



BYGGEPLAN FOR: Dalavegen 4
KOMMUNE: Kvinnherad
OPPDRAGSGIVER: VIDAR KOLSNES
VEIKLASSE: Klasse 4
LENGDE: 272 meter
VOLUM SKOG:

Y Kvinnherad kommune	
05 JUNI 2018	
Saksnr. 18/174E	U.off.:
Saksbeh. FRGA	Kopi

Innhold:

Kart

Arbeidsbeskrivelse

Lengdeprofil

Tverrprofil

Masseberegning

Normaler for landbruksveier, veiklasse 4

Byggebeskrivelse for bilveier, veiklassene 2-5

Krav til kulverter, stikkrenner og rør på landbruksveier

ARBEIDSBESKRIVELSE

Innledning:

- Dalavegen 4 er planlagt som en skogsbilvei klasse 4, etter Normaler for landbruksveier. Lengde 272 meter og er planlagt med snuplass i enden. Dette er en ny vei som slutfører prosjektet «Dalavegen».
- Veiklasse 4 er standarden for skogsbilveier. Veien skal kunne trafikkeres med lass i sommerhalvåret året med begrensinger i teleløsningsperioden og i perioder med mye nedbør. Dimensjonerende aksellast er 10 tonn.
- Veiens senterlinje er stukket i terrenget. Her er det utarbeidet lengde- og tverrprofil.
- Det er behov for snuplass i enden av veien. Dråpeformet snuplass med R11.
- Alle målinger er gjort med GPS, og beregninger er foretatt med programvaren Gemini Terreng fra Powel Norge. Veien er også innmålt manuelt med Stigningsmåler.
- Det er ikke foretatt noen form for bonitering, så alle masseberegninger inneholder både faste og løse masser (fjell/jord). Det er spesielt tre partier med fjell hvor en kan ta ut faste masser.

Oppmerking:

- Det er målt inn GPS koordinater på pelene. Det oppfordres til å sikre pelene slik at disse ikke forsvinner.

Skogrydding:

- Alt virke over brysthøyde skal fjernes i en bredde på minst 15 meter horisontalt målt, og minst 3 meter utenfor grøftekant, skjæringstopp og fyllingsfot.
- Trær som svekkes i rotsystemet ved veibyggingen skal fjernes. Salgbart virke skal lunnnes og legges slik at det ikke dekkes av masser eller skades under veiarbeidene, og slik at veiarbeidet ikke hindres.

Markrydding:

- Stubber som kommer nærmere skjæringstopp eller kommer nærmere den ferdige veikonstruksjonen enn 2 meter skal fjernes.
- Mold, torvresten, røtter, stubber, skogsavfall og andre humusmaterialer skal ikke nyttes i oppbygging av veifyllinger.

Veibredde, kurvatur og breddeutvidelse:

- Veibredden på veiklasse 4 skal være minimum 4,0 meter. Med veibredde menes kjørebane pluss skulder på hver side. Kjørebane skal være minimum 3,5 meter.
- I fyllinger høyere enn 2 meter, målt på veikant, skal veibredden økes med 0,5 meter.
- Kurver med radius under 60 meter skal ha breddeutvidelse avhengig av kurveradius og kurvelengde. All breddeutvidelse skal skje i innersving, og jevnes ut over en avstand på 20 meter fra tangenspunktene.

Underbygning og skråninger:

- Planeringsbredden inkluderer kjørebane, veiskulder og grøfter. Linjeføringen skal være i samsvar med veiens godkjente, oppmerkede senterlinje.
- Det er ikke gjort noen boniteringer for å finne dybde til fjell. Veien følger stort sett eksisterende traktorvei, men det er vanskelig å si om denne ligger på fjell. Byggegrunnen varierer langs traseen.
- Planum i underbygningen skal bygges opp med tverrfall på 5%. Anlegget skal tilpasses terrengformasjonene slik at veien får et rolig og harmonisk preg i forhold til omgivelsene.
- Masseberegningen som er gjort inneholder både jord og fjell. Vi tror ikke alt dette er egnet som fyllmasse. En bør derfor vurdere samsvaret mellom massene grundigere. Foreløpig viser beregningen et underskudd og det bør etableres masseuttak langs veien.
- Skjæringsskråninger skal renskes for torv, stein og røtter som kan rase ned i grøften.
- Skråningshelning skal tilpasses etter tabell.

Veigrøfter:

- Bunnen av grøfta skal være minimum 20 cm. under planum, og grøftebredden minimum 50 cm i bunn grøft.

