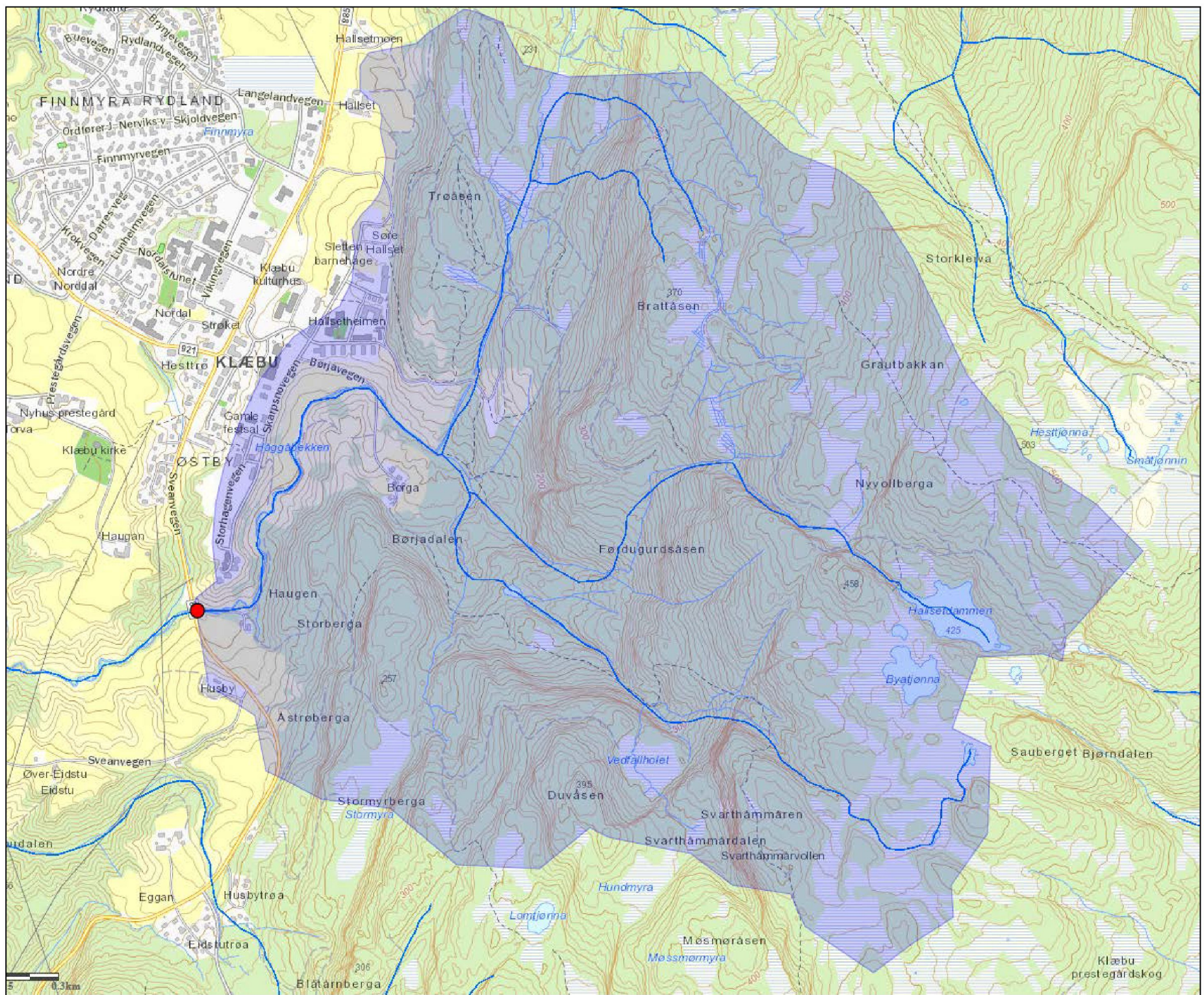
Tilbake Fortsett

Spesifikk verdi for middelvannføring (avløp/avrenning)

Da feltet synes for stort (jf. kommentar over), redigeres feltet manuelt:



Feltet er redusert mot vest og nord-vest.



Genererer feltparametre:

Rapport - genererte feltparametere		
Parameternavn	Generert verdi	Editert verdi
ObjectId	127 634	127 634
Vassdragsnummer	123.A81	123.A81
Klimaregion	Midt	Midt
Region	Midt	Midt
Areal (km ²)	3,79	3,79
Avrenning (mm/år)	642,16	642,16
Minimum høyde (m)	118	118
Maksimum høyde (m)	505	505
Sjø (%)	1,06	1,06
Bre (%)	0	0
Skog (%)	81	81
Dyrket mark (%)	2,11	2,11
Myr (%)	8,97	8,97
Snaufjell (%)	0	0
Urban (%)	1,06	1,06
Effektiv sjø (%)	⚠ -999	-999
Sommertemperatur (Mai - September) (°C)	9,41	9,41
Vintertemperatur (Oktober-April) (°C)	-0,65	-0,65
Sommernedbør (Mai-September) (mm)	428	428
Vinternedbør (Oktober-April) (mm)	560,28	560,28

Temperatur Juli (°C)	11,39	11,39
Temperatur August (°C)	11,23	11,23
Årstemperatur (°C)	3,54	3,54
Årsnedbør (mm)	988,28	988,28
Feltlengde (km)	2,37	2,37
Elvelengde (km)	3,4	3,4
Elvegradient (m/km)	96,17	96,17
Elvegradient (10-85) (m/km)	118,04	118,04
Delta Hmax (m)	326,96	326,96
Vassdrag	NIDELVVASSDRAGET	NIDELVVASSDRAGET
Kommune	Klæbu	Klæbu
Fylke	Sør-Trøndelag	Sør-Trøndelag

Genererer indekser:

Rapport - genererte indekser x

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene. Indekser som ikke er beregnet skyldes manglende parameter(e).

Parameternavn	Verdi (l/s/km ²)
Middelvannføring (61 - 90)	20,35
Alminnelig Lavvannføring	-999,90
5-persentil (hele året)	-999,90
5-persentil (1/5 - 30/9)	-999,90
5-persentil (1/10 - 30/4)	-999,90
Base flow	-999,90
BFI	-999,90

Oppsummering:			
	Areal	Spesifikk avrenning	
Opprinnelig nedbørfelt:	4,6 km ²	19,6 l/s km ²	=> 90,2 l/s
Justert nedbørfelt:	3,8 km ²	20,4 l/s km ²	=> 77,5 l/s

FLOMBEREGNINGER:

Opprinnelig avrenningsfelt fra Lavvannskartet 4,6 km²

FLOMBEREGNING

BEREGNING AV OVERVANN I SMÅ UMÅLTE FELT

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK, VASSDRAGSTEKNISK SEKSJON

Regnearket regner ut dimensjonerende flom i små (< 10 km²) umålte nedbørsfelt. Metoden tar utgangspunkt i Gumbels distribusjon for ekstremverdi og den er presentert i SINTEF rapport nr. STF60 A93039. Ønsker du mer informasjon om regnearket, trykk på "Informasjon".

Fyll ut

Prosjekt: Håggåbekken ved fv885
 Kommune: Klæbu
 Utført av: Asbjørn Osnes
 Dato: 17.12.15
 Filnavn (.wk4 etter filnavnet):

Fremgangsmåte: Fyll inn i rastrede felter.

Effektivt sjøareal A_i (%):

0

 Totalt areal nedbørsfelt (km²):

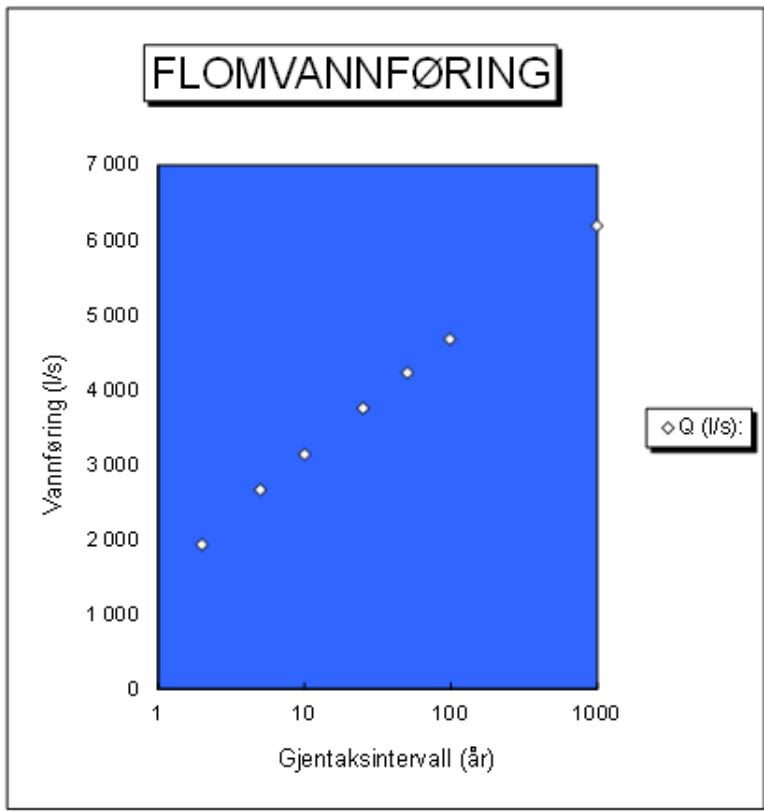
4.6

 Spesifikk avrenning (l/s*km²):

19.6

 Dersom du ønsker å legge inn verdier for m og s manuelt, trykk på "Manuelt".

Gjentaksintervall, T (år):	Q (l/s):
2	1 935
5	2 664
10	3 145
25	3 758
50	4 214
100	4 670
1000	6 179



FLOMAVRENNING

Beregninger bygget på rapport "BEREGNING AV OVERVANN I SMÅ UMÅLTE FELT". NHL Hydrologi Juni 1993

Prosjekt: Håggåbekken
 Nedbørsfelt: Oppstrøms kulvert under fv885 - felt fra Lavvannskart
 Vassdragsnr: 123.A81
 Kommune: Klæbu
 Fylke: Sør-Trøndelag

GUMBELS distribusjon		Feltdata			Flomdata			
Returperiode	Frekvensf.	Feltareal	Spes. avr.	Eff. sjøprosent	Rel. midlere	Rel. st. avvik	Q max	Spesifikk flom
År	K	Km ²	l/sKm ²	%	årsflom (m)	s	l/s	l/s/km ²
1.15	-1.00	4.60	20	0.04	24.94	0.45	1 237	269
2	-0.16						2 087	454
2.33	0.00						2 248	489
5	0.72						2 976	647
10	1.30						3 563	774
20	1.87						4 139	900
25	2.04						4 311	937
50	2.59						4 867	1 058
100	3.14						5 423	1 179
200	3.66						5 949	1 293
500	4.42						6 717	1 460
1000	4.94						7 243	1 575

Q max = mAq(1+Ks)

Q max= maksimalt flomavløp
 m= relativ midlere årsflom
 A=feltareal
 q= spesifikk arealavrenning
 K= frekvensfordeling
 s= relativt standardavvik

Effektivt sjøprosent									
Innsjø	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9
Km ²	0.00								
Tilhør. delfelt	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Km ²	3.10								

Utskrift dato 17.12.2015

200 års-flom x 20% (klima) => 5949 l/s x 1,20 = 7139 l/s 7,1 m³/s (felt fra Lavvann)

FLOMBEREGNING

BEREGNING AV OVERVANN I SMÅ UMÅLTE FELT

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK, VASSDRAGSTEKNISK SEKSJON

Regnearket regner ut dimensjonerende flom i små (< 10 km²) umålte nedbørsfelt. Metoden tar utgangspunkt i Gumbels distribusjon for ekstremverdi og den er presentert i SINTEF rapport nr. STF60 A93039. Ønsker du mer informasjon om regnearket, trykk på "Informasjon".

Fyll ut

Prosjekt: Håggåbekken ved fv885
 Kommune: Klæbu
 Utført av: Asbjørn Osnes
 Dato: 17.12.15
 Filnavn (.wk4 etter filnavnet):

Fremgangsmåte: Fyll inn i rastrede felter.

Effektivt sjøareal A_i (%):

0

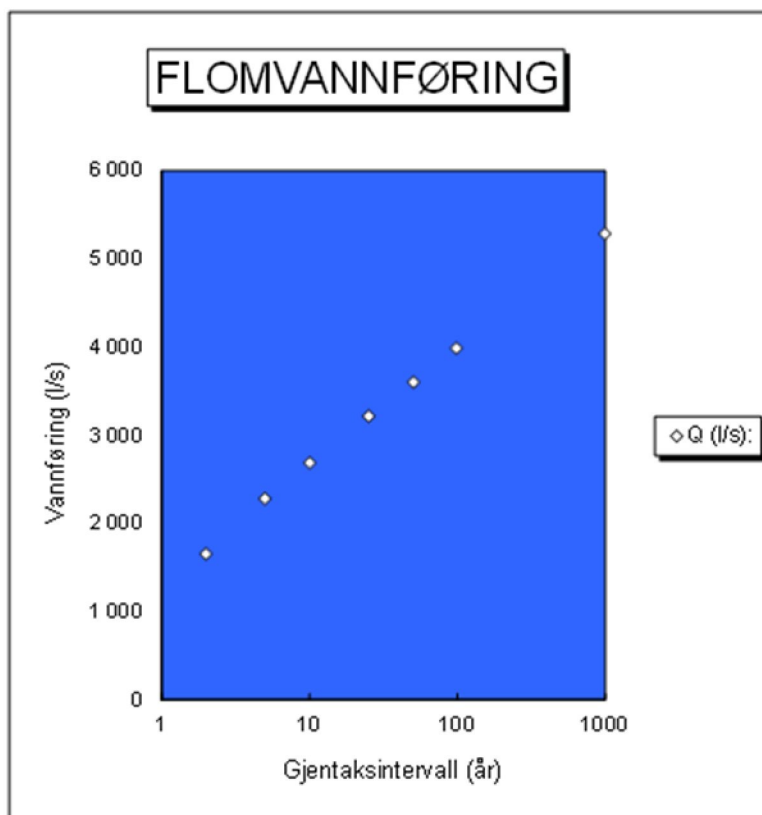
 Totalt areal nedbørsfelt (km²):

3.8

 Spesifikk avrenning (l/s*km²):

20.3

 Dersom du ønsker å legge inn verdier for m og s manuelt, trykk på "Manuelt".



Gjentaksintervall, T (år):	Q (l/s):
2	1 655
5	2 279
10	2 691
25	3 216
50	3 606
100	3 996
1000	5 286

FLOMAVRENNING

Beregninger bygget på rapport "BEREGNING AV OVERVANN I SMÅ UMÅLTE FELT". NHL Hydrologi Juni 1993

Prosjekt: Håggåbekken
Nedbørsfelt: Oppstrøms kulvert under fv885 - justert felt fra lavvannskart 123.A81
Vassdragsnr: Klæbu
Kommune: Klæbu
Fylke: Sør-Trøndelag

GUMBELS distribusjon		Feltdata			Flomdata			
Returperiode	Frekvensf.	Feltareal	Spes. avr.	Eff. sjøprosent	Rel. midlere	Rel. st.avvik	Q max	Spesifikk flom
År	K	Km ²	l/sKm ²	%	årsflom (m)	s	l/s	l/s/km ²
1.15	-1.00	3.80	20	0.06	24.91	0.45	1 058	278
2	-0.16						1 783	469
2.33	0.00						1 921	506
5	0.72						2 543	669
10	1.30						3 044	801
20	1.87						3 537	931
25	2.04						3 683	969
50	2.59						4 159	1 094
100	3.14						4 634	1 219
200	3.66						5 083	1 338
500	4.42						5 739	1 510
1000	4.94						6 188	1 629

Q max = mAq(1+Ks)

Q max= maksimalt flomavløp
 m= relativ midlere årsflom
 A=feltareal
 q= spesifikk arealavrenning
 K= frekvensfordeling
 s= relativt standardavvik

Effektivt sjøprosent									
Innsjø	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9
Km ²	0.00								
Tilhør. delfelt	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Km ²	3.10								

Utskrift dato 17.12.2015

200 års-flom x 20% (klima) => 5083 l/s x 1,20 => 6099 l/s 6,1 m³/s (justert felt fra Lavvann)

KULVERTBEREGNINGER:**MANNINGS FORMEL**

For sirkulære rør

Prosjekt:	Håggåbekken ved fv885
Vassdrag:	
Vassdragsnr:	
Kommune:	
Fylke:	

Delvis fylt, normalstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Helning %	Vannstand Y		
1.6	70	0.5 %	1.6	Bredde:	0.00
				Tverrsnitt:	2.01
				Perimeter:	5.03
				Hydr. rad.:	0.40
				Hjelpevinkel:	3.14
				Froude:	0.00
				Hastighet:	2.69
Vannføring Q :		5.403 m³/sek	324 168 l/min		

Trykkstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Lengde L (m)	Høydeforskjell H (m)	Innløpstep ki	Utløpstep ku		
0.8	80	95	5.00	0.5	0.5	Tverrsnitt:	0.50
				Perimeter:	2.51	Hydr. rad.:	0.20
				Hastighet:	5.30		
Vannføring Q :		2.665 m³/sek	159 898 l/min				

Delvis fylt, normalstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Helning %	Vannstand Y		
1.6	80	0.5 %	1.6	Bredde:	0.00
				Tverrsnitt:	2.01
				Perimeter:	5.03
				Hydr. rad.:	0.40
				Hjelpevinkel:	3.14
				Froude:	0.00
				Hastighet:	3.07
Vannføring Q :		6.175 m³/sek	370 478 l/min		

Trykkstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Lengde L (m)	Høydeforskjell H (m)	Innløpstep ki	Utløpstep ku		
0.8	80	95	5.00	0.5	0.5	Tverrsnitt:	0.50
				Perimeter:	2.51	Hydr. rad.:	0.20
				Hastighet:	5.30		
Vannføring Q :		2.665 m³/sek	159 898 l/min				

MANNINGS FORMEL

For sirkulære rør

Prosjekt:	Håggåbekken ved fv885
Vassdrag:	
Vassdragsnr:	
Kommune:	
Fylke:	

Delvis fylt, normalstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Helning %	Vannstand Y		
1.6	70	0.6 %	1.6	Bredde:	0.00
				Tverrsnitt:	2.01
				Perimeter:	5.03
				Hydr. rad.:	0.40
				Hjelpevinkel:	3.14
				Froude:	0.00
				Hastighet:	2.94
Vannføring Q :		5.918 m³/sek	355 109 l/min		

Trykkstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Lengde L (m)	Høydeforskjell H (m)	Innløpstep ki	Utløpstep ku		
0.8	80	95	5.00	0.5	0.5	Tverrsnitt:	0.50
				Perimeter:	2.51	Hydr. rad.:	0.20
				Hastighet:	5.30		
Vannføring Q :		2.665 m³/sek	159 898 l/min				

Delvis fylt, normalstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Helning %	Vannstand Y		
1.6	80	0.6 %	1.6	Bredde:	0.00
				Tverrsnitt:	2.01
				Perimeter:	5.03
				Hydr. rad.:	0.40
				Hjelpevinkel:	3.14
				Froude:	0.00
				Hastighet:	3.36
Vannføring Q :		6.764 m³/sek	405 839 l/min		

Trykkstrømning

Rørdiameter D (m)	Mannings M	Lengde L (m)	Høydeforskjell H (m)	Innløpstep ki	Utløpstep ku		
0.8	80	95	5.00	0.5	0.5	Tverrsnitt:	0.50
				Perimeter:	2.51	Hydr. rad.:	0.20
				Hastighet:	5.30		
Vannføring Q :		2.665 m³/sek	159 898 l/min				

Betongrør Ø1600 mm, vannstand Y = 1,6 m

Fall 5% Manning M = 70 gir kapasitet 5,5 m³/s Manning M = 80 gir kapasitet 6,2 m³/s

Fall 6% Manning M = 70 gir kapasitet 5,9 m³/s Manning M = 80 gir kapasitet 6,8 m³/s

Dim. flom inkl. klimaeffekt er 7,1 m³/s for opprinnelig felt og 6,1 m³/s for justert felt.

Ut fra Dim.flom (justert felt) 6,1 m³/s velges kulvert Ø1600 mm (M = 80) som legges med fall 6‰.

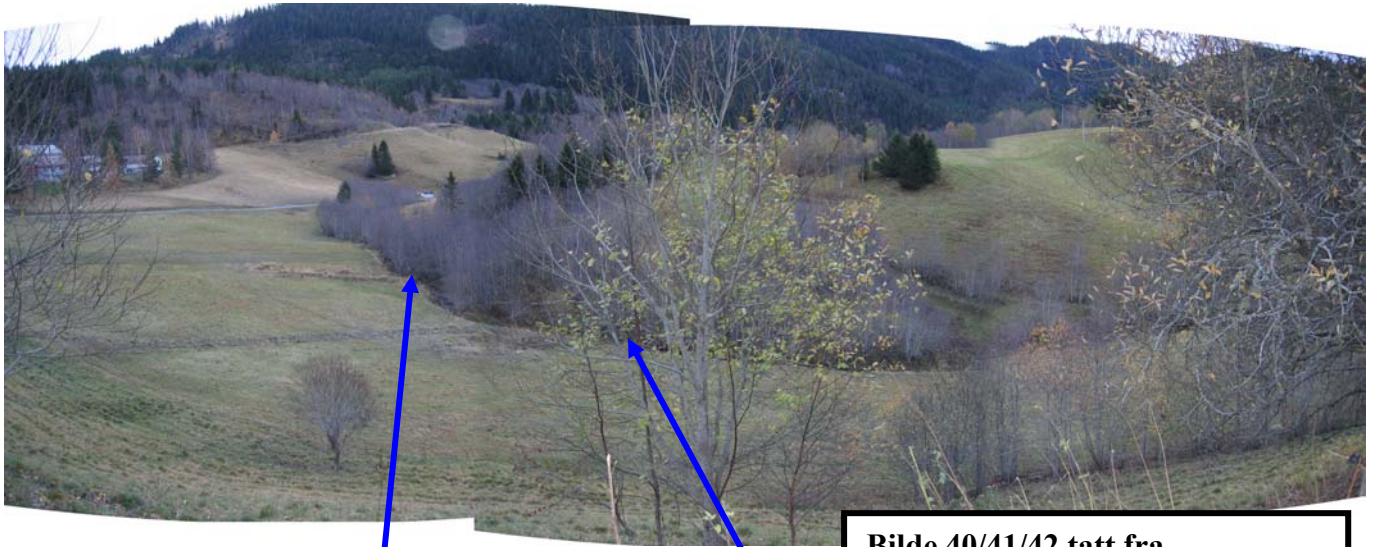
Minimum bunnhelning mht. selvrensing er 4‰ for Betongrør Ø ≥ 1200mm

VEDLEGG H

BILDER OG FLYFOTO

Befaring kvikkleiresone 1102 Hallset i Klæbu 22.10.2008

Deltakere: Gunnar Djup (Klæbu kommune), Asbjørn Osnes (NVE)



Bilde 40/41/42 tatt fra Skarpsnovegen (ved nr. 19), sett østover



Bilde 44



Bilde 46



Dam med terskel

Bilde 47/48/49/50, Håggåbekken sett fra østsiden av kvikkleiresonen

aos-22.10.2008



Bilde 52 og 53 nedstrøms dam



Bilde 56/57, oppstrøms tidligere dam



**Bilde 59 like oppstrøms
"Søndre del" av sonen**



Bilde 60 i selve kvikkleiresonen "Søndre del". Denne delen av sonen er aktuell for tiltak for å bedre stabiliteten i området.



Bilde 61 og 62 i nedre del av "Søndre del"



Bilde 65 og 67. På bilde 67 sees betongrør. Dette er vestsiden av kvikkleiresonen.



Bilde 70 og 71 langs vestsiden av sonen.



Bilde 75 og 76 oppstrøms kryssingen av vegen langs sonens vestre side

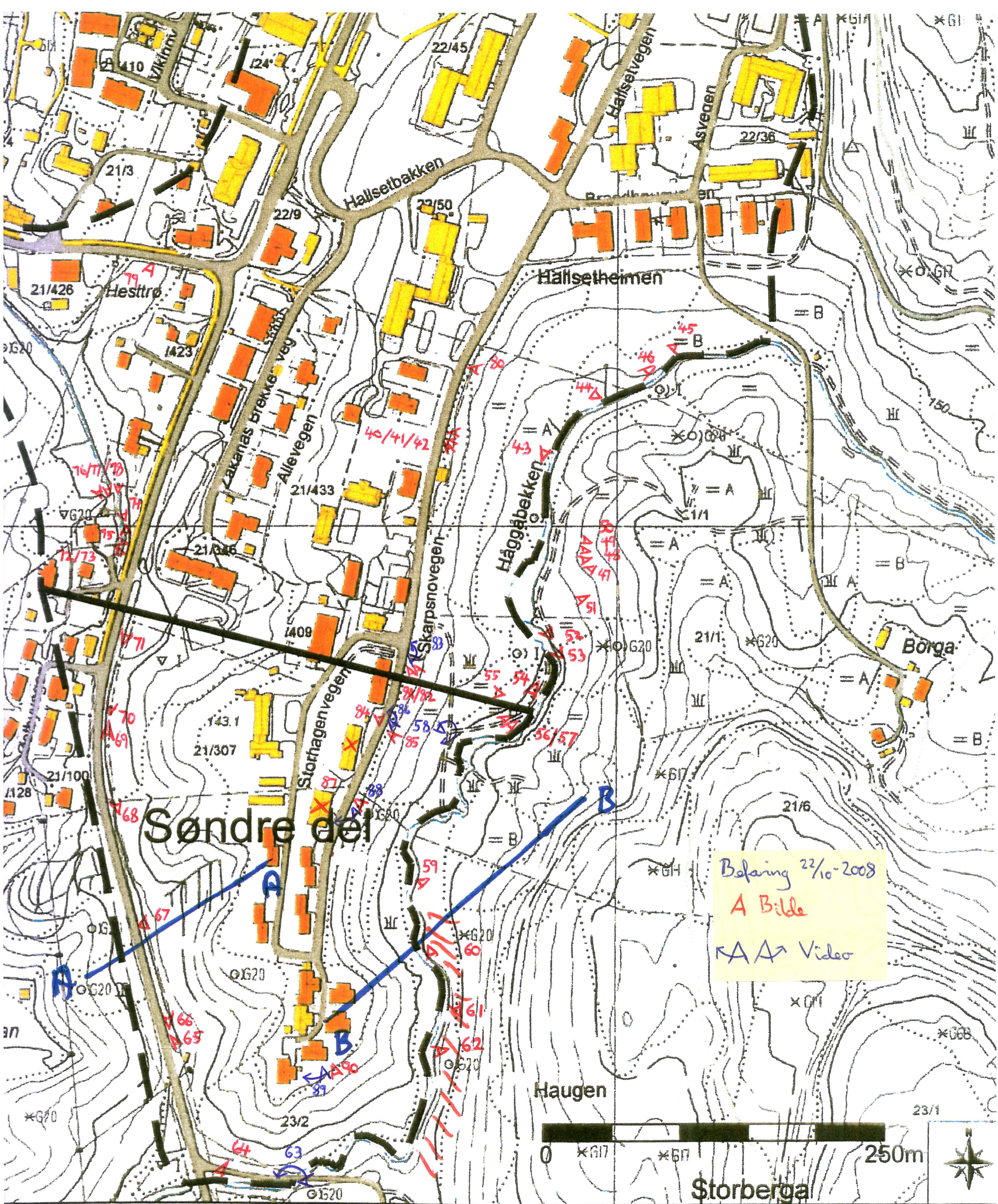
aos-22.10.2008



Bilde 76/77/ 78 oppstrøms krysningen av vegen langs sonens vestre side



Bilde 79, sett fra hovedvegen



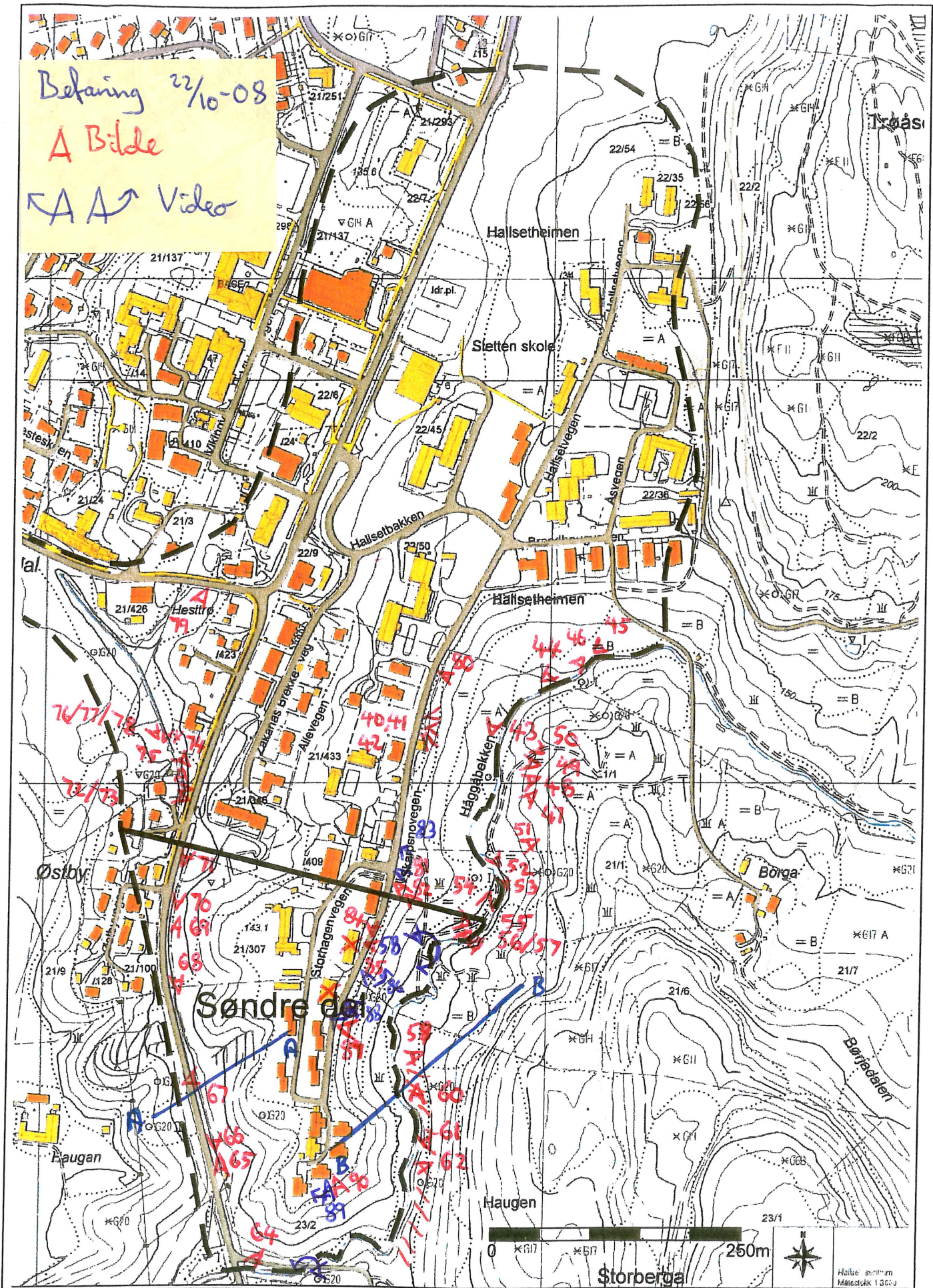
de som
AMBOLL

Risiko for kvikkleireskred, Klæbu kommune
 Sone: 1102 Klæbu - søndre del
 Sonekart
 Avgrensing av Kl-sone 1102

MALESTOKK	1 : 5000
TEGNET/KONTR.	SAS/ <i>[Signature]</i>
DATO	17/11/08

nr 2 Proj.nr. 6070771 7/5-2008

Befaring 22/10-08
 A Bilde
 AA Video



utvide sonen
RAMBOLL

63

Risiko for kvikkleireskred, Klæbu kommune
 Sone: 1102 Klæbu - søndre del
 Sonekart
 Avgrensing av K1-sone 1102

MALESTOKK
 1 : 5000
 TEGNET/KONTR.
 SAS/ [Signature]
 DATO
 17/11/08

OPPDRAG
 6070771
 BILAG
 -
 TEGN. NR.
 000

rapport nr 2 proj.nr. 6070771 7/5-2008

Hinder for fisk til å gå opp Håggåbekken

Håggåbekken i kulvert under fv885 Hestrøvegen



Fiskehinder ved øvre dammer



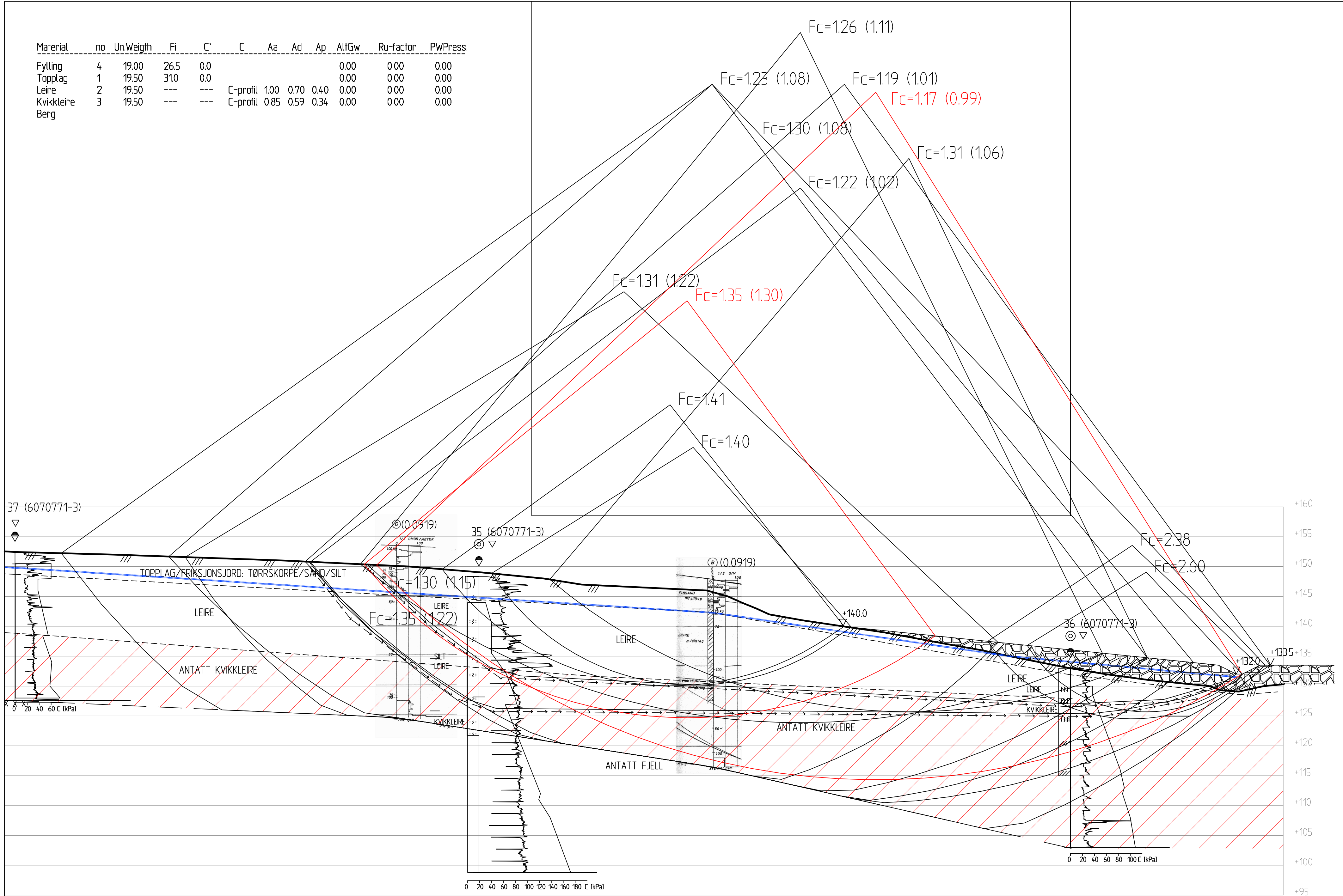
Haugdalsbekken og Håggåbekken



VEDLEGG I

**TVERRPROFILER
FOR
HÅGGÅBEKKEN**

Material	no	Un.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-factor	PWPress.
Fylling	4	19.00	26.5	0.0					0.00	0.00	0.00
Topplag	1	19.50	310	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34	0.00	0.00	0.00
Berg											



Profil 6
1:400

00	20.4.2015		ODE	ODE	TGE
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKO
TEGNINGSSTATUS					

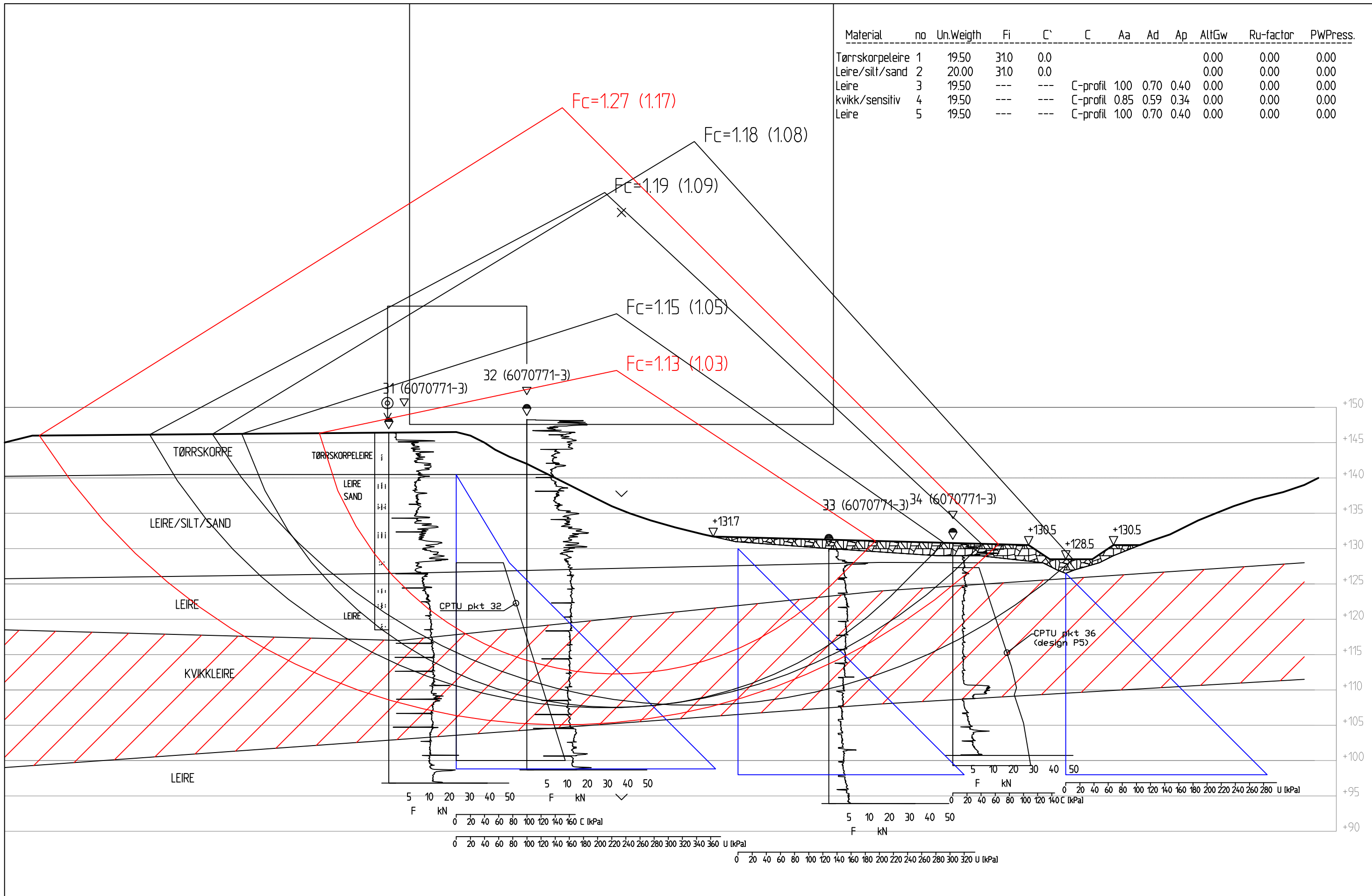
RAMBOLL
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu
OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL 6
Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

OPPDRAG NR. 6100477	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 404			REV. 0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.
Tørreskorpeleire	1	19.50	31.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire/silt/sand	2	20.00	31.0	0.0					0.00	0.00	0.00
Leire	3	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
kvikk/sensitiv	4	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34	0.00	0.00	0.00
Leire	5	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00



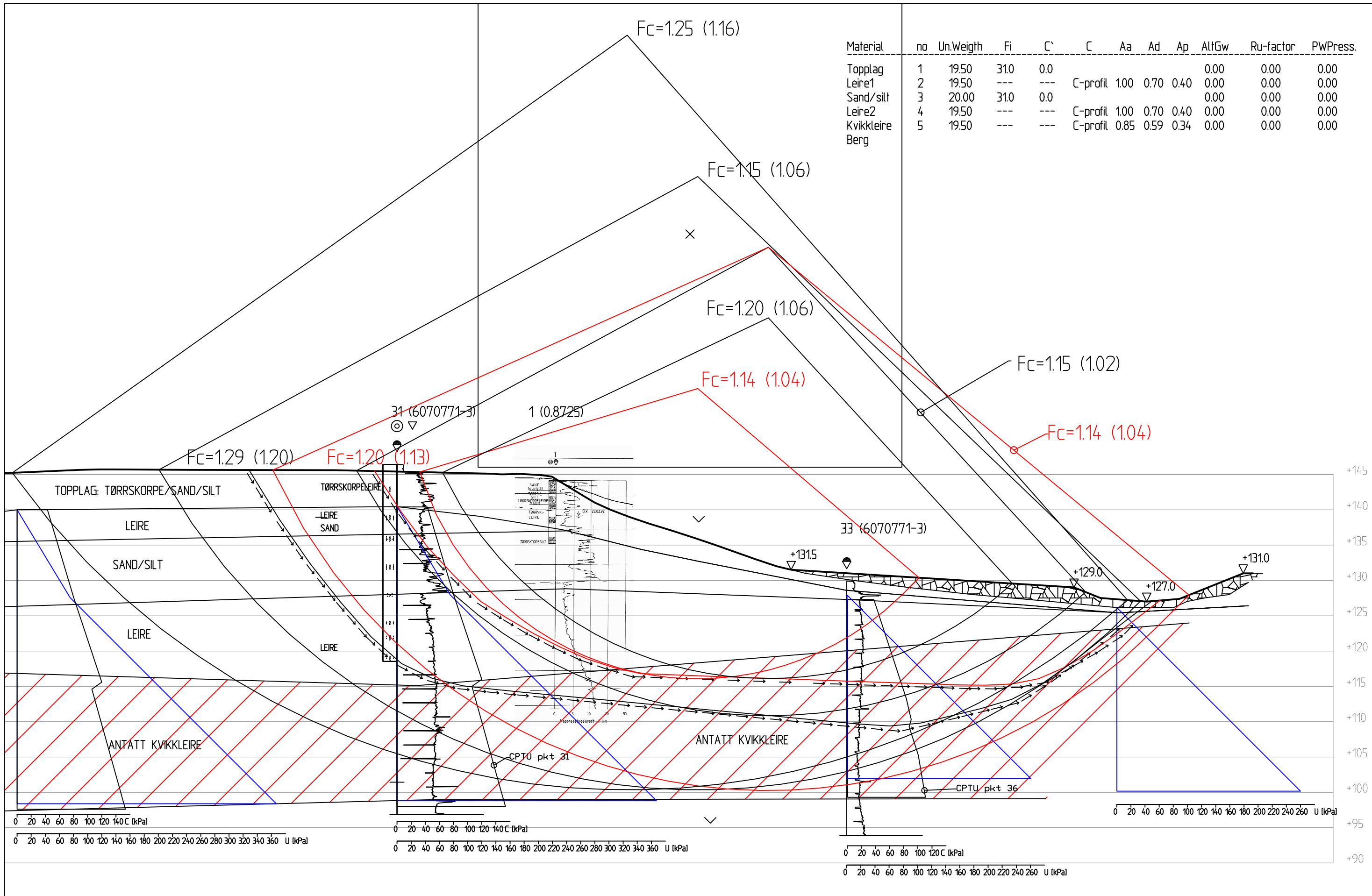
00	25.8.2014		ODE	ODE	TGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu
 OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHold
PROFIL 200
 Stabilitetsberegninger
 Totalspenningsanalyse - ADP
 Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

OPPDRAG NR. 6100477	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 412		REV. 0	



00	25.8.2014		ODE	ODE	TGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

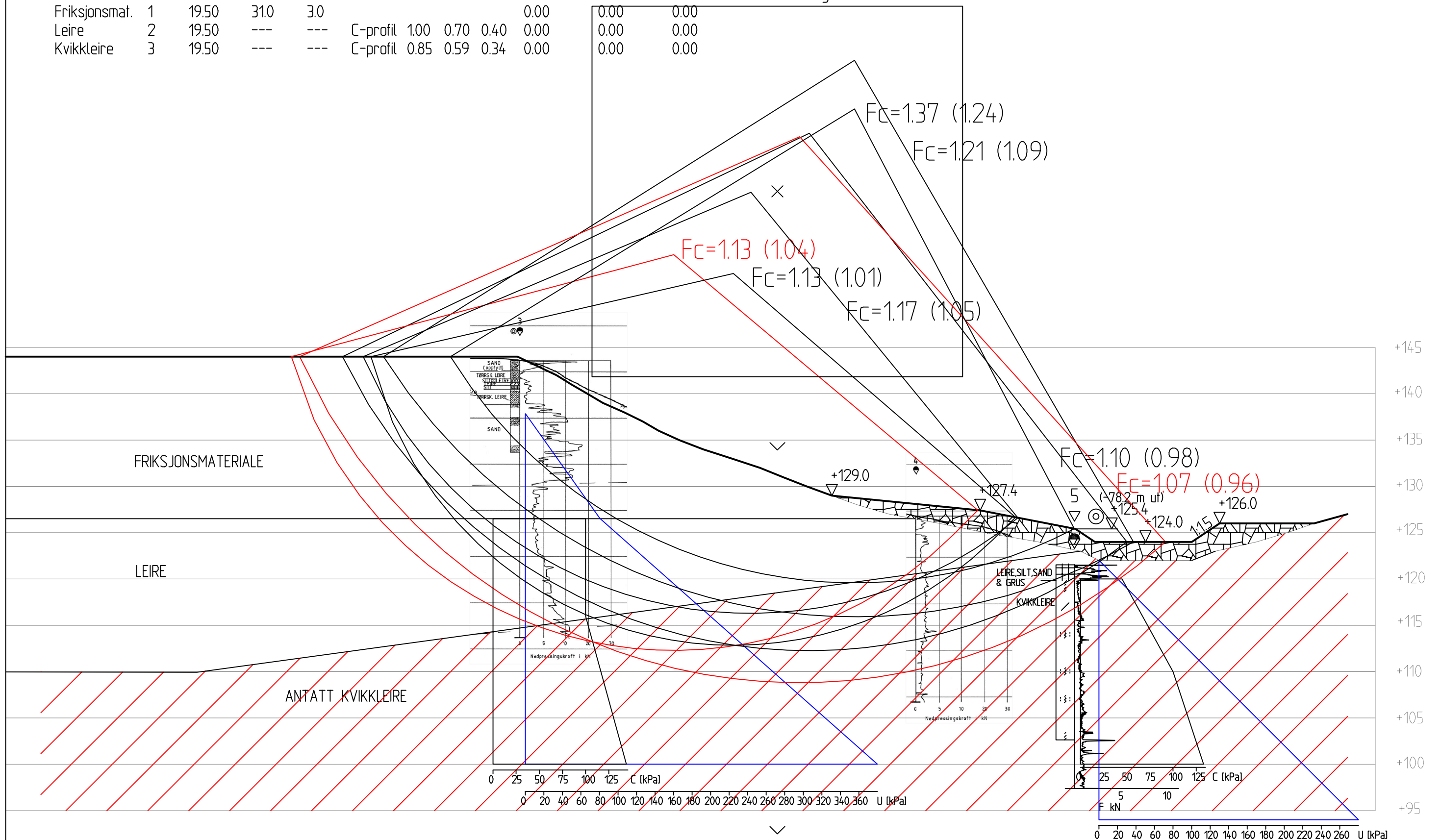
RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu
 OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL 5
 Stabilitetsberegninger
 Totalspenningsanalyse - ADP
 Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

OPPDRAG NR. 6100477	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 422	AV 0
TEGNING NR.		REV.	

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-faktor	Portrykk
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0					0.00	0.00	0.00
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34	0.00	0.00	0.00



00	2.9.2014		ODE	ODE	TGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

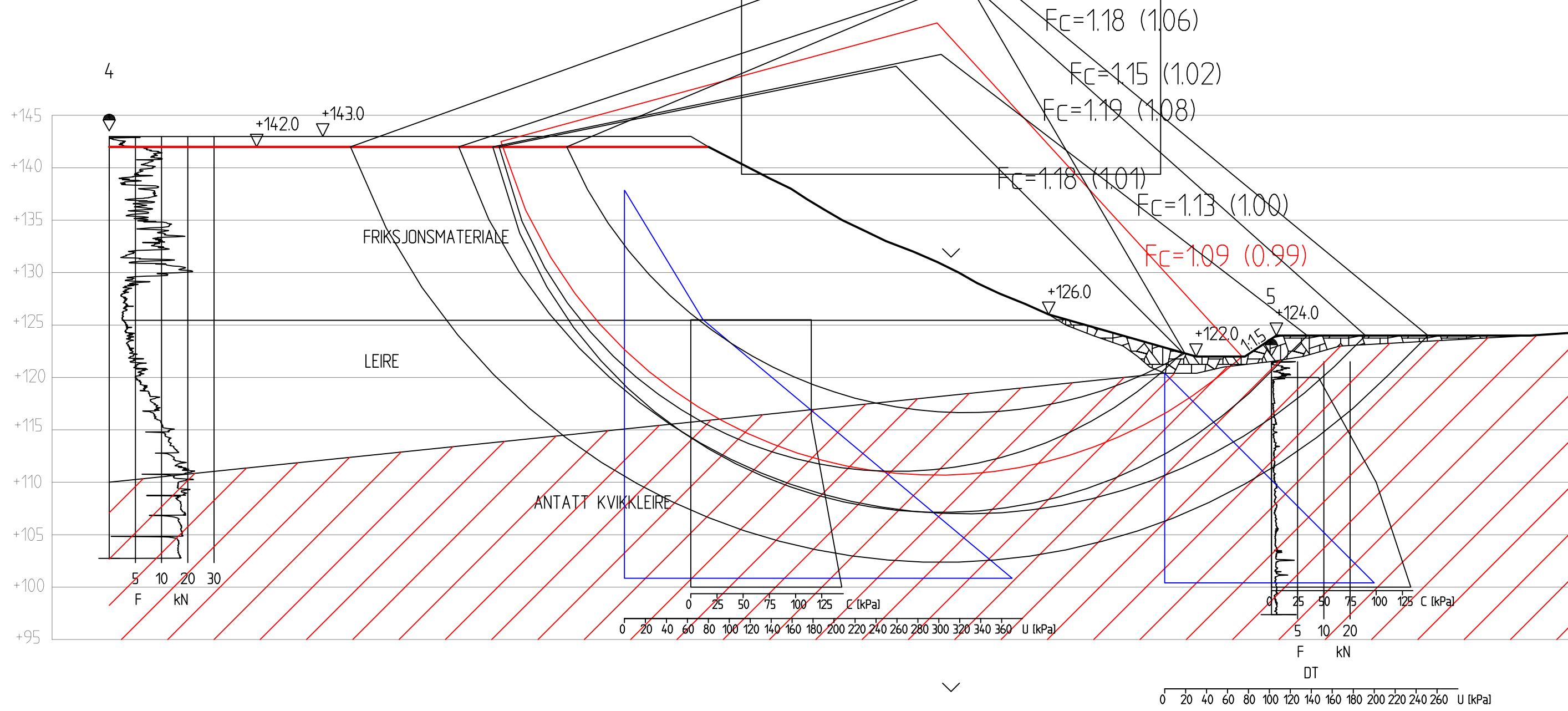
INNHOOLD
PROFIL SD1

Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
Tiltak: sikringsfylling, NVE-F

OPPDRAG NR. 6100477	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 432			REV 0

Search area (RTangent)

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.90	0.63	0.36



00	26.8.2014		ODE	ODE	TGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

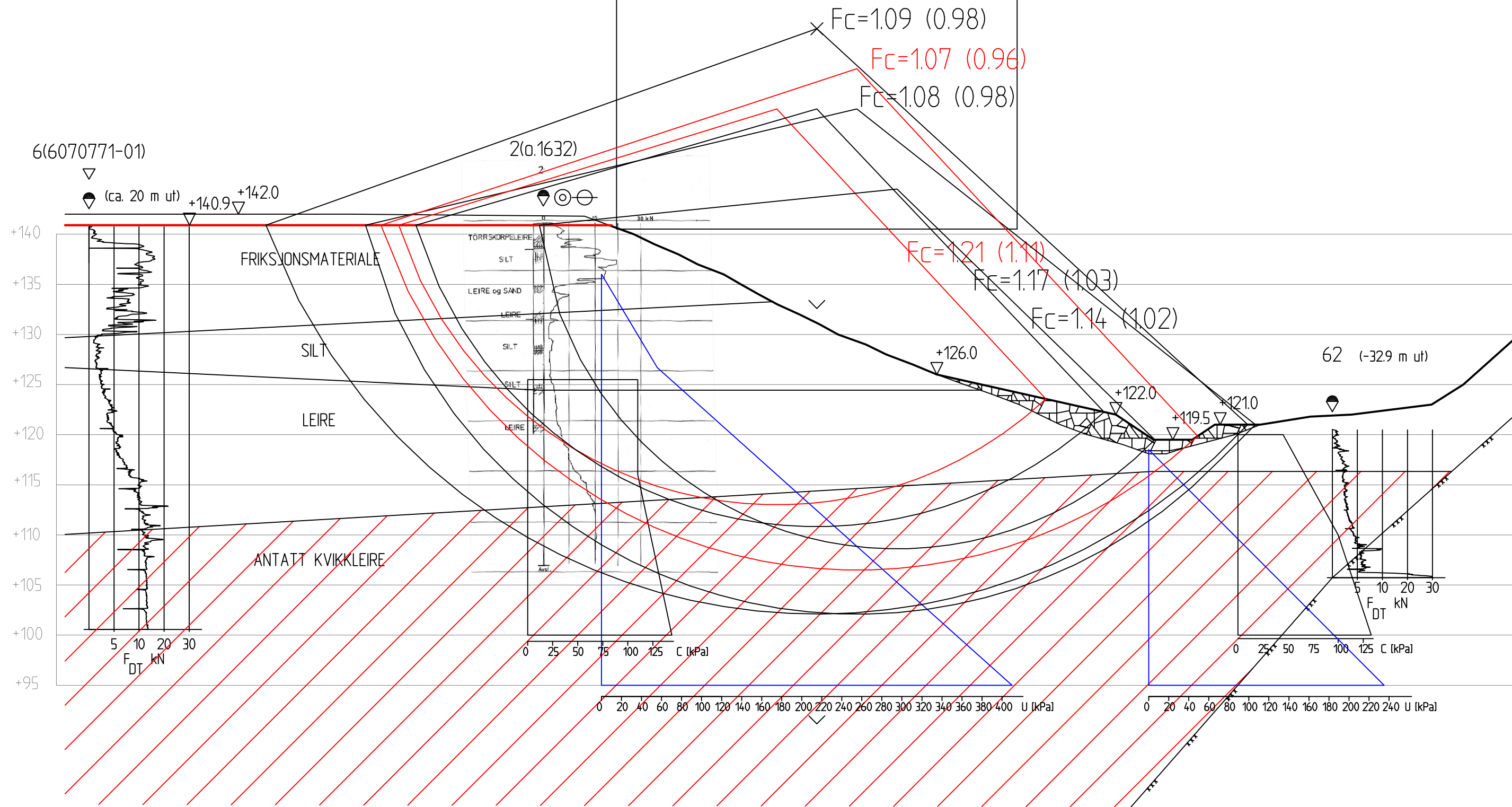
OPPDRAG	Kvikkleiresone 1102 Klæbu
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	PROFIL SD2
	Stabilitetsberegninger
	Totalspenningsanalyse - ADP
	Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F

OPPDRAG NR.	6100477	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-	
TEGNING NR.						442	REV	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.	Search area (RTangent)
----------	----	-----------	----	----	---	----	----	----	-------	-----------	----------	------------------------

Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0					0.00	0.00	0.00	
Silt	4	19.00	28.8	5.5					0.00	0.00	0.00	
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40	0.00	0.00	0.00	
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34	0.00	0.00	0.00	



00	17.9.2014		ODE	ODE	TGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

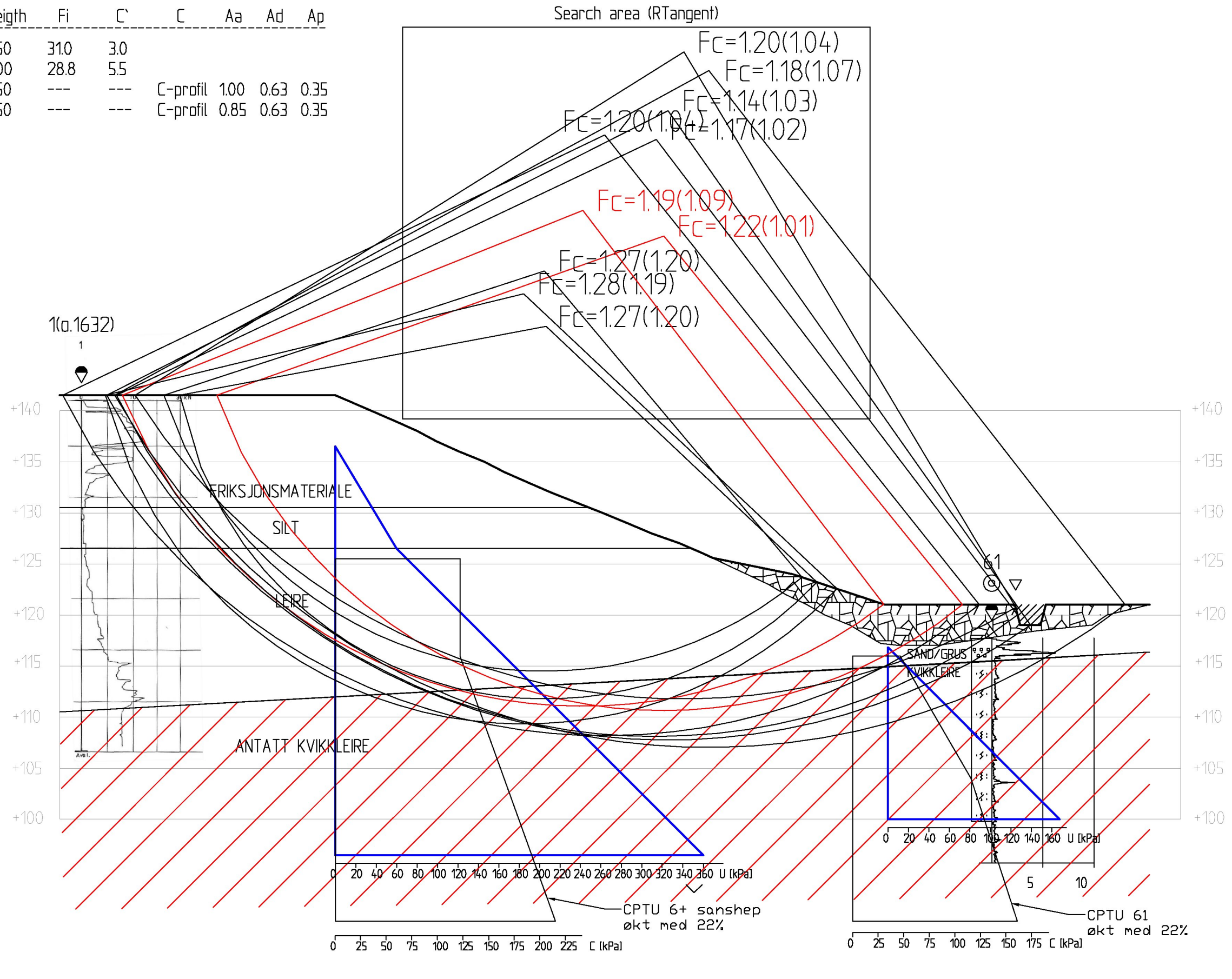


Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	Kvikkleiresone 1102 Klæbu
INNHOOLD	PROFIL SD3
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge
	Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Tiltak: sikringsfylling og avlastning NVE-F

OPPDRAG NR.	6100477
MÅLESTOKK	1:400
BLAD NR.	-
AV	-
TEGNING NR.	452
REV	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsm.	1	19.50	310	3.0				
Silt	4	19.00	28.8	5.5				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
A	18.04.2016	ADP-forhold og høyere motfylling	JHET	TGE	TGE

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

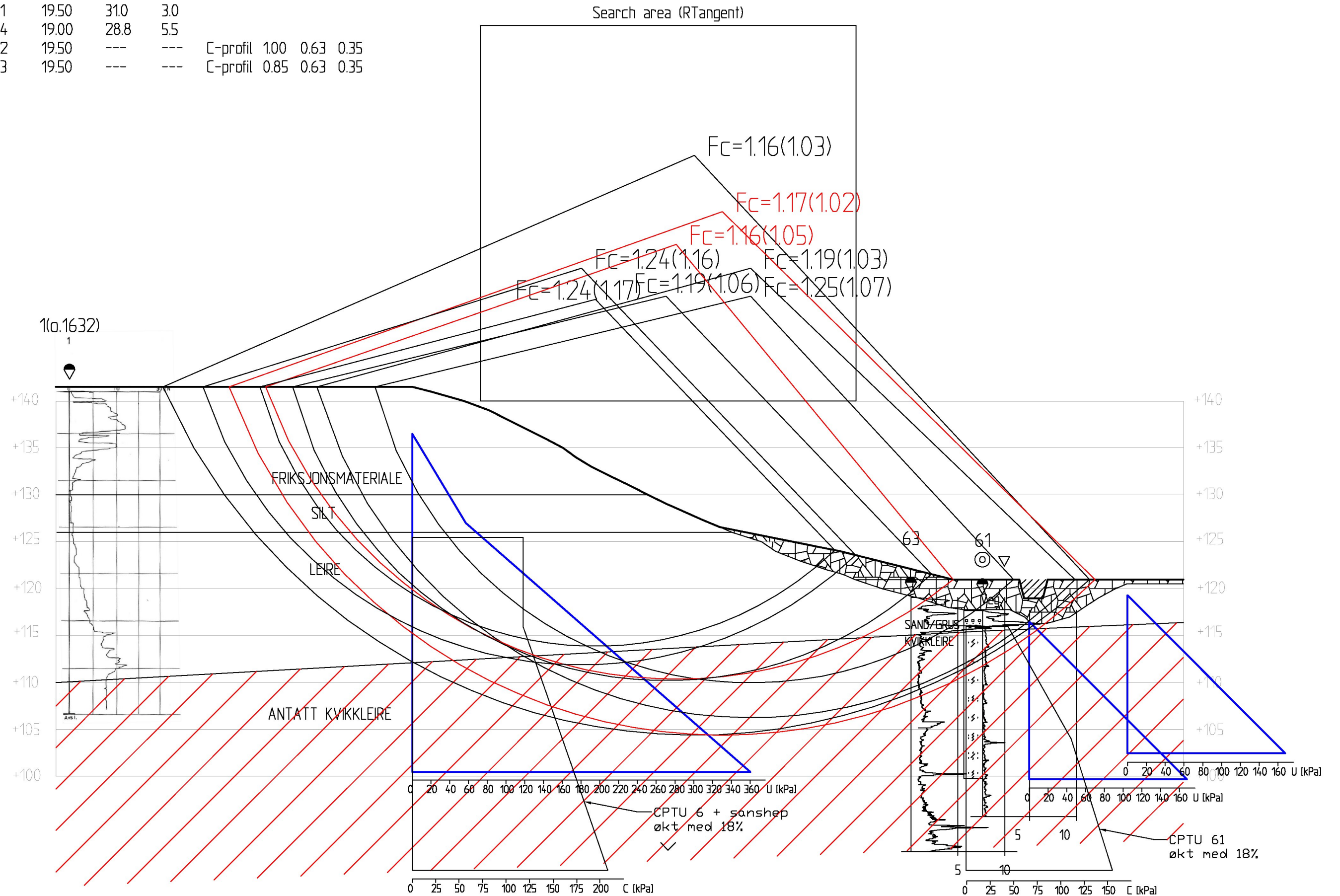
OPPDRAAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

OPPDRAAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL SD4
Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014

OPPDRAAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6100477	1:400	-	-
TEGNING NR.			REV
462			A

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmaterie	1	19.50	31.0	3.0				
Silt	4	19.00	28.8	5.5				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35



REV.	DATO	ENDRING	JHET	TGE	TGE
A	18.04.2016	ADP-forhold og høyere motfylling	JHET	TGE	TGE

TEGningsstatus



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

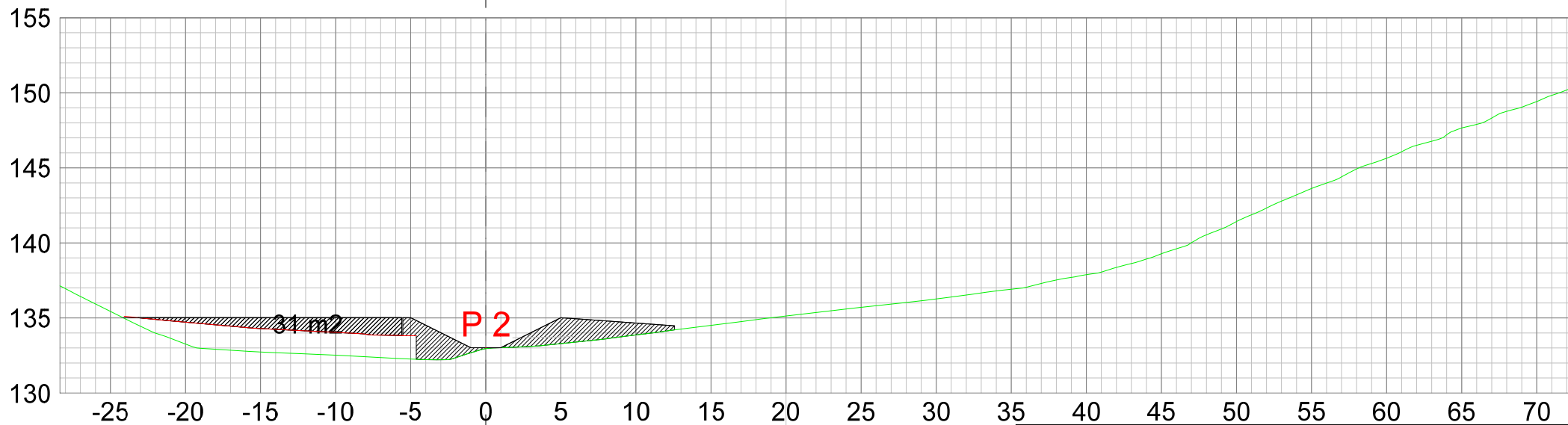
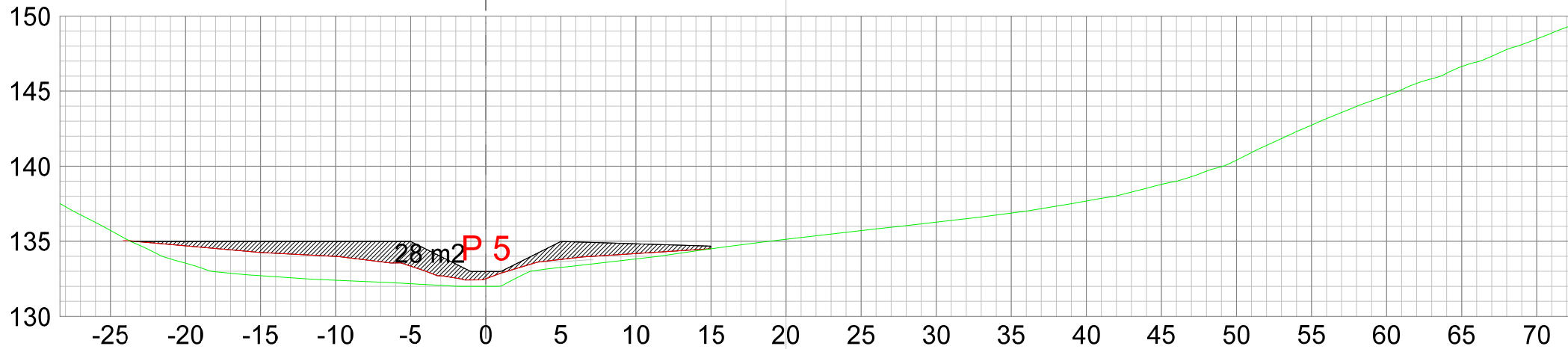
OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

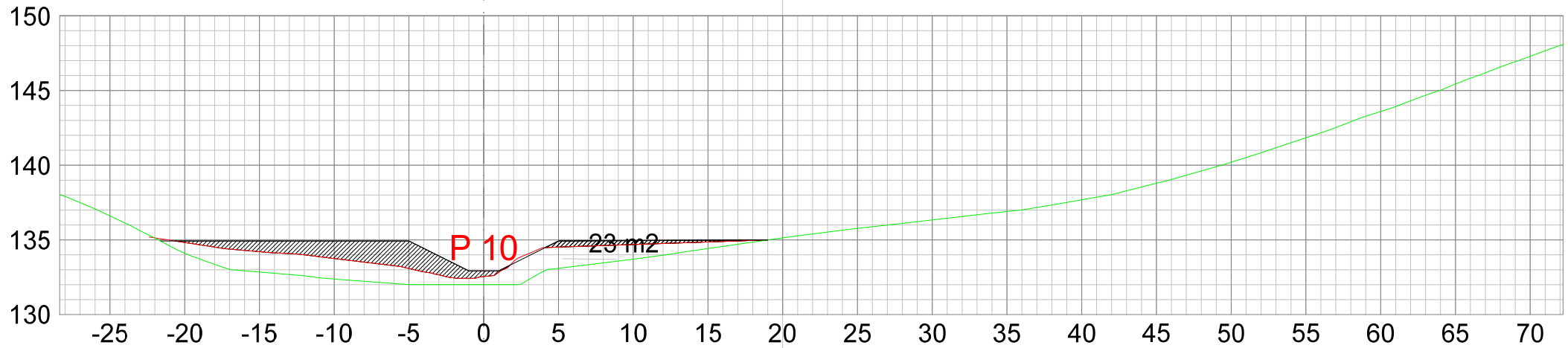
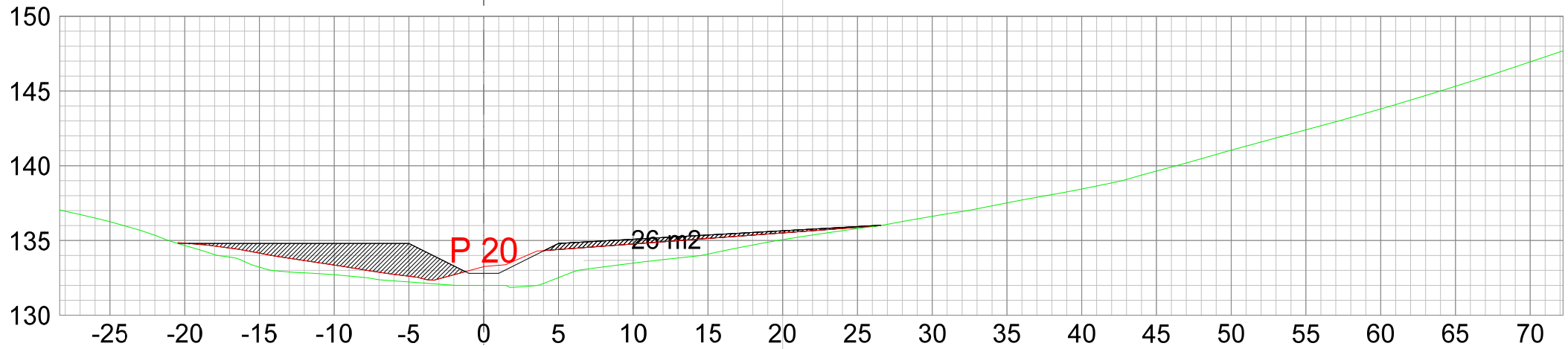
INNHOOLD
PROFIL SD8

Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014

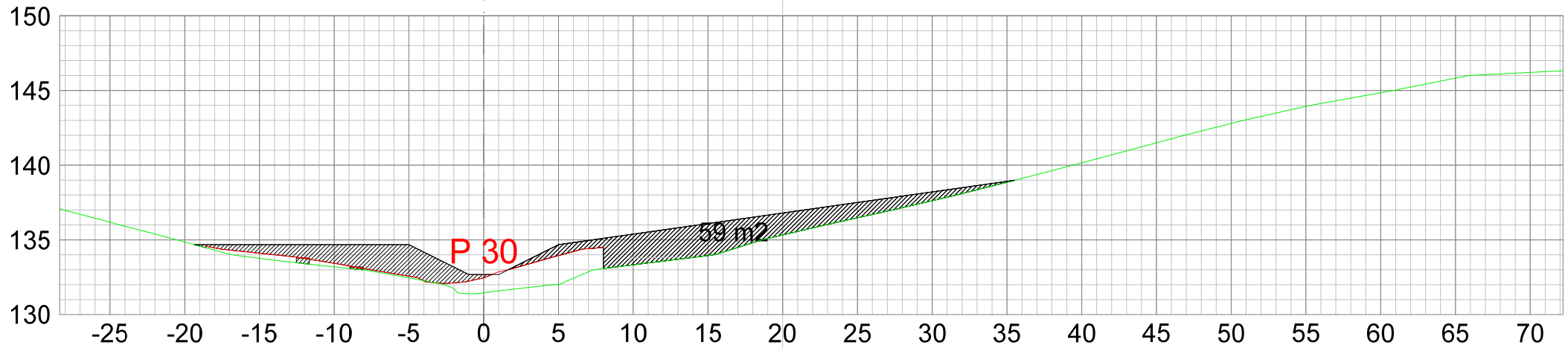
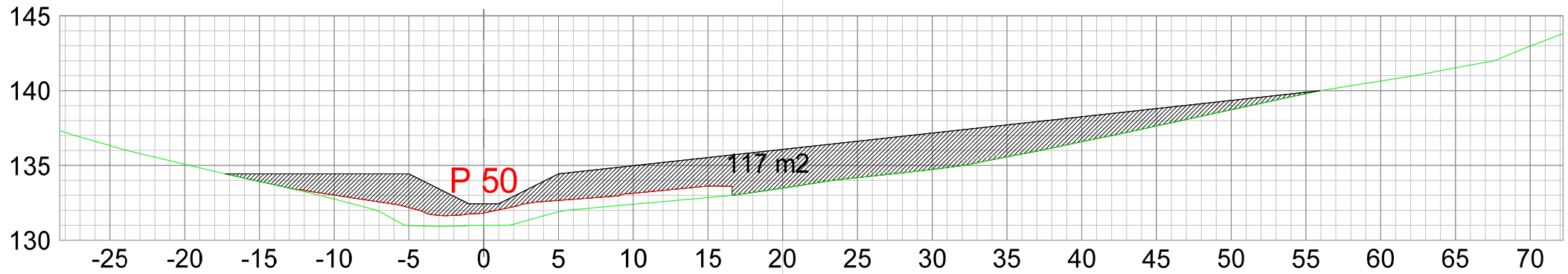
OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6100477	1:400	-	-
TEGNING NR.			REV
472			A



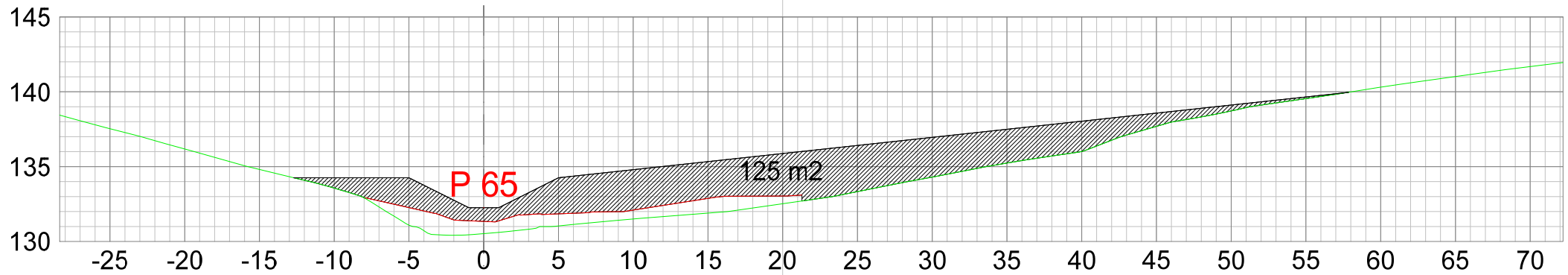
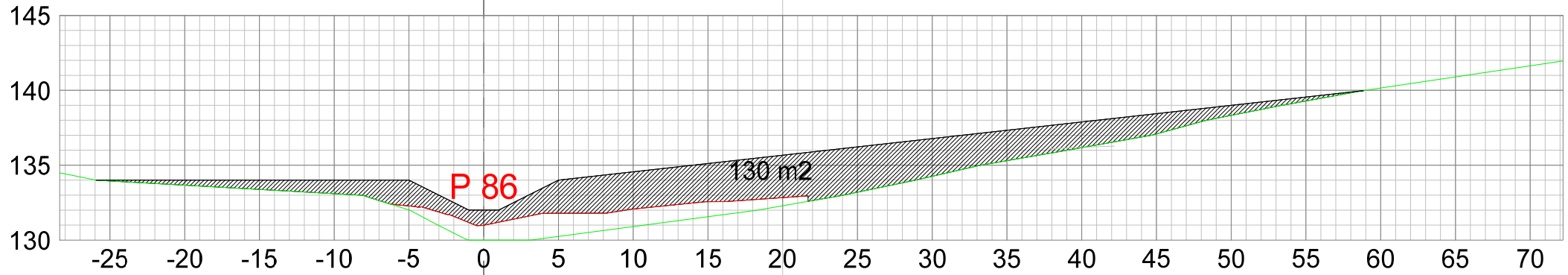
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



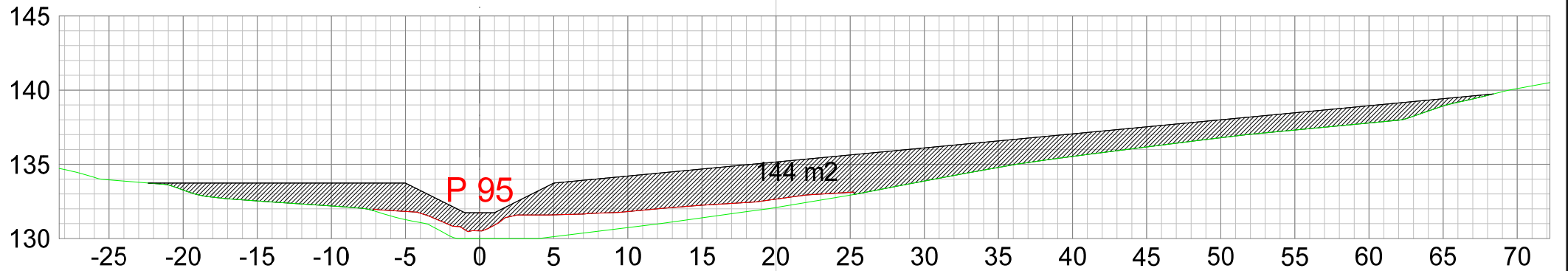
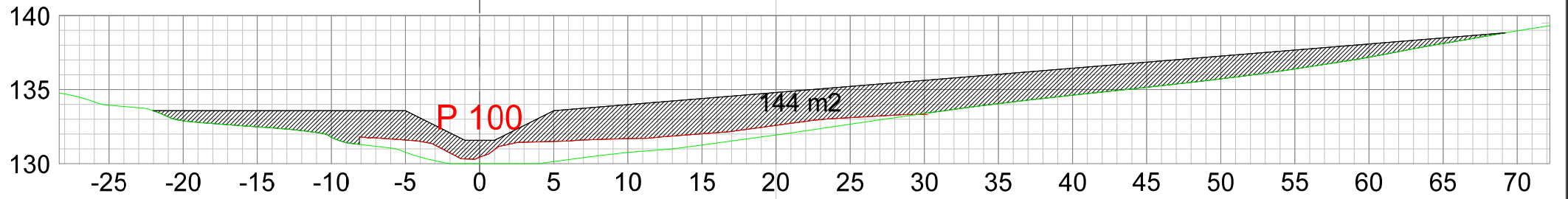
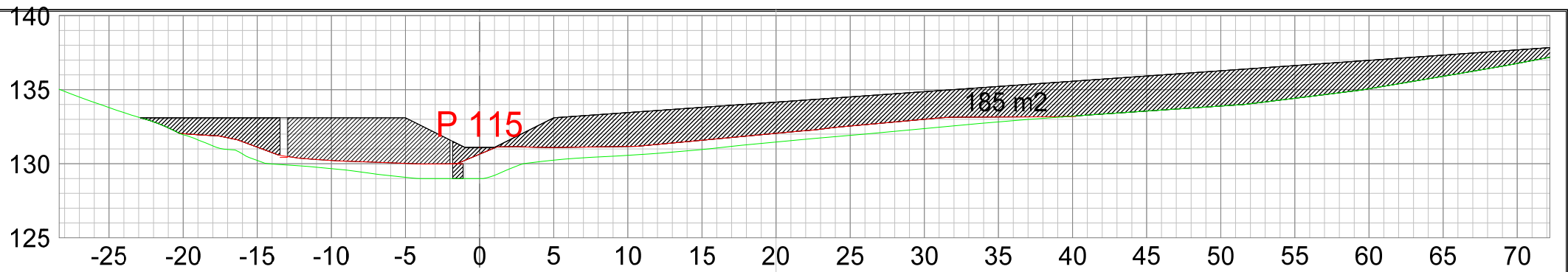
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



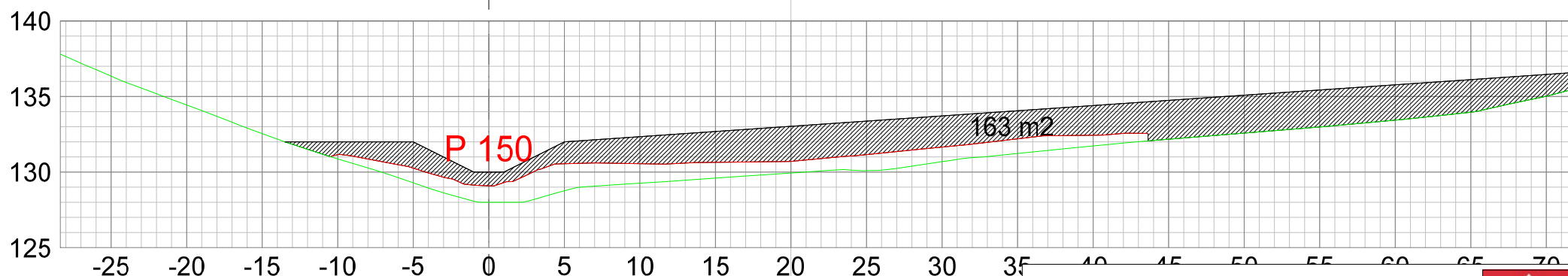
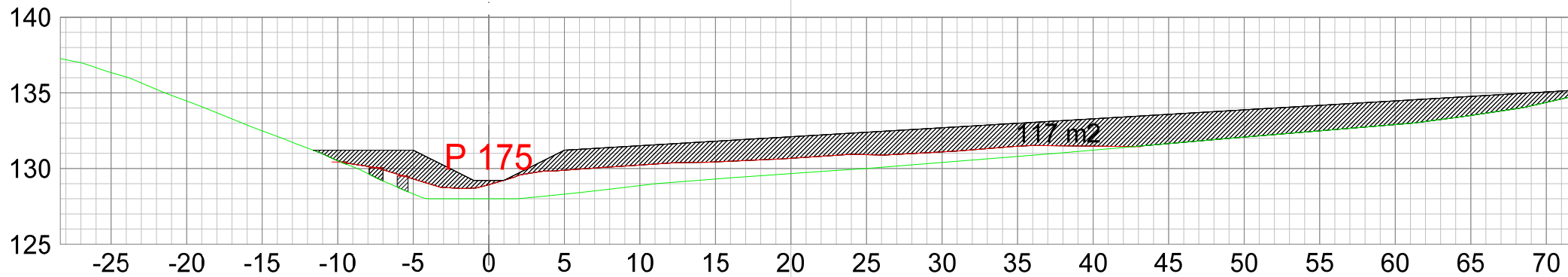
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




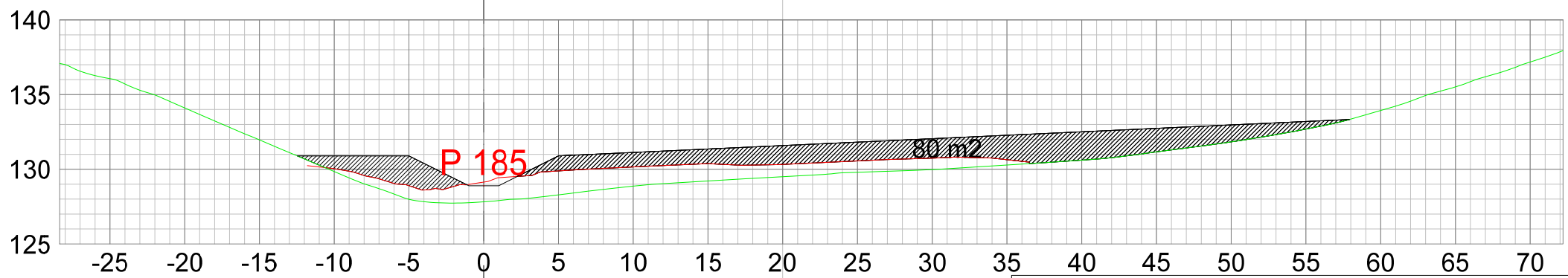
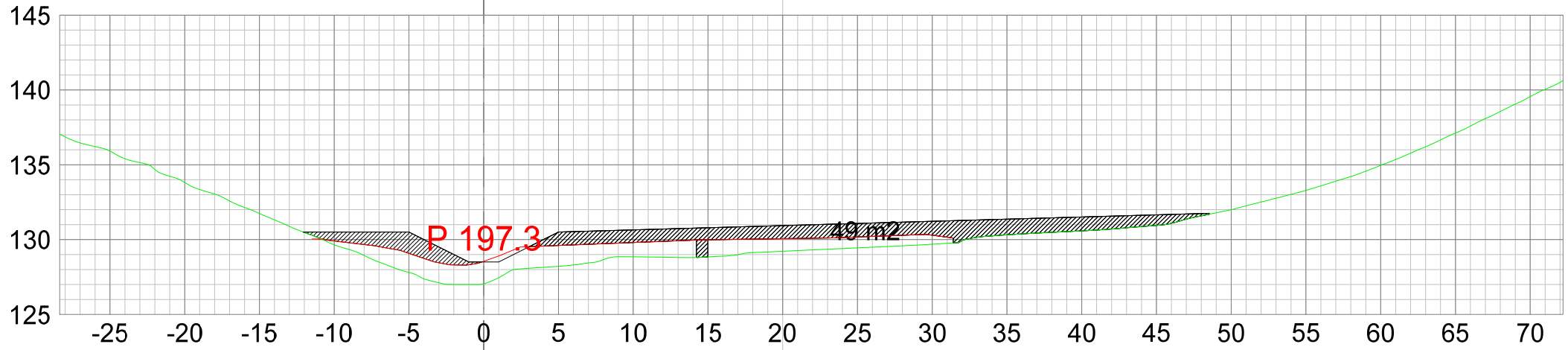
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



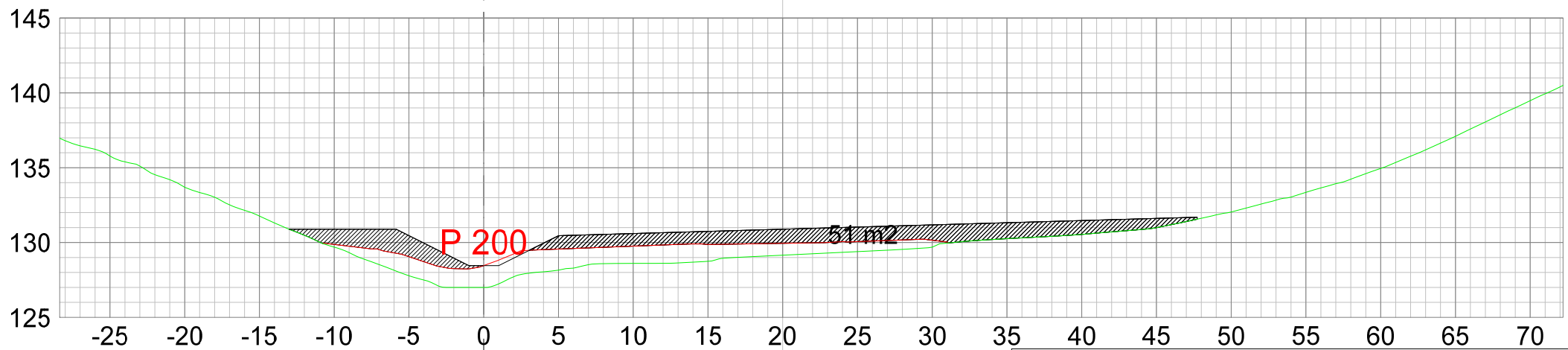
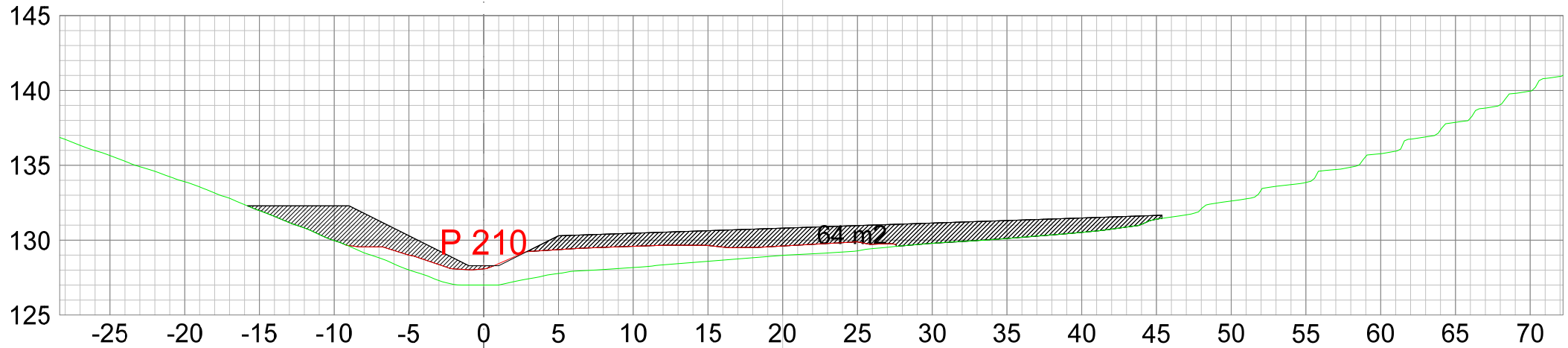
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



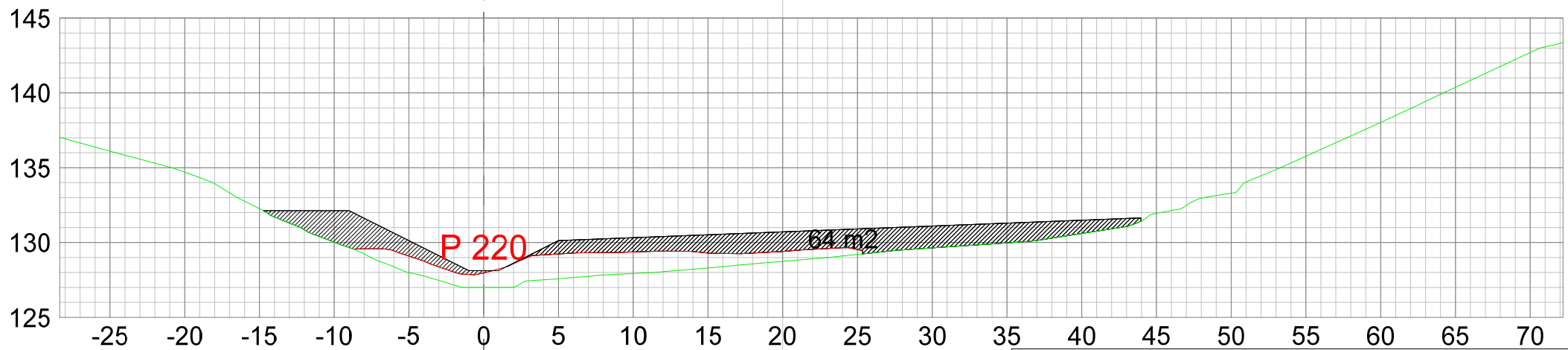
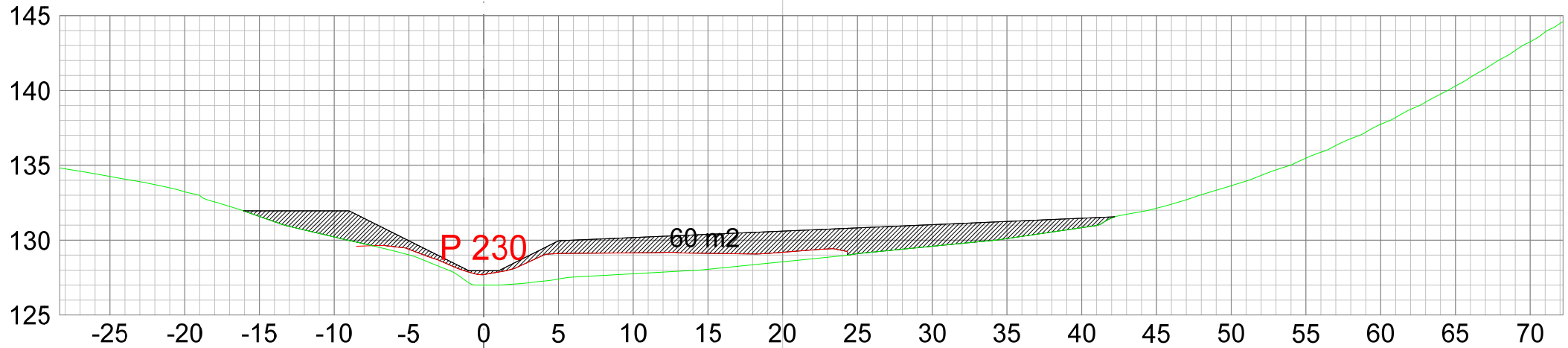
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstattet av: 301
Henvisning:		Beregning:		



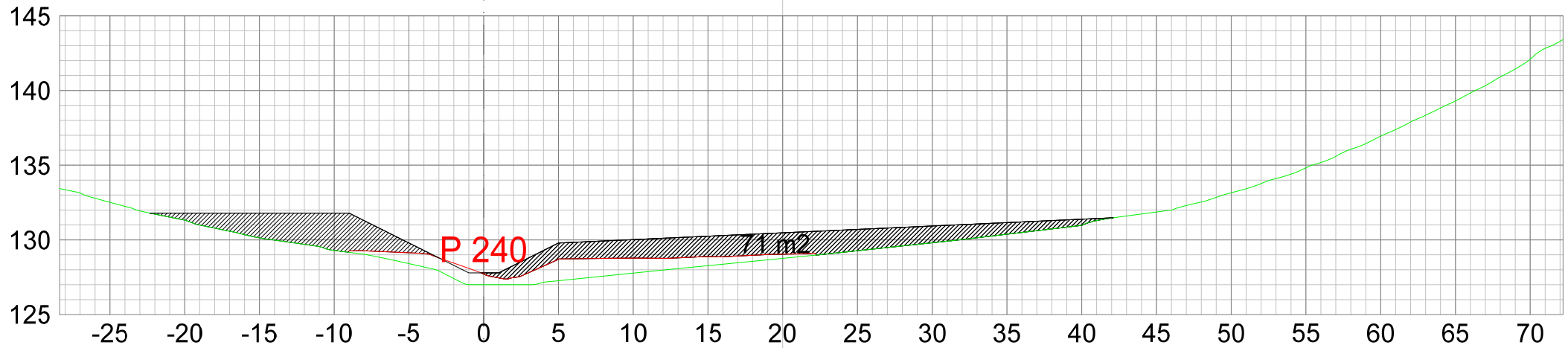
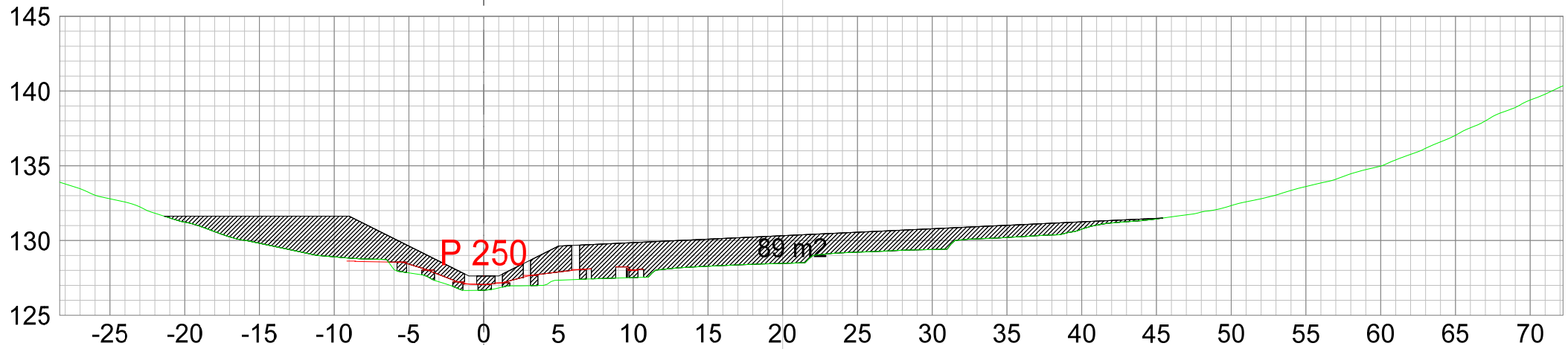
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk		
24.05.2016	gbh	mjo	1:400		
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:	Erstattet av:
				301	
Henvisning:			Beregning:		



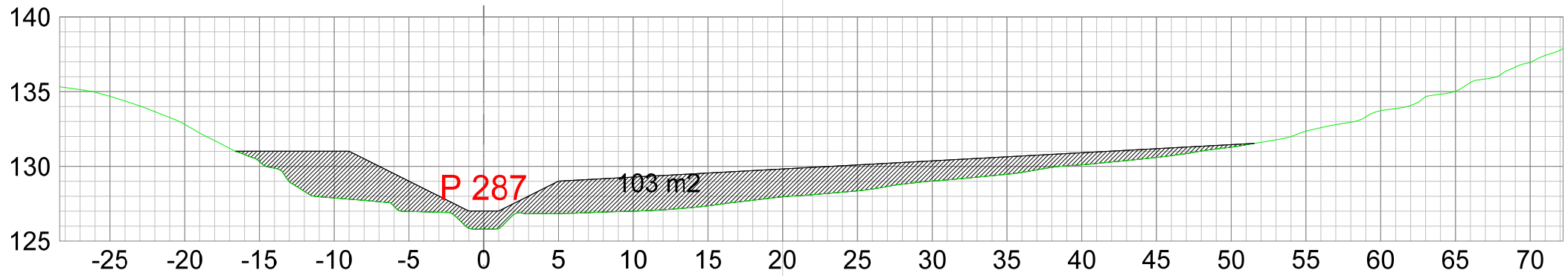
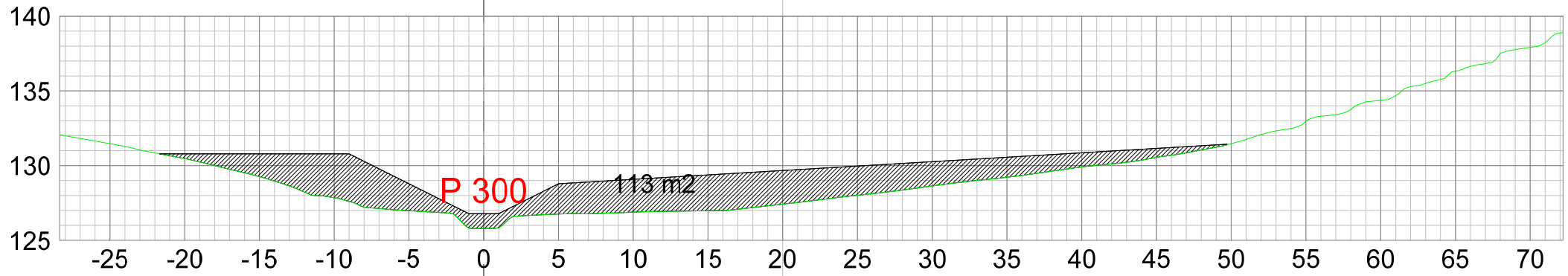
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