Stikkrenner:

- Minimum indre diameter skal være 400 mm. Pelnummer blir ca. angivelser, man ser eksakt plassering best når veien er grovplanert. **Sandfangkum skal være av god størrelse slik at maskinelt vedlikehold kan utføres. Bør være minimum 1X1 m2.** Antall stikkrenner – se profil.

Stigning:

- Maksimal stigning i lassretningen skal ikke overstige Veinormalene sin bestemmelser, men profilene som er laget for veien skal følges hvis ikke annet er avtalt.

Overbygning:

- Kan bestå av filterlag, forsterkningslag, bærelag og slitelag.
- Veifyllinger skal komprimeres.

Tverrfall:

- På rett vei bygges veien med tosidig tverrfall (kuv). Stigning fra veiskulder til senterlinje skal være minst 5%, dvs. en overhøyde i senterlinjen på 10-12 cm.

Forsterkningslag/bærelag:

- Sprengt/knust fjell 20-120 skal utgjøre forsterkningslaget, 40 cm. tykkelse ferdig komprimert på strekninger med dårlig undergrunn.
- Der en antar at veien bygges på fjellskjæring/undersprengning/steinfylling, skal det legges et bærelag 0-20.
- På veiskuldre skal lagtykkelse og materialer i veikroppen være det samme som i kjørebanelen.

Slitelag:

- Anbefaler knust masse som slitelag, f.eks. 0-16, evt. 0-32 i bakker og områder med mye nedbør.
- Slitelaget skal ha minimum 10 cm tykkelse, ferdig komprimert. Det er tillatt å benytte slitelag av velgradert sortert naturgrus.
- Slitelaget skal legges i full tykkelse på hele veibredden.

Sprengning:

- Steinsprut/steiner/blokker etter fjellsprengning skal ikke forekomme i terrenget (utenfor veibredden).
- Forekomster av fast fjell og større steiner innen planeringsbredden avspreses til minst 20 cm. dybde under planum.

Snuplasser:

- Det er ikke nødvendig med snuplass utenom den på enden.

Etterarbeid:

- Det vil være naturlig å ta vare på toppmasser/overskuddsmasser, enten det er humus, jord eller morene, for å disponere dette til å dekke fyllingsskråninger av stein for raskere å etablere vegetasjon igjen.

For øvrig skal veien og snuplassen bygges i samsvar med Normaler for landbruksveier – med byggebeskrivelse (LMD 2013), etter Veiklasse 4 – Landbruksvei, der byggeplanen ikke beskriver strengere krav.

PUNKTBESKRIVELSE

- P0 – P60 Tar av fra snuplass på enden av Dalavegen 3. Lett stigning. Grave bort jordmasser og fyller på sprengstein fra masseuttak.
- P70-P80 Skrent venstre side. Her kan en ta ut masser.
- P135 – P150 Fjell venstre side. Masseuttak.
- P160- Grave av jordmasser og fyller på med sprengstein.
- P226 – P272 Snuplass starter og slutter. Følg figur for dråpesnuplass med R11. Senter blir P261. Her må det sprenges på venstre side. Jordmasser fjernes.

Overskudd av jordmasser legges på veiens fyllingskråninger. Vær varsom langs elven slik at ikke jordmasser flyter ut i denne.

Veien er prosjektert stort sett som en fyllingsvei. Det er kun tre mindre sprengningsområder langs veilinjens. Det er usikkert hvordan jorddybden er. Derfor er masseberegningen som vist på eget ark meget usikker. Jeg vil tro at prosjektet vil trenge minimum 1000 m³ stein utenom det som hentes fra selve veilinjens. Dette må hentes som ekstra sprengning på de tre stedene det trengs sprengning.