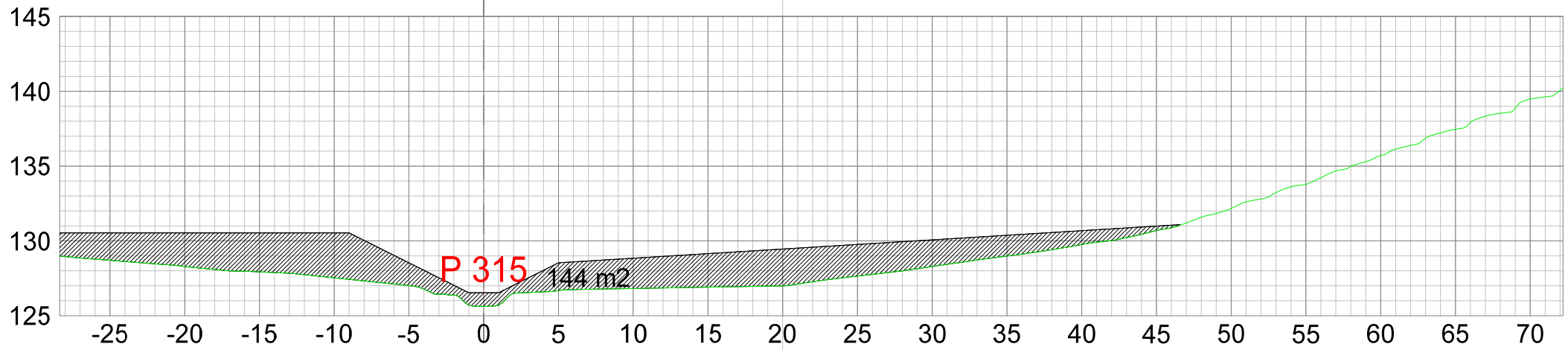
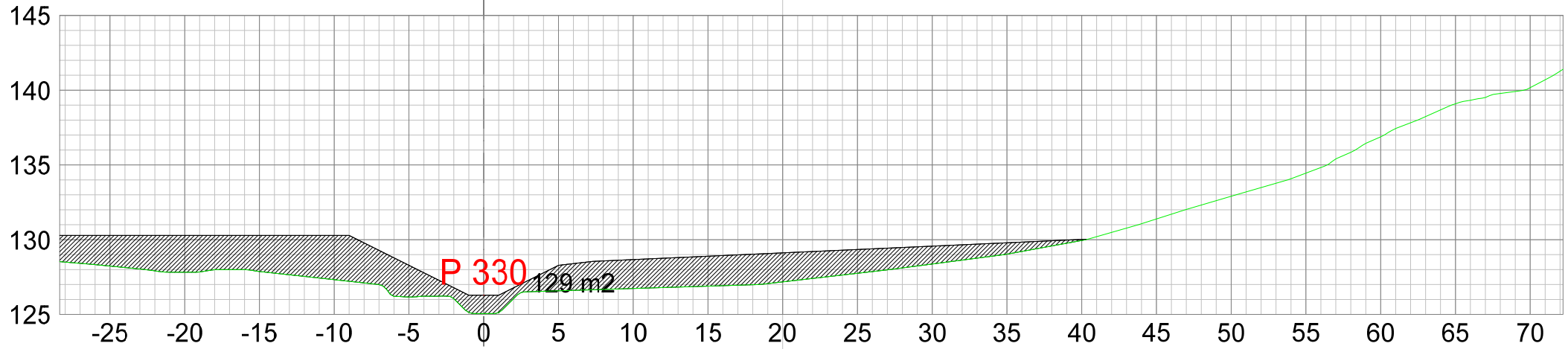
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



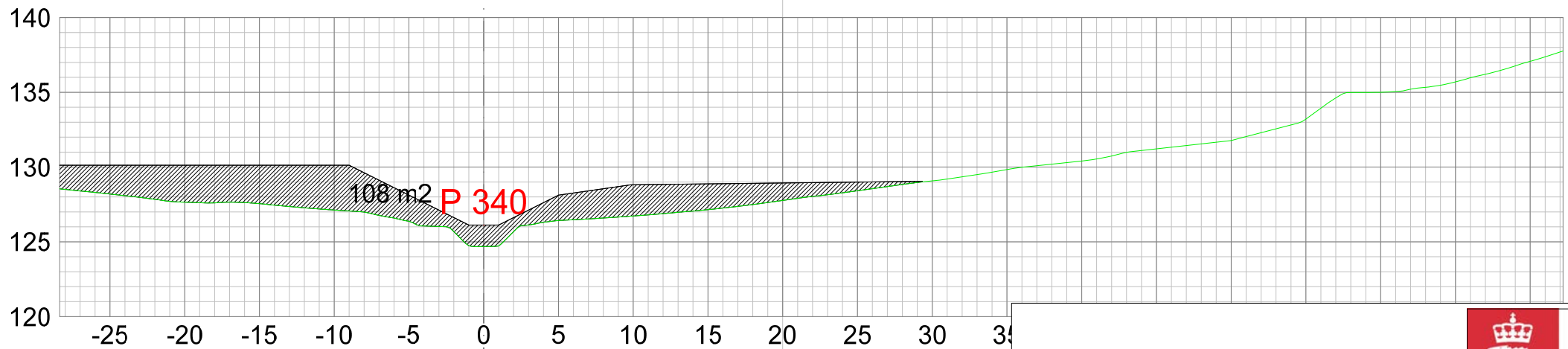
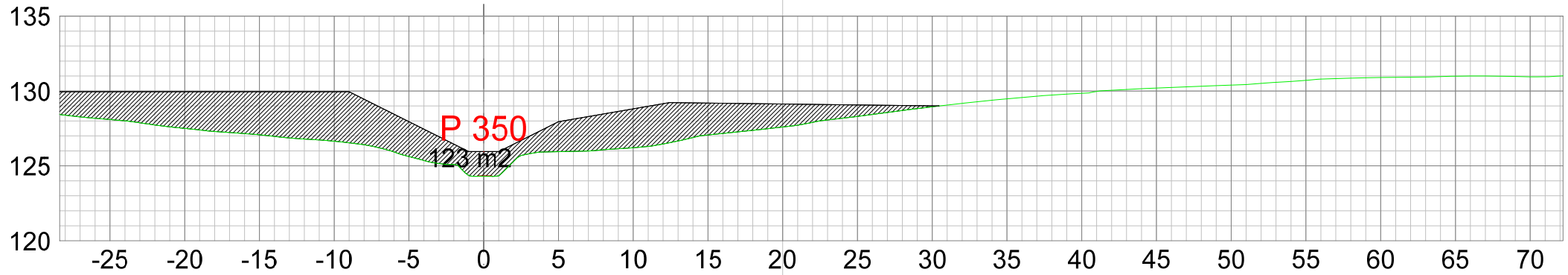
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



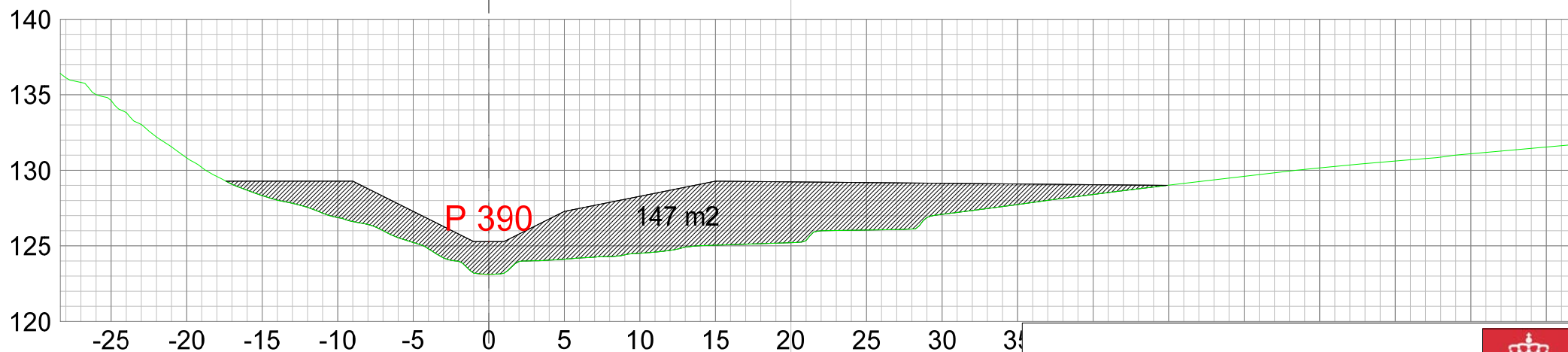
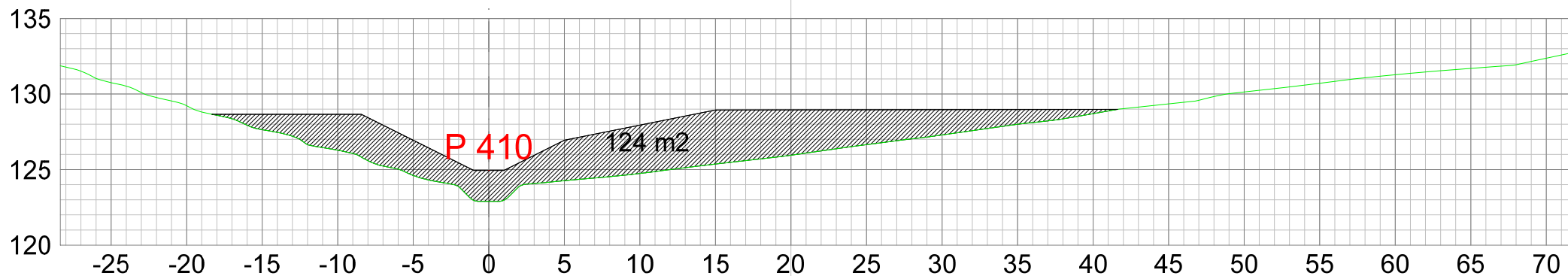
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



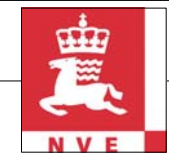
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



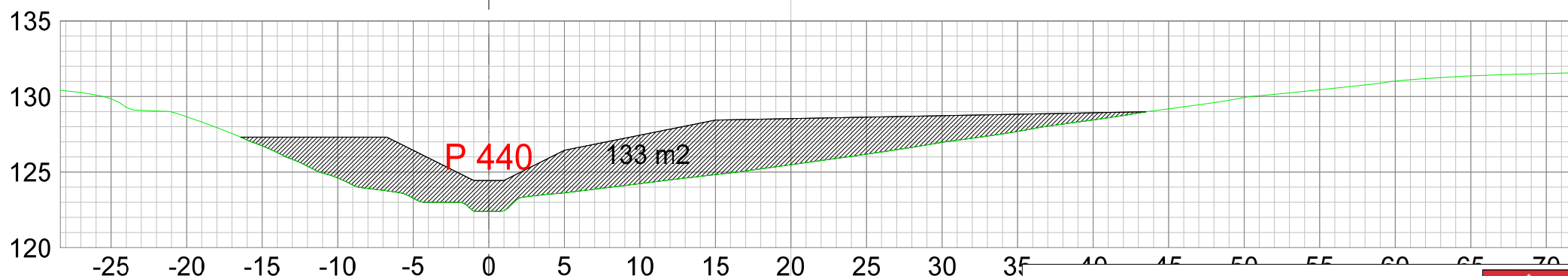
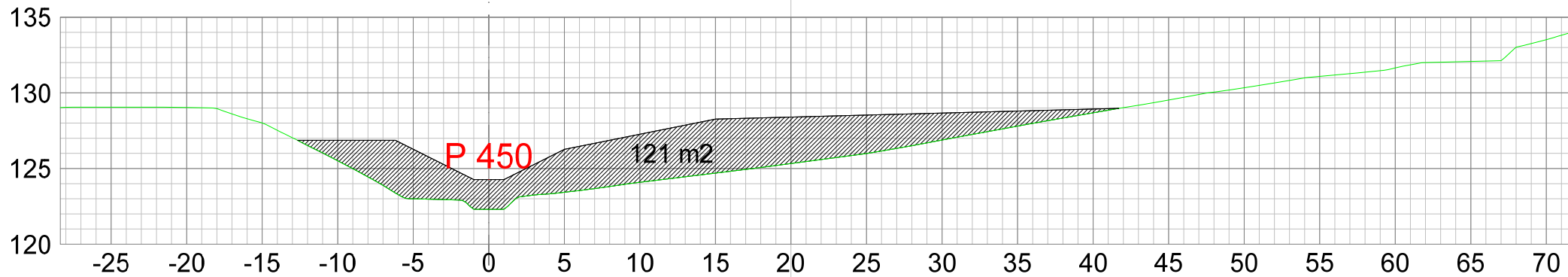
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




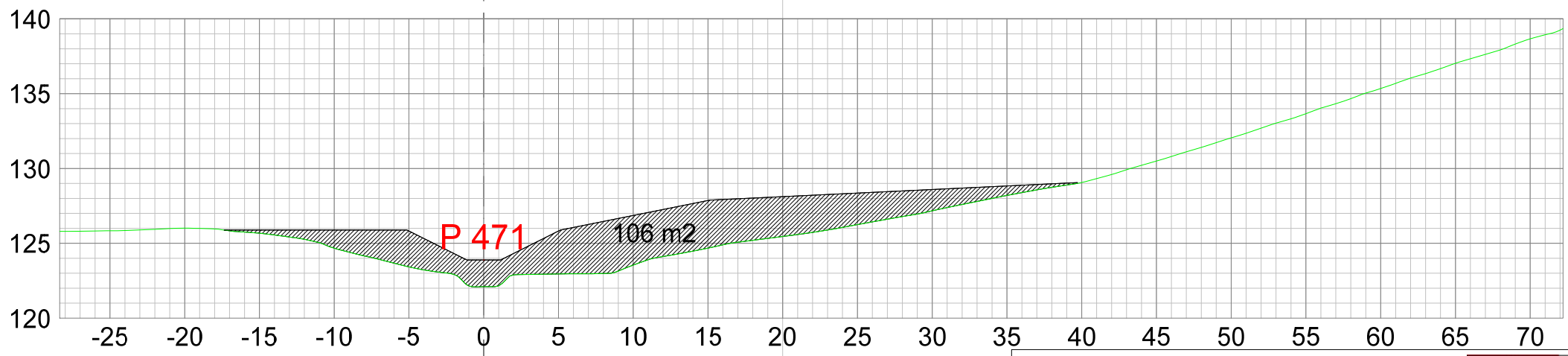
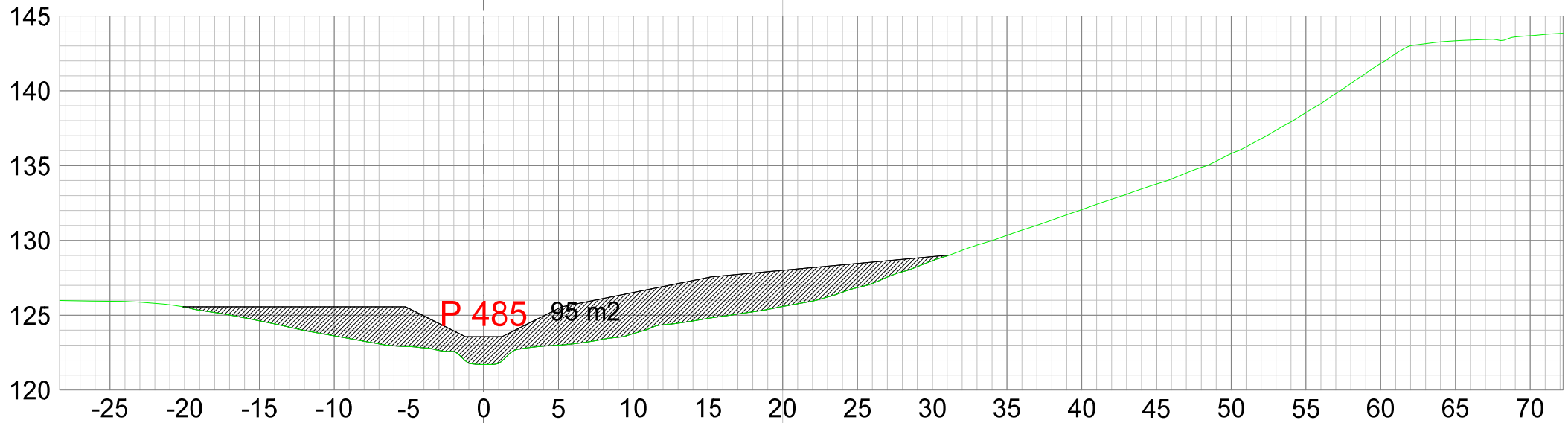
Dato	Konstr./tegn	Godkjent	Målestokk
24.05.2016	gbh	mjo	1:400
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:
Henvisning:			Beregning:



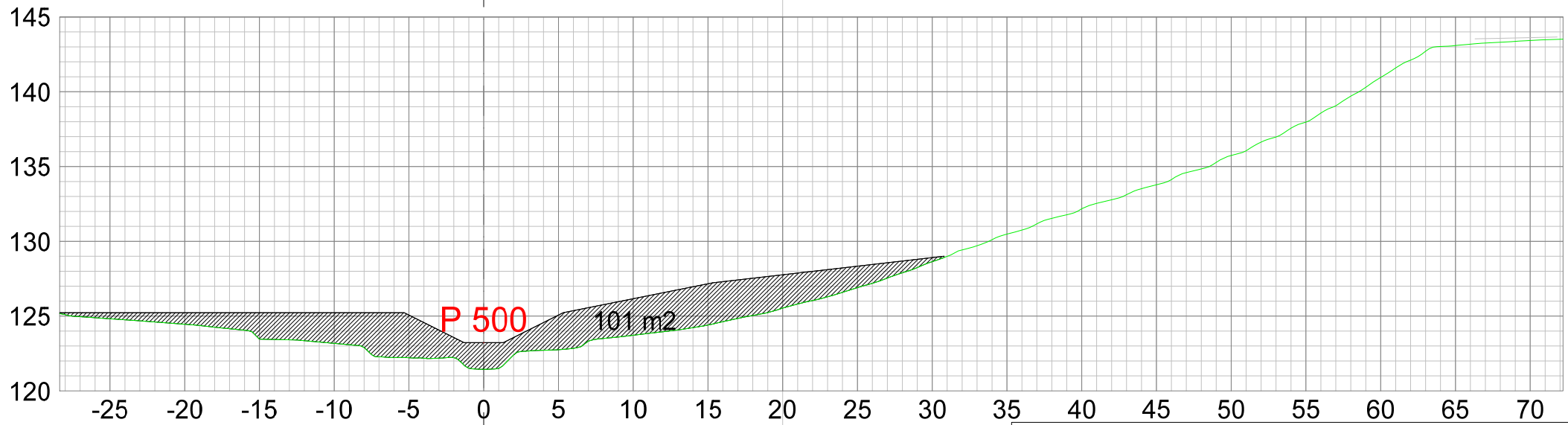
Erstattet av:
301



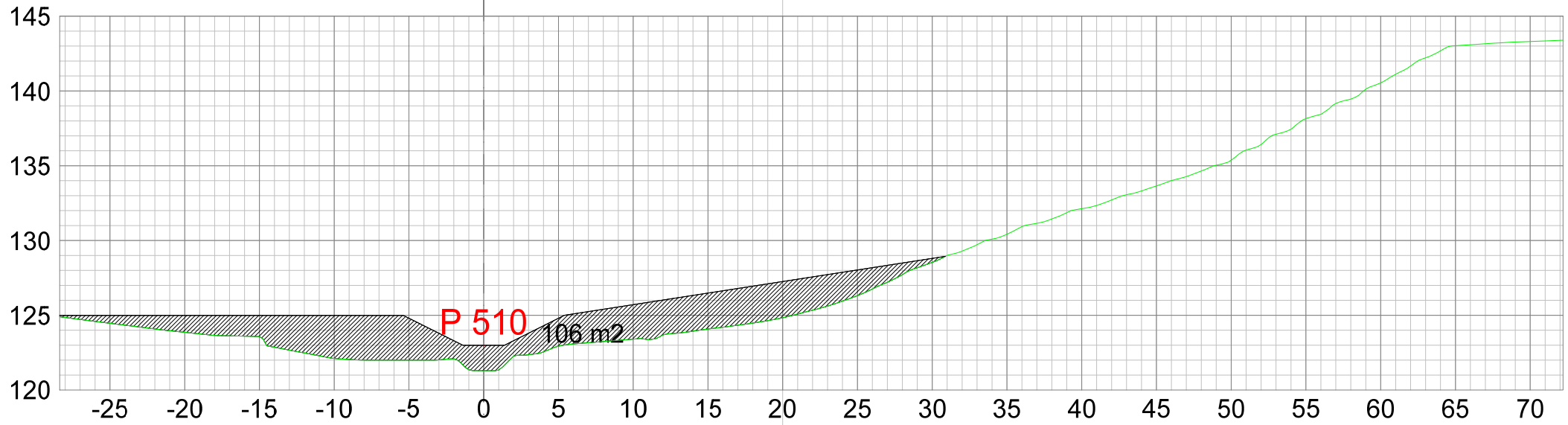
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:
				Erstattet av:
				301
Henvisning:		Beregning:		



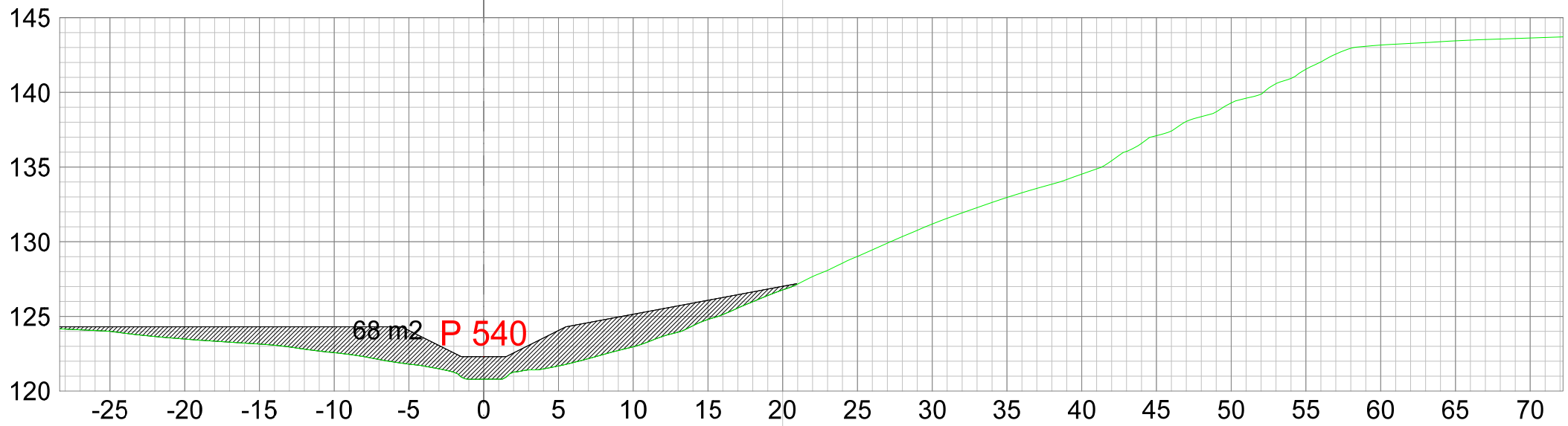
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



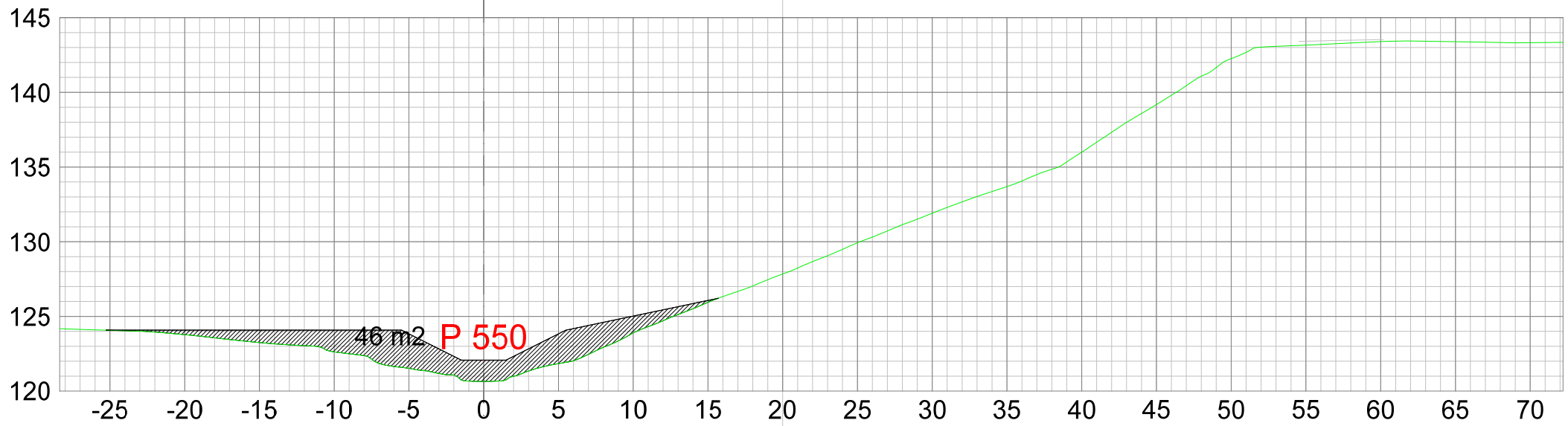
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



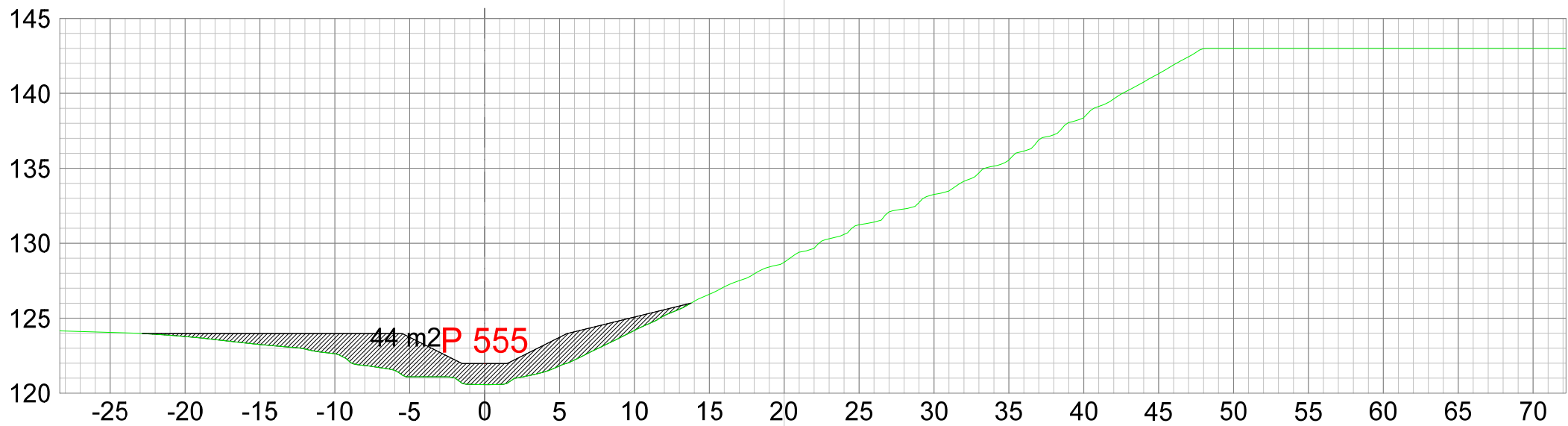
Dato 24.05.2016	Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



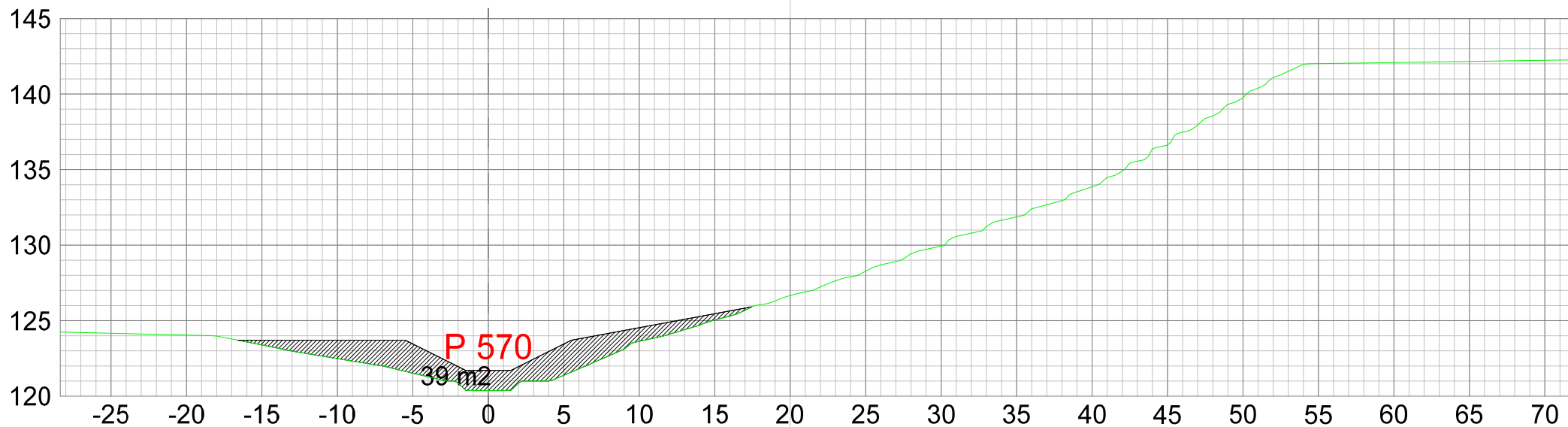
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



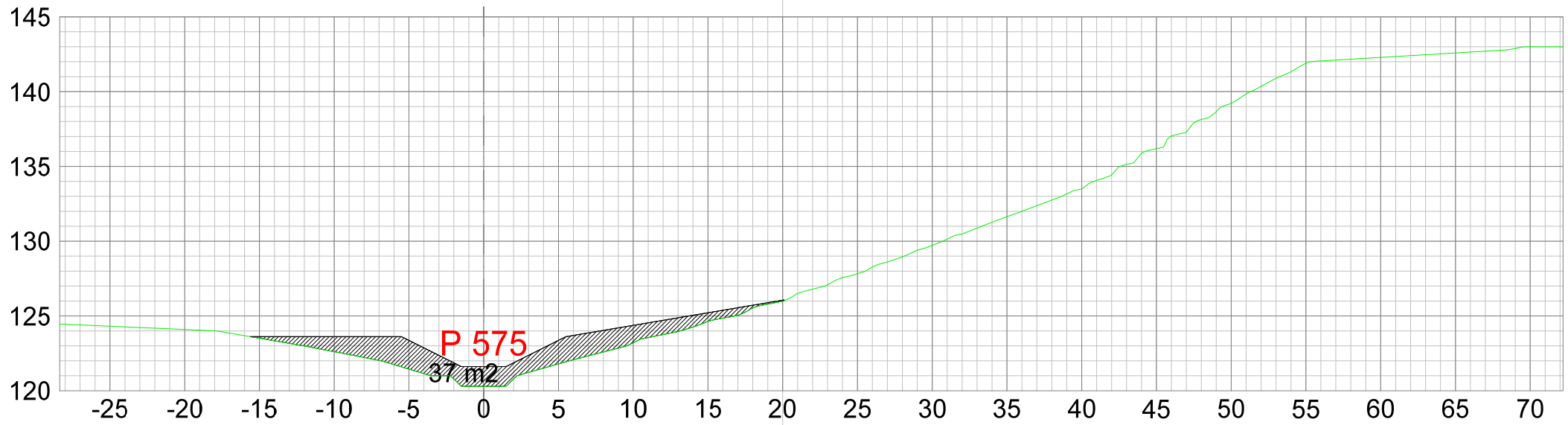
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



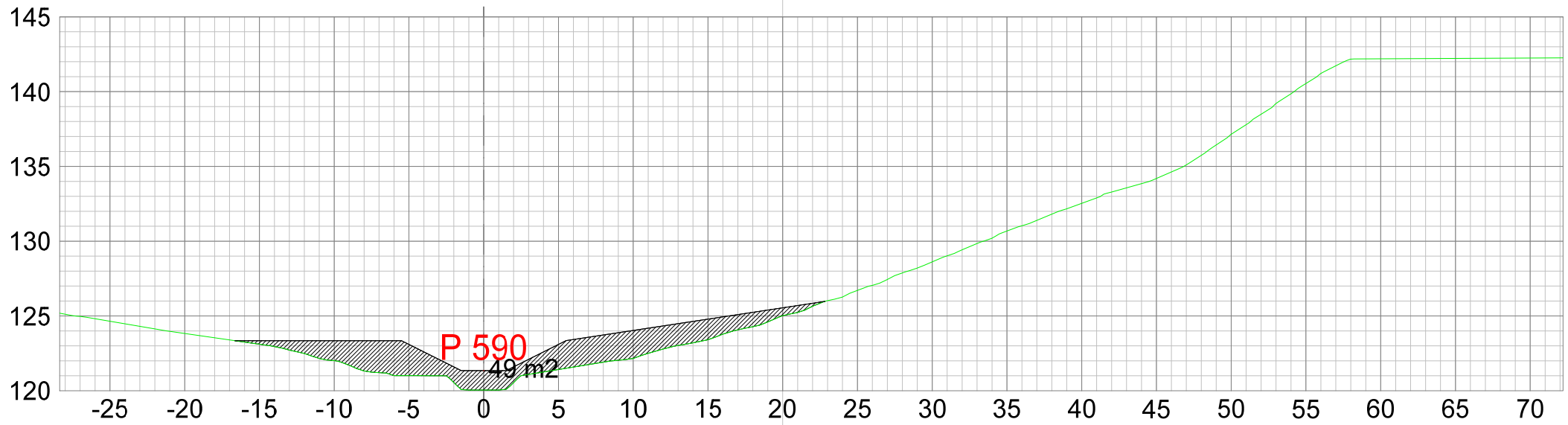
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



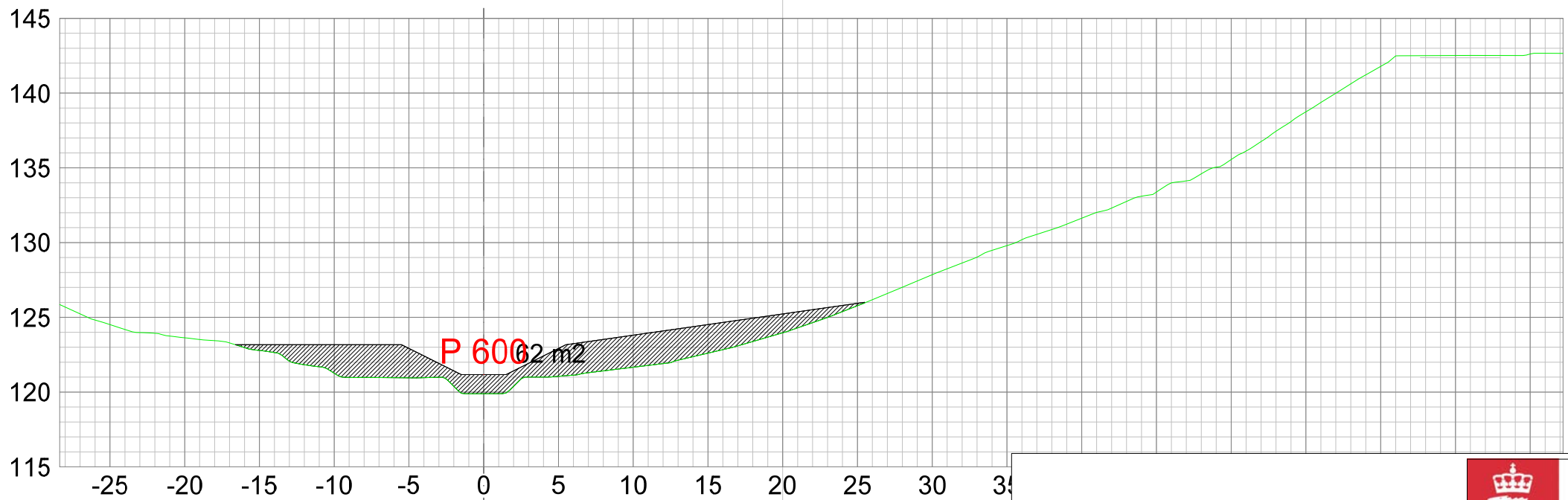
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



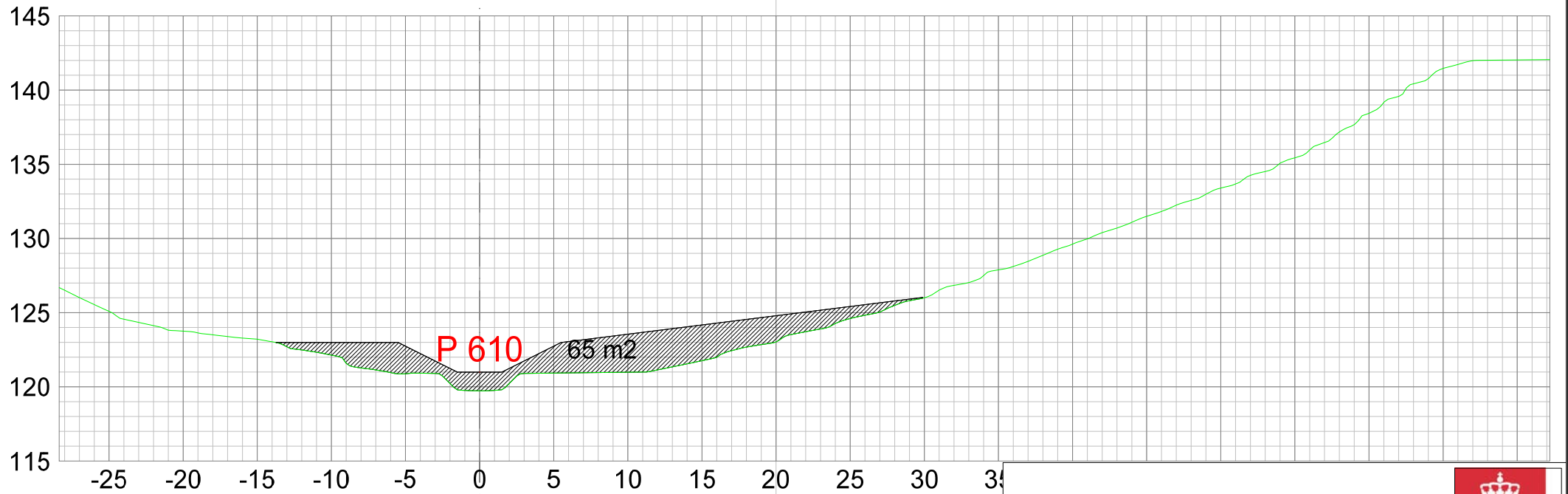
Dato 24.05.2016	Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



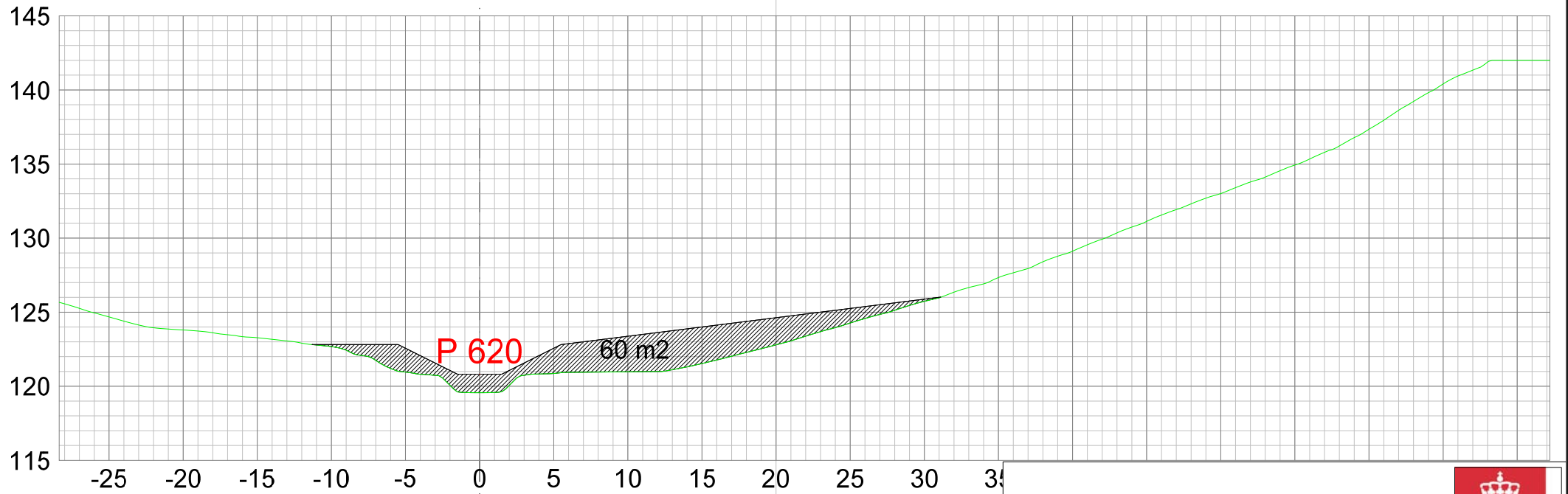
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



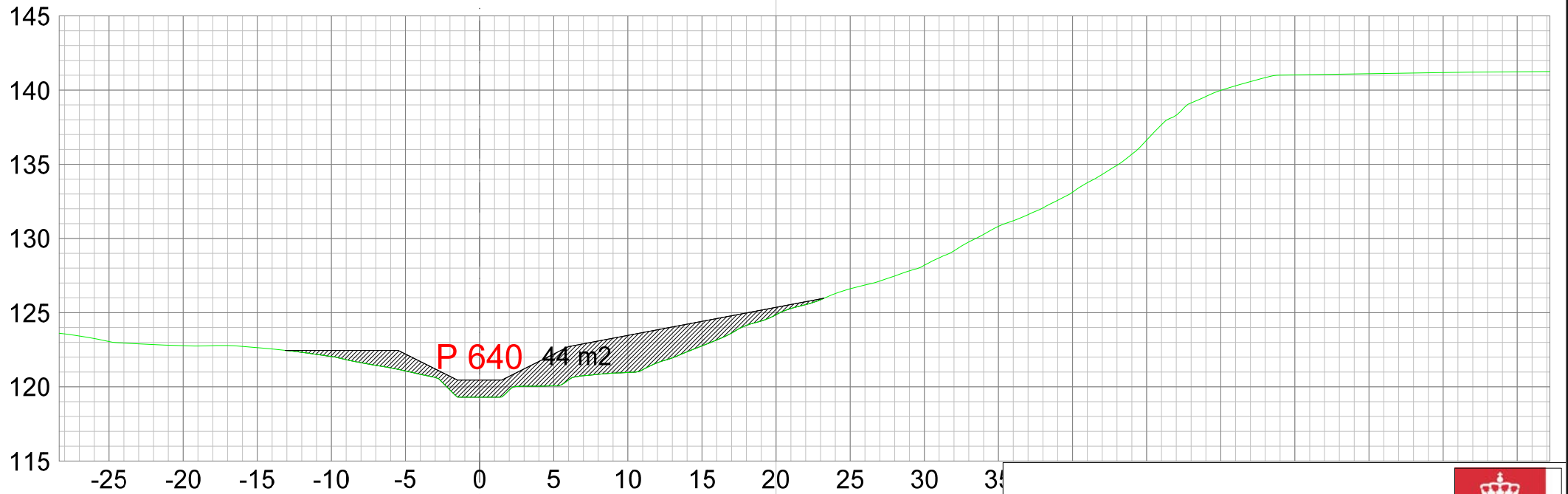
Dato 24.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:	
Henvisning:			Beregning:		



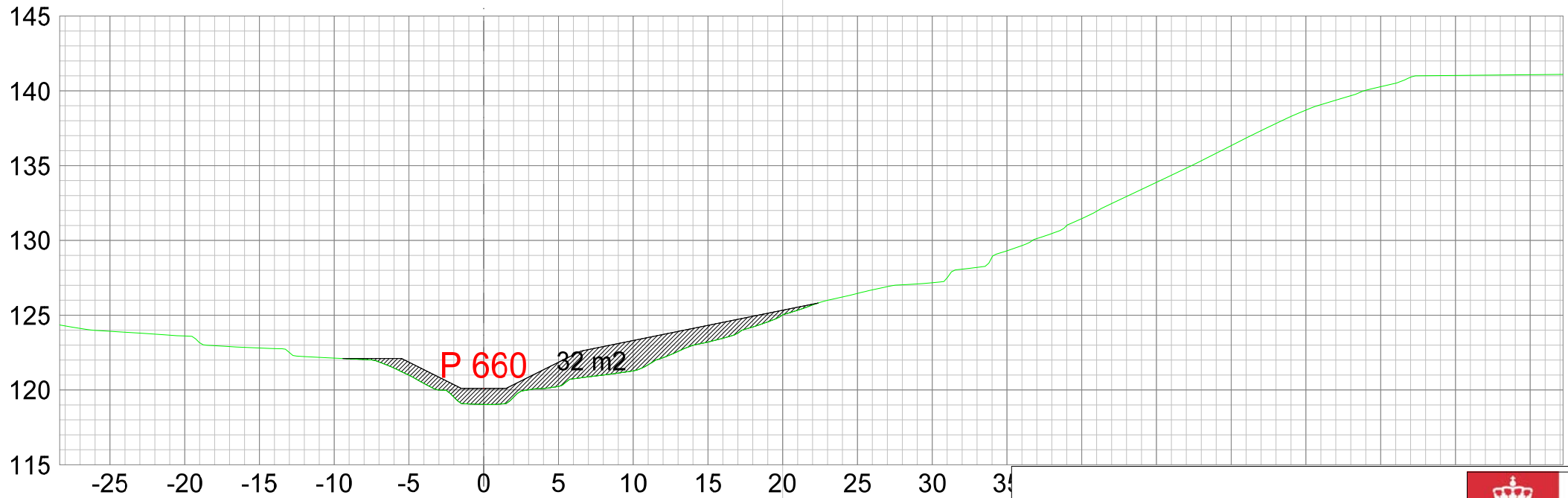
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



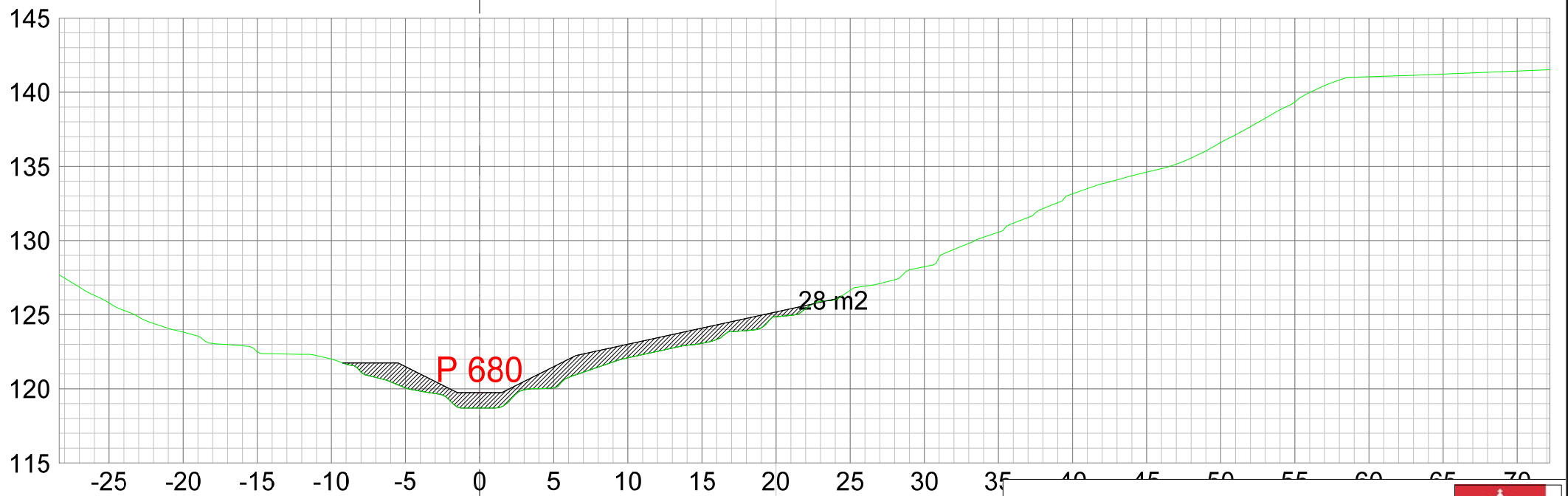
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




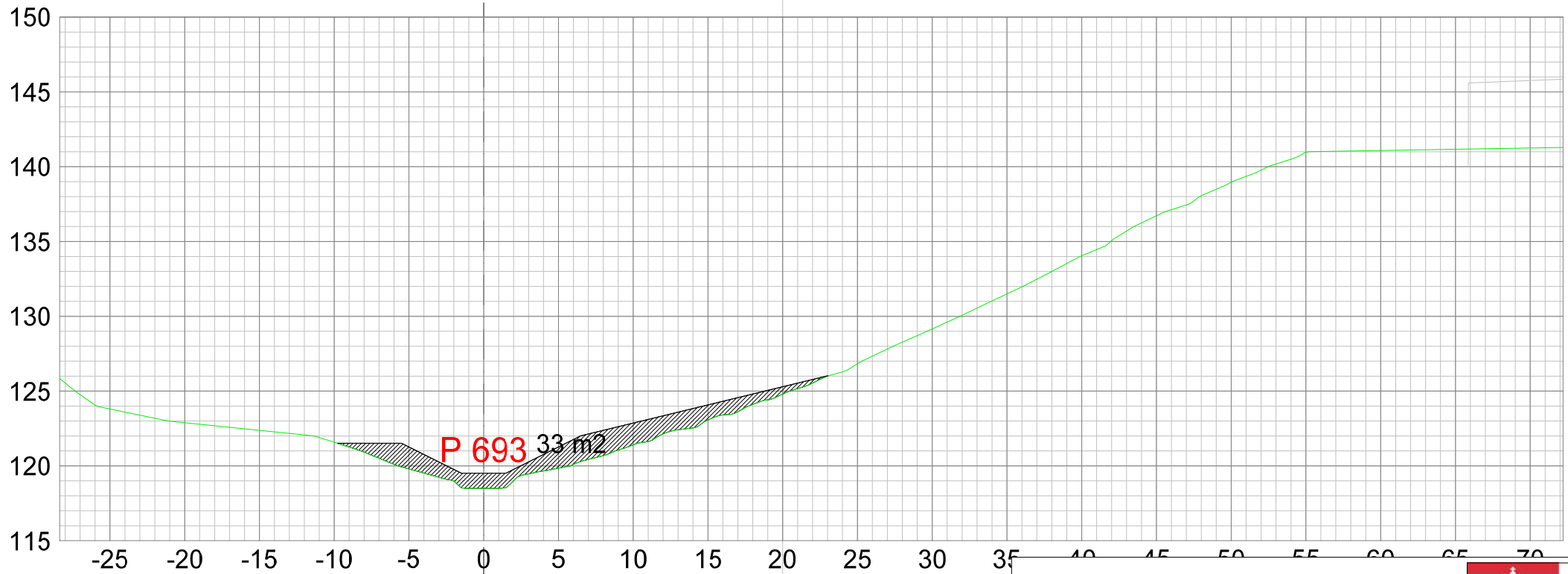
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




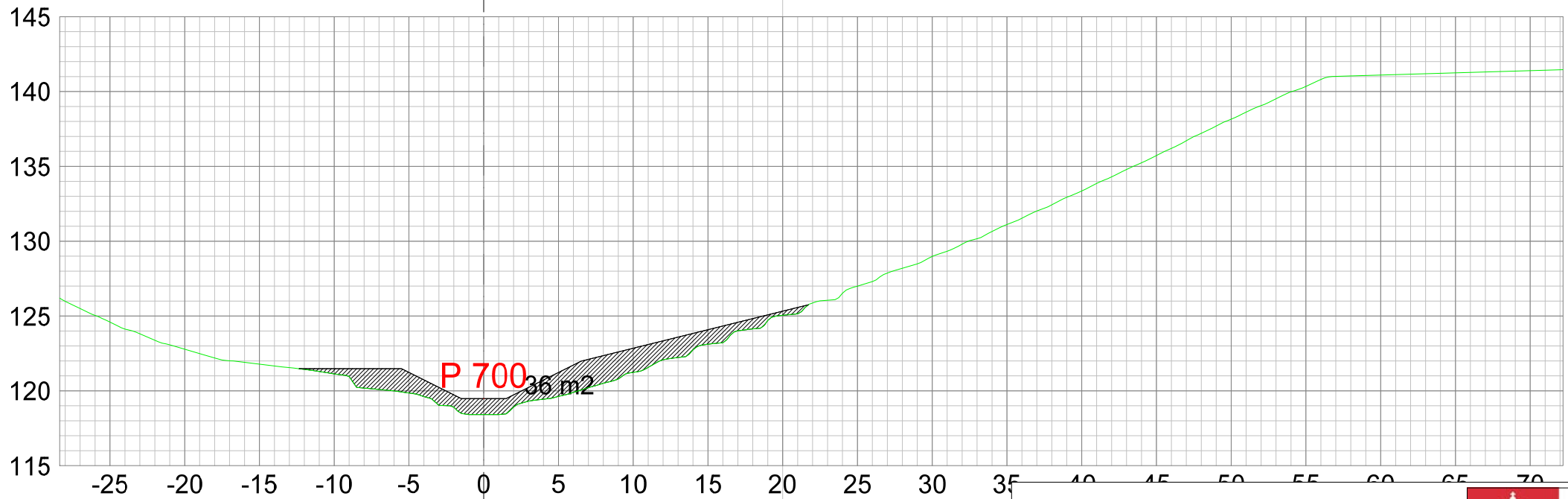
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




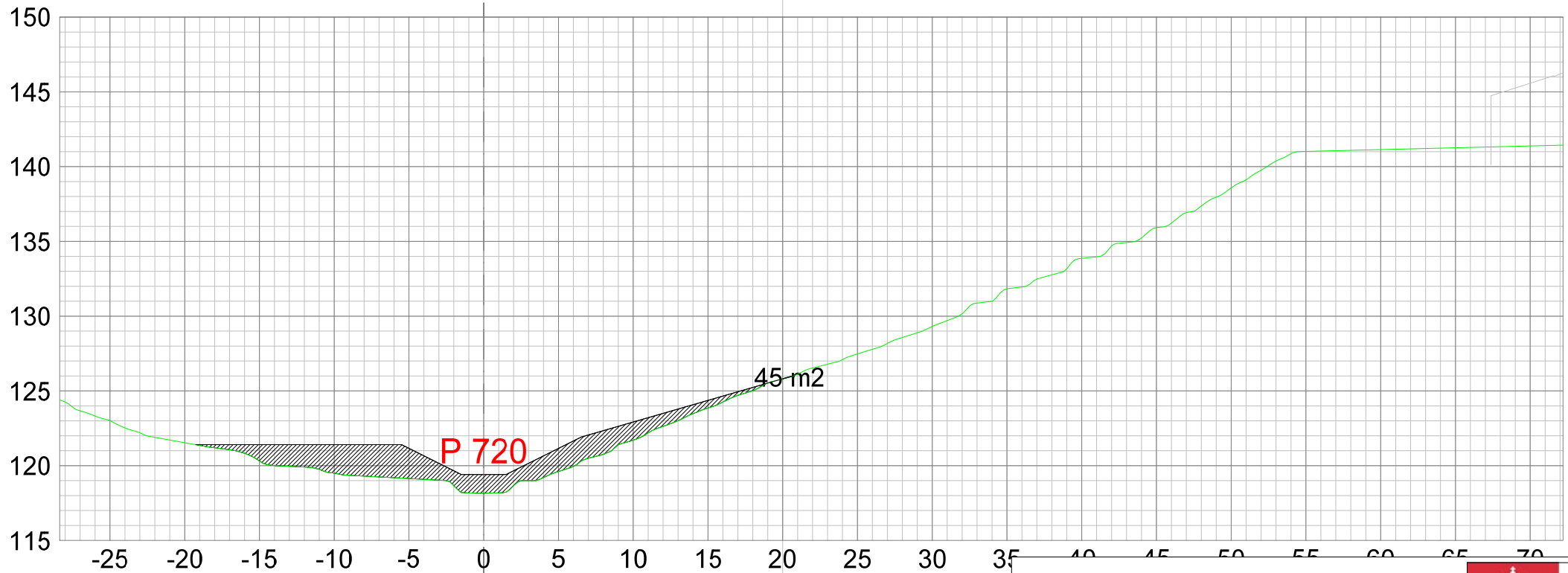
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



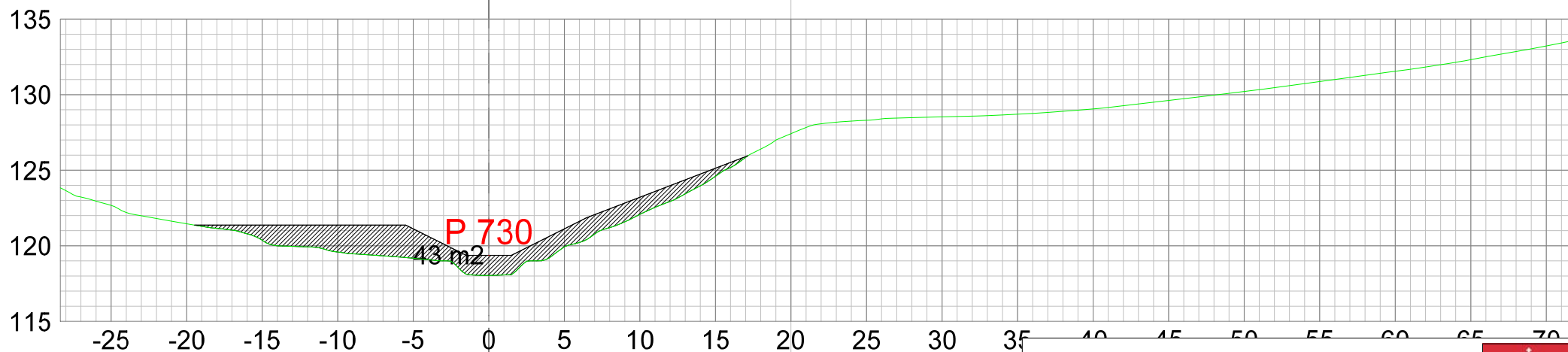
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	Erstattet av:
				301
Henvisning:		Beregning:		



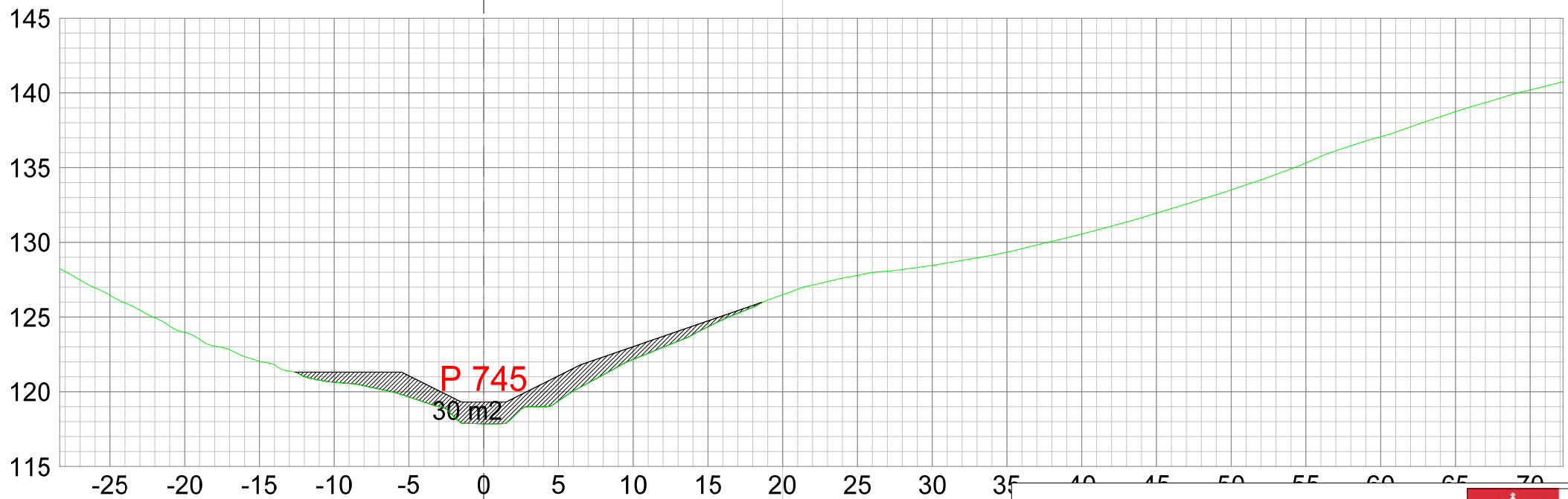
Dato 24.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:	
Henvisning:			Beregning:		



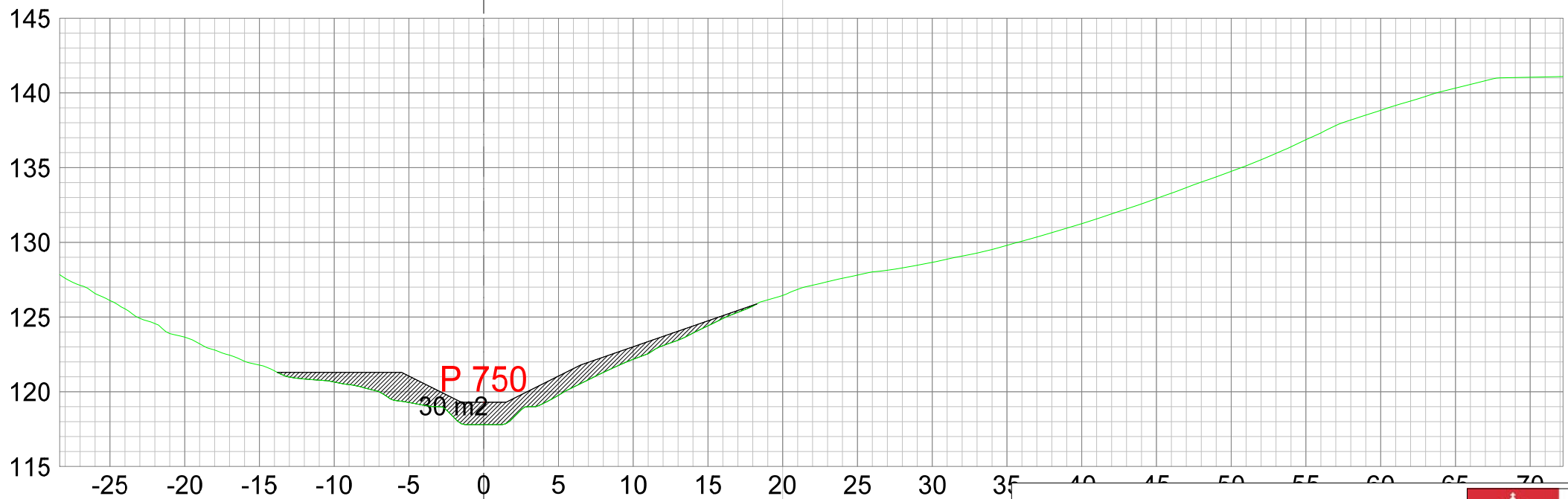
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



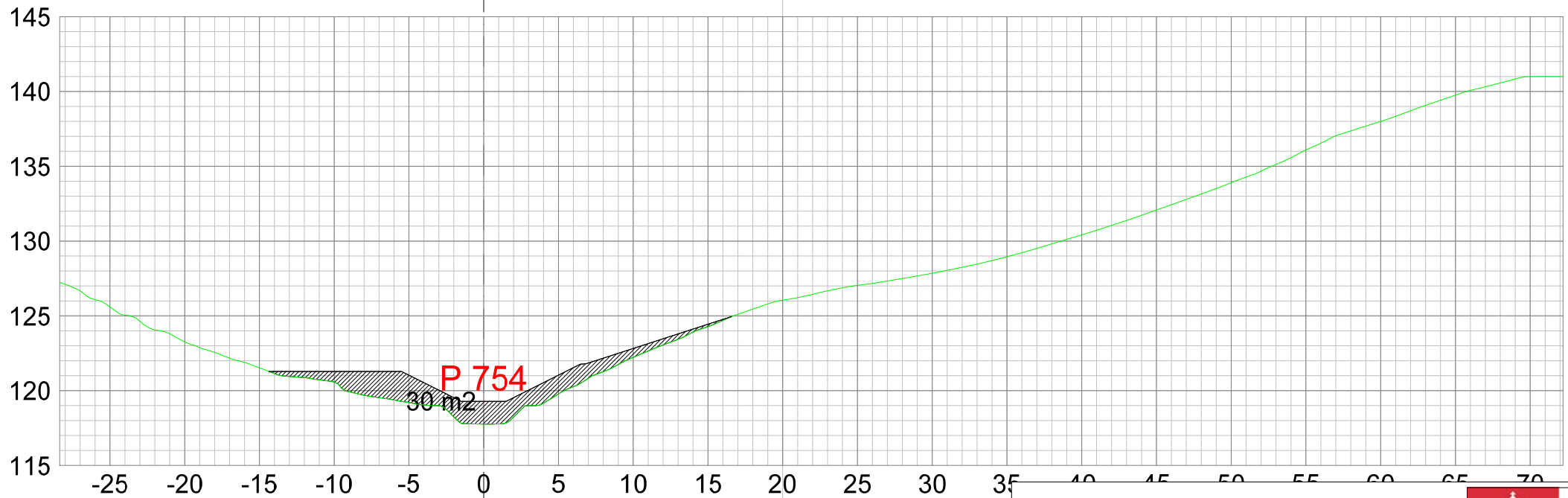
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	 NVE	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400		
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:	Erstattet av:
				301	
Henvisning:		Beregning:			



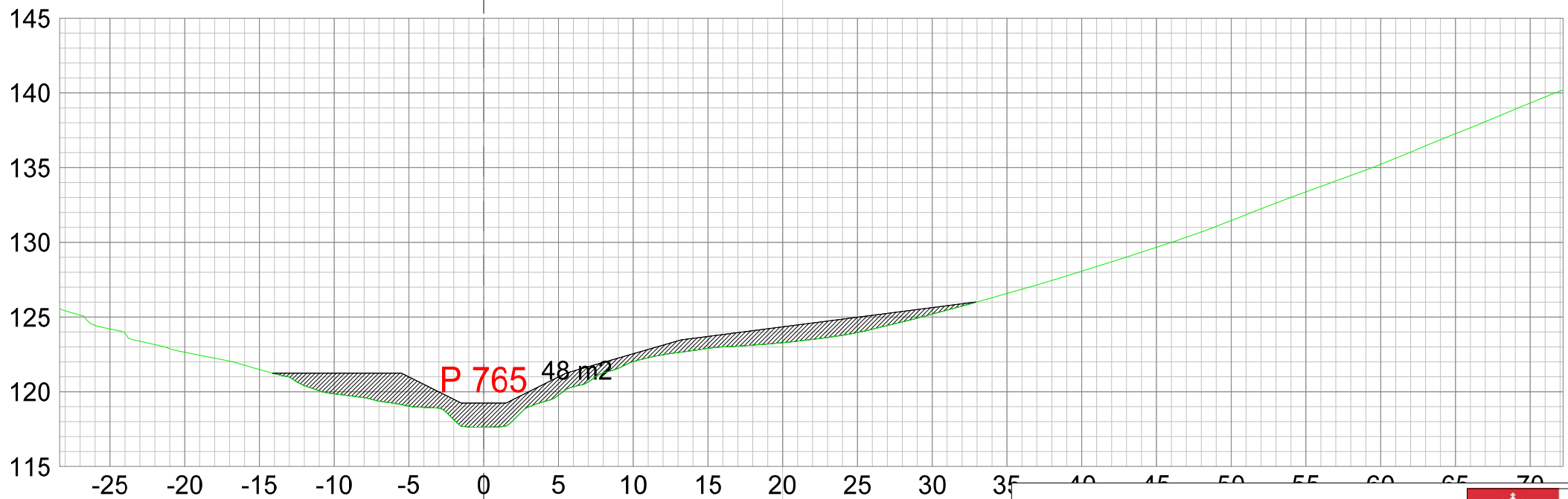
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:
				Erstattet av:
				301
Henvisning:		Beregning:		



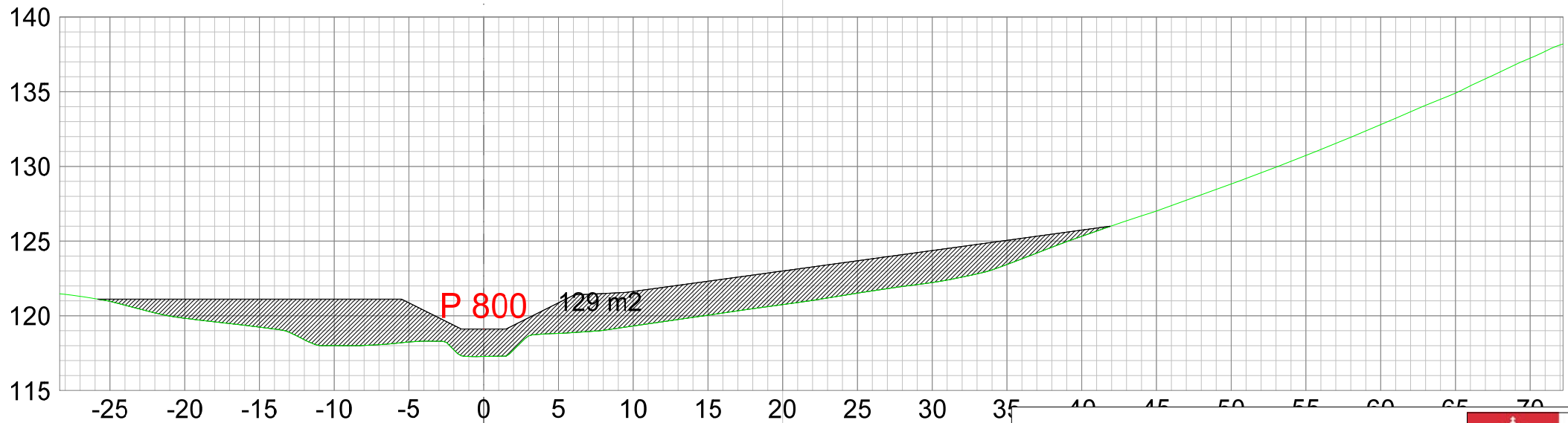
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk		
24.05.2016	gbh	mjo	1:400		
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:	Erstattet av:
				301	
Henvisning:			Beregning:		



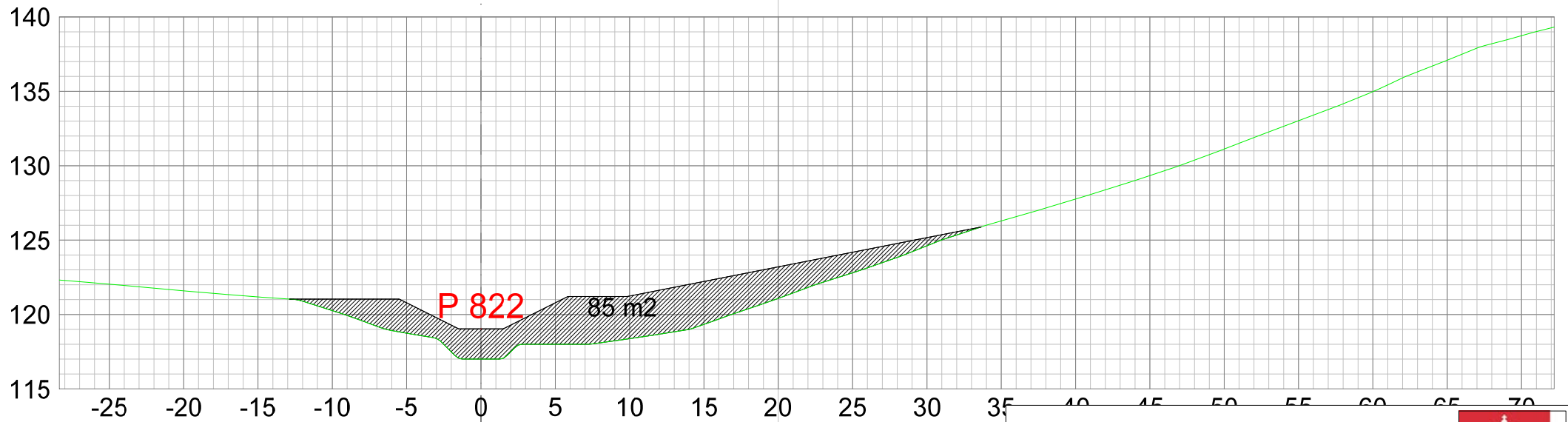
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:
				Erstattet av:
				301
Henvisning:		Beregning:		




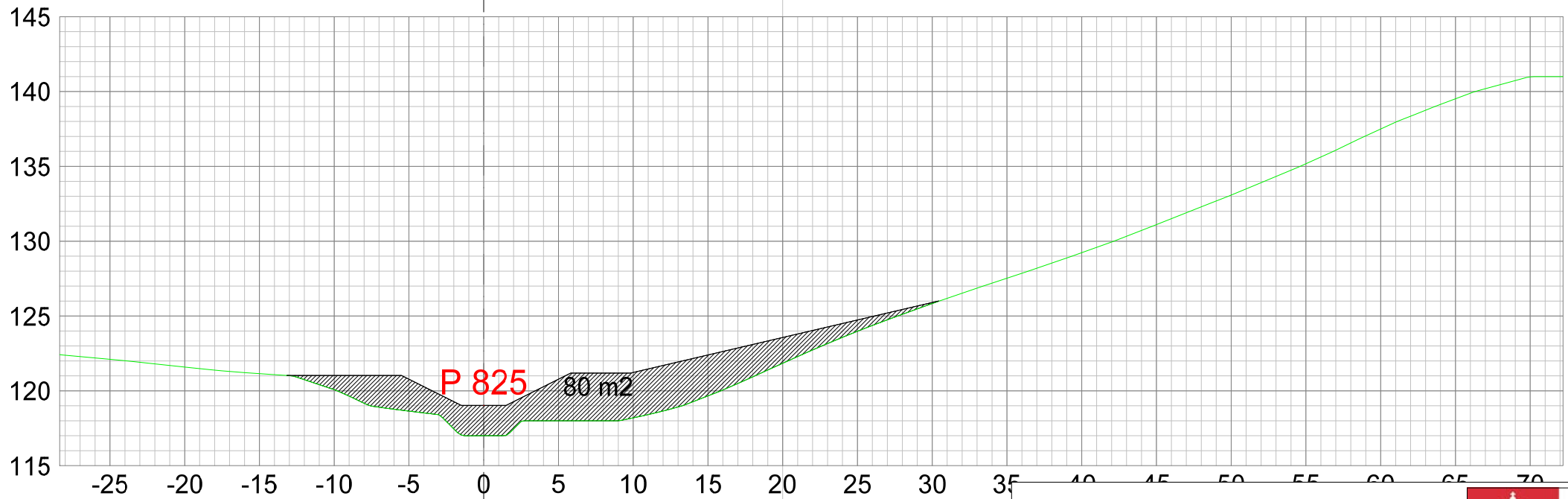
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




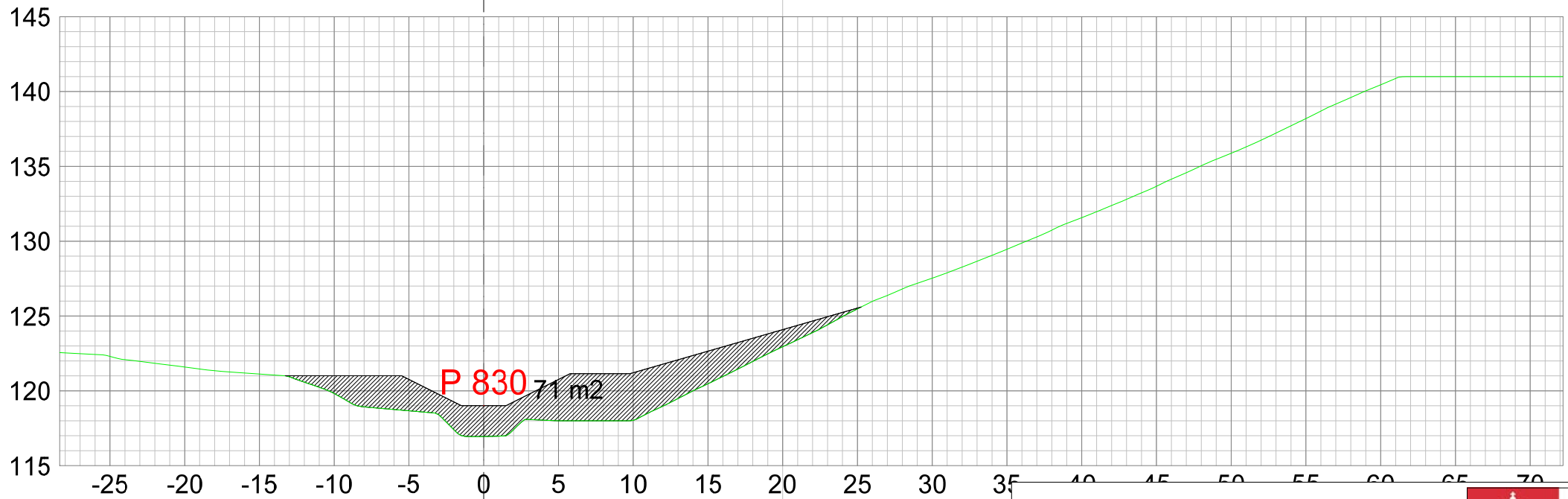
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



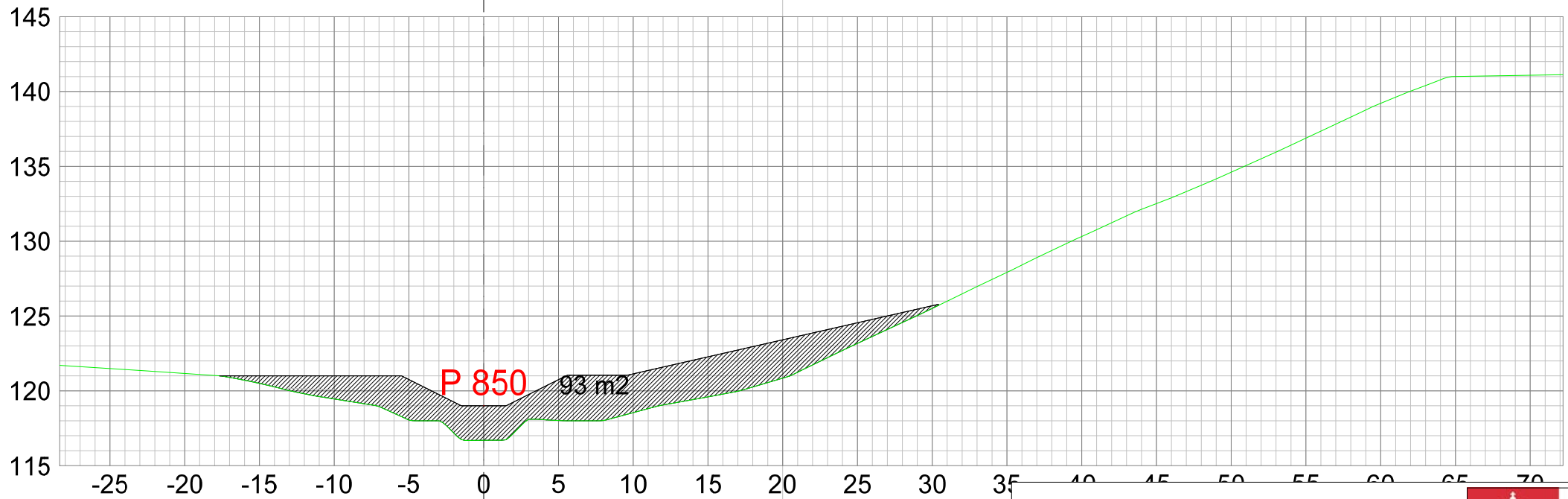
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



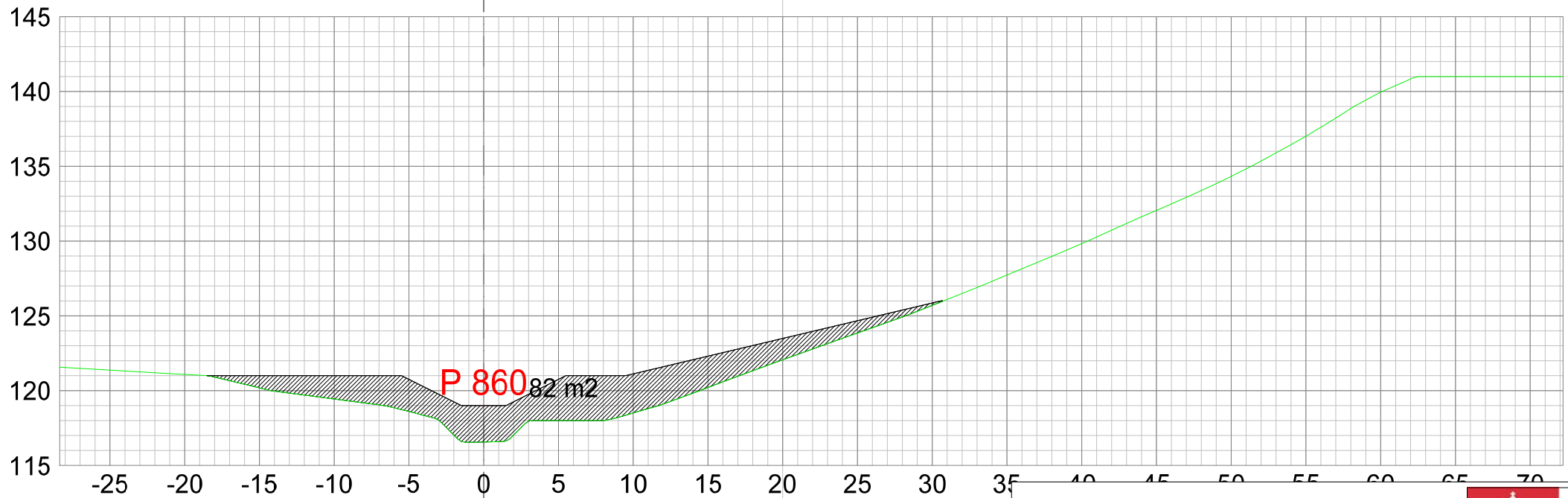
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



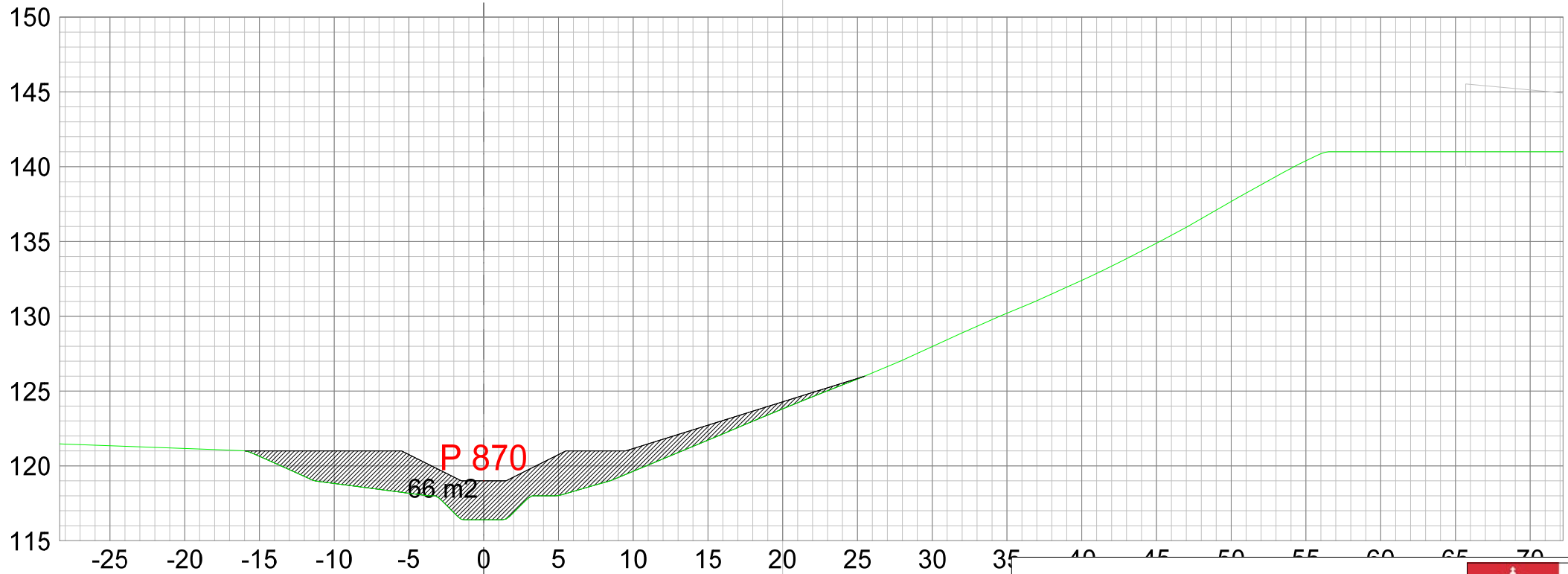
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	Erstattet av:
				301
Henvisning:		Beregning:		




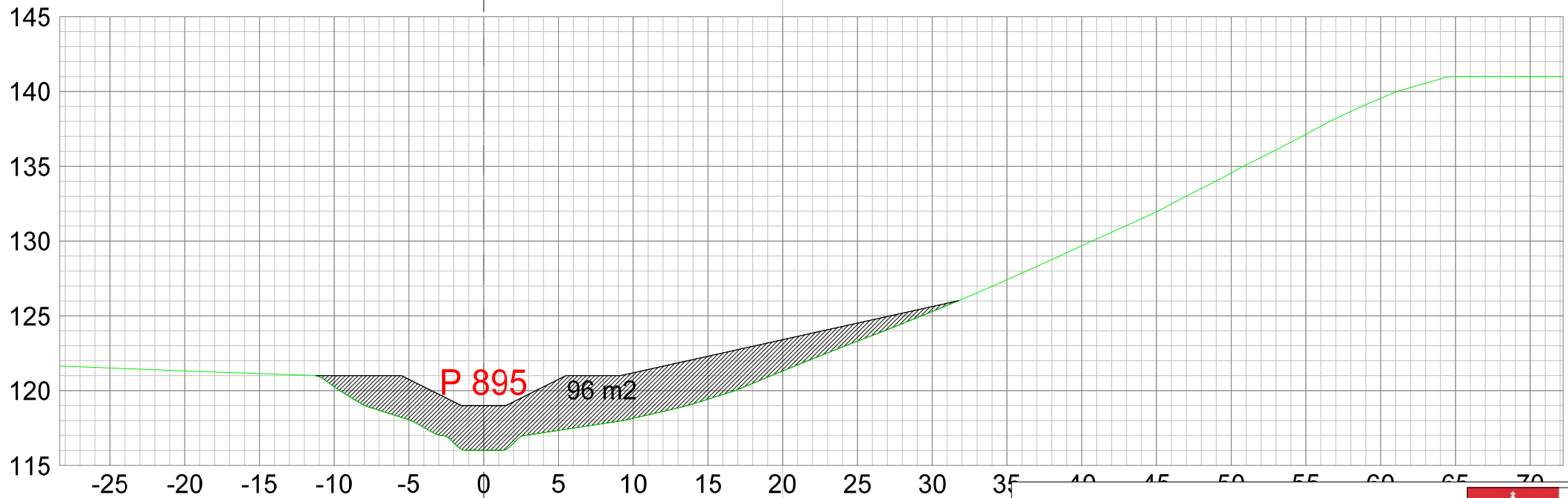
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



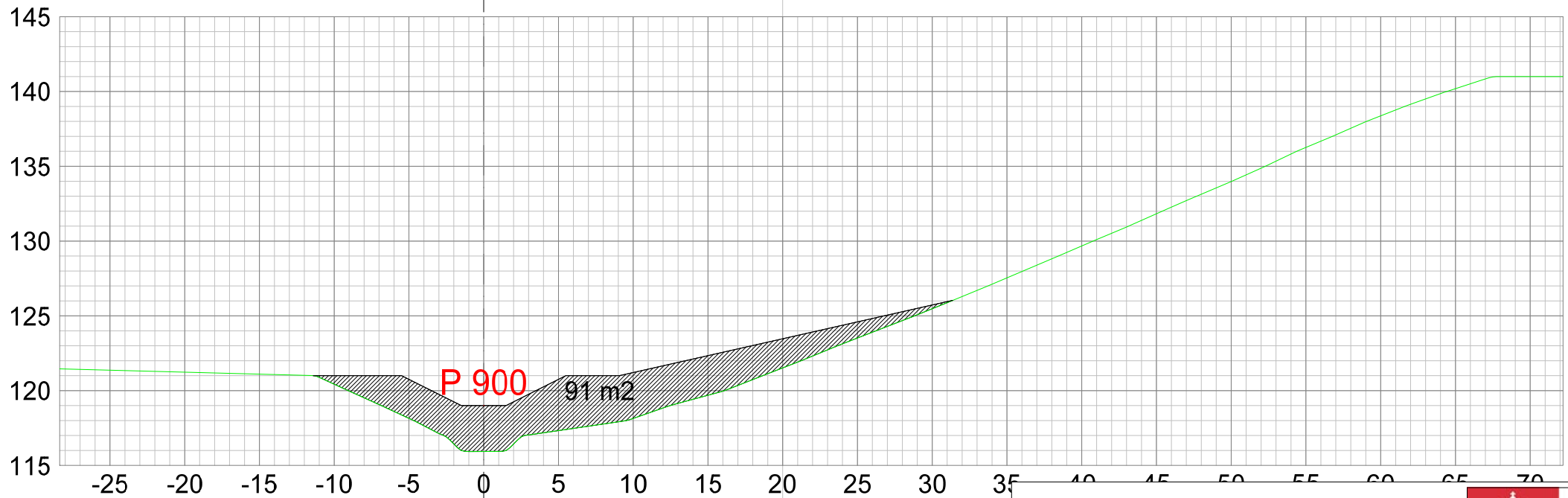
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



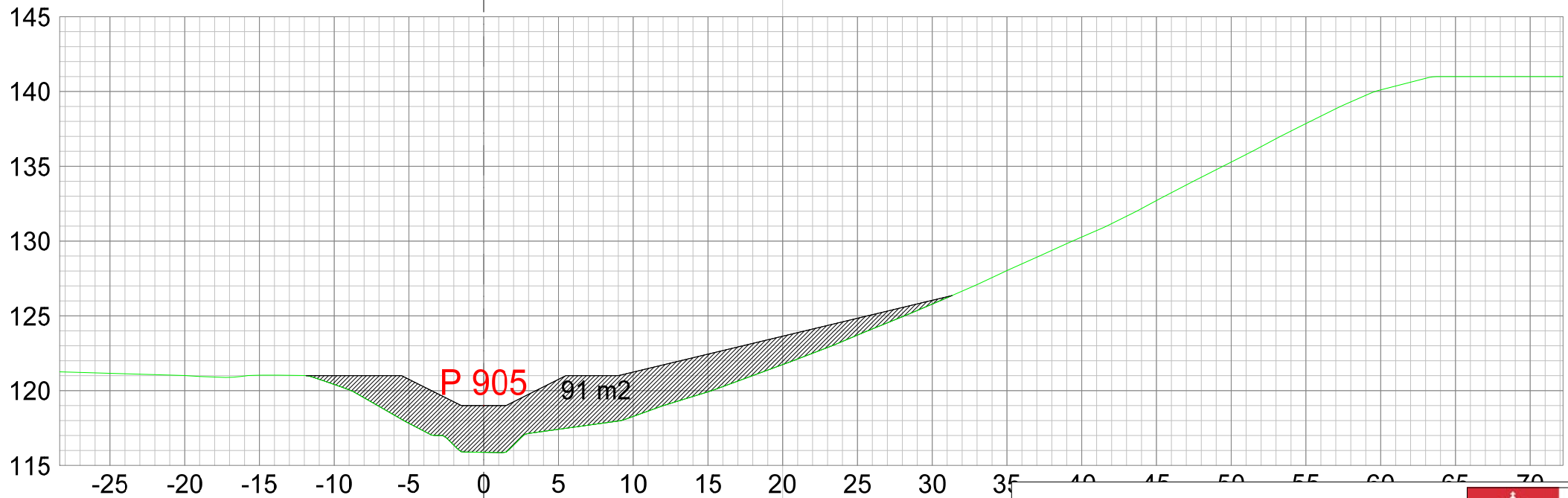
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	 NVE
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940				Erstatning for:
				Erstattet av:
				301
Henvisning:		Beregning:		



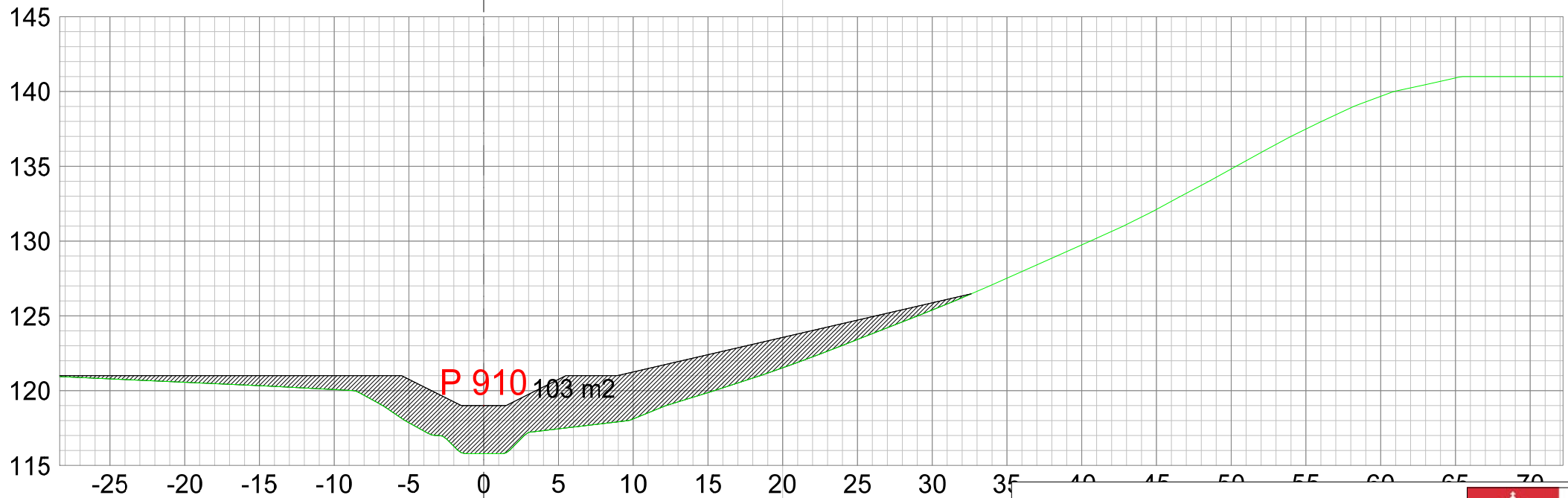
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



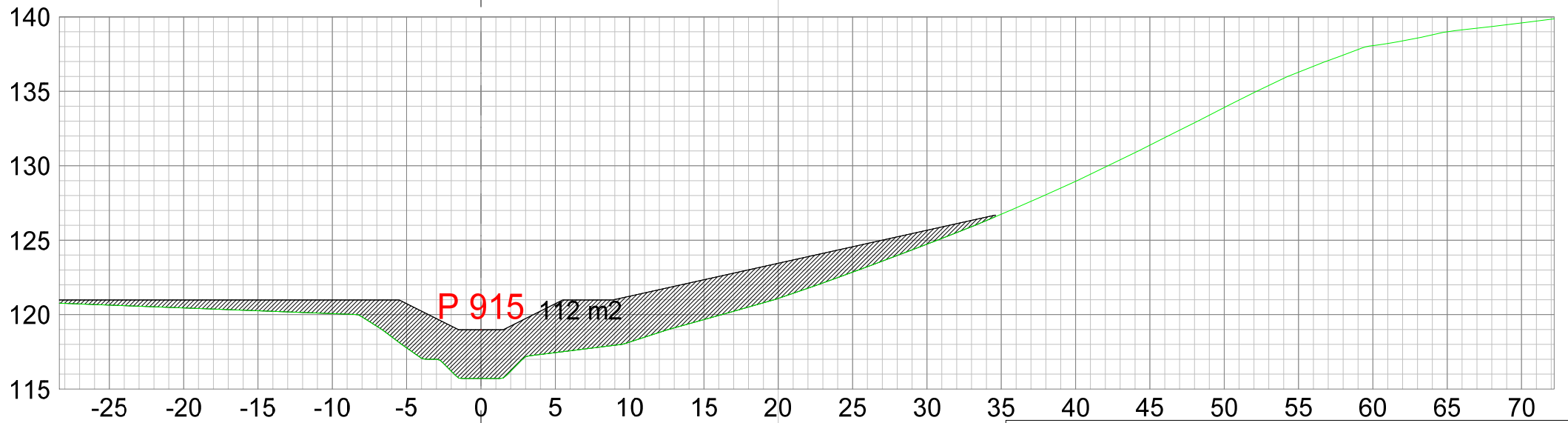
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



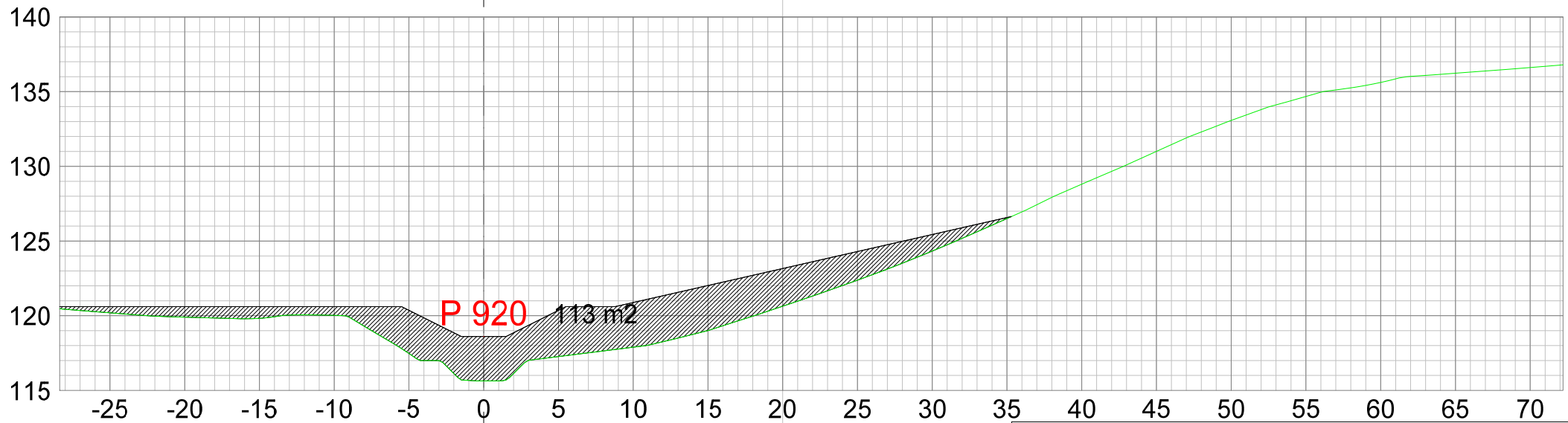
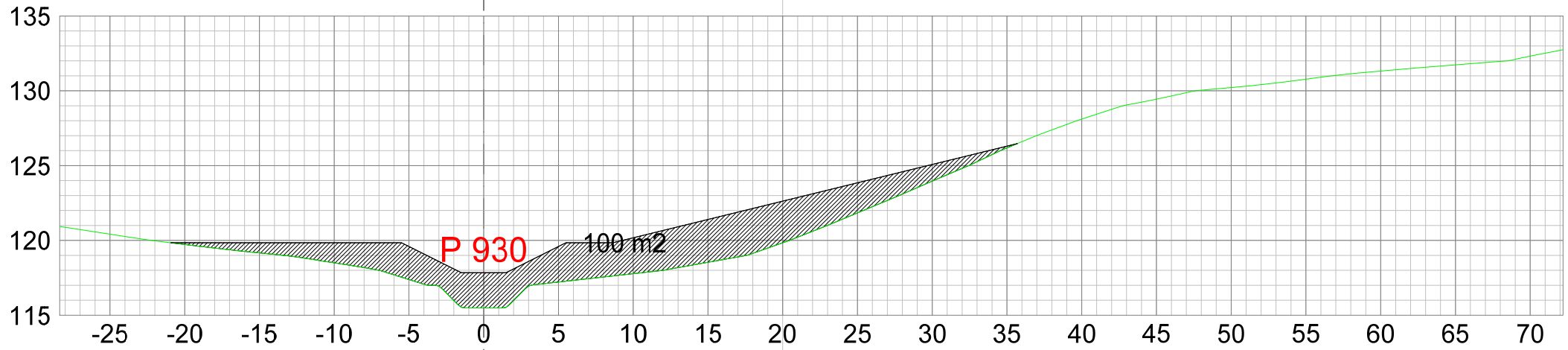
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