Prosjektfil: dalavegen4.sfi
 Prosjektinfo.:
 Balanse regnskap: 0 Alle

Ingen Beskrivelse	Skjæring jord	Fylling	Balanse	Akkumulert balanse
Massetype-ID:	1: Skjæring jord 6: Fylling			
Balansfaktor:	1.1	-1.4		
Beregningstype:	Volum	Volum	Volum	Volum
Enhet:	m3	m3	m3	m3
0.000	21.13		23.24	23.24
10.000	29.37	0.90	31.05	54.29
20.000	60.67	0.07	66.64	120.93
30.000	73.57		80.93	201.86
40.000	97.25		106.98	308.83
50.000	60.26	1.29	64.48	373.31
60.000	27.53	8.45	18.45	391.76
70.000	59.78	0.41	65.18	456.95
80.000	70.02		77.02	533.97
90.000	37.86	17.67	16.91	550.88
100.000	21.40	40.10	-32.60	518.28
110.000	11.16	58.94	-70.24	448.04
120.000	17.60	40.98	-38.01	410.03
130.000	28.36	16.84	7.62	417.65
140.000	59.63	15.80	43.47	461.12
150.000	25.73	14.84	7.53	468.65
160.000	3.36	33.35	-42.99	425.65
170.000	2.95	17.43	-21.16	404.50
180.000	18.05	1.04	18.40	422.89
190.000	10.36	16.68	-11.96	410.94
200.000	1.73	31.29	-41.90	369.04
210.000	3.42	28.73	-36.46	332.58
220.000	5.35	30.91	-37.39	295.19
230.000		228.61	-320.05	-24.87
240.000		186.14	-260.60	-285.46
250.000	0.52	96.65	-134.74	-420.20
260.000	122.73	69.21	38.11	-382.09
270.000	39.58	69.03	-53.10	-435.20
Totalt:	909.37	1025.36		
Totalt korrigeret:	1000.31	-1435.50	-435.20	

Lagnavn

- Gemini Teoretisk 0: Overflate
- Gemini Teoretisk 1: Trau
- Gemini Teoretisk 2: Dypsprengning
- Gemini Teoretisk 50: Slitelag
- Gemini Teoretisk 60: Bærelag 1
- Gemini Fysisk 1: Terrengform40

STEIN?
 ca. 400 m³?
 STEIN
 = 1000 m³

3.4 Veiklasse 4 – Sommerbilvei for tømmerbil med henger

Veiklasse 4 er bilveier som bygges for transport av tømmer og andre landbruksprodukter i barmarksperioden (veien er fri for is og snø). Veiklassen må bare bygges i områder der tømmerkvantum og transportavstand tilsier biltransport, men hvor terrengforhold og tilgjengelige ressurser ikke gir økonomisk grunnlag for å bygge en belårsvei.

Dimensjonerende aksellast: 13 t på bruer og 10 t på vei.

3.4.1 Veibredde

Veibredden skal være minimum 4,0 m. Med veibredde menes kjørebane pluss skulder på hver side. Kjørebanelen skal være minimum 3,5 m.

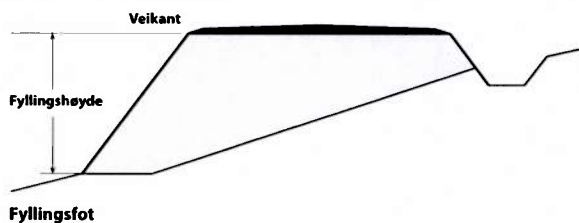
3.4.2 Kurvatur

Minste tillatte radius for horisontalkurver er 10 m målt i senterlinjen.

Minste tillatte radius for vertikalkurver er 100 m i lavbrekk og 200 m i høybrekk.

3.4.3 Breddeutvidelser

I fyllinger høyere enn 2 m, målt på veikant, eller på steder der stigningen er mer enn 12 %, skal veibredden økes med 0,5 m.



I kurver utvides veibredden avhengig, eller kurveradius og kurvelengde til følgende minimumsverdier:

Kurveradius	Kurvelengde 45°	Kurvelengde 135°
10 - 14 m	Veibredde 7,0 m	Veibredde 9,5 m
15 - 19 m	Veibredde 6,5 m	Veibredde 8,0 m
20 - 24 m	Veibredde 6,0 m	Veibredde 7,0 m
25 - 29 m	Veibredde 5,5 m	Veibredde 6,5 m
30 - 39 m	Veibredde 5,5 m	Veibredde 6,0 m
40 - 49 m	Veibredde 5,0 m	Veibredde 5,5 m
50 - 59 m	Veibredde 5,0 m	Veibredde 5,0 m

Breddeøkningen foretas i innersving og jevnes ut over en avstand på 20 m regnet fra tangentpunktene. For mer informasjon, se figur 3.11.

3.4.4 Veigrøfter

Grøftedybden skal være minimum 20 cm under planum. Bunnbredden skal være minimum 30 cm.

3.4.5 Stikkrenner

Stikkrenner skal dimensjoneres etter nedbørs- og avrenningsforholdene ved 25 – 50 årsflommen (Q_{25-50}) i det aktuelle området. Minste tillatte indre diameter er 300 mm. I nedbørrike områder og i bratt terreng anbefales det å øke minste indre diameter til 400 mm.

I risikoområder for løsmasseskred er det viktig å bruke kort avstand mellom stikkrennene og rør med tilstrekkelig dimensjoner. Der det er nødvendig må innløpet sikres med sedimentasjonsgrøper og utløpet erosjonssikres.