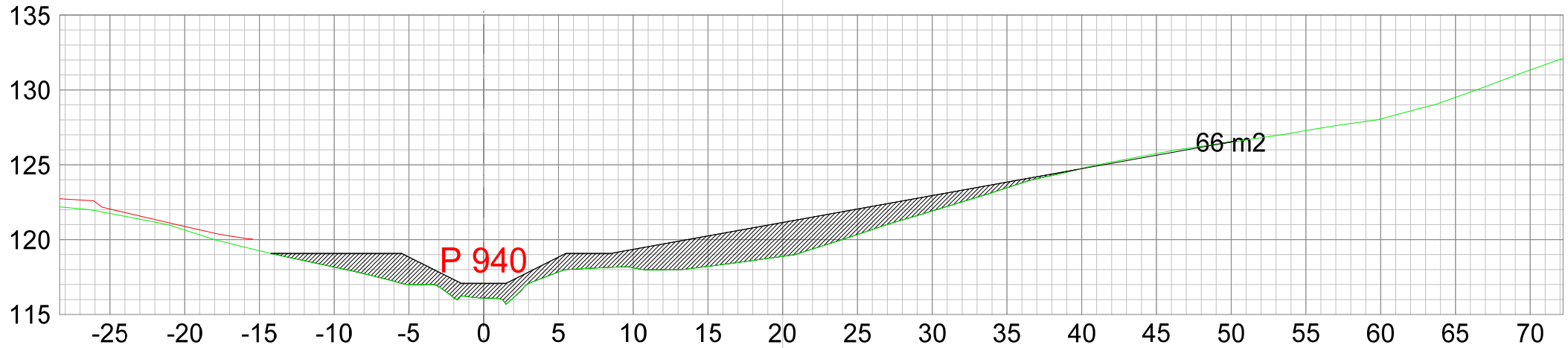
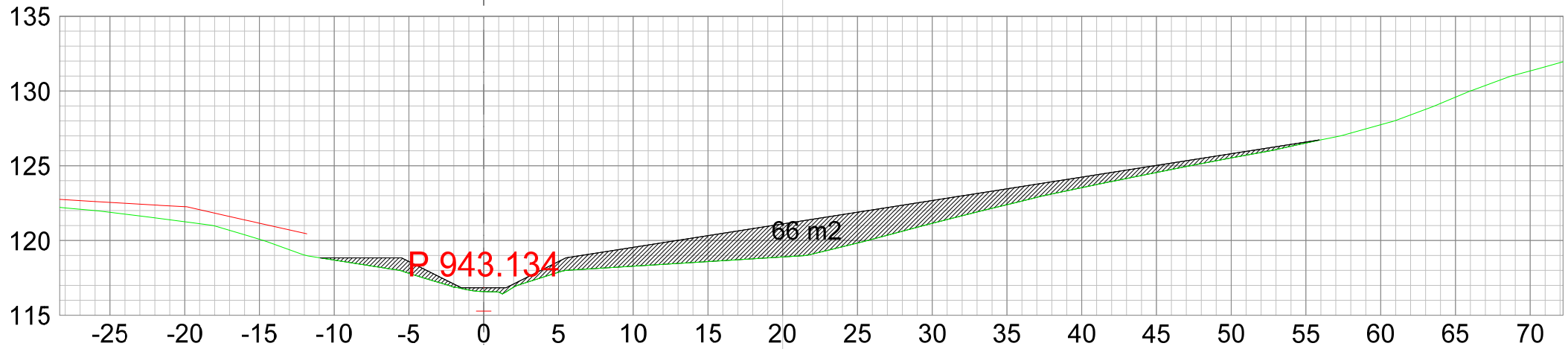
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



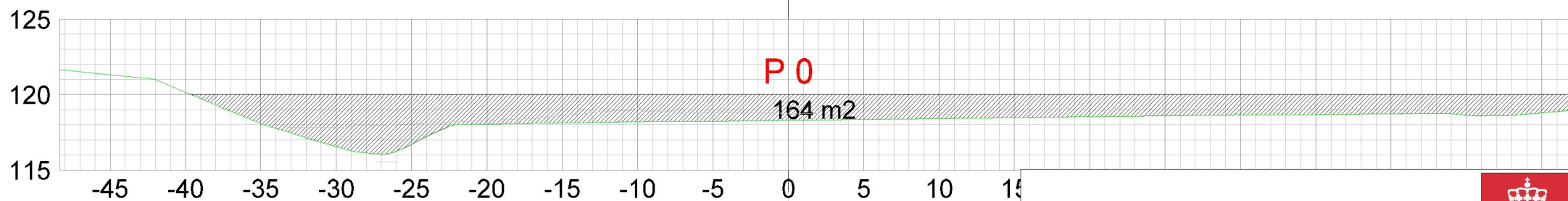
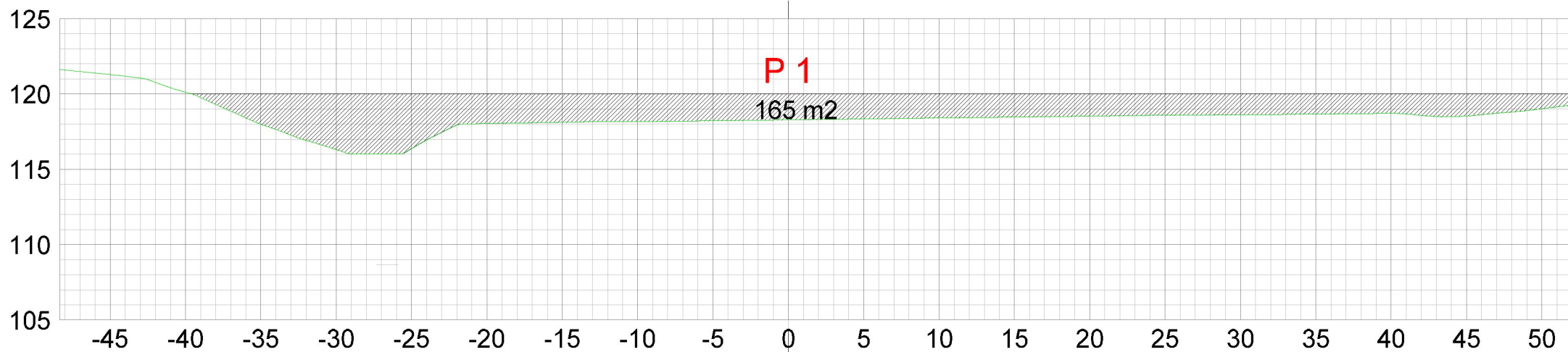
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



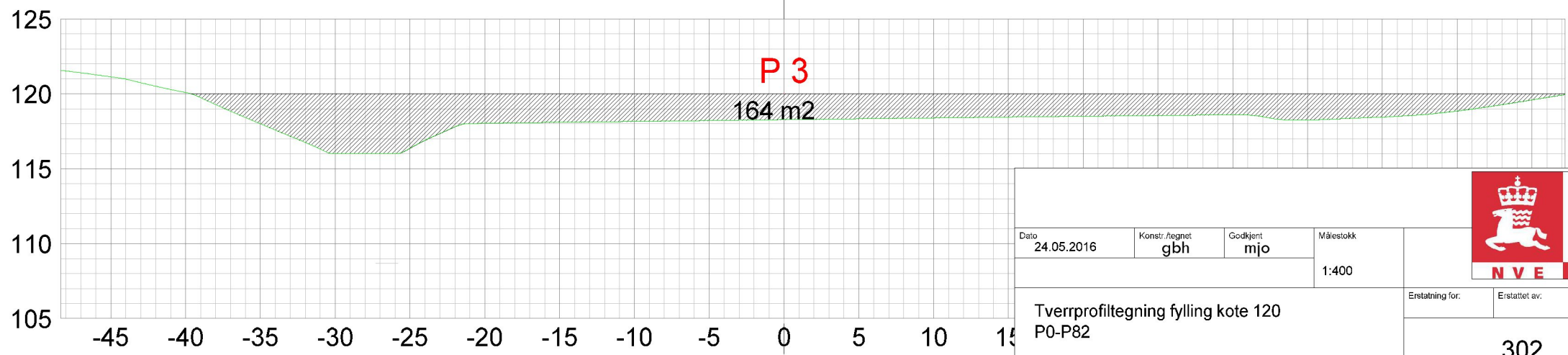
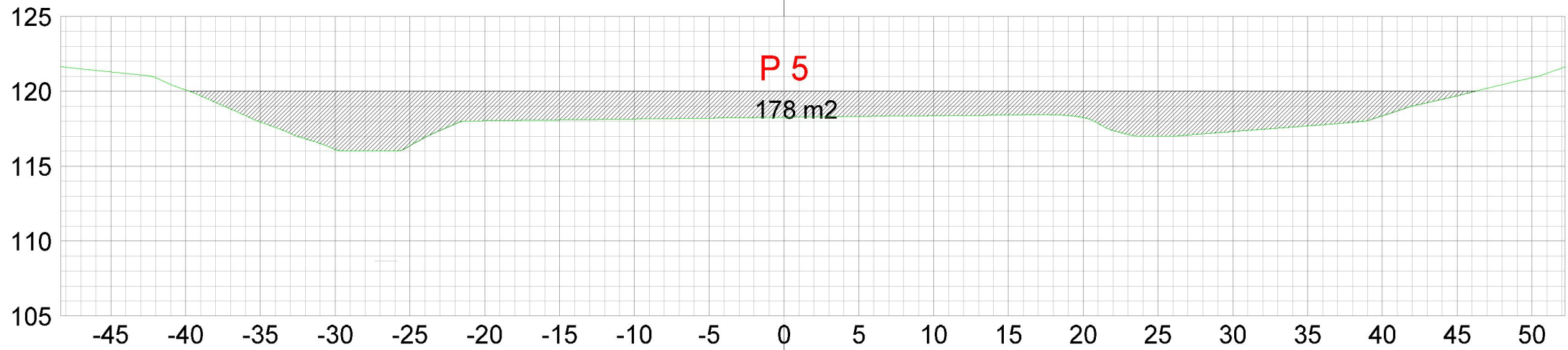
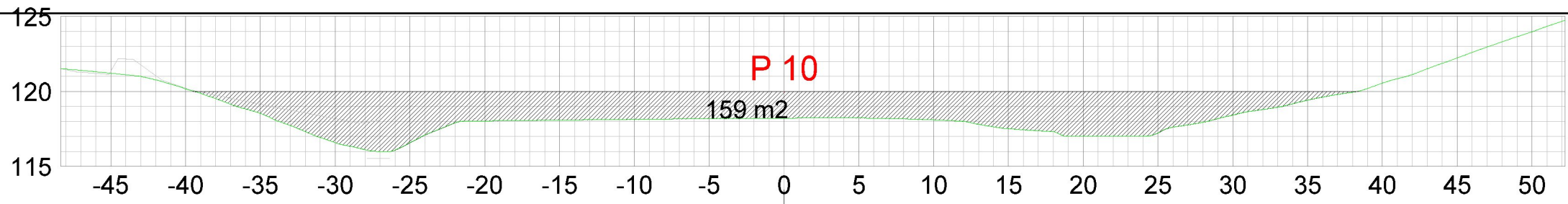
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




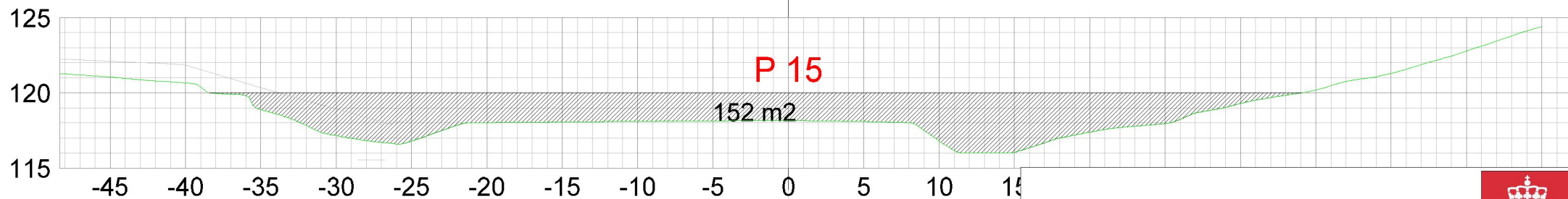
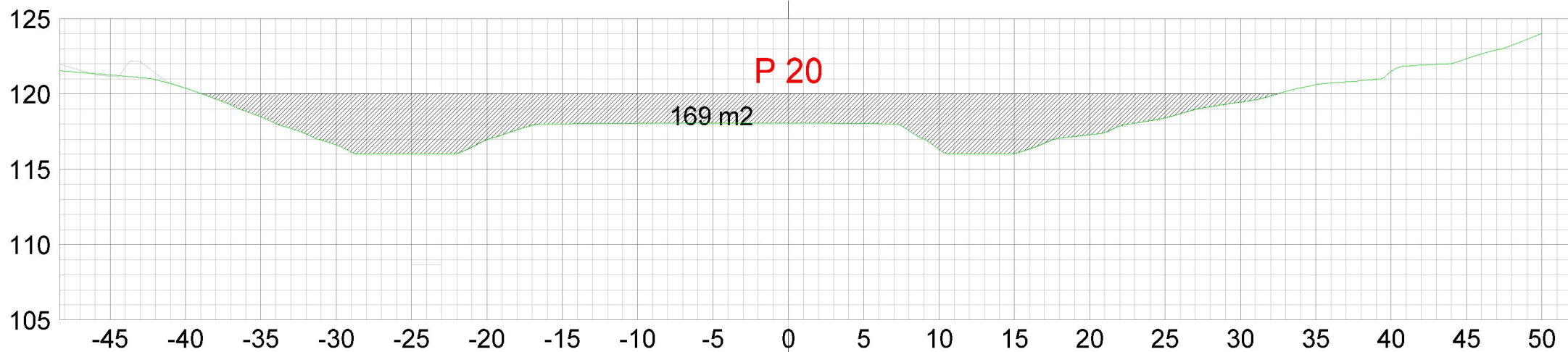
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Håggåbekken P0-P940			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



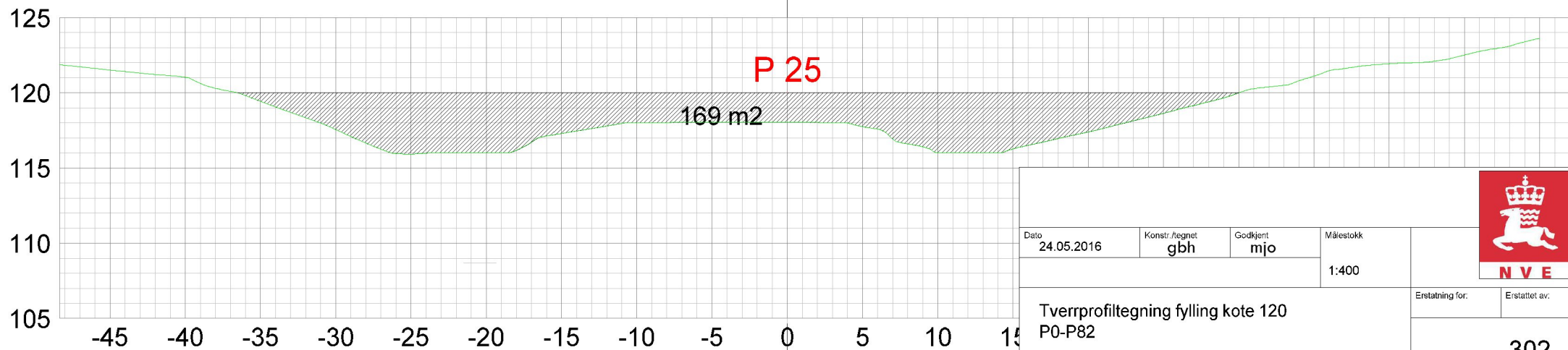
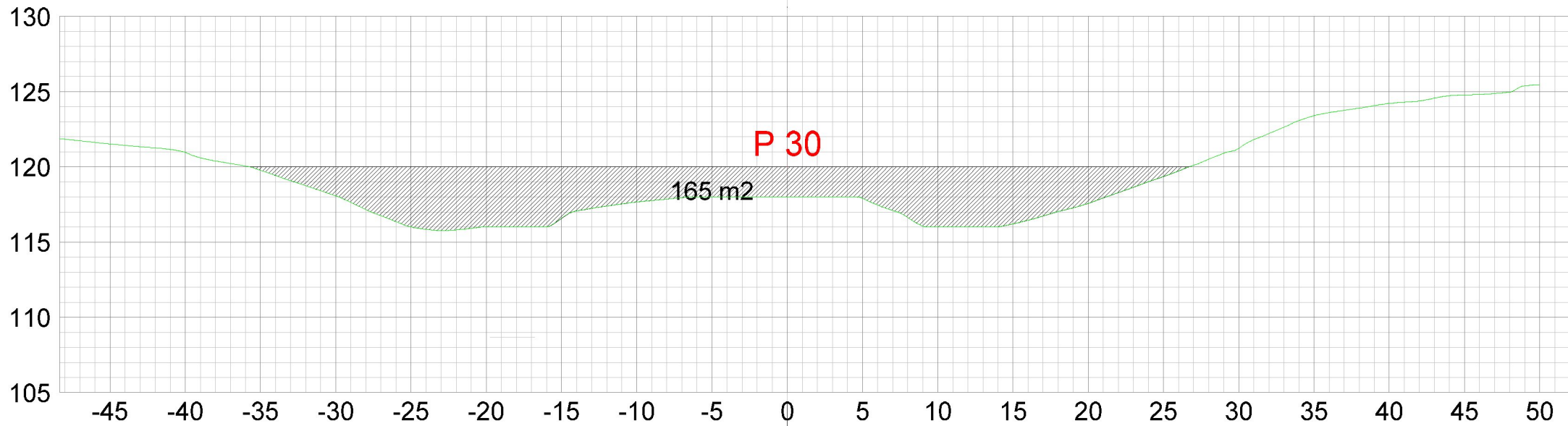
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjert mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		



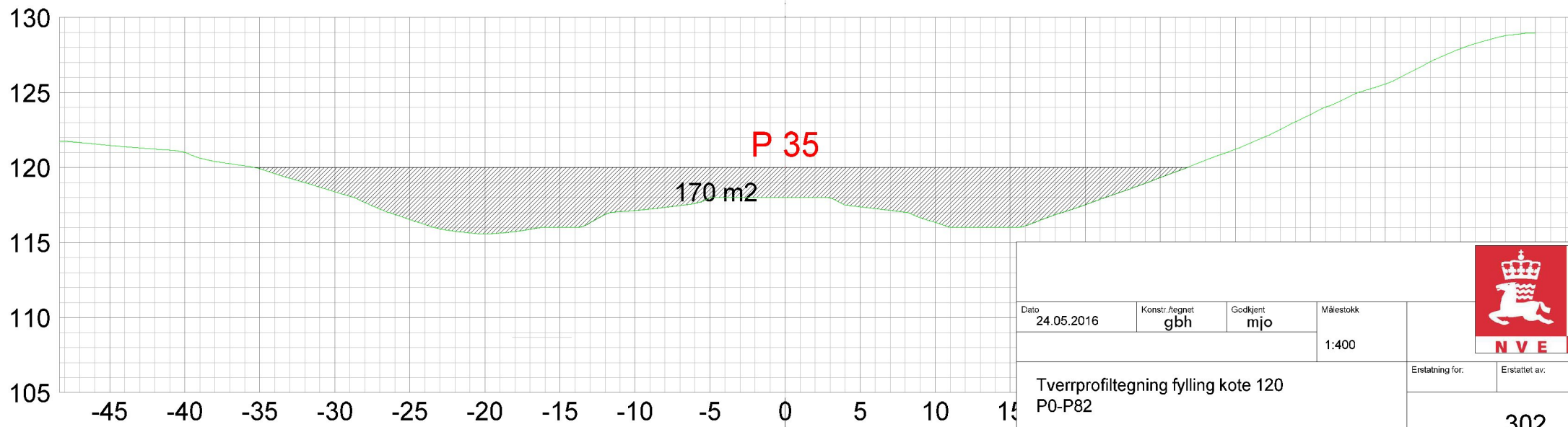
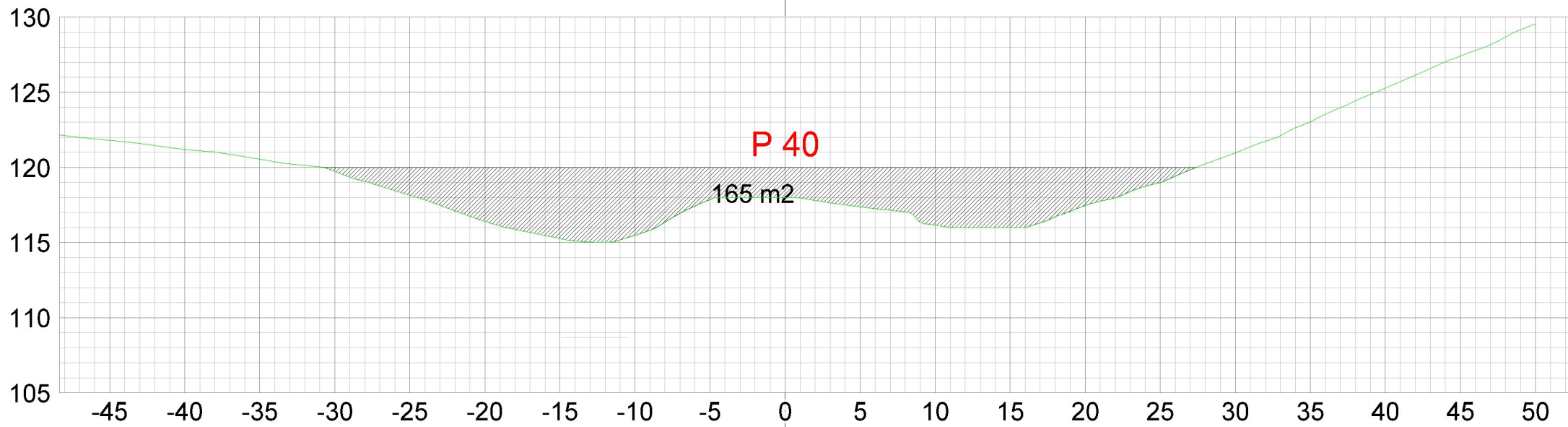
Dato	24.05.2016	Konstr./tegnet	gbh	Godkjent	mjo	Målestokk	 NVE	
						1:400		
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82							Erstatning for:	Erstattet av:
							302	
Henvisning:				Beregning:				



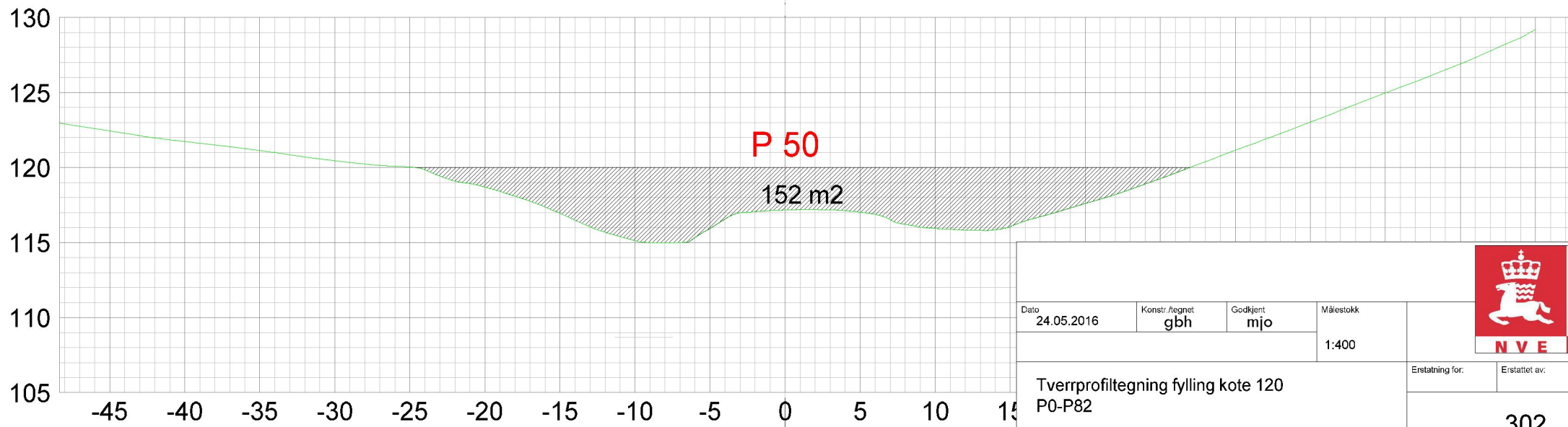
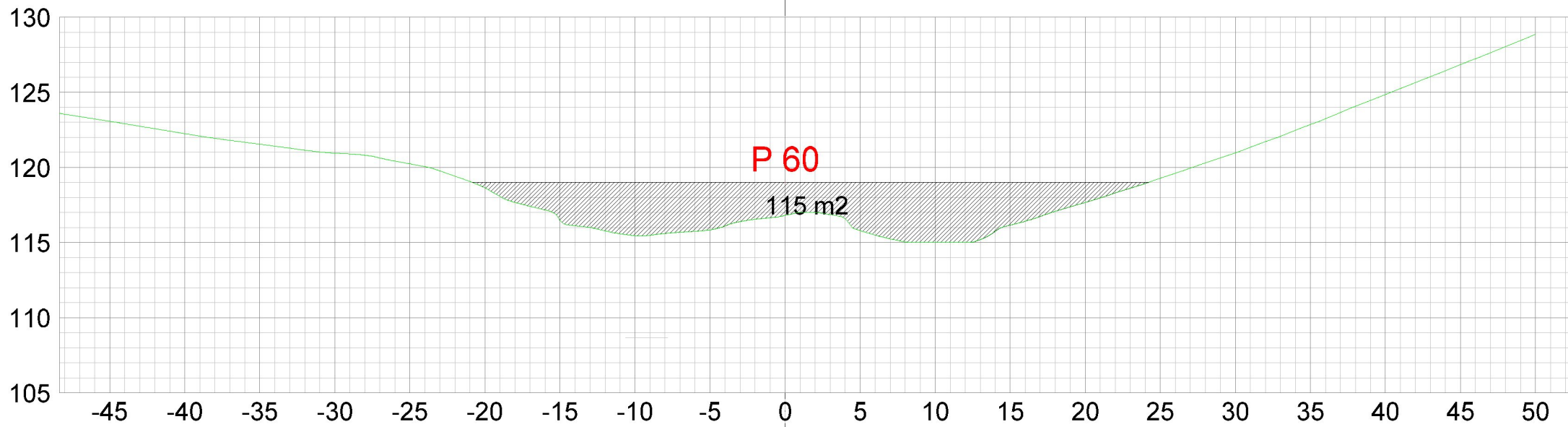
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
24.05.2016	gbh	mjo	1:400	
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82			Erstatning for:	Erstattet av:
Henvisning:			Beregning:	302



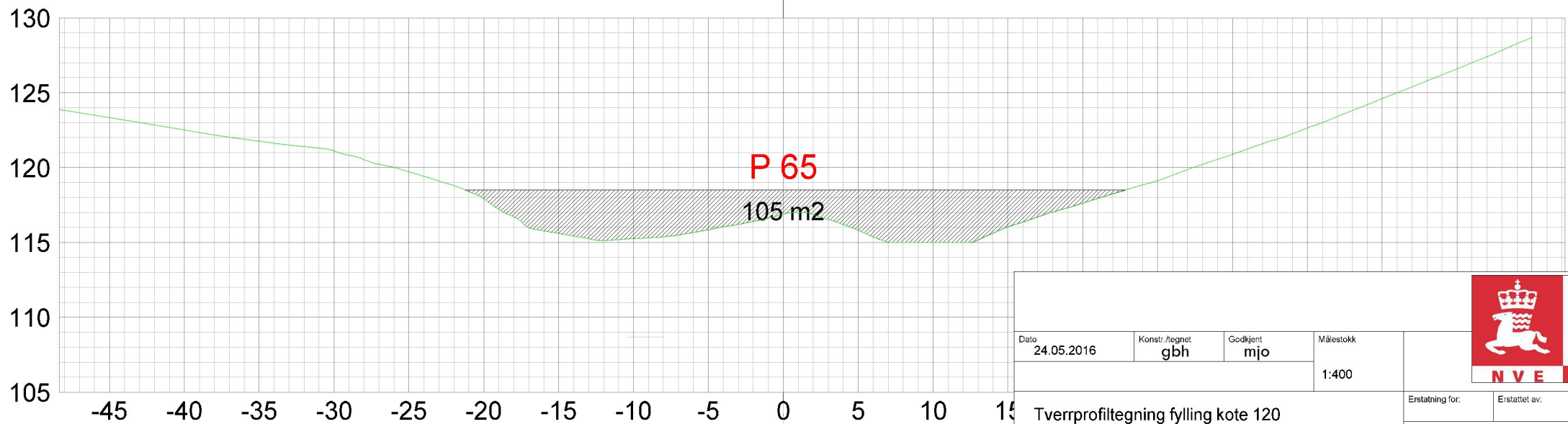
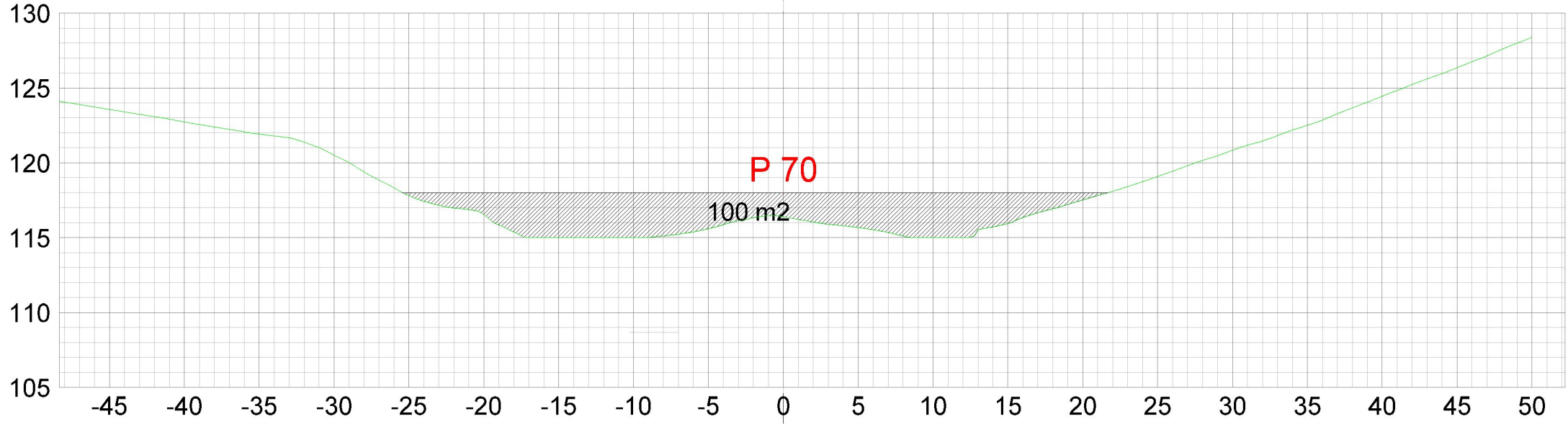
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82			Erstatning for: Erstattet av: 302	
Henvisning:		Beregning:		




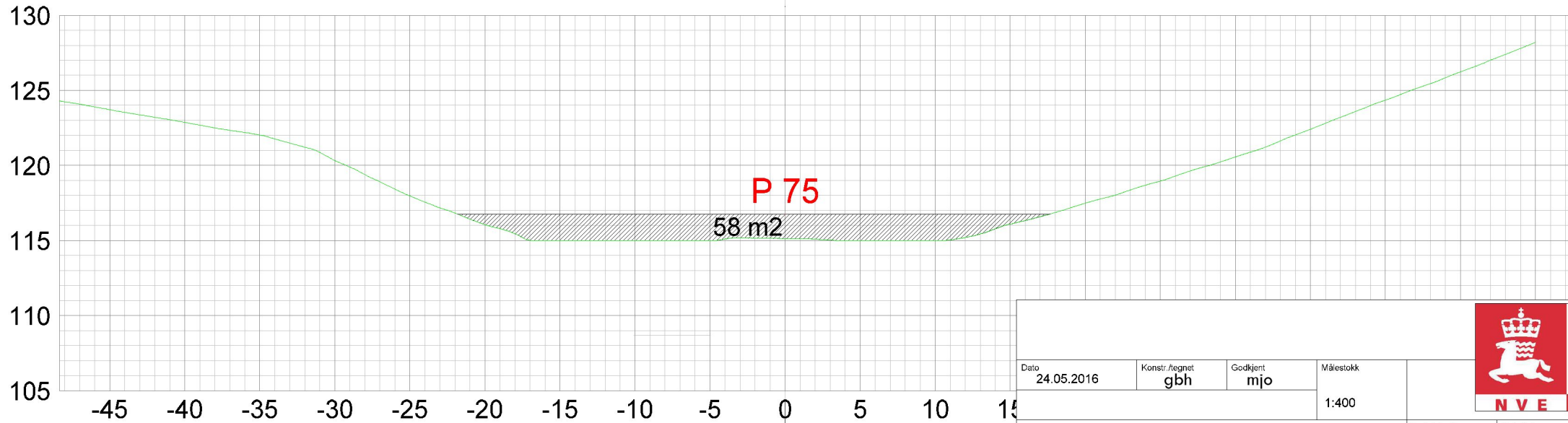
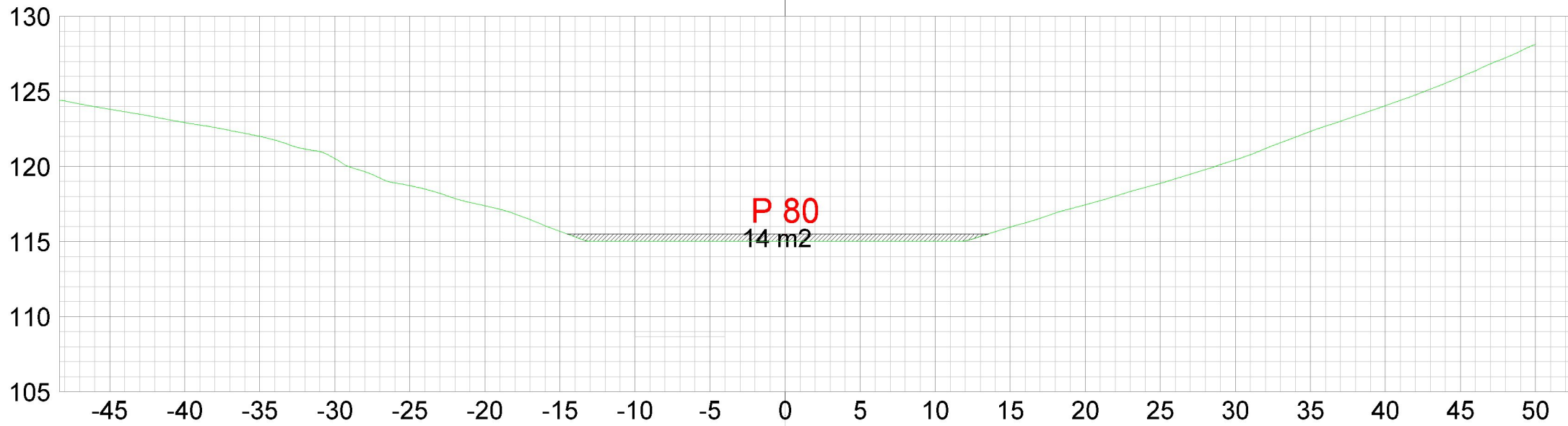
Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82			Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:		




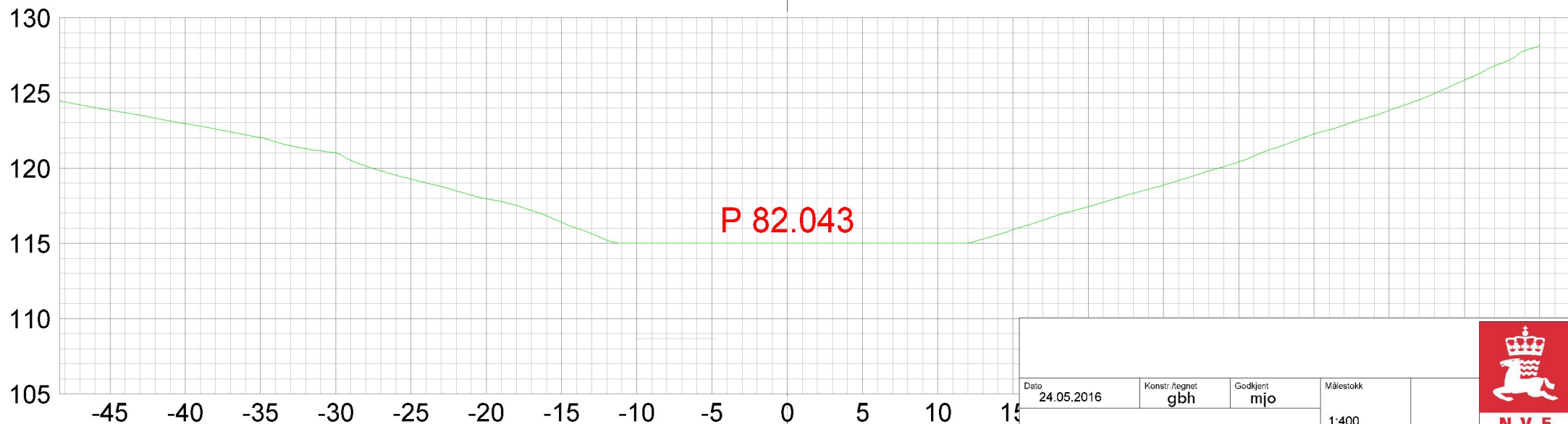
Dato	24.05.2016	Konstr./tegnet	gbh	Godkjent	mjo	Målestokk	1:400	 Erstatning for: Erstattet av:
Tverrprofiltegning fylling kote 120							302	
Henvisning:			Beregning:					



Dato 24.05.2016	Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82				
Henvisning:		Beregning:		



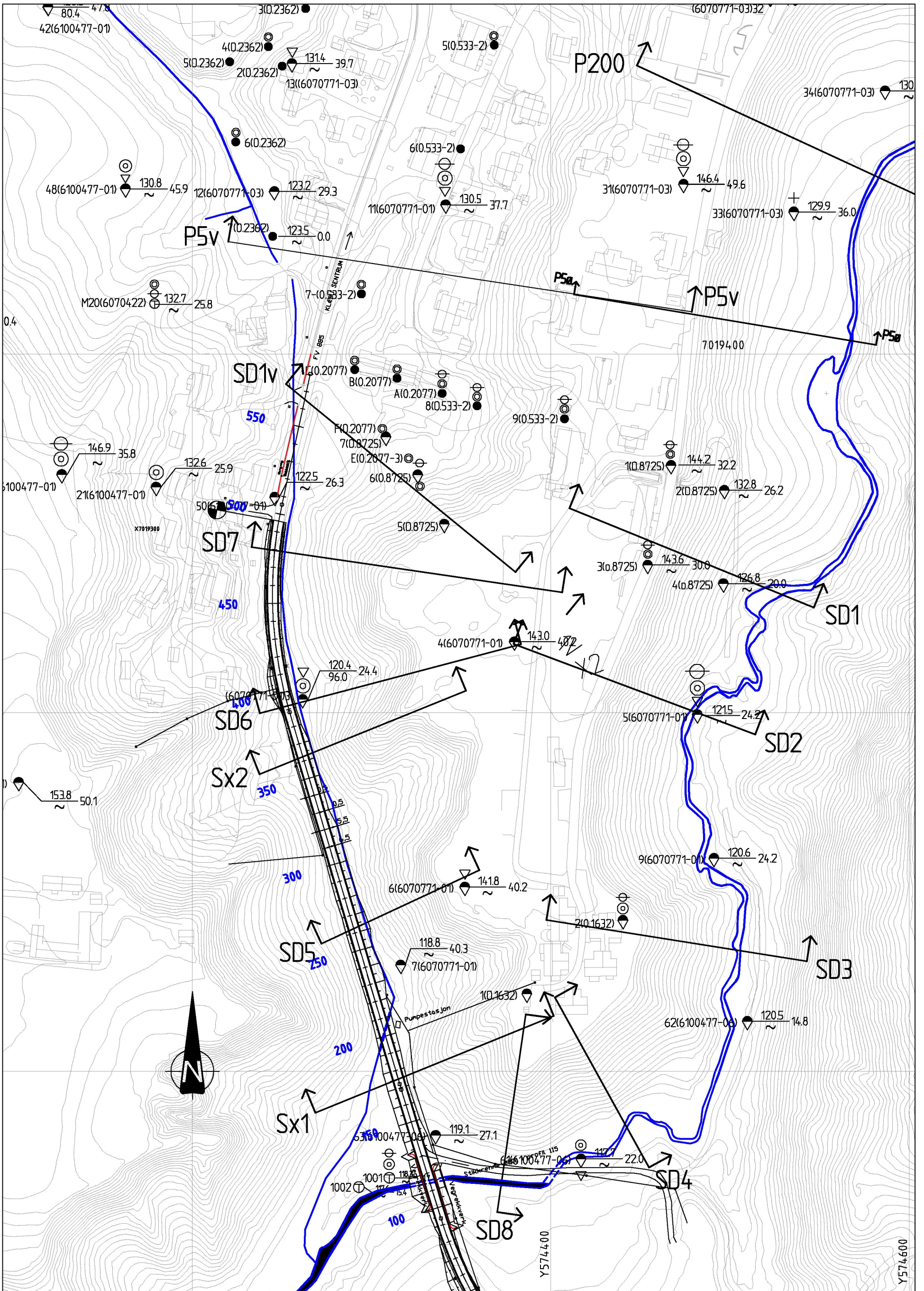
Dato	24.05.2016	Konstr./tegnet	gbh	Godkjent	mjo	Målestokk	1:400	 NVE	
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82							Erstatning for:		Erstattet av:
Henvisning:							Beregning:		302



Dato	24.05.2016	Konstr./tegnet	gbh	Godkjent	mjo	Målestokk	1:400	 NVE	
Tverrprofiltegning fylling kote 120 P0-P82							Erstatning for:		Erstattet av:
Henvisning:							Beregning:		302

VEDLEGG J

TVERRPROFILER FOR HAUGDALSBEKKEN



Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	20.04.2016		ODE	JHET	TGE

Oppdrag nr. 6100477 Målestokk: 1:2000 Status:

NVE Region Midt-Norge
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

SITUASJONSPLAN MED PROFILER

▾ Dreietrykksondering ⊕ Porettrykksmåling
 ▽ CPTU ⊙ Prøveserie

RAMBOLL

Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Tegning nr. 502 Rev.

Y574200

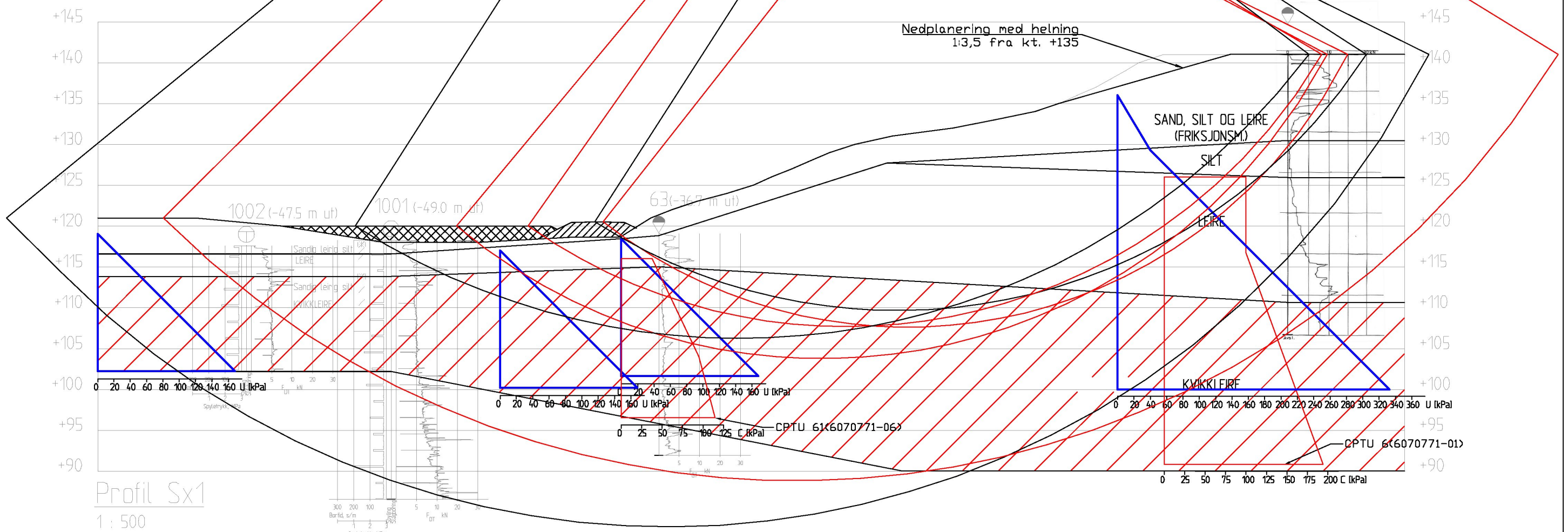
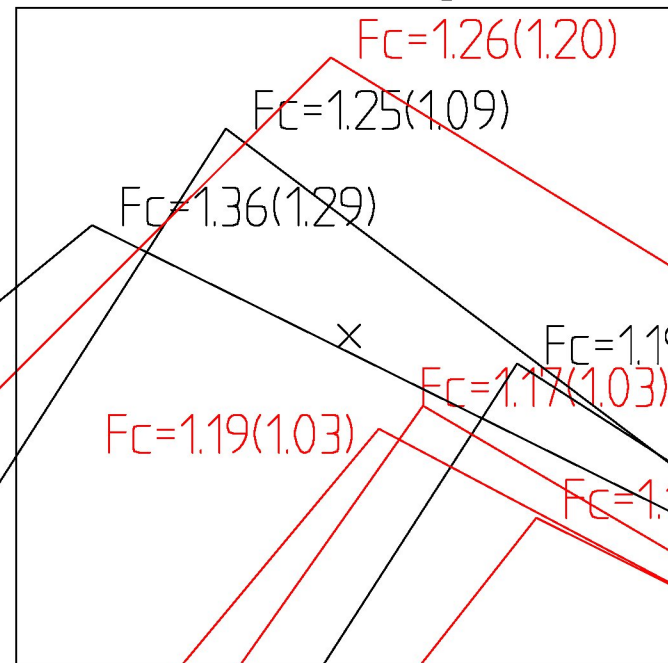
Y574400

Y574600

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	5	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Silt	2	19.00	28.8	5.5				
Leire	3	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	4	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35

Tall i parantes gjelder tilsvarende sirkler for dagens situasjon

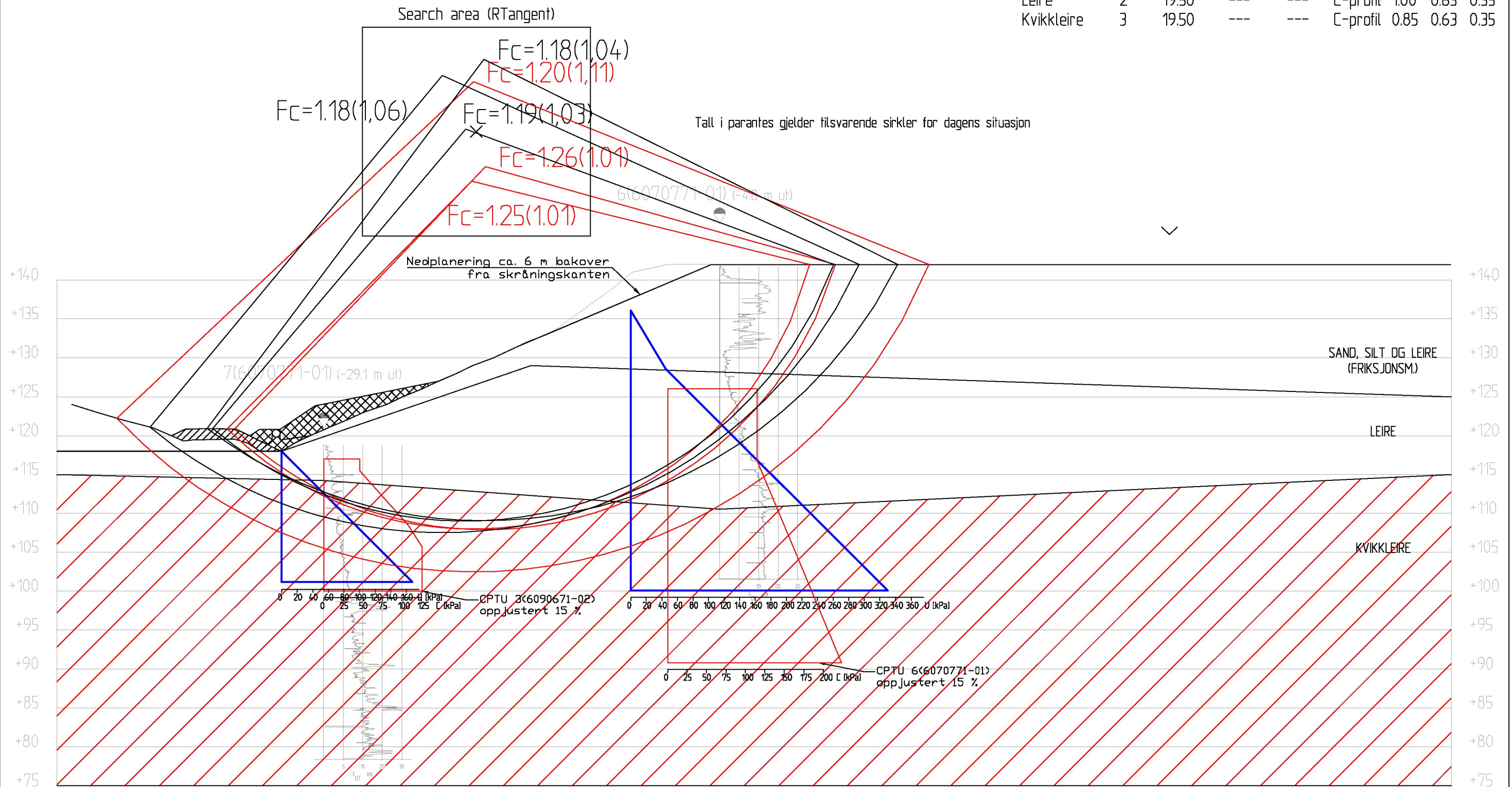
Search area (RTangent)



Profil Sx1
1 : 500

0 20.04.2016			JHET TGE TGE	 Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDRAG	Kvikkleiresone 1102 Klæbu PROFIL SX1 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forberding F iht. NVEs veileder 7/2014	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN KONTR GODKJ		OPPDRAGSGIVER		6100477	1:500	01	01
TEGNINGSSTATUS					NVE Region Midt-Norge	TEGNING NR.		REV.		
						512		0		

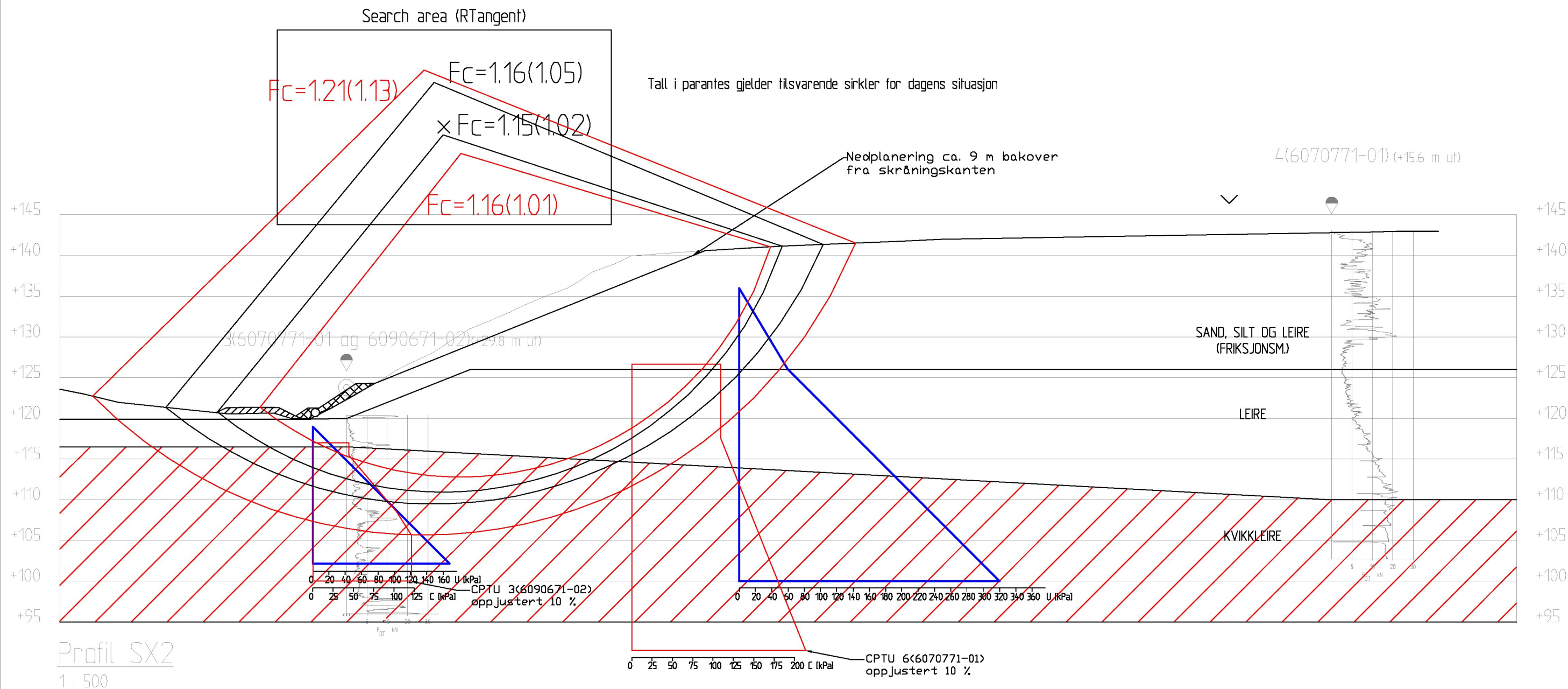
Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Vannledning	5	0.10	0.1	0.0				
Fylling	6	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35



Profil SD5
1 : 500

<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>20.04.2016</td> <td></td> <td>JHET</td> <td>TGE</td> <td>TGE</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table>			0	20.04.2016		JHET	TGE	TGE	REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	<p>Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>	OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu	INNHOLD PROFIL SD5 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014	OPPDRAG NR. 6100477	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
0	20.04.2016		JHET	TGE	TGE																
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ																
TEGNINGSSTATUS		OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge	TEGNING NR. 522		REV. 0																

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Vannledning	5	0.10	0.1	0.0				
Fylling	6	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
0	20.04.2016		JHET	TGE	TGE

TEGNINGSSTATUS

RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

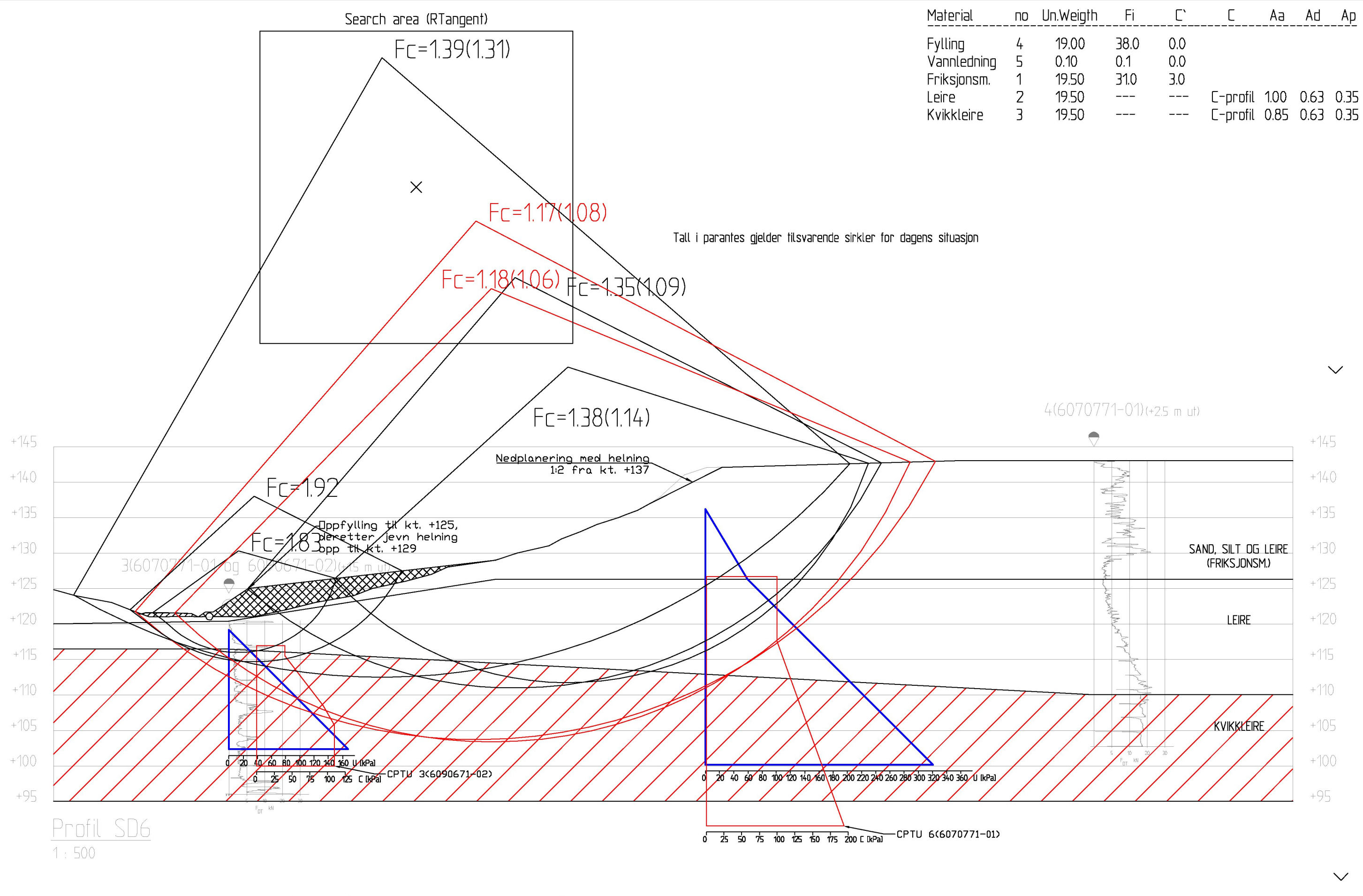
OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL SX2

Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6100477	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
532		0	

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Vannledning	5	0.10	0.1	0.0				
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35

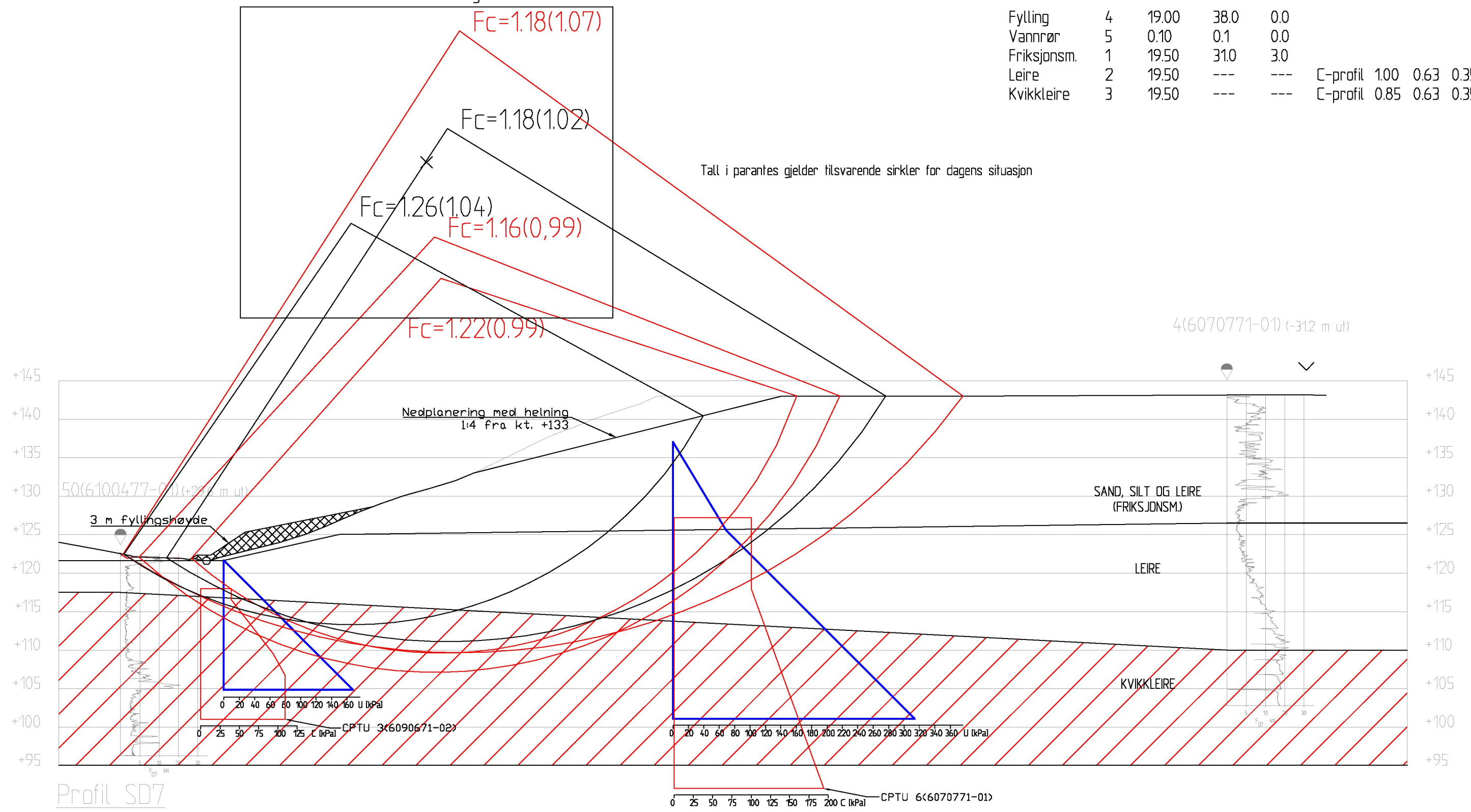


Profil SD6
1:500

0 20.04.2016			JHET	TGE	TGE		OPPDRAG	INNHOOLD	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	Kvikkleiresone 1102 Klæbu OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge	PROFIL SD6 Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014	6100477	1:500	01
TEGNINGSSTATUS										TEGNING NR.		REV.
										542		0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Vannrør	5	0.10	0.1	0.0				
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35

Search area (RTangent)



0	20.04.2016		JHET	TGE	TGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleiresone 1102 Klæbu

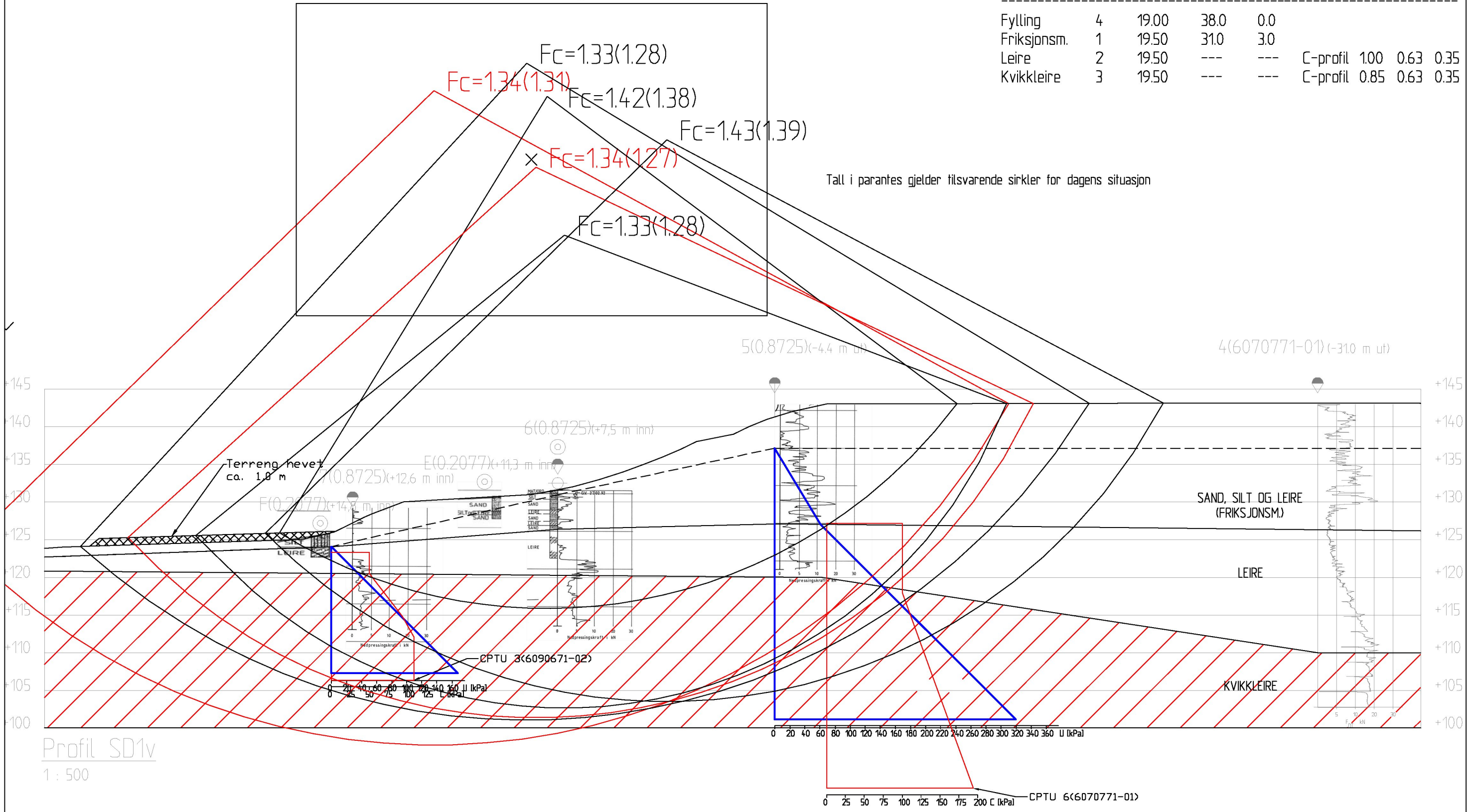
OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
PROFIL SD7
Stabilitetsberegninger
Totalspenningsanalyse - ADP
Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014

OPPDRAG NR. 6100477	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 552		REV. 0	

Search area (RTangent)

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35

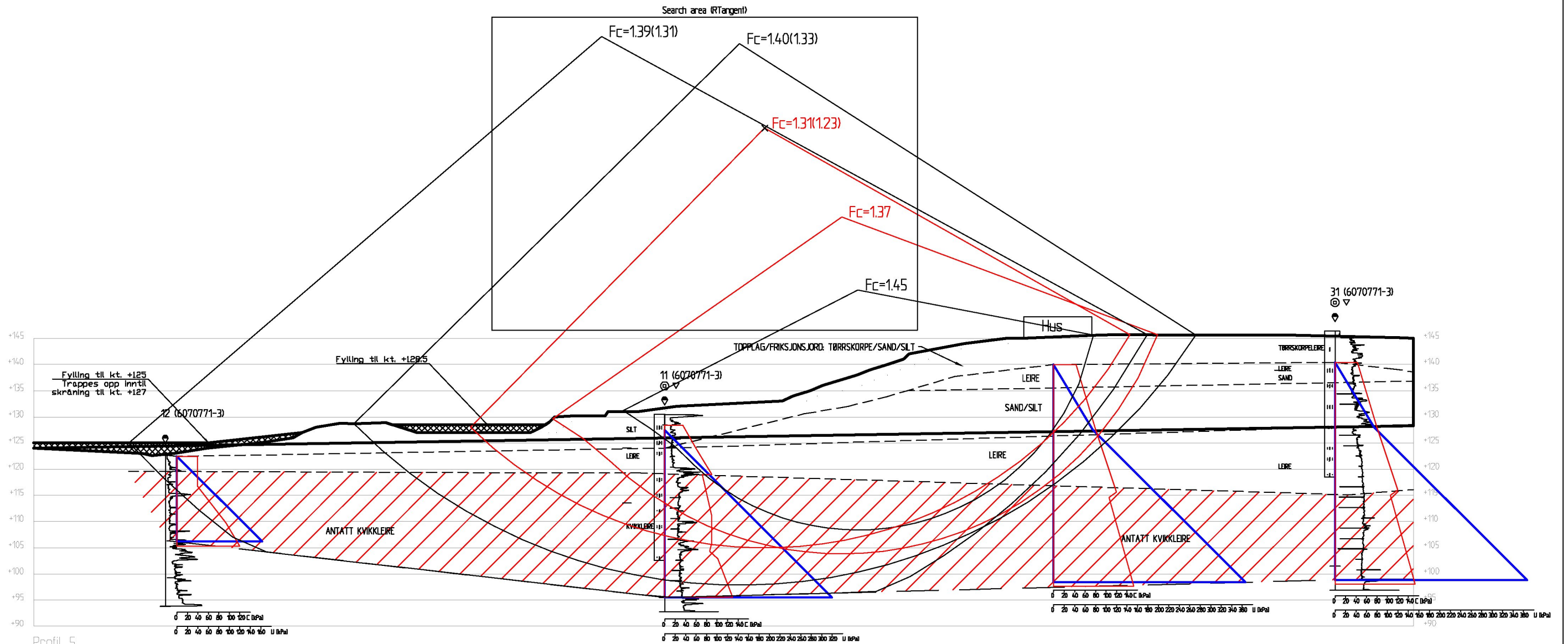


Tall i parantes gjelder tilsvarende sirkler for dagens situasjon

Profil SD1v
1 : 500

<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>20.04.2016</td> <td></td> <td>JHET</td> <td>TGE</td> <td>TGE</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table>			0	20.04.2016		JHET	TGE	TGE	REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	<p>Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>	<p>OPPDRAG Kvikkleiresone 1102 Klæbu</p> <p>OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge</p>	<p>INNHOOLD PROFIL SD1v</p> <p>Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014</p>	<p>OPPDRAG NR. 6100477</p> <p>MÅLESTOKK 1:500</p>	<p>BLAD NR. 01</p> <p>AV 01</p>	<p>TEGNING NR. 561</p> <p>REV. 0</p>
0	20.04.2016		JHET	TGE	TGE															
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ															
<p>TEGNINGSSTATUS</p>																				

Material	no	Un.Weigh	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	1	19.50	310	3.0			
Leire1	2	19.50	---	---	C-profil	100	0.63 0.35
Sand/silt	3	20.00	310	3.0			
Leire2	4	19.50	---	---	C-profil	100	0.63 0.35
Kvikkleire	5	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63 0.35
Berg							

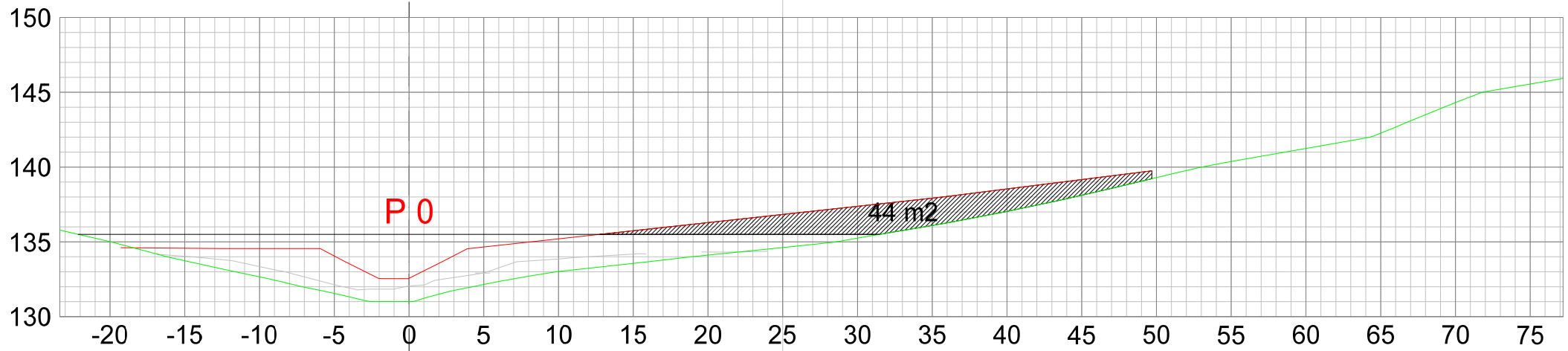
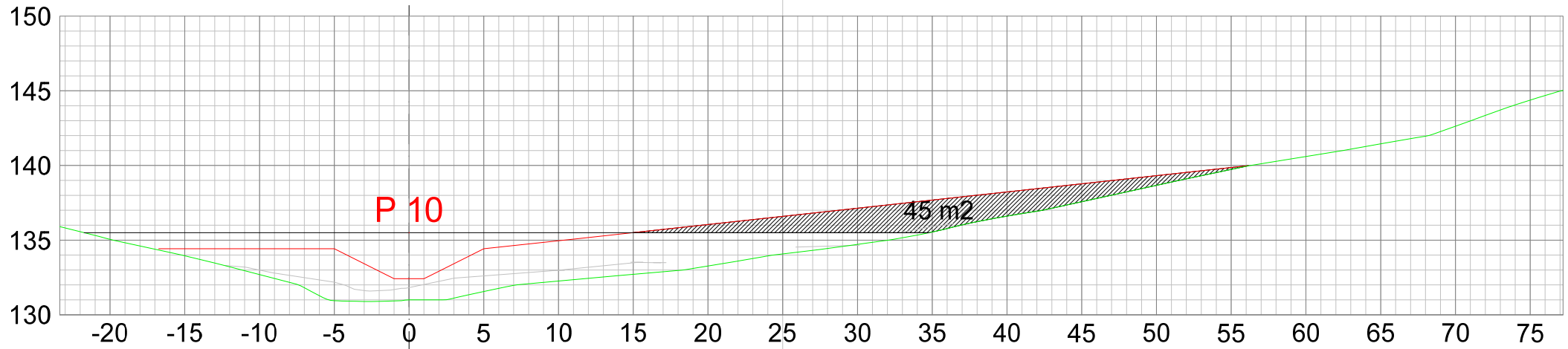


Profil 5
1:800

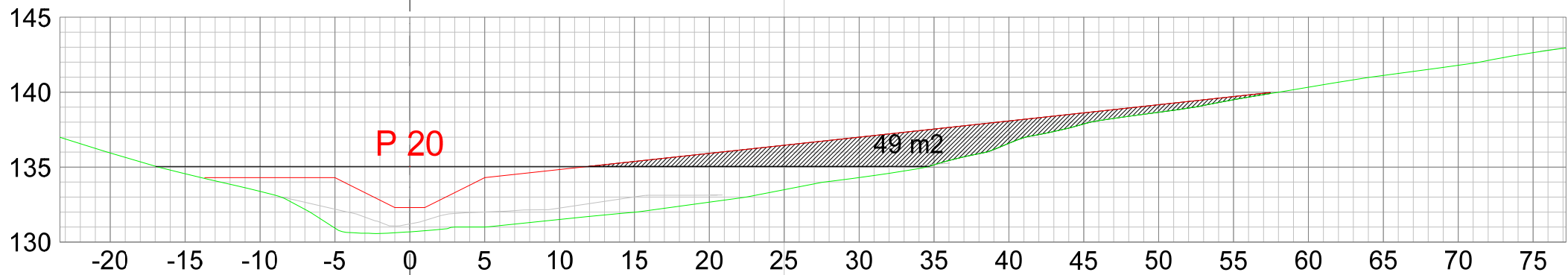
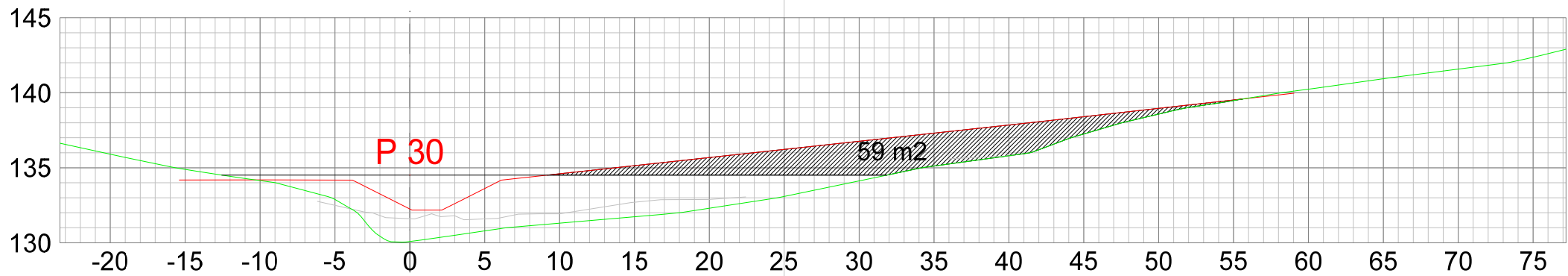
			RAMBOLL			OPPDRAG	INNHOOLD	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
			Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no			Kvikkleiresone 1102 Klæbu	PROFIL 5v	6100477	1:800	01	01
0	27.04.2016		JHET	TGE	TGE	OPPDRAGSGIVER	Stabilitetsberegninger Totalspenningsanalyse - ADP Forbedring F iht. NVEs veileder 7/2014	TEGNING NR.		REV.	
TEGNINGSSTATUS			TEGN	KONTR	GODKJ	NVE Region Midt-Norge		571		0	

VEDLEGG K

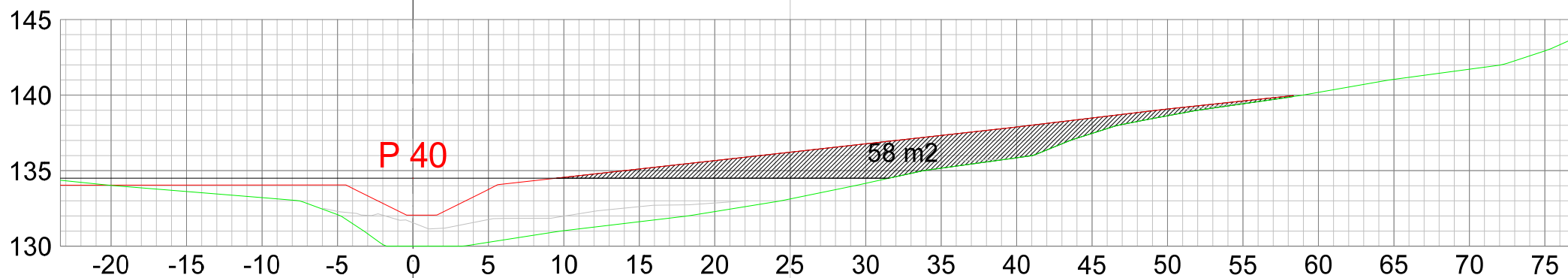
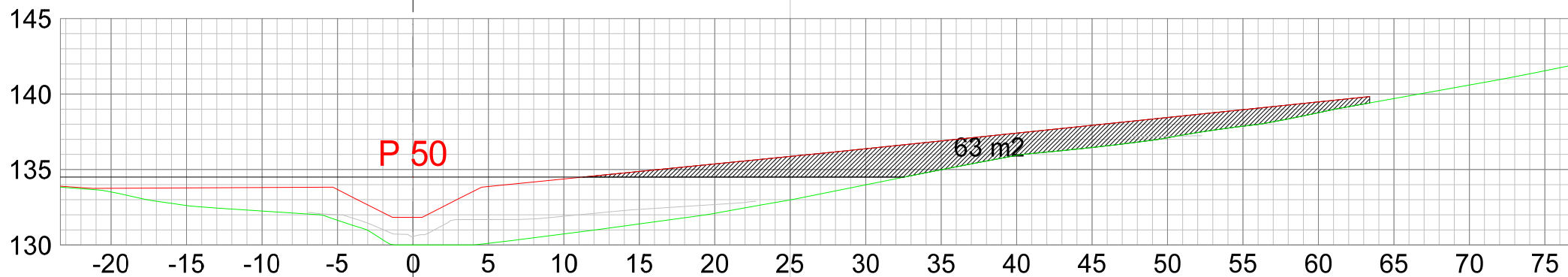
TVERRPROFILER FOR DEPONIOMRÅDET I HÅGGÅBEKKEN




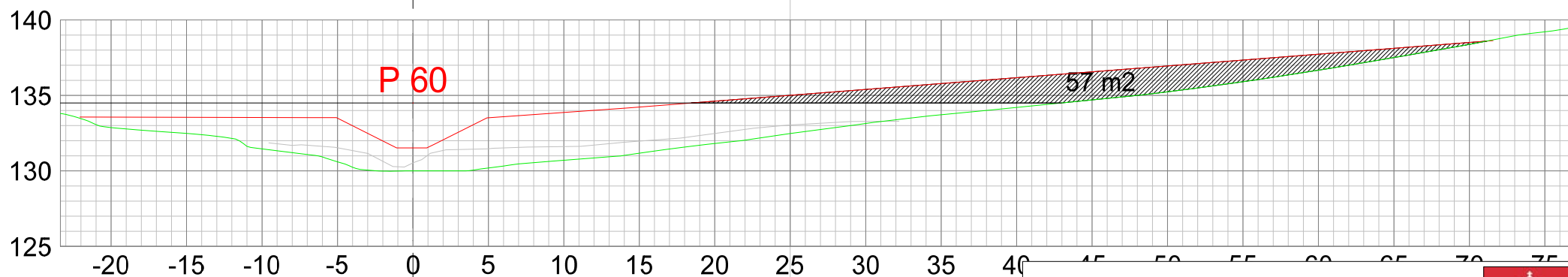
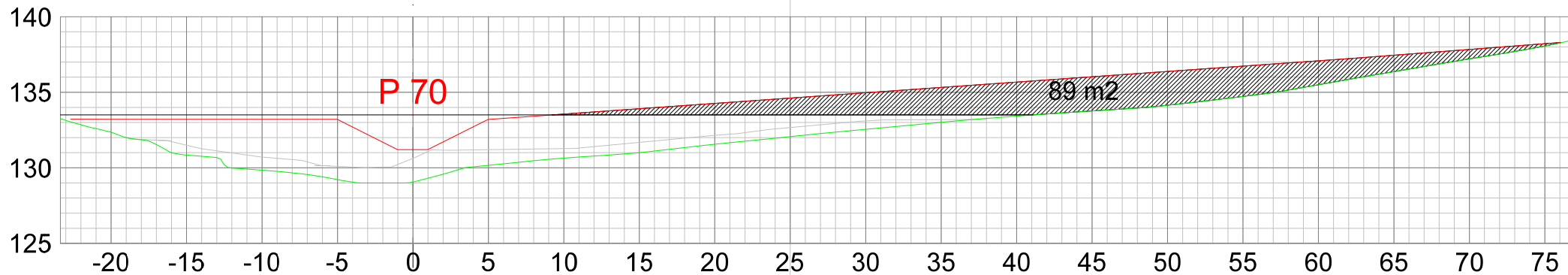
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



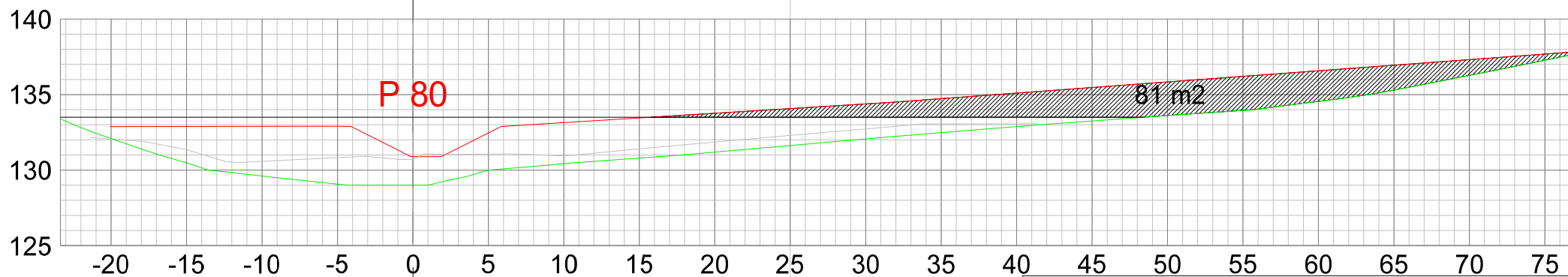
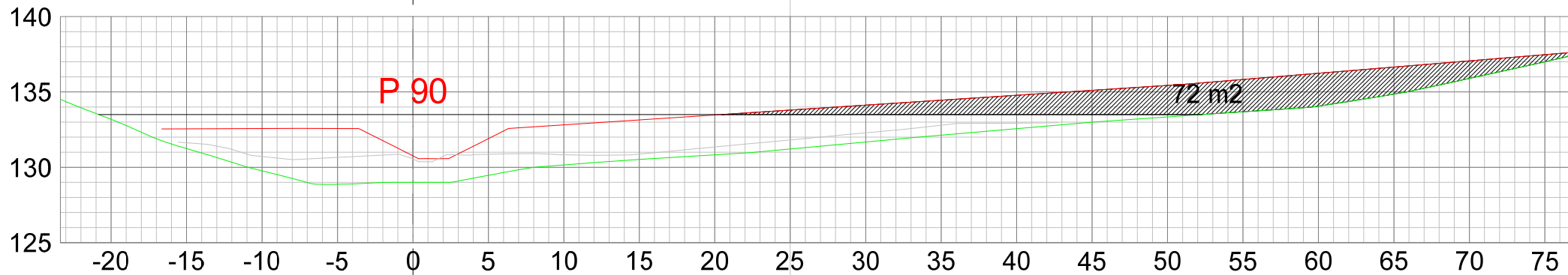
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvising:		Beregning:			



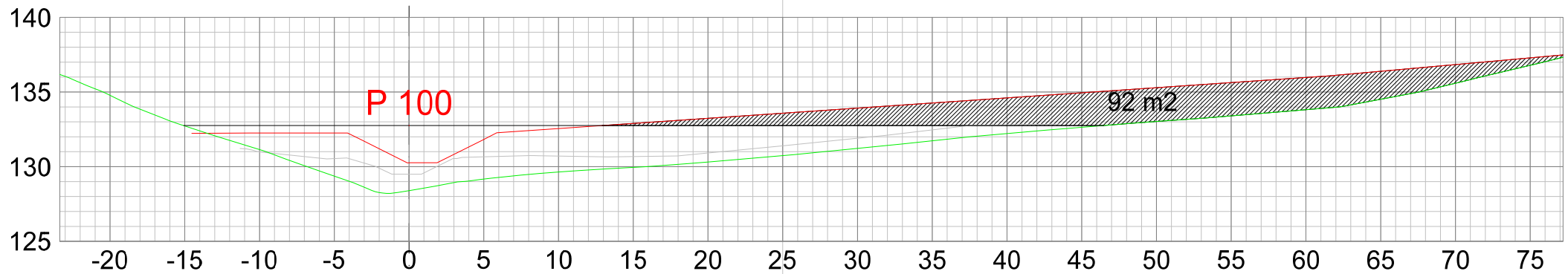
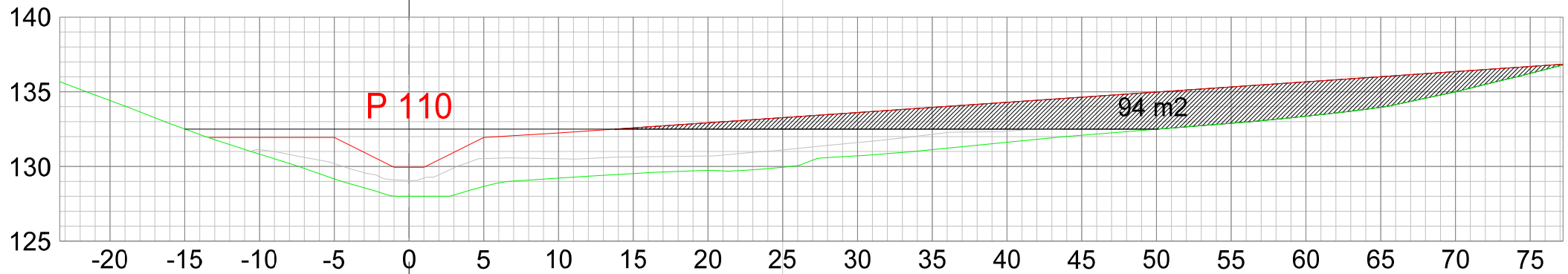
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



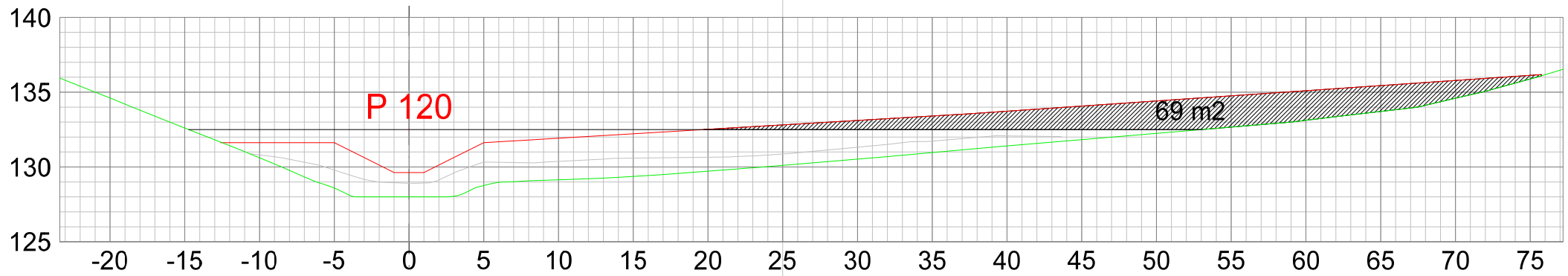
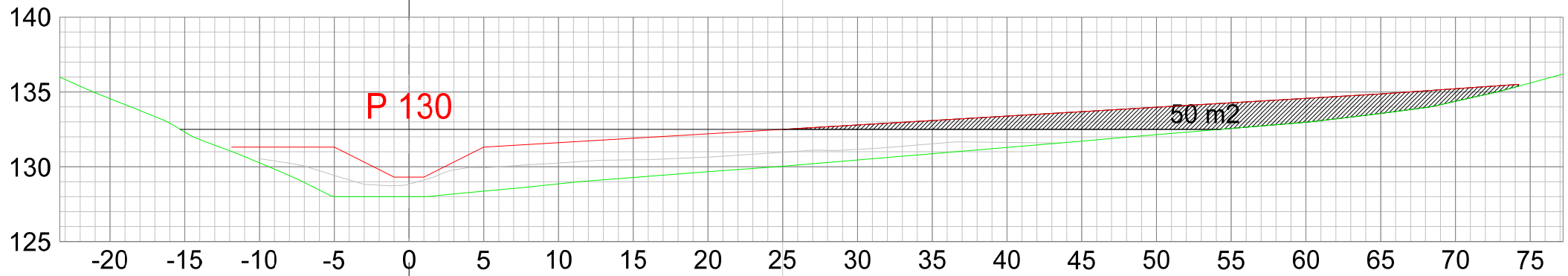
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig grunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



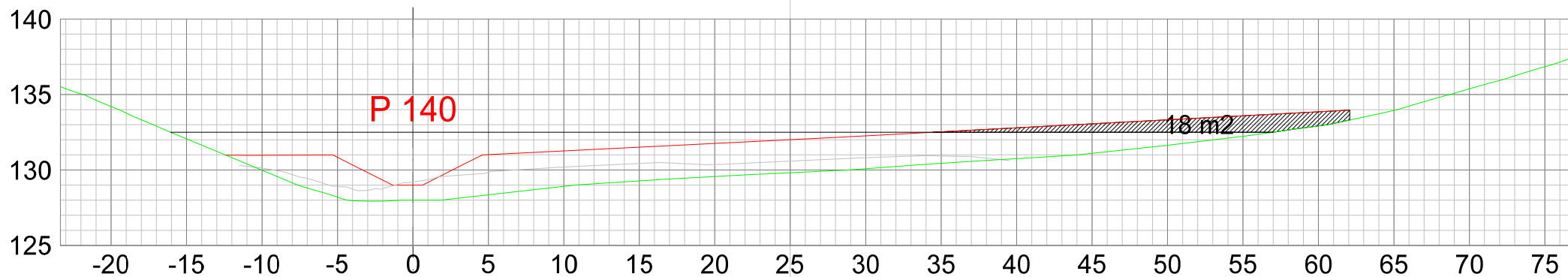
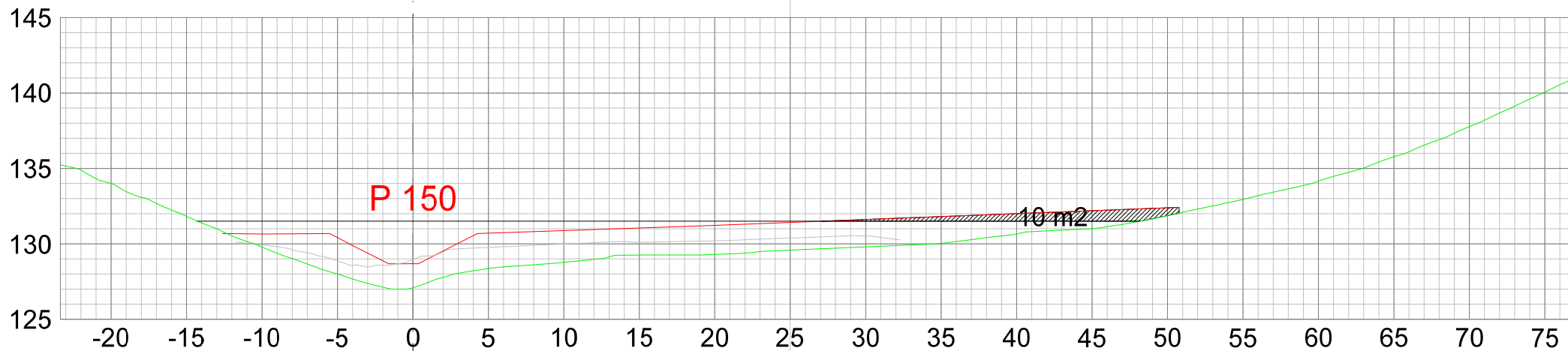
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



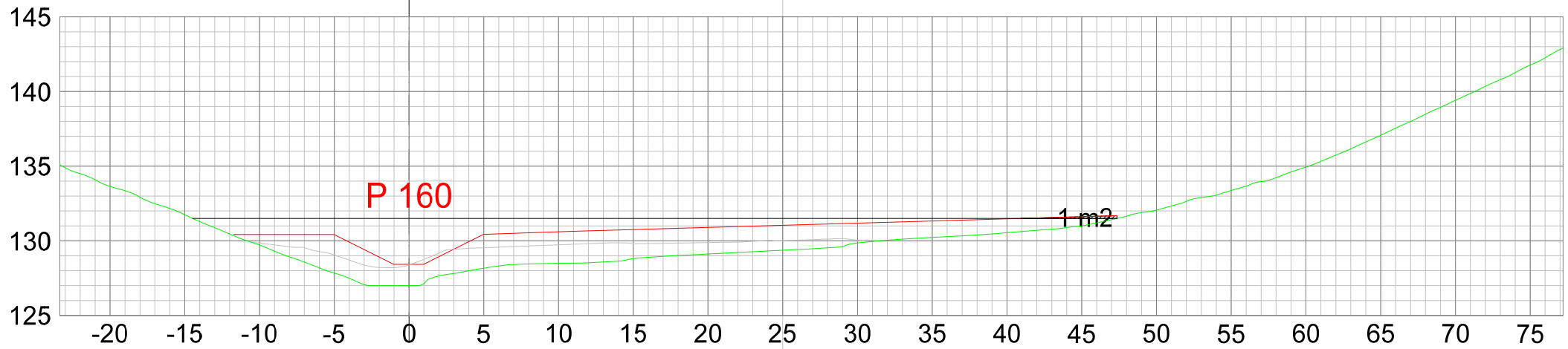
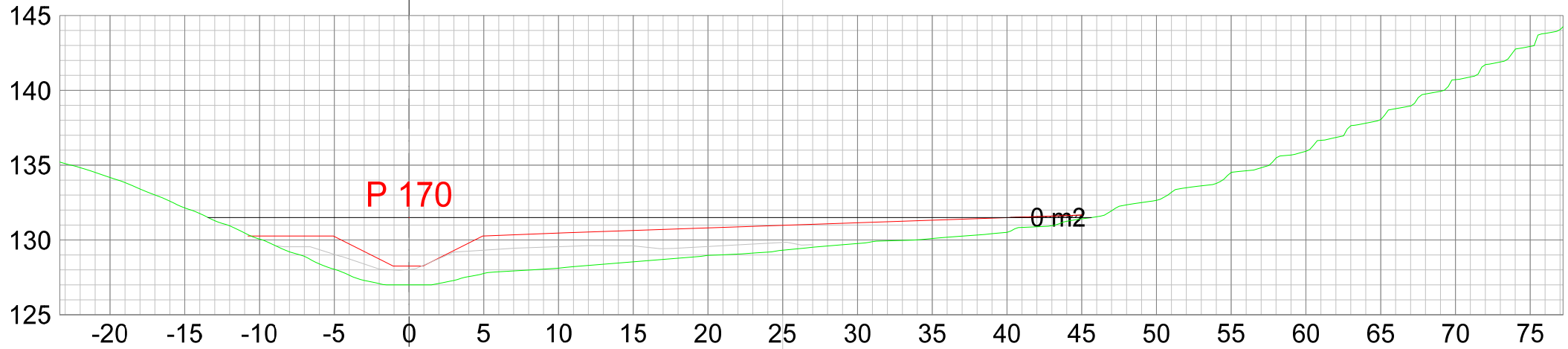
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



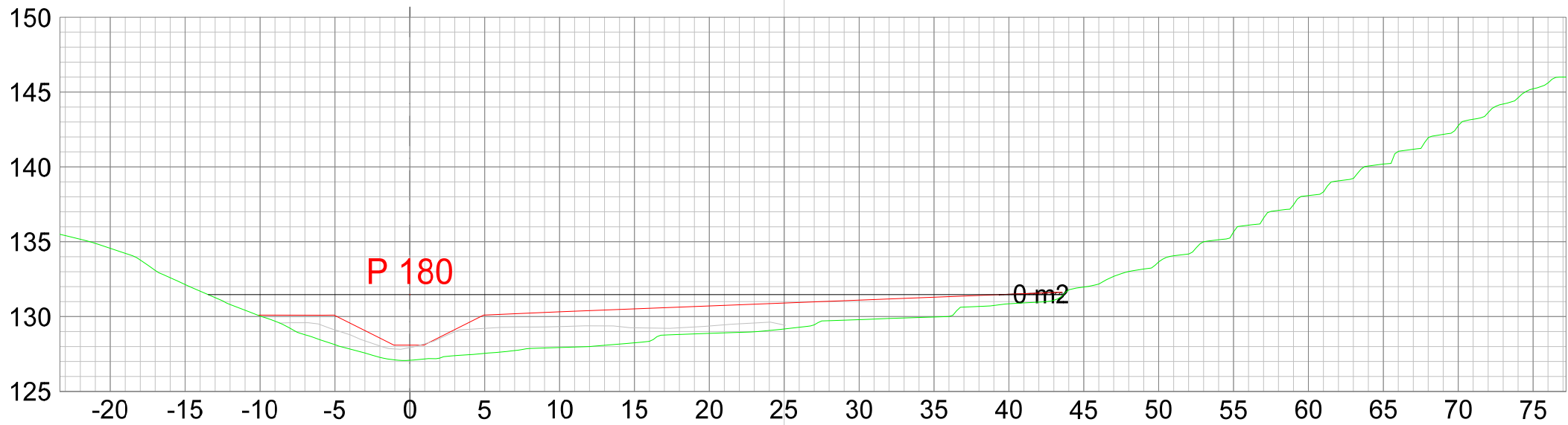
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig grunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



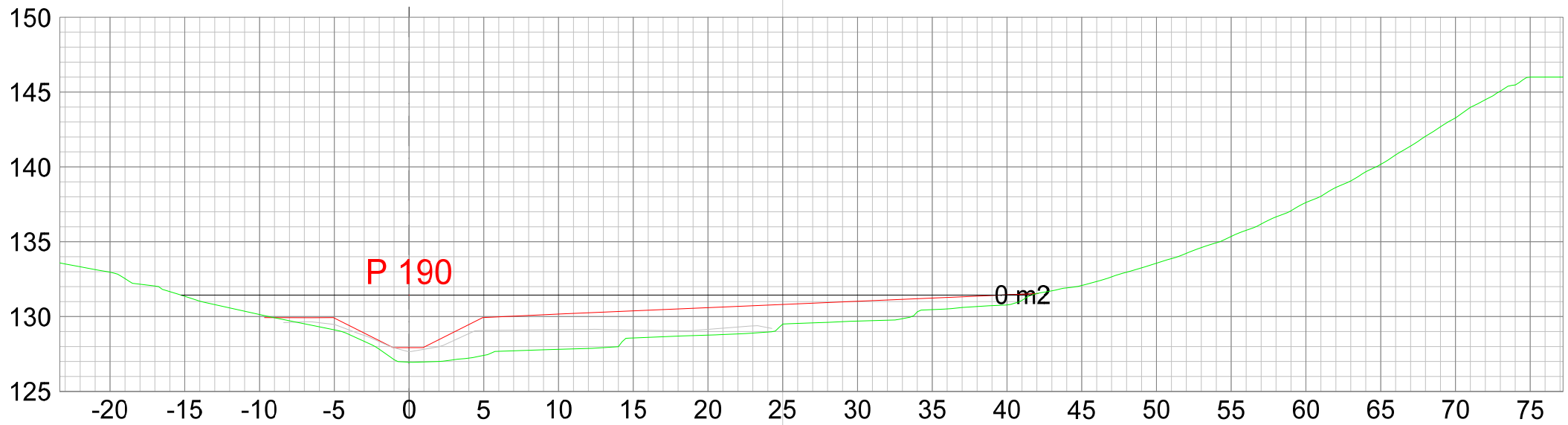
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:			Beregning:		



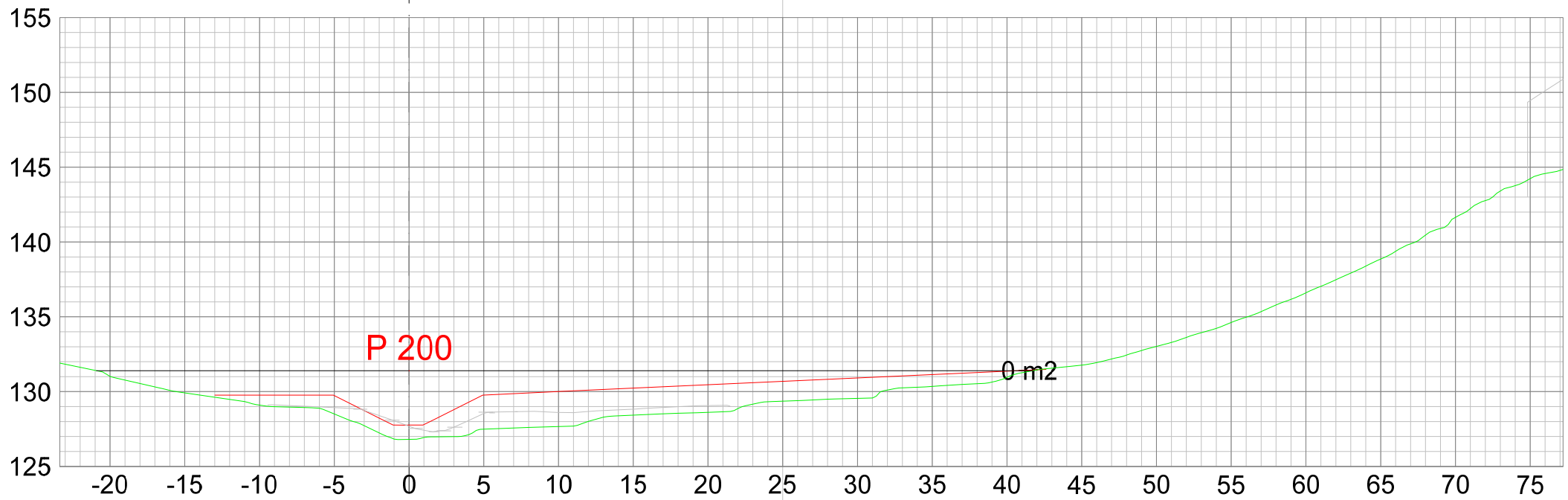
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



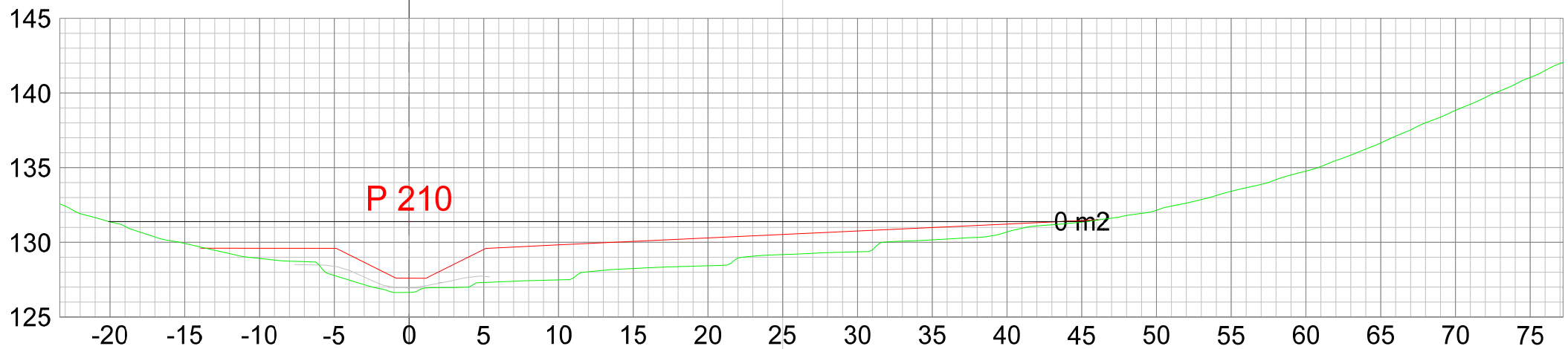
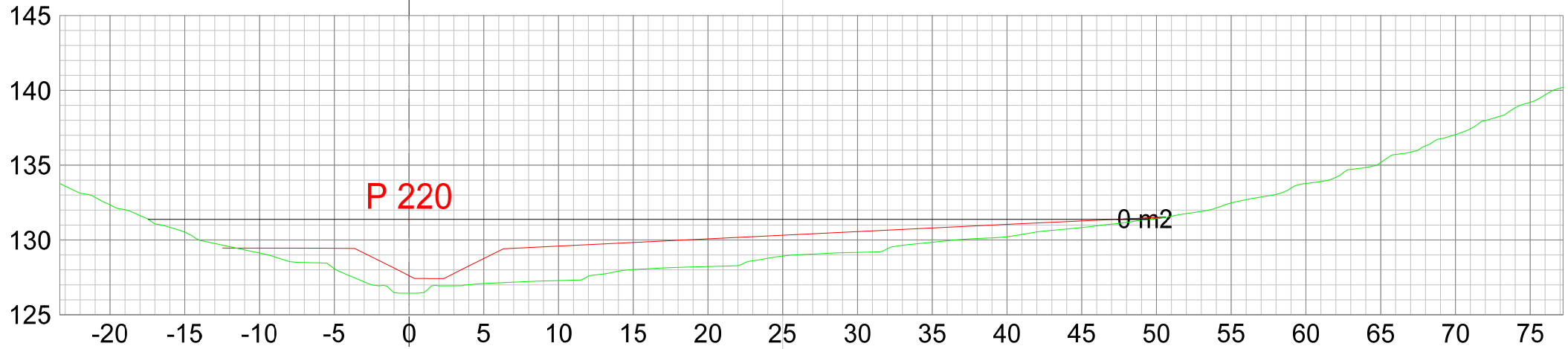
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	 NVE
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



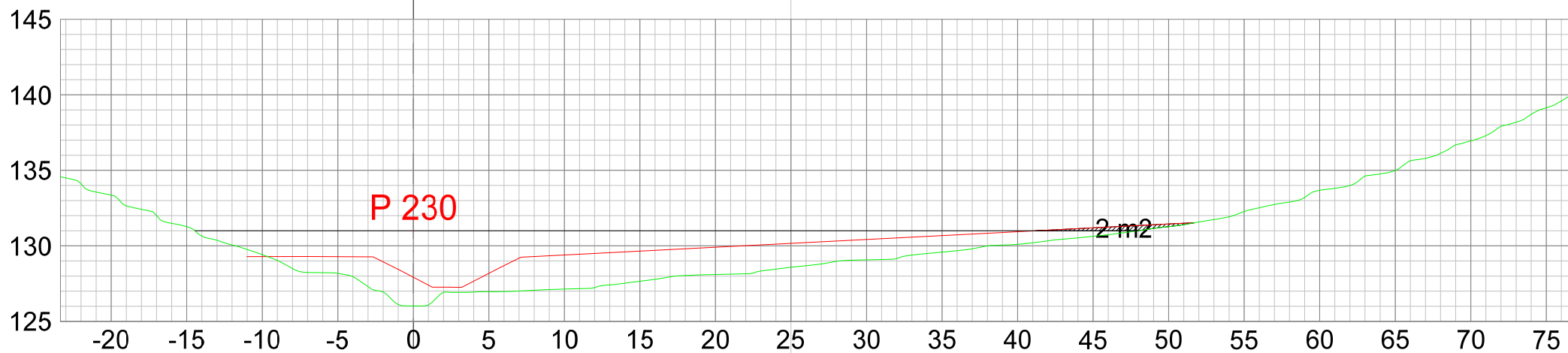
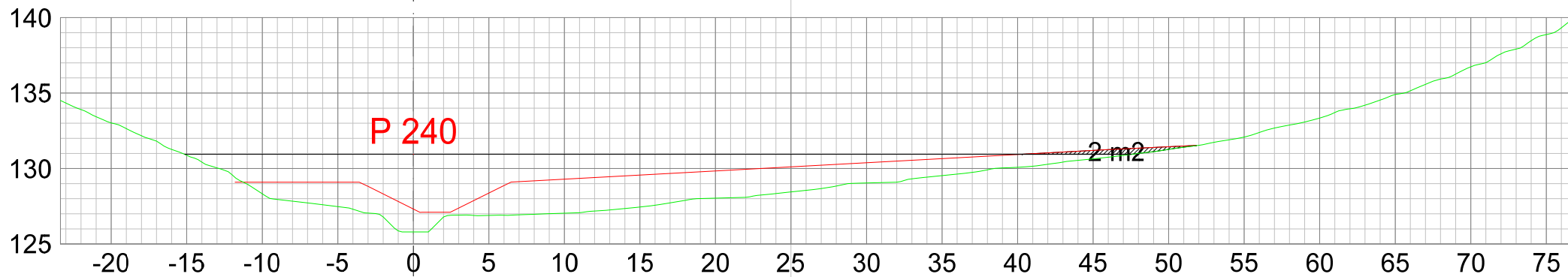
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig grunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



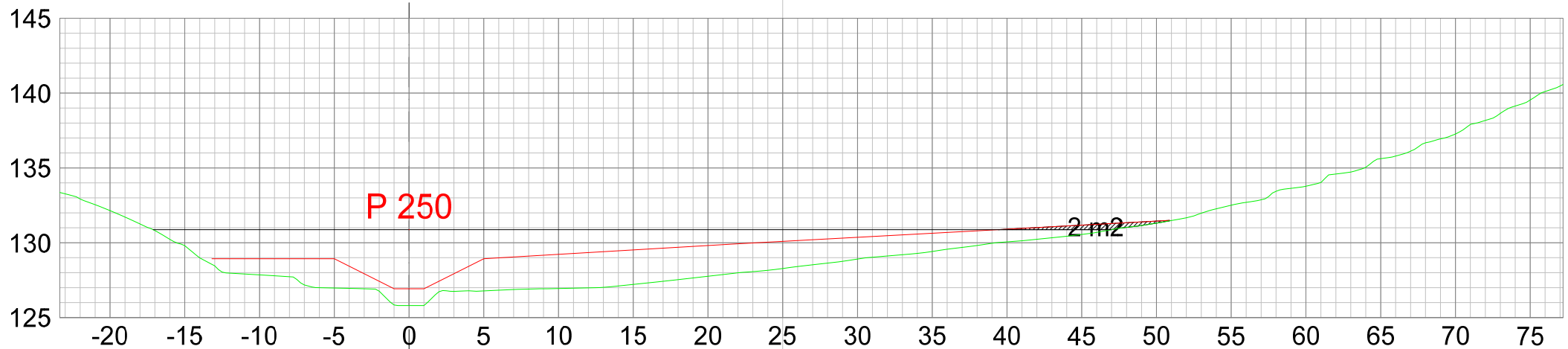
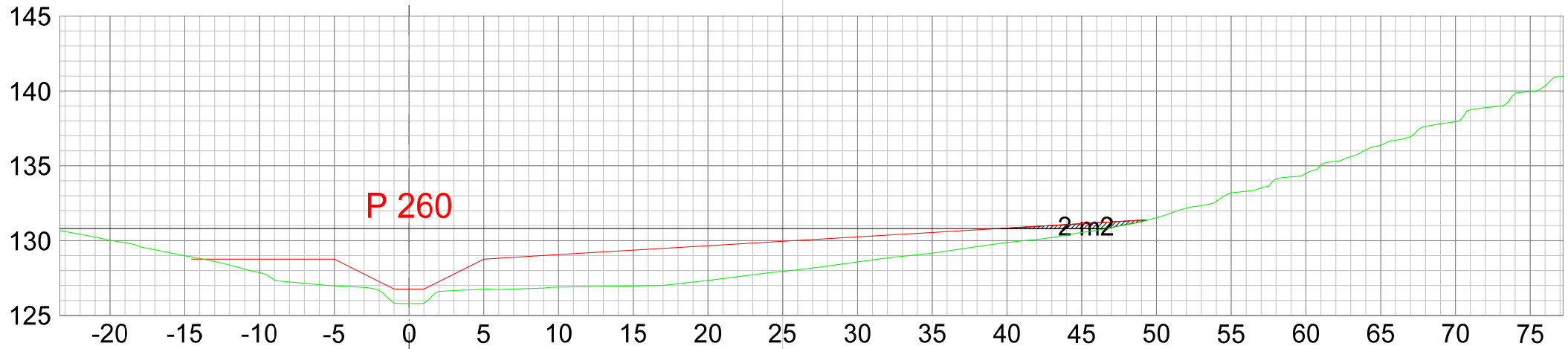
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



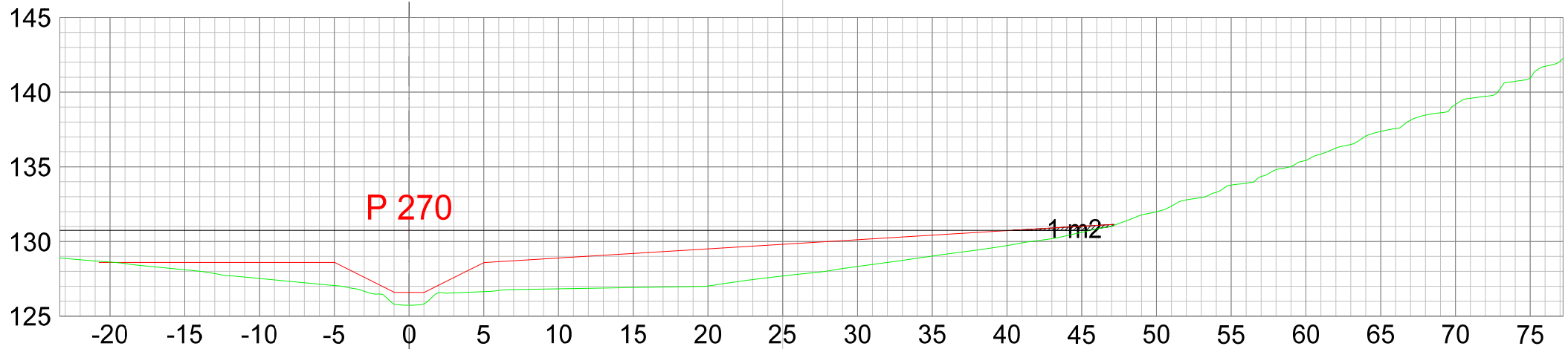
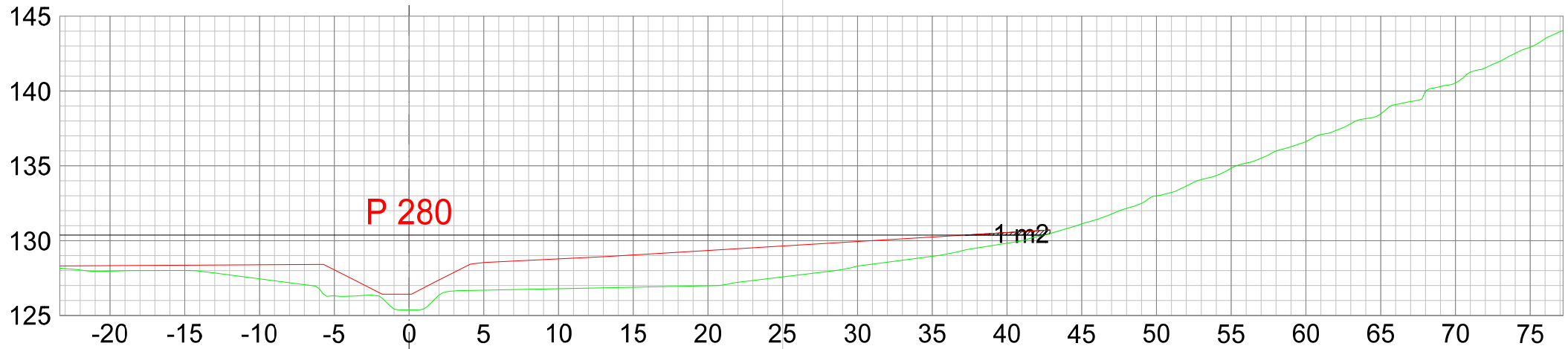
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstattet av: 303	
Henvisning:		Beregning:			



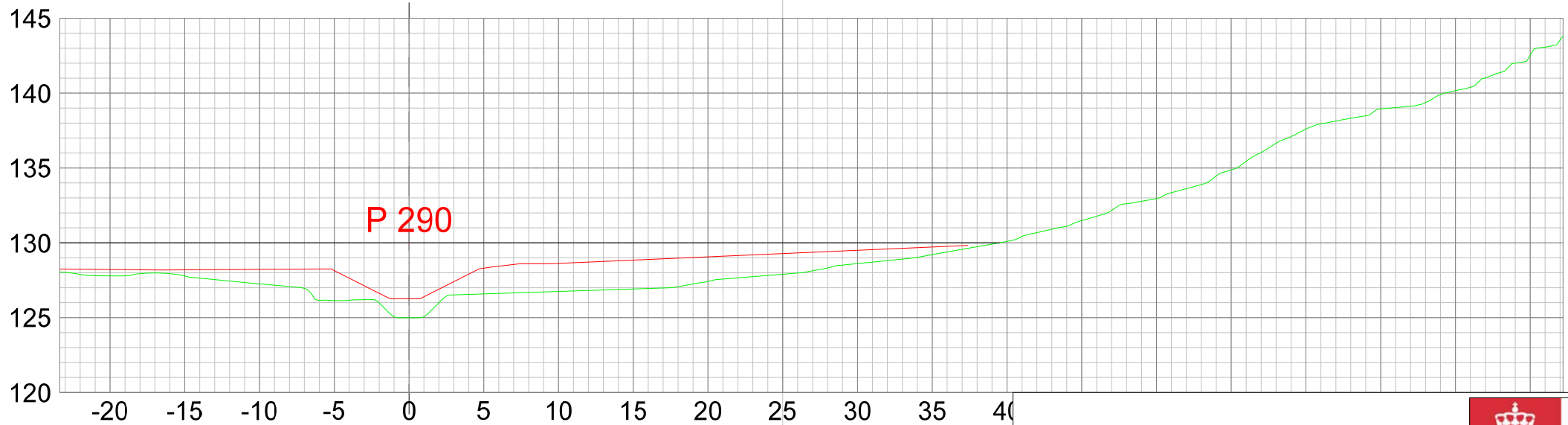
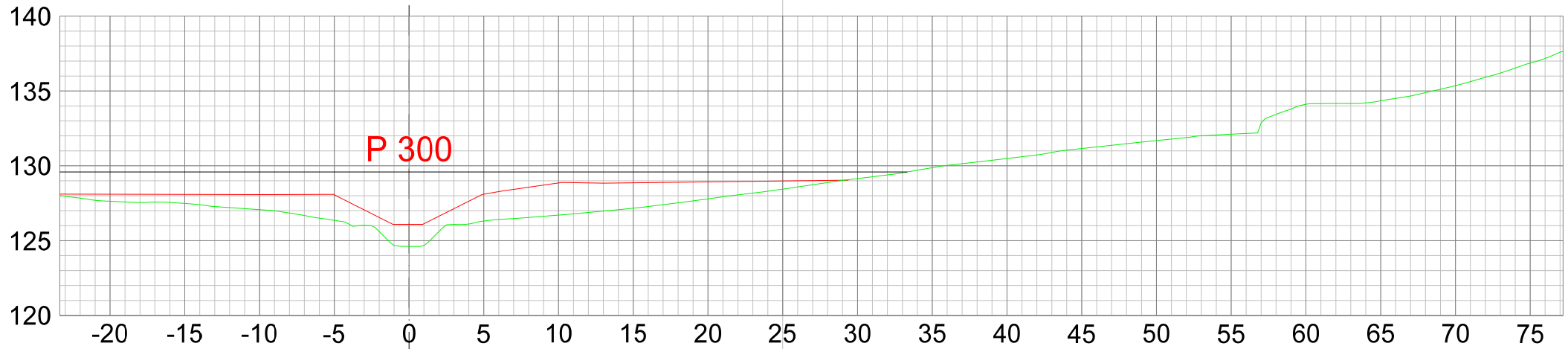
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			




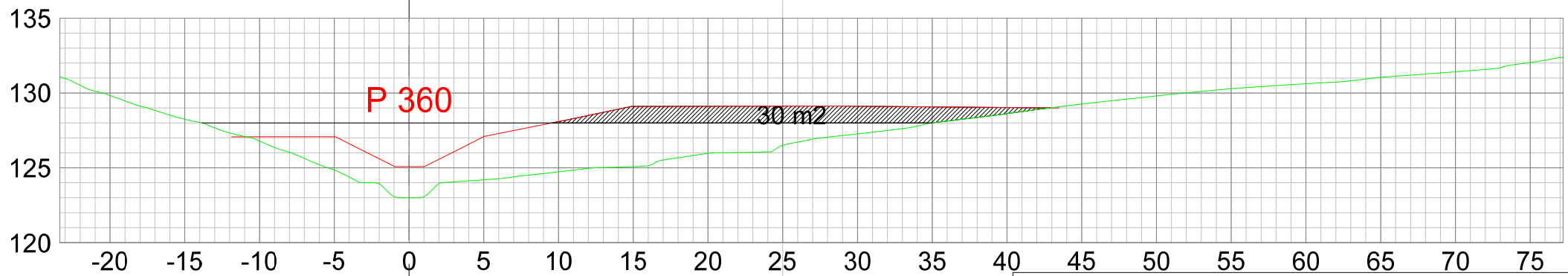
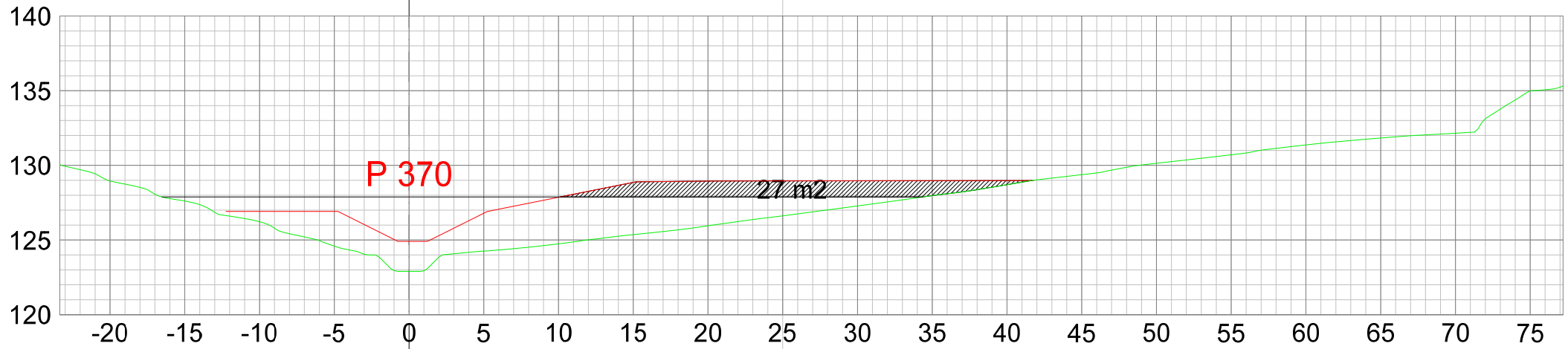
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstattet av: 303	
Henvisning:		Beregning:			



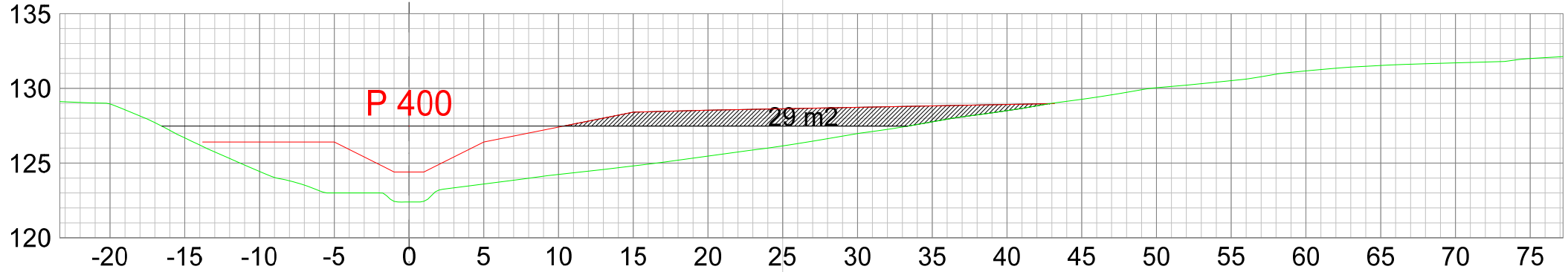
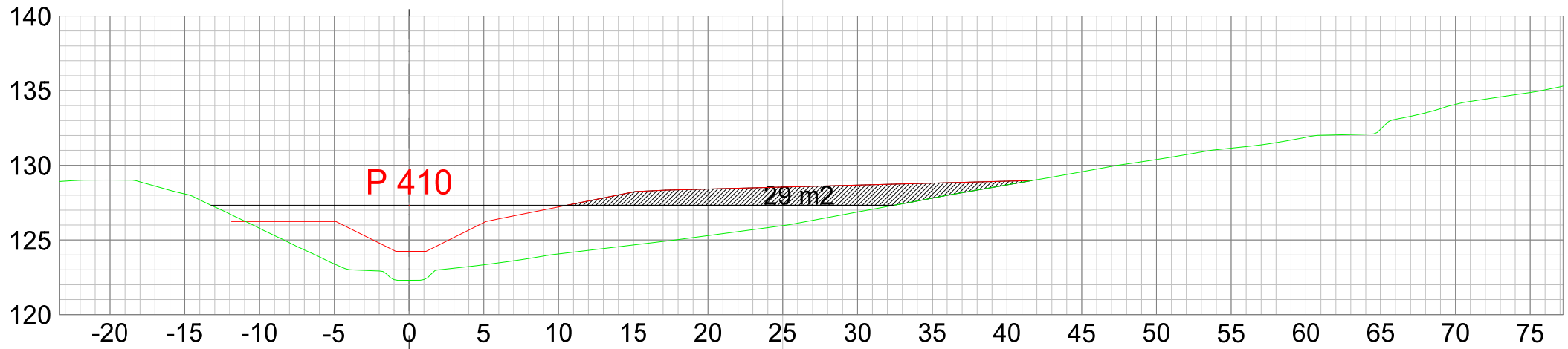
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



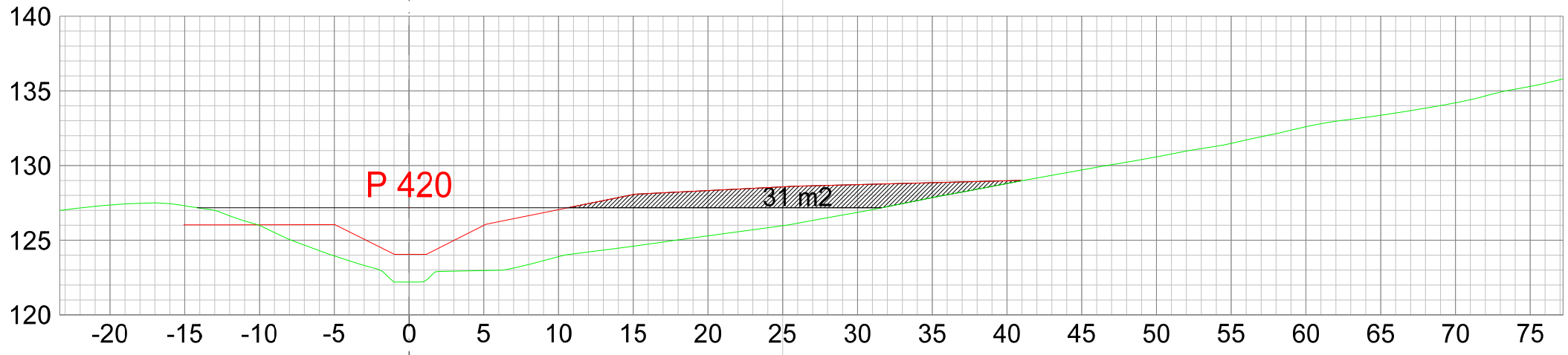
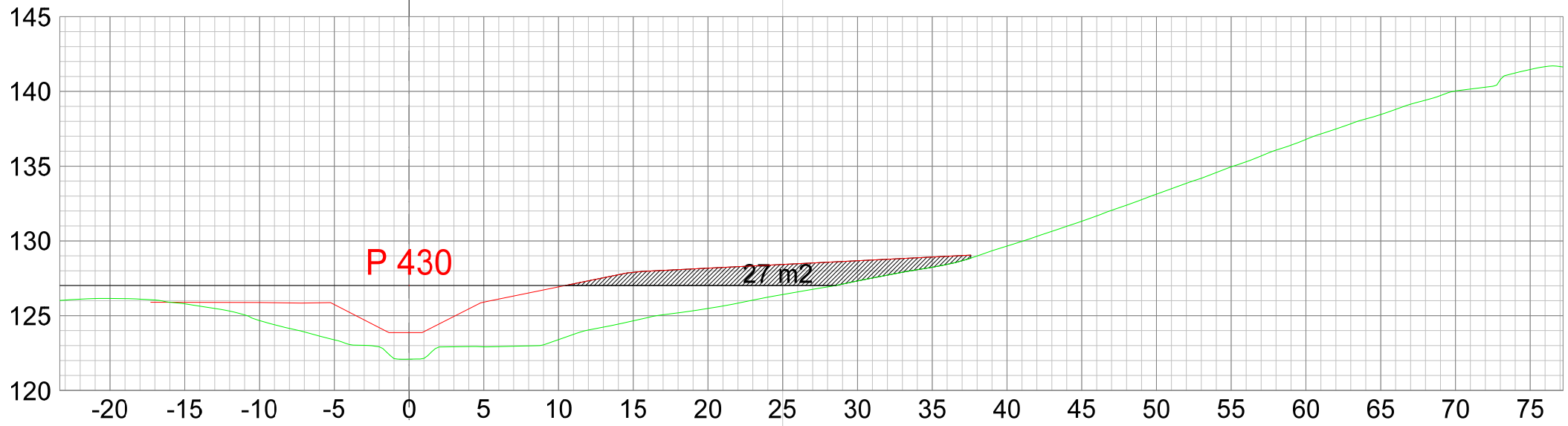
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstattet av: 303	
Henvisning:		Beregning:			




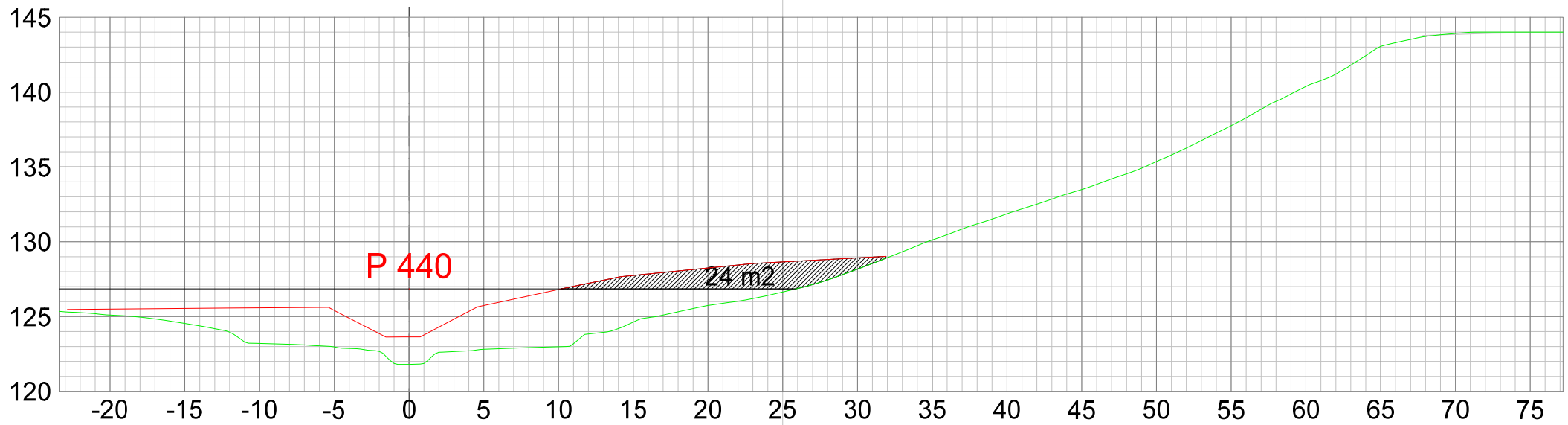
Dato 25.05.2016		Konstr./tegnet gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



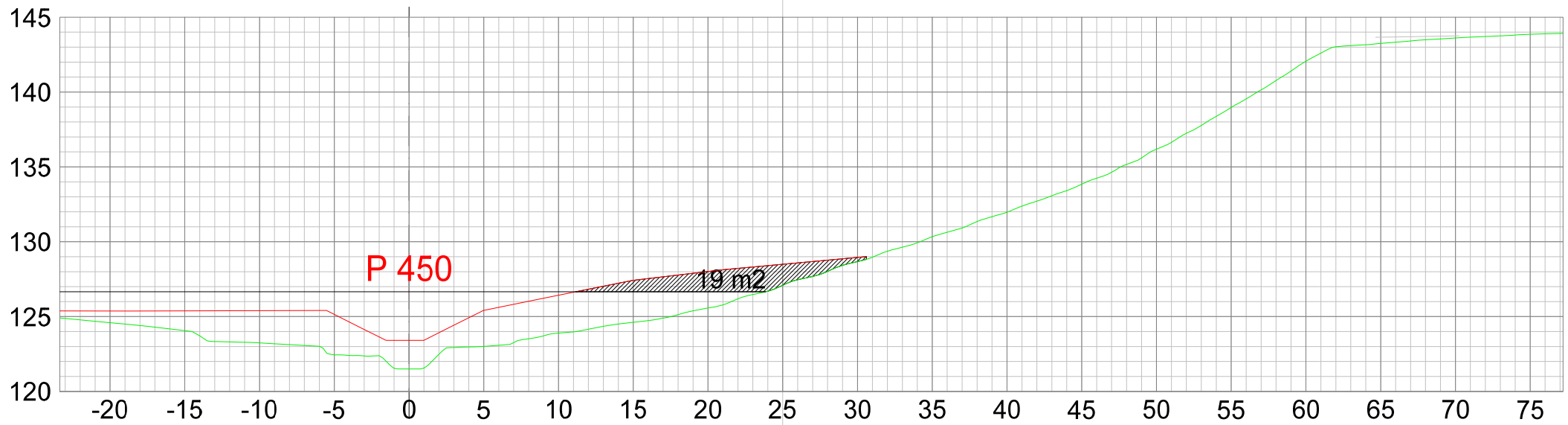
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



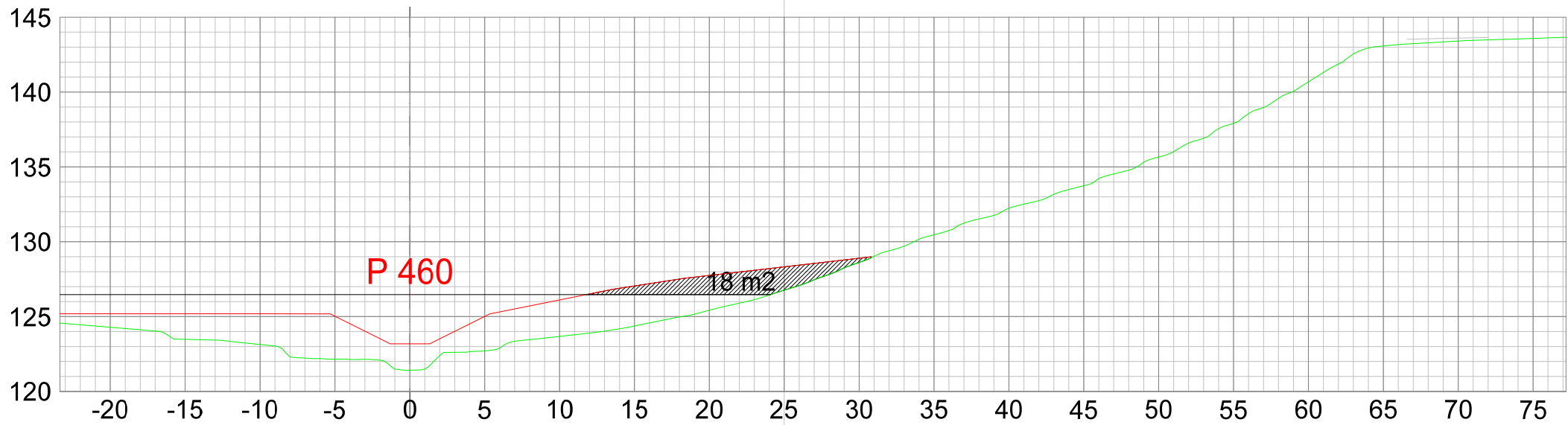
Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvare ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			



Dato 25.05.2016		Konstr./tegn gbh	Godkjent mjo	Målestokk 1:400	
Tverrprofiltegning Andre masser P0-P460 tilsvarer ca. P50-P500 Masser over 5m fra opprinnelig bunn				Erstatning for:	
Henvisning:		Beregning:			

VEDLEGG L

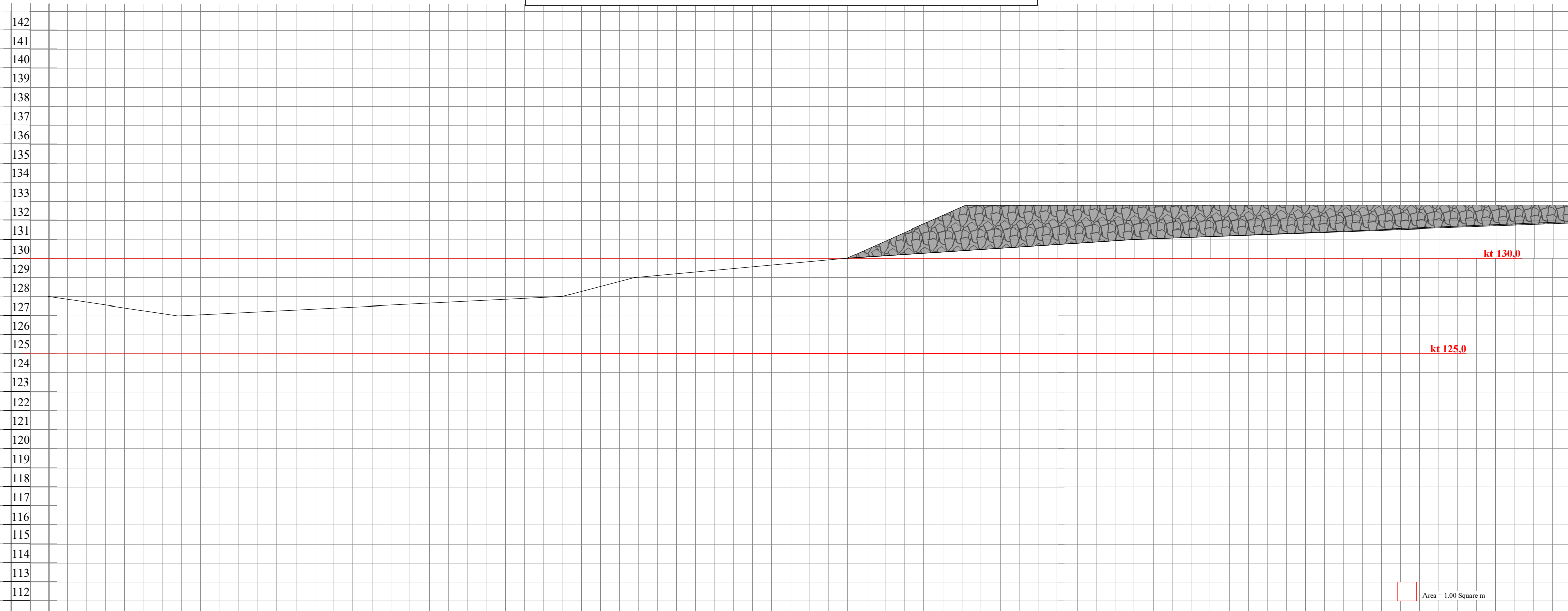
**TVERRPROFILER
FOR
OPPFYLLINGSOMRÅDET
VED
NORDAL**

Profil 7 (Rambøll 03.01.2011)

Del av oppfylling ved Norddal

Tegnet 18.06.2012

Profil 7 = Profil A (Rambøll 25.10.2010)



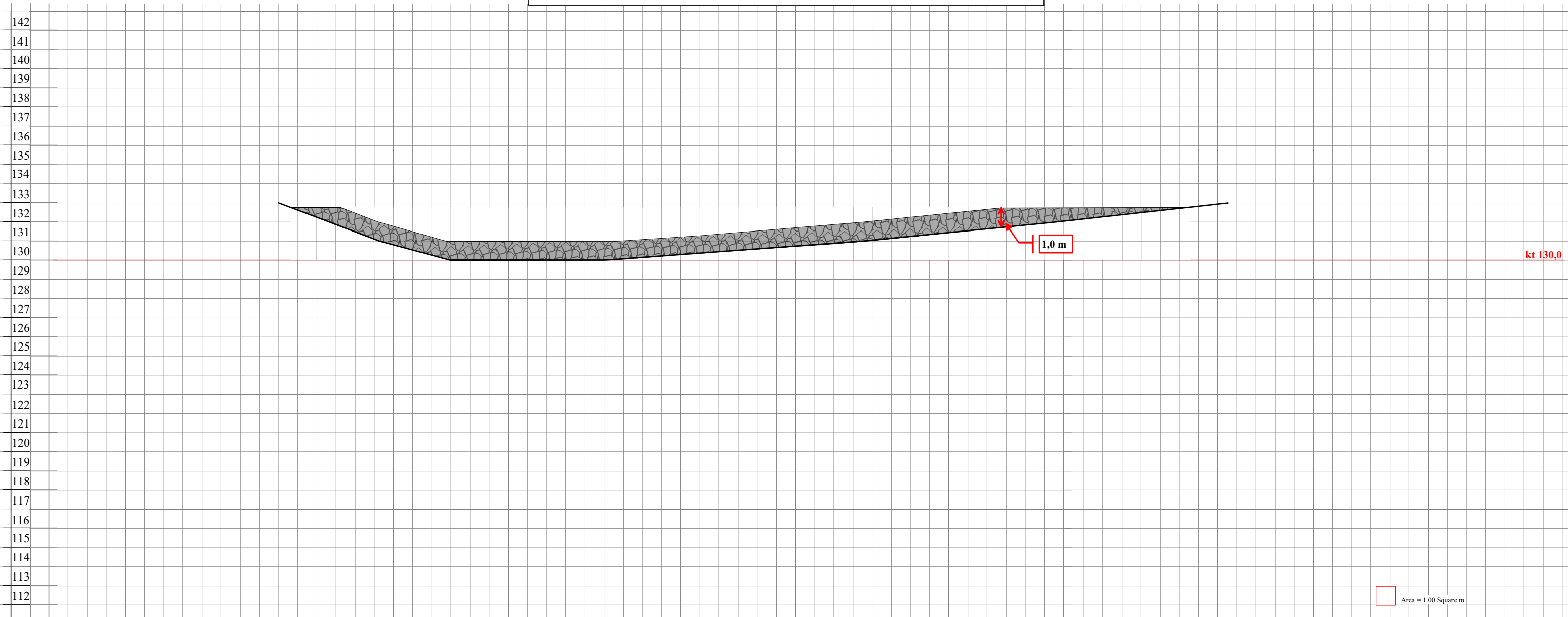
Tverrsnittsareal sikringsprofil

Profil 7 (Rambøll (03.01.2011). Topp fylling på kote 132,8 i hht. revisjon februar 2012 av rapport 8100477 nr. 2, tegning 254 (26.05.2011)

Kommune Klæbu					Fylke Sør-Trøndelag	
Målt	Tegn	Konf	Dato	Målestokk	NVE	
03.02.2006	AOS			1:200		
Sak 10548 Sikringstiltak Kvikkleiresone 1102 Hallsett					Erstatning for:	Erstattet av:
Tegning:					Tegn. nr.	
Henvisning:			Endring		Vassdr.nr. 123-Z	Format: A3

Oppfylling ved Norddal

Tegnet 18.06.2012



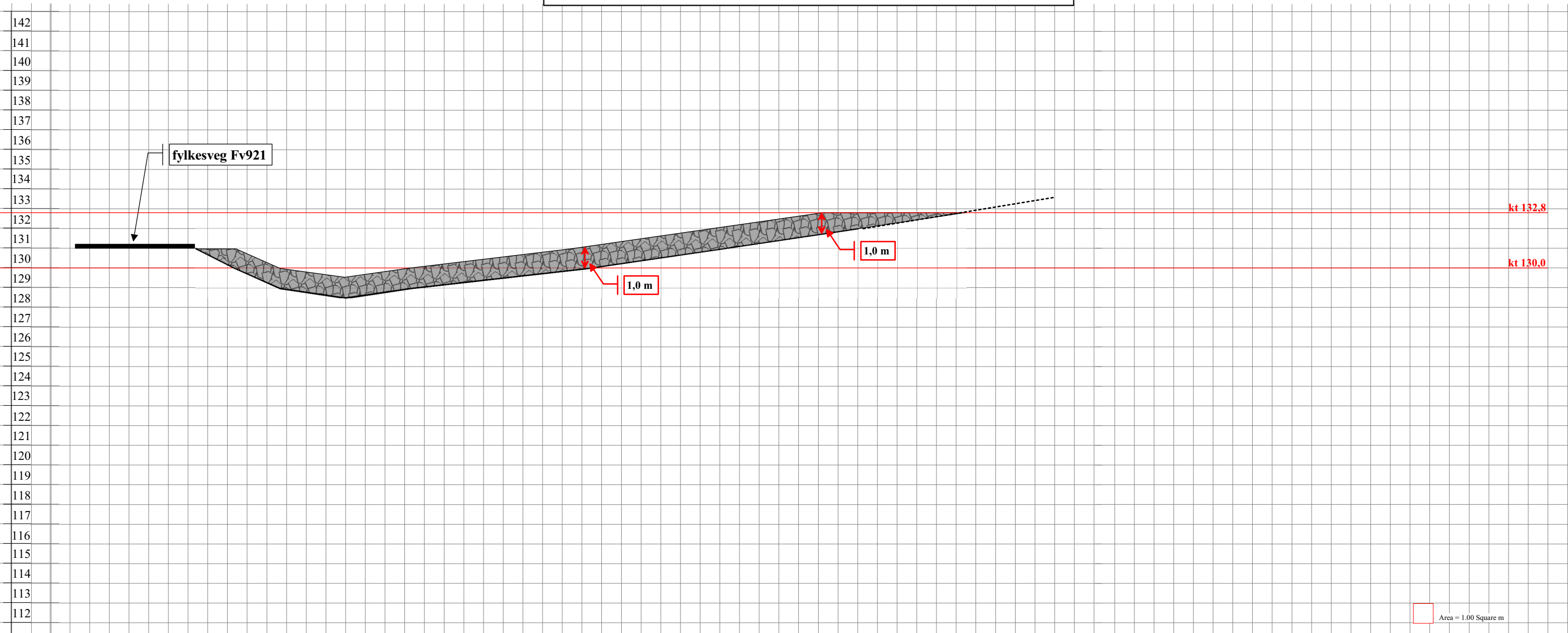
Tverrsnittsareal sikringsprofil

Area = 40.10 Square m

Hjelpeprofil A3 gjengir et tverrprofil i øvre del av oppfyllingsområdet

Dalområdet ved Norddal fylles opp delvis opp med topp fylling på kt. +132,8. Gjennomsnittlig mektighet ca. 1 meter.

Kommune Klæbu					Fylke Sør-Trøndelag	
Målt 03.02.2006	Tegn AOS	Konf	Dato	Målestokk 1:200	NVE	
Sak 10548 Sikringstiltak Kvikkleiresone 1102 Hallsett					Erstatning for:	Erstattet av:
Tegning:					Tegn. nr.	
Henvisning:			Endring		Vassdr.nr: 123-Z	Format: A3

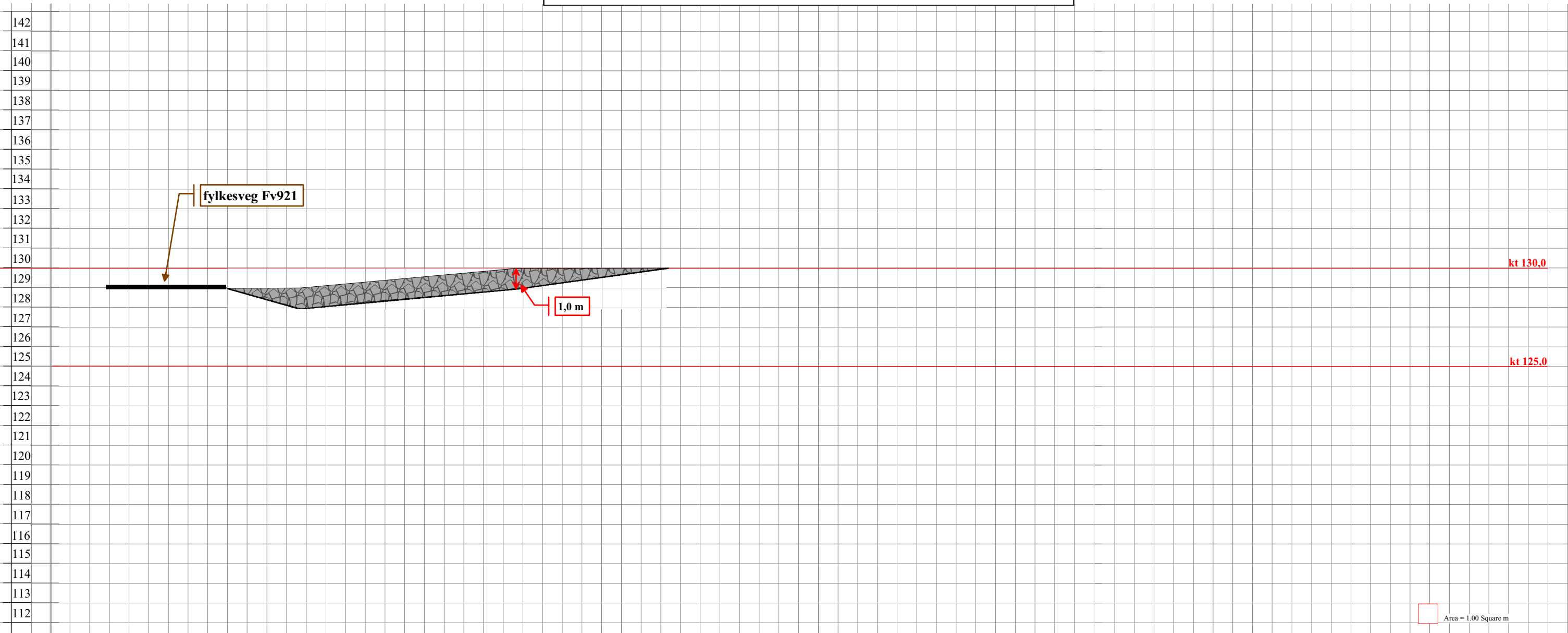


Tverrsnittsareal sikringsprofil Area = 36.86 Square m

Hjelpeprofil A2 gjengir et tverrprofil i midtre del av oppfyllingsområdet

Dalområdet ved Norddal fylles opp delvis opp med topp fylling på kt. +132,8. Gjennomsnittlig mektighet ca. 1 meter.

Kommune Klæbu					Fylke Sør-Trøndelag	
Målt 03.02.2006	Tegn AOS	Konf	Dato	Målestokk 1:200	NVE	
Sak 10548 Sikringstiltak Kvikkleiresone 1102 Hallsett					Erstatning for:	Erstattet av:
Tegning:					Tegn. nr.	
Henvisning:			Endring		Vassdr.nr: 123-Z	Format: A3



Tverrsnittsareal sikringsprofil Area = 17.20 Square m

Hjelpeprofil A1 gjengir et tverrprofil i nedre del av oppfyllingsområdet

Dalområdet ved Norddal fylles opp delvis opp med topp fylling på kt. +132,8. Gjennomsnittlig mektighet ca. 1 meter.

Kommune Klæbu					Fylke Sør-Trøndelag	
Målt 03.02.2006	Tegn AOS	Konf	Dato	Målestokk 1:200	NVE	
Sak 10548 Sikringstiltak Kvikkleiresone 1102 Hallsett					Erstatning for:	Erstattet av:
Tegning:					Tegn. nr.	
Henvisning:			Endring	Vassdr.nr: 123-Z	Format: A3	

VEDLEGG M

NATURBASE, ARTSKART OG GINT

▼ Finn frem i kart Søk og spørring Verktøy og funksjoner Analyse

Hjem Panorer Zoom inn Zoom ut Fullt utsnitt Forrige utsnitt Neste utsnitt

Punkt Polygon Rektangel

Målestokk: 1: 5 000

Vis kartlag Kartlagsrekkefølge

Informasjon om område
Informasjon og snarveier
Kartlag

Kartlag

Kartlagstema: Norge fastland (default)

Operative kartlag

- [M] Utvalgte naturtyper
- Prioriterte arter
- Verneområder
- Verneplan for vassdrag (NVE)
- [M] Naturtyper
- Korallrev (Havforskningsinstituttet)
- Helhetlige kulturlandskap
- [M] Friluftslivsområder
- [M] Arter
- Inngrepssfrie naturområder
- [M] Kulturminner (RA)
- [M] MiS og skogbruksplan (Skog og...)
- [M] Arealressurser N5 (Skog og...)
- [M] Rødlisterarter (Artsdatabanken)
- [M] FKB Felles kartdatabase (SK)
- [M] Fylke- og kommunegrenser (SK)

Bakgrunnskart

- [M] Veier, grenser og stedsnavn (SK)
- Bakgrunnskart utskrift (SK)
- Basiskart gråtone (SK)
- Basiskart farge (SK)
- Basiskart foto (SK)

Jeg ønsker å...

NT - Nær truet, 0

Zoom til objekt | Panorer til obj
Eksporter objektvedlegg

Detaljer
Attributter

- Relationsh = "
- RelatedCat = "
- Notes = 'Alder: ad Aktivitet:
- Collecting = "
- Identifica = '0'
- NorskNavn = 'fiskemåke'
- Okologi = "
- Habitat = "
- Substrat = "
- UTM33ost = '273874'
- UTM33nord = '7026405'
- UTMsone = '33'
- MGRSfra = "
- MGRStil = "
- UTM33ost = '273874'
- UTM33nord = '7026405'
- KoordKilde = "
- ElevationK = "
- Status = 'NT'

Vis tegnforklaring Filter

500ft 100m

Breddegrad: Lengdegrad:

Finns frem i kart | Søk og spørring | Verktøy og funksjoner | Analyse

Hjem | Panorer | Zoom inn | Zoom ut | Fullt utsnitt | Forrige utsnitt | Neste utsnitt | Punkt | Polygon | Rektangel | Målestokk: 1: 5 000 | Flytt til et bokmerke | Vis kartlag | Kartlagsrekkefølge | Hjelp (engelsk) | Hva er dette? | Hjelp

Navigering | Informasjon om område | Informasjon og snarveier | Kartlag | Hjelp

Kartlag

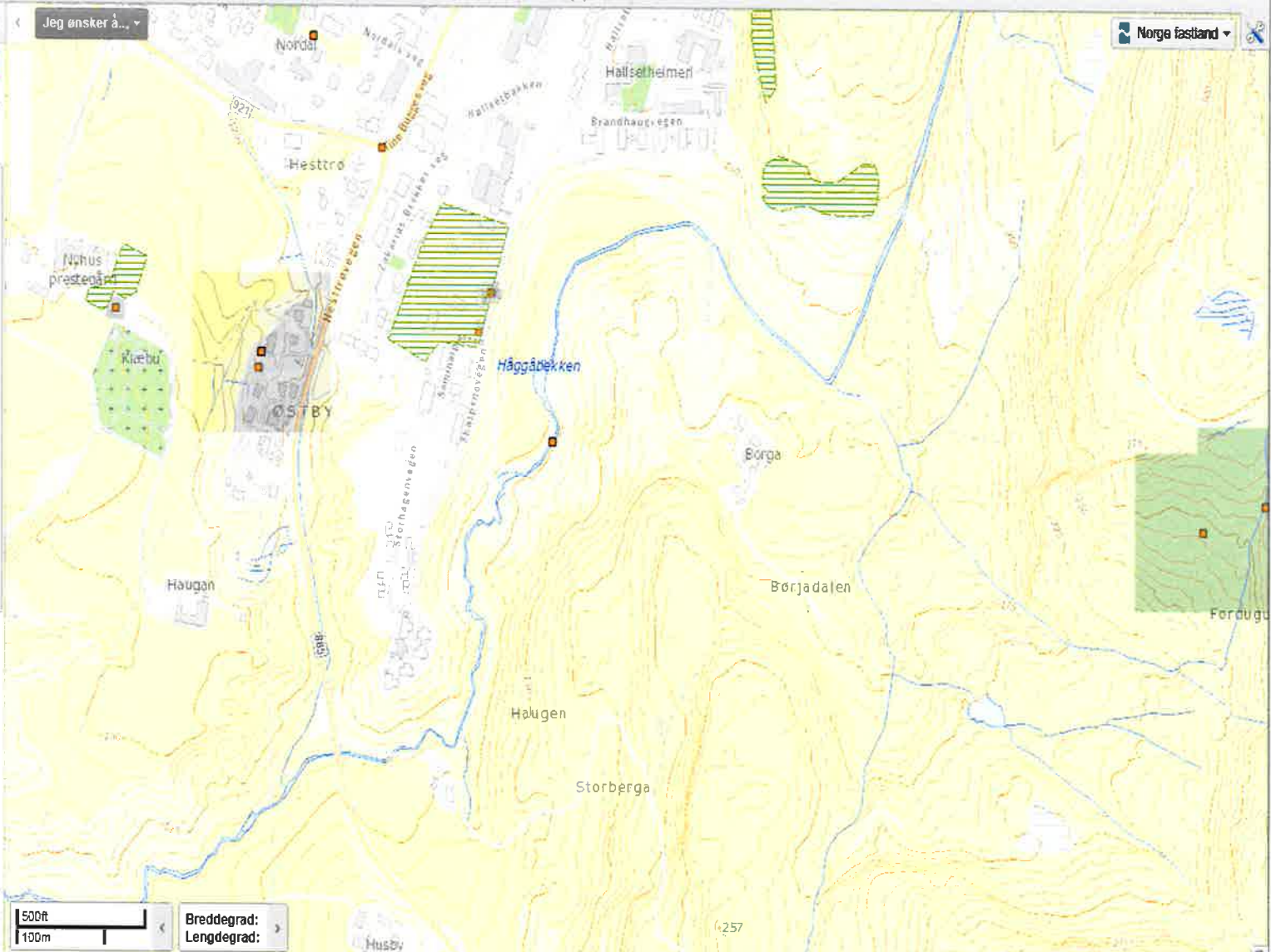
Jeg ønsker å...

Kartlagstema: Norge fastland (default)

- Verneområder
- Verneplan for vassdrag (NVE)
- [M] Naturtyper
 - Naturtyper punkt
 - Naturtyper område
 - Svært viktig og viktig
 - Lokalt viktig
 - Hovednaturtype myr og kilde (punkt)
 - Hovednaturtype myr og kilde (område)
 - Hovednaturtype rasmark, berg, kantkratt (punkt)
 - Hovednaturtype rasmark, berg, kantkratt (område)
 - Hovednaturtype fjell (område)
 - Hovednaturtype kulturlandskap (punkt)
 - Hovednaturtype kulturlandskap (område)
 - Hovednaturtype ferskvann, våtmark (punkt)
 - Hovednaturtype ferskvann, våtmark (område)
 - Hovednaturtype skog (område)
 - Hovednaturtype kyst, havstrand (område)
 - Hovednaturtype andre viktige (punkt)
 - Hovednaturtype andre viktige (område)
 - Hovednaturtype marine (punkt)
 - Hovednaturtype marine (område)
- Korallrev (Havforskningsinstituttet)
- Helhetlige kulturlandskap
- [M] Friluftslivsområder
- [M] ...

Vis tegnforklaring | Felt

500ft | 100m | Breddegrad: | Lengdegrad: | 257





Artskart 1.6

Start Søkk Artstre Kart Objektinfo Utvalgsstatistikk Om tjenesten

[Generer lenke til visning...](#)

Velg symbolisering:
 Art Kategori Institusjon

Tegnforklaring:

Rødlistekategorier

- Ukjent
- RE Regionalt utdødd
- CR Kritisk truet
- EN Sterkt truet
- VU Sårbar
- NT Nær truet
- DD Datamangel
- LC Livskraftig
- NA Ikke egnet til vurdering
- NE Ikke rødlistevurdert
- SE Svært høy risiko

Funntype:

- Funntype med belegg
- Observasjon av arter

Kilde:

- Artsobservasjoner.no
- Miljølære.no

- Rovbase

Koordinatpresisjon :

Alle

- Presisjon ikke oppgitt

Kategorier: Alle

Endre kategorier

Tidsavgrønsing: Ingen avgrønsing

Endre tidsavgrønsing

Geografisk utvalg: Fra kommune

(r): Klæbu

Endre geografisk utvalg

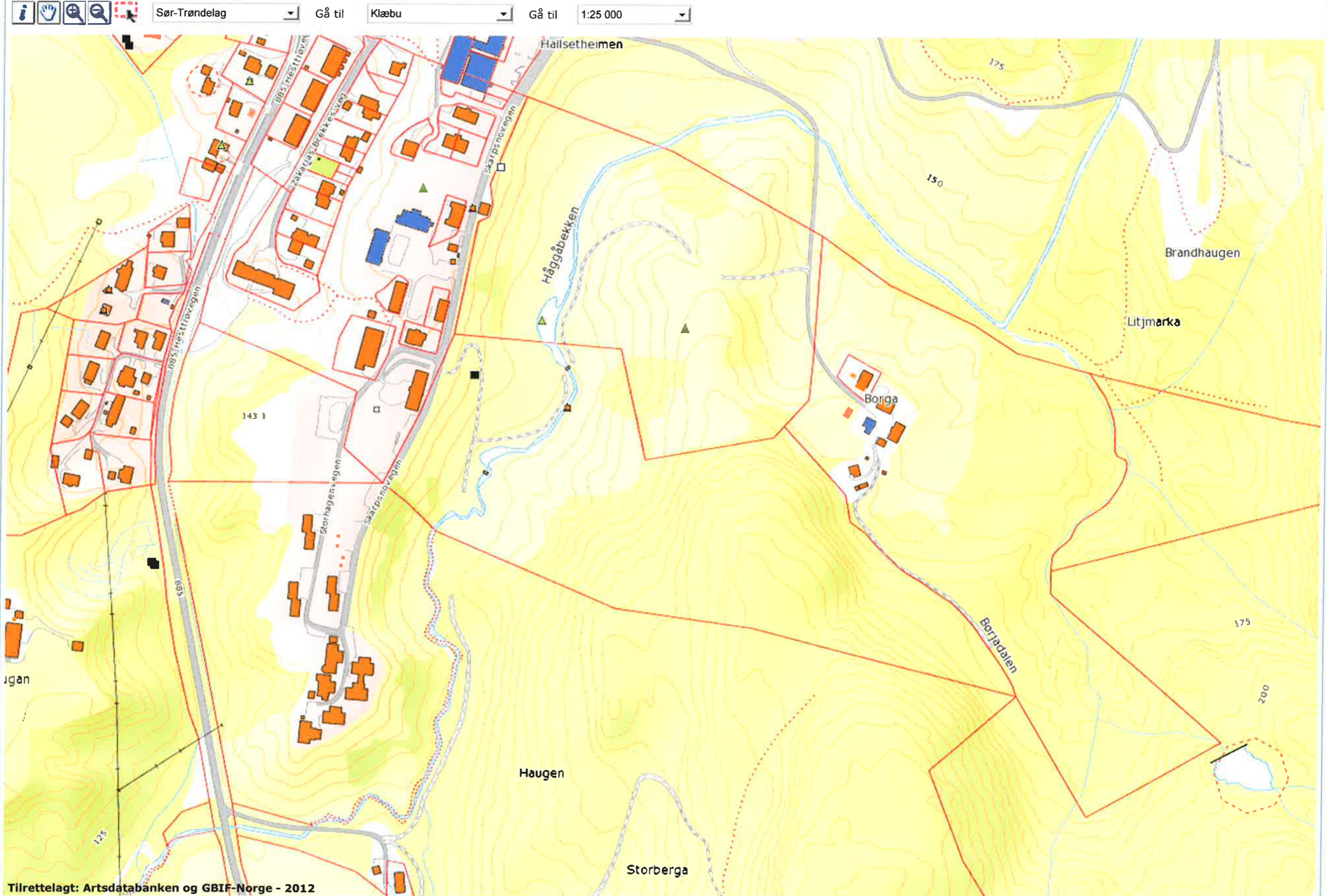
Institusjoner: Alle

Endre institusjoner

Kartlag:

Velg rutenett

- Geografisk presisjon
- Marker usikre og menneskespredte
- Verneområder
- Topografisk rasterkart
- Topografisk kart
- Gråtone kart
- Norge i Bilder
- Topografisk (gratistj.)



Tilrettelagt: Artsdatabanken og GBIF-Norge - 2012



Artskart 1.6

Start Søk Artstre Kart Objektinfo Utvalgsstatistikk Om tjenesten **Generer lenke til visning...**

Velg symbolisering:
 Art Kategori Institusjon

Tegnforklaring:
Rødkategori

- Ukjent
- RE Regionalt utdødd
- CR Kritisk truet
- EN Sterkt truet
- VU Sårbar
- NT Nær truet
- DD Datamangel
- LC Livskraftig
- NA Ikke egnet til vurdering
- NE Ikke rødlistevurdert
- SE Svært høy risiko

Funntype:

- Funn med belegg
- Observasjon av arter

Kilde:

- Artsobservasjoner.no
- Miljølære.no

Rovbase

Koordinatpresisjon :

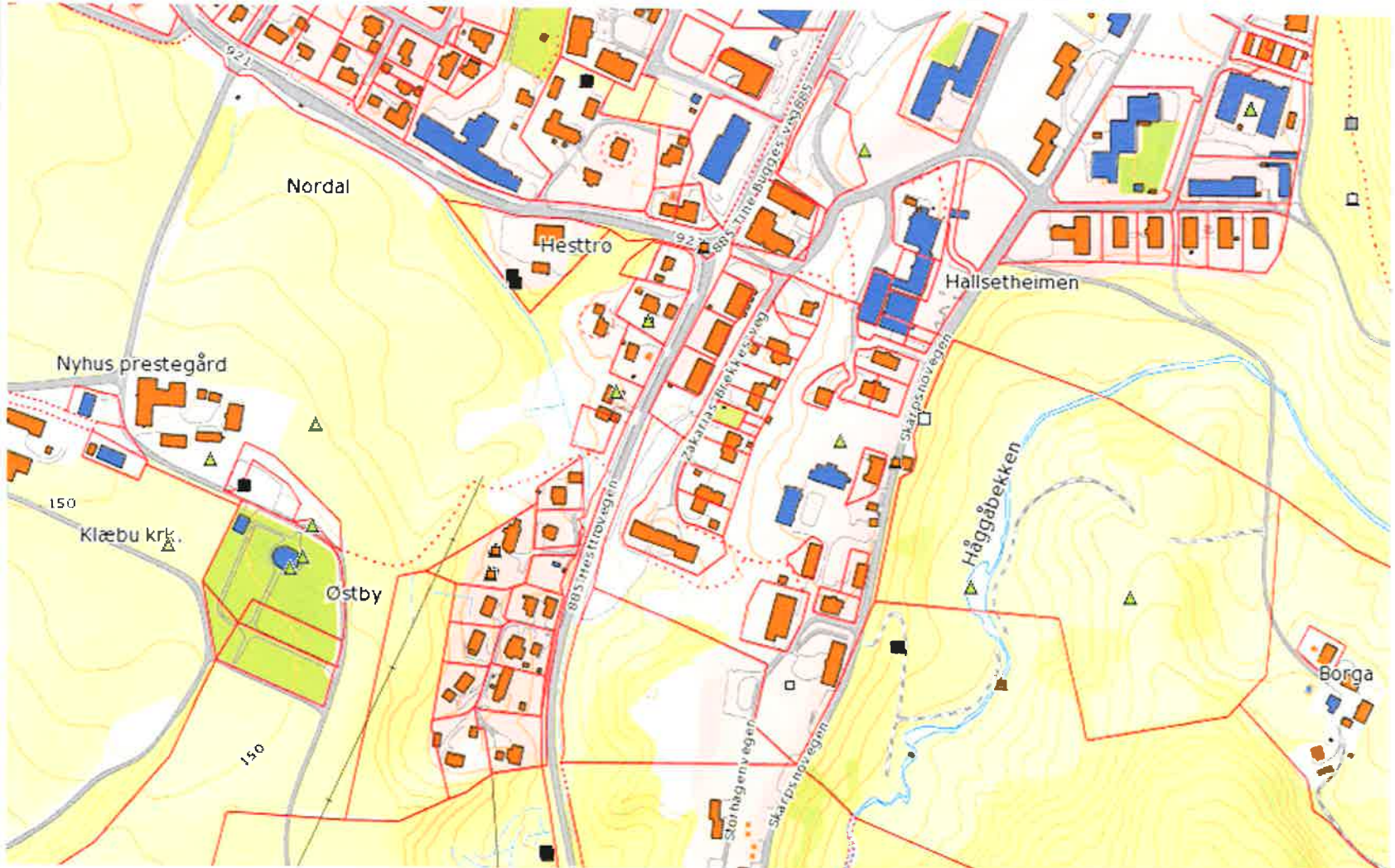
Alle

Presisjon ikke oppgitt

Kategorier: Alle
 Endre kategorier

Tidsavgrønsing: Ingen avgrønsing
 Endre tidsavgrønsing

Sør-Trøndelag Gå til Klæbu Gå til Gå til skala





Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

Miljøregistreringer i skog:

- Rikbarkstrær
- Trær med hengselav
- Eldre lauvsuksesjon
- Gamle trær
- Brannflater
- Bergvegger flate
- Bergvegger linje
- Leirraviner
- Bekkekløfter
- Hule lauvtrær
- Stående død ved
- Liggende død ved
- Rik bakkevegetasjon

Naturtyper:

- Svært viktig og viktig
- Lokalt viktig

Naturtyper (punkt):

- Svært viktig og viktig, punkt
- Lokalt viktig, punkt

Utvalgte naturtyper:

Slåttemark

- Områder
- Punktregistreringer

Slåttemyr

- Områder
- Punktregistreringer

Kalkrike sjøer

- Områder
- Punktregistreringer

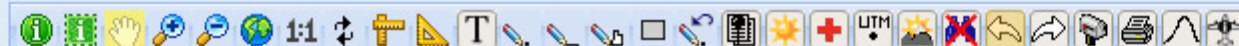
Hule eiker

- Områder
- Punktregistreringer

Kalklindeskog

- Områder
- Punktregistreringer

EPSG 32632 X / Y
0574324.88, 7018931.04
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29154, 10.48225
Målestokk 1:3748



Tema Tegnforklaring

- VRD Miljøtilstand
- Verneområder
- Verneplan for vassdrag
- Vernskog
- Skilt i verneområder

Dyr og planter (1)

- Data fra Artskart
- Lakseførende vassdrag
- Namsblank
- Parykknopurt (Verran)
- Rovdyrsikre gjerdar
- Trekkveier
- Vernet enkeltobjekt
- Viltområder
- Viltpunkt
- Yngleområde bjørn
- Yngleområde gaupe
- Yngleområde jerv
- Elvemusling
- Gyteområder for torsk BM
- Trøndertrovrose artskart
- Trøndertrovrose funn
- Trøndertrovrose funksjonsområder

- Geologi**
- Vær og klima**
- Friluftsliv**
- Landbruk**
- Havbruk**
- Reindrift**
- Kulturminner**
- Samferdsel**

EPSG 32632 X / Y
0574547.02, 7019585.57
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29736, 10.48698
Målestokk 1:3748



Tema Tegnforklaring

- NTT hytter
- Friluftsområder
- Hundeløype - Henningvola
- Pilgrimsleden
- Statlig sikra friluftsområder
- Kong Karl Johans veg
- Gamle kongeveg Vådal - Husby
- Utleiehytte Statskog

Landbruk (1)

- Beitelagsgrenser (Beitelagsgrenser)
- Beitelagnavn
- Biobrenselanlegg
- Bonitet (AR5)
- Grunnforhold (AR5)
- Hovedgrupper (AR5)
- Jordbruksareal (AR5)
- SatSkog alder
- Skogtilstand
- Tilskudd kortnebbgås 2013
- Treslag (AR5)
- Prioriterte gåseområder
- Vernskog
- Økologisk jordbruksareal

Havbruk

Reindrift

Kulturminner

Samferdsel

Samfunn

Bilder

Plan

Samfunnssikkerhet



EPSG 32632 X / Y
0574035.30, 7019075.17
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29289, 10.47654
Målestokk 1:3748



Fylkesmannen
i Nord-Trøndelag



NORD-TRØNDELAG
FYLKESKOMMUNE

GiNT

Geografi i Nord-Trøndelag

Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

Bonitet (AR5):

- Fulldyrka jord
- Overflatedyrka jord
- Innmarksbeite
- Skog, særs høg bonitet
- Skog, høg bonitet
- Skog, middels bonitet
- Skog, lav bonitet
- Uproduktiv skog
- Myr
- Åpen jorddekt fastmark
- Åpen skrin fastmark



EPSG 32632 X / Y
0573983.73, 7019089.72
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29303, 10.47552
Målestokk 1:3748

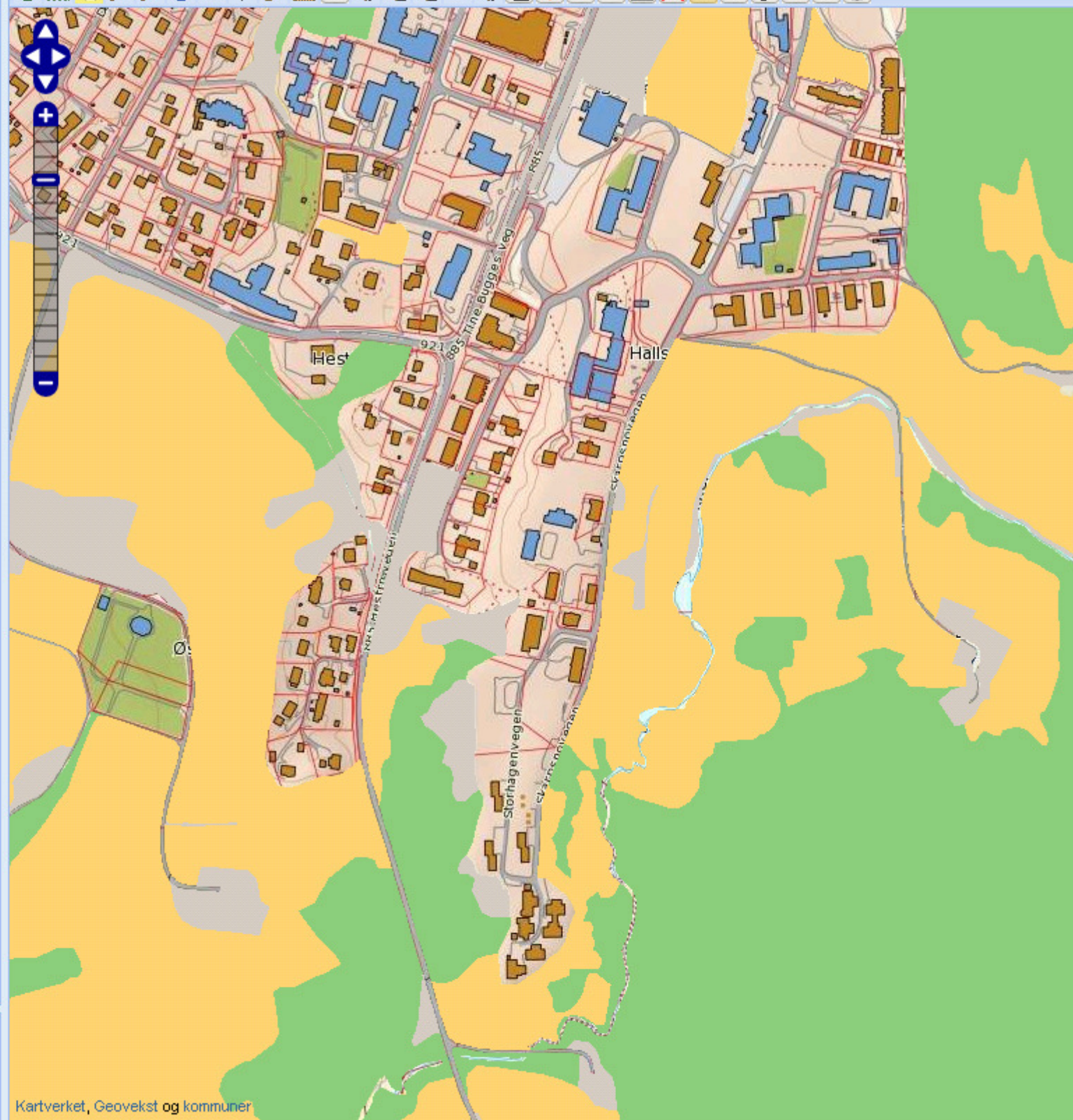
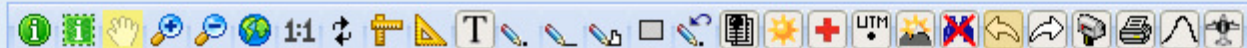
Kartverket, Geovekst og kommuner

Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

Hovedgrupper (AR5):

- Jordbruksareal
- Produktiv skog
- Annet markslag



EPSG 32632 X / Y
0573926.87, 7019613.33
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29774, 10.47462
Målestokk 1:3748

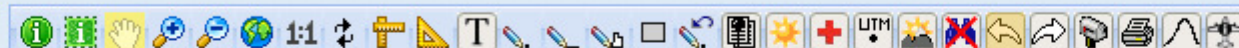
Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

Jordbruksareal (AR5):

- Fulldyrka jord
- Overflatedyrka jord
- Innmarksbeite

EPSG 32632 X / Y
0574483.55, 7019571.02
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29725, 10.48570
Målestokk 1:3748





Fylkesmannen
i Nord-Trøndelag



NORD-TRØNDELAG
FYLKESKOMMUNE

GiNT

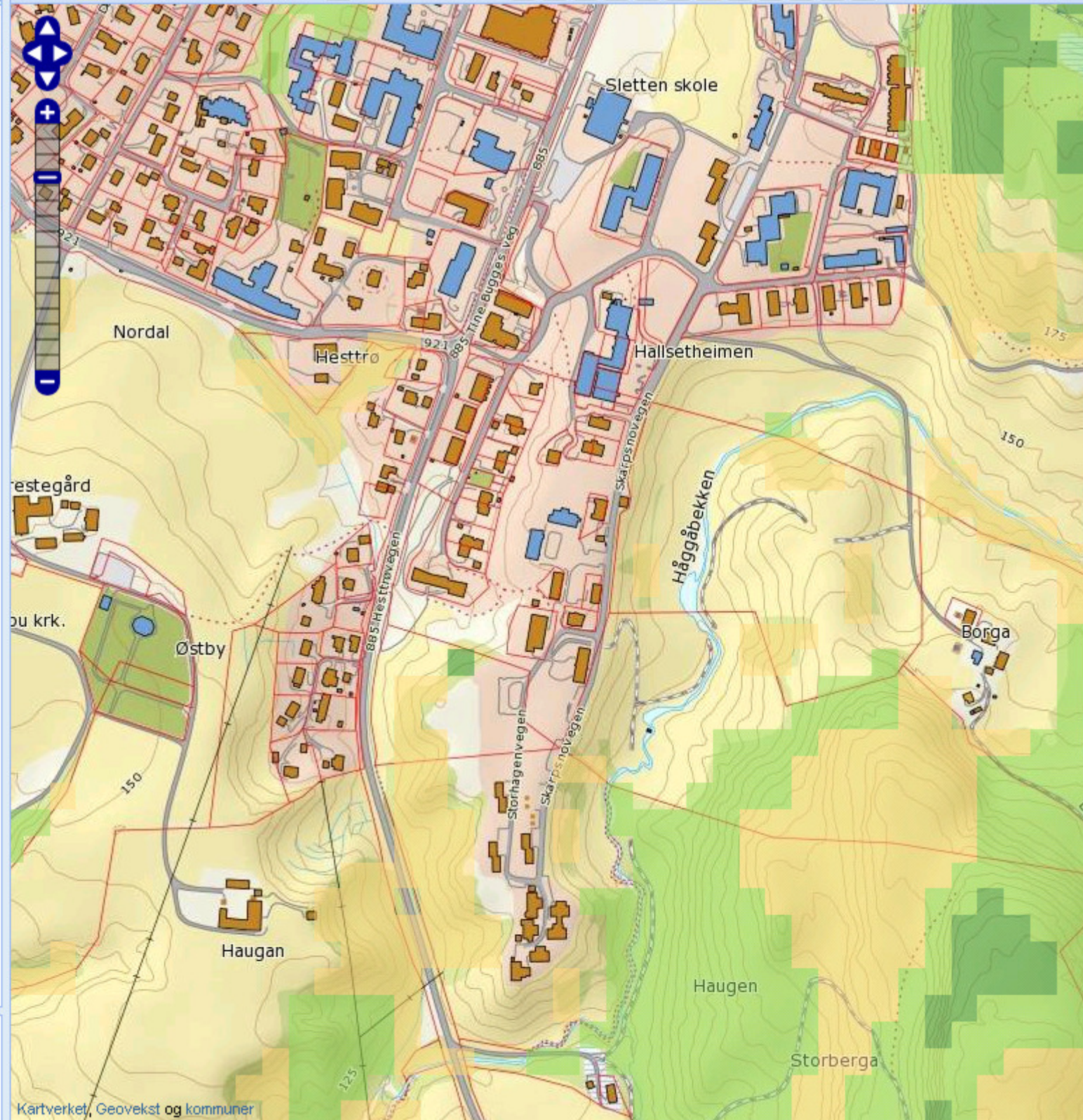
Geografi i Nord-Trøndelag

Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

SatSkog alder:

- Ungskog <40 år
 - Eldre skog 41–80 år
 - Gammel skog >81 år
 - Ikke kartlagt
- Utenfor skogmaska



EPSG 32632 X / Y
0573965.22, 7019567.05
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29732, 10.47537
Målestokk 1:3748

Kartverket, Geovekst og kommuner



Fylkesmannen
i Nord-Trøndelag



NORD-TRØNDELAG
FYLKESKOMMUNE

GiNT

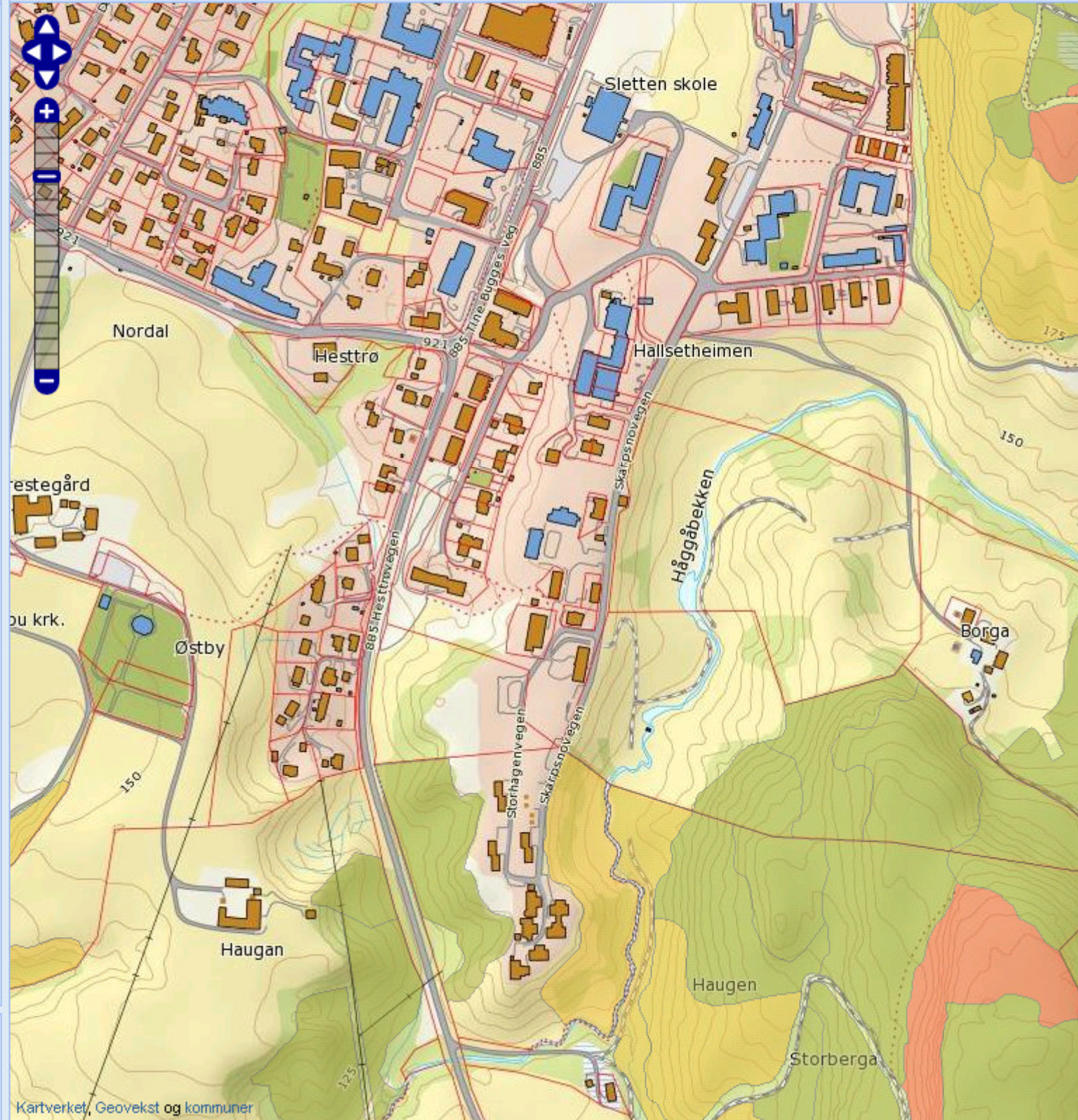
Geografi i Nord-Trøndelag

Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

Skogtilstand:

- Gammel skog
- Eldre skog
- Yngre skog



EPSG 32632 X / Y
0574478.26, 7019574.99
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29728, 10.48560
Målestokk 1:3748

Kartverket, Geovekst og kommuner

Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

Treslag (AR5):

- Barskog
- Lauvskog
- Blandingsskog
- Ikke tresatt



EPSG 32632 X / Y
0574114.63, 7019477.14
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29648, 10.47831
Målestokk 1:3748



Fylkesmannen
i Nord-Trøndelag



NORD-TRØNDELAG
FYLKESKOMMUNE

GiNT

Geografi i Nord-Trøndelag

Tema **Tegnforklaring**

Tegnforklaring

Freda bygninger (Askeladden):

KATEGORI

Freda bygninger og kirker

Lokaliteter (Askeladden):

<all other values>

VernetypeID

Fredet lokalitet

Vernet el. uavklart lokalitet

Tidligere fredet lokalitet

Ikke fredet lokalitet

Enkeltminner (Askeladden):

Enkeltminner

Enkeltminneikon (Askeladden):

KATEGORI

E-ARK

E-MAR

E-BYG

E-BER

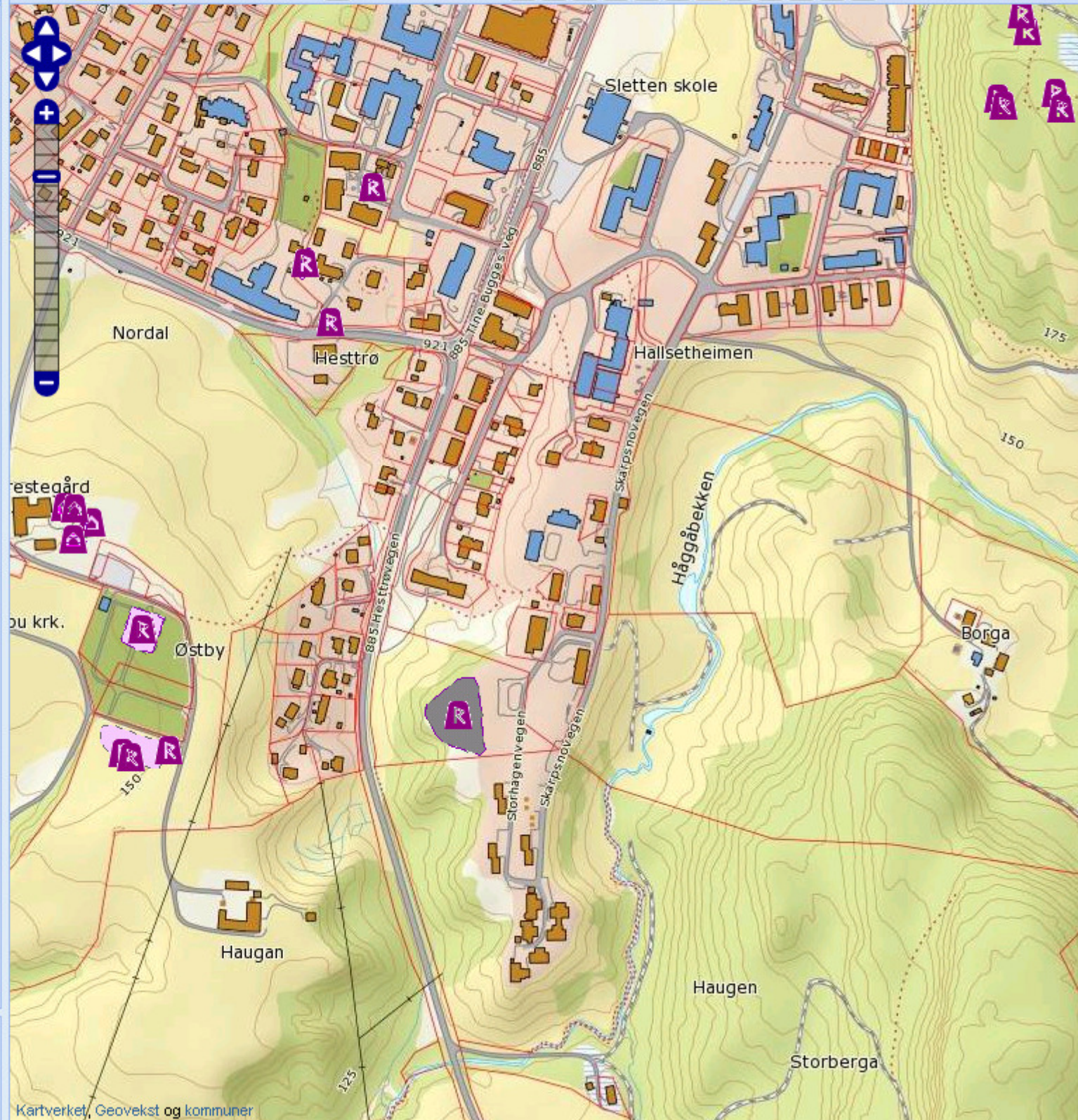
E-KRK

E-FAR

E-TEK

E-UTE

E-RUI



EPSG 32632 X / Y
0574486.19, 7019580.28
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29733, 10.48576
Målestokk 1:3748

Kartverket, Geovekst og kommuner



Fylkesmannen
i Nord-Trøndelag



NORD-TRØNDELAG
FYLKESKOMMUNE

GiNT

Geografi i Nord-Trøndelag

Tema Tegnforklaring

- Kommuneplan ISK i
- 100metersone PBL i
- Oversikt over laserscanning i

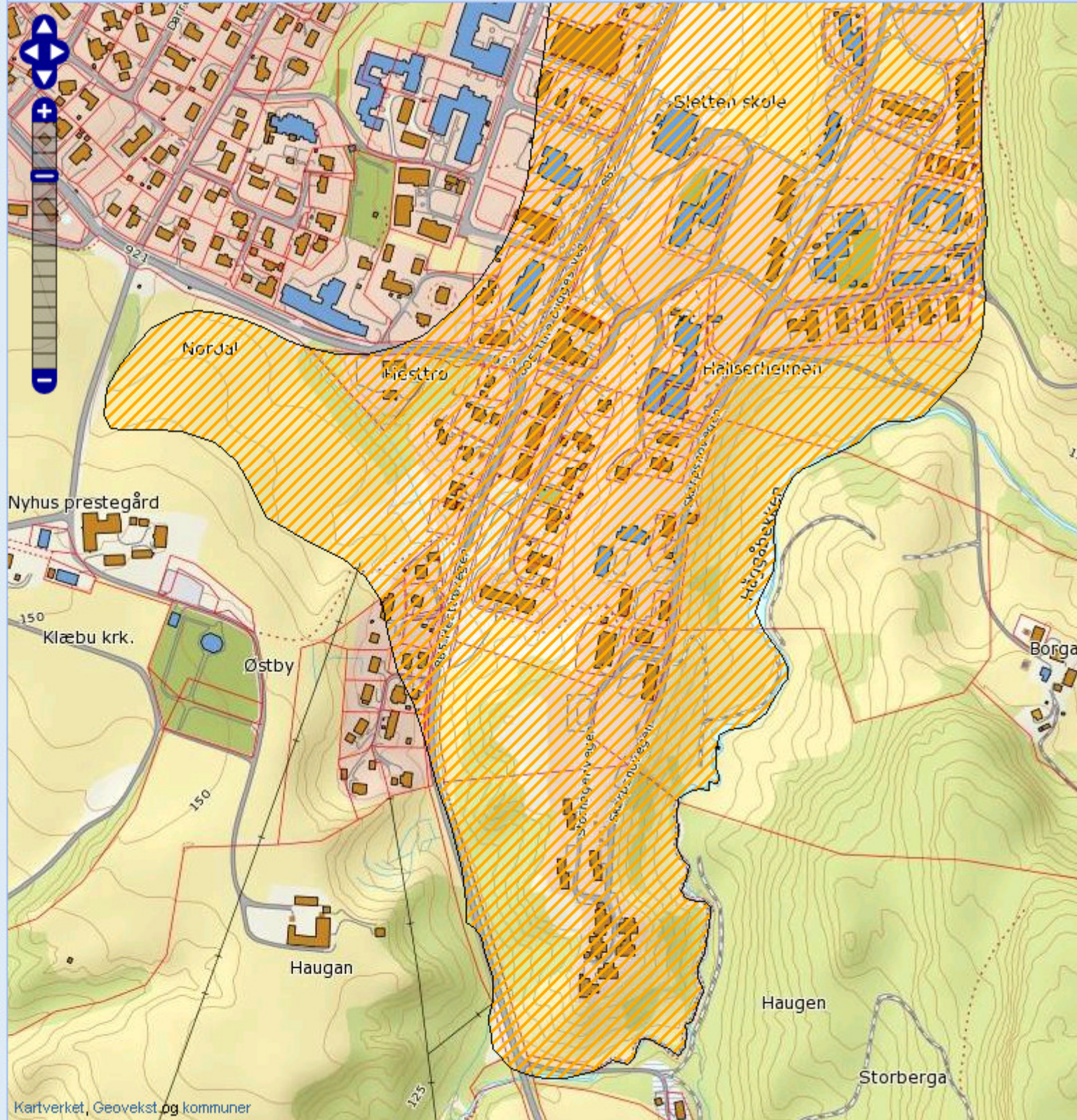
Samfunnsikkerhet (1)

- Flomsonkartplan i
- Flomsoner 10 år i
- Flomsoner 100 år i
- Flomsoner 20 år i
- Flomsoner 200 år i
- Flomsoner 50 år i
- Flomsoner 500 år i
- Sikringstiltak i vassdrag i
- Kvikkleire faregrad i
- Kvikkleire risiko i
- Skredhendelser - konsekvens bygning i
- Skredhendelser - konsekvens samferdsel i
- Skredhendelser - konsekvens skog/fjordbruk i
- Skredhendelser - omkomne i
- Skredhendelser - samferdsel i
- Skredhendelser - samferdsel nasjonal i
- Skredhendelser - skredtype i
- Skredhendelser - skredtype nasjonal i
- Steinsprang - aktsomhetsområder i
- Foreslåtte lokaliteter for nødhavner i region Midt-N... i
- Brannstasjoner - kasertering i
- Brannstasjoner i
- 110-sentraler i
- 110-sentraldistrikter i
- Sivilforsvaret i
- Sivilforsvarsdistrikt i
- Interkommunale brannvesen i

Forurensning

Digitaliserte objekt

EPSG 32632 X / Y
0574197.94, 7019424.25
EPSG 4326 Lat / Lon (DD):
63.29599, 10.47994
Målestokk 1:3748



Kartverket, Geovekst og kommuner