For stikkrenner som kun har drenefunksjon kan det tillates indre diameter ned til 150 mm. Øvrige krav til stikkrenner går fram av vedlegg 1.

3.4.6 Stigning

Maksimal stigning i lassretningen, dvs. motkjøring med tømmerlass, skal normalt ikke overstige 12 %. Over korte rette strekninger inntil 60 m lengde, kan stigningen i lassretningen økes til 14 %.

Maksimal stigning i returretningen, dvs. den retningen det normalt kjøres uten tømmerlass, skal ikke overstige 18 %

I horisontalkurver skal stigningen ikke overskride følgende maksimalverdier:

	Kjøreretn. med lass	Kjøreretn. uten lass
I kurver med radius 10 - 14 m	4 %	7 %
I kurver med radius 15 - 19 m	6 %	9 %
I kurver med radius 20 - 29 m	8 %	11 %
I kurver med radius 30 - 39 m	10 %	13 %
I kurver med radius 40 - 49 m	11 %	14 %
I kurver med radius 50 - 59 m	11 %	16 %
I kurver med radius > 60 m	12 %	16 %

Stigningsovergangen utjevnes over en avstand på 10 m regnet fra tangentpunktene. Kurver med radius mindre enn 60 m skal ha ensidig tverrfall.

3.4.7 Overbygning

Overbygningen kan bestå av filterlag, forsterkningslag, bærelag og slitelag, se figur 3.12. For landbruksveier som bygges på god byggegrunn og har liten trafikkbelastning, vil ofte filterlag, forsterkningslag og bærelag inngå i samlebegrepet bærelag. Det skal tilfredsstille de kravene som settes til bærelag i veiklasse 4 i tabell 3.3.

Veier som dimensjoneres for:

- Normal trafikkbelastning skal tåle full belastning i nedbørrike perioder og moderat belastning i teleløsningen.
- Liten trafikkbelastning skal tåle moderat belastning i nedbørrike perioder og små belastninger i teleløsningen.

3.4.8 Tverrfall

På rett vei bygges veien med tosidig tverrfall (kuv). Stigning fra veiskulder til senterlinje skal være minst 5 %, dvs. en overhøyde i senterlinjen på 10–12 cm. Når kurveradius er mindre enn 60 m bygges veien med ensidig tverrfall (dosering) som tilpasses etter kurveradius og veiens stigning. Ensidig tverrfall skal ikke overstige 5 %.

3.4.9 Filterlag

Filterlag kan bestå av fiberduk eller et sjikt av sand/grus. Fiberduk (geosynteter) skal holde kravene til den nordiske normen, NorGeoSpec, se vedlegg 2.

3.4.10 Forsterkningslag

Forsterkningslag skal bestå av bæredyktige, ikke telefarlige og godt drenerende materialer med god kornform. Underbygningen og forsterkningslaget skal gis tverrfall på minst 5 % før bærelaget legges ut.

3.4.11 Bærelag

Bærelaget skal bestå av velgradert materiale med god stabilitet og bæreevne, se grenscurver for bærelag i figur 3.14 og bærelagstykkelser i tabell 3.3. Før slitelaget legges på skal tverrfall, minst 5 % være opparbeidet og bærelaget komprimert.

3.4.12 Slitelag

Slitelaget skal være minst 10 cm tykt ferdig komprimert, og utjamnet over hele veibredden.

Slitelaget kan normalt bestå av knust masse eller en velgradert sortert naturgrus. På steder der stigningen er større enn 10 % skal slitelaget bestå av knust masse. For nærmere orientering om krav til slitelag, se figur 3.13.

3.4.13 Møteplasser

Møteplassene legges på naturlige steder og som vist i byggeplanen. Innbyrdes avstand mellom plassene bør ikke være over 500 m. Møteplassene for vogntog utformes ved at veibredden utvides til 7,0 m i 25 m lengde med overgang til vanlig veibredde over en lengde av 5 m til hver side, se figur 3.15. Øvrige møteplasser anlegges etter behov.

3.4.14 Snuplasser

Avstand mellom snuplassene bør ikke overstige 1 km. Snuplassene kan enten utformes som rundkjøring eller som vendehammer for rygging. Rundkjøring er å foretrekke. Dersom vendehammer brukes, er venstre-rygging å foretrekke. Rundkjøring for snuing med tomt vogntog skal minimum ha 11 m ytre radius. For å snu med lass må ytre radius være minimum 13 m. Snuplass for rygging, se alternativer i figur 3.15 og vedlegg 3.

Stigningen på snuplasser er gitt ved stigningskravene i kurver, se figur 3.11.

3.4.15 Standplasser for taubane og velteplasser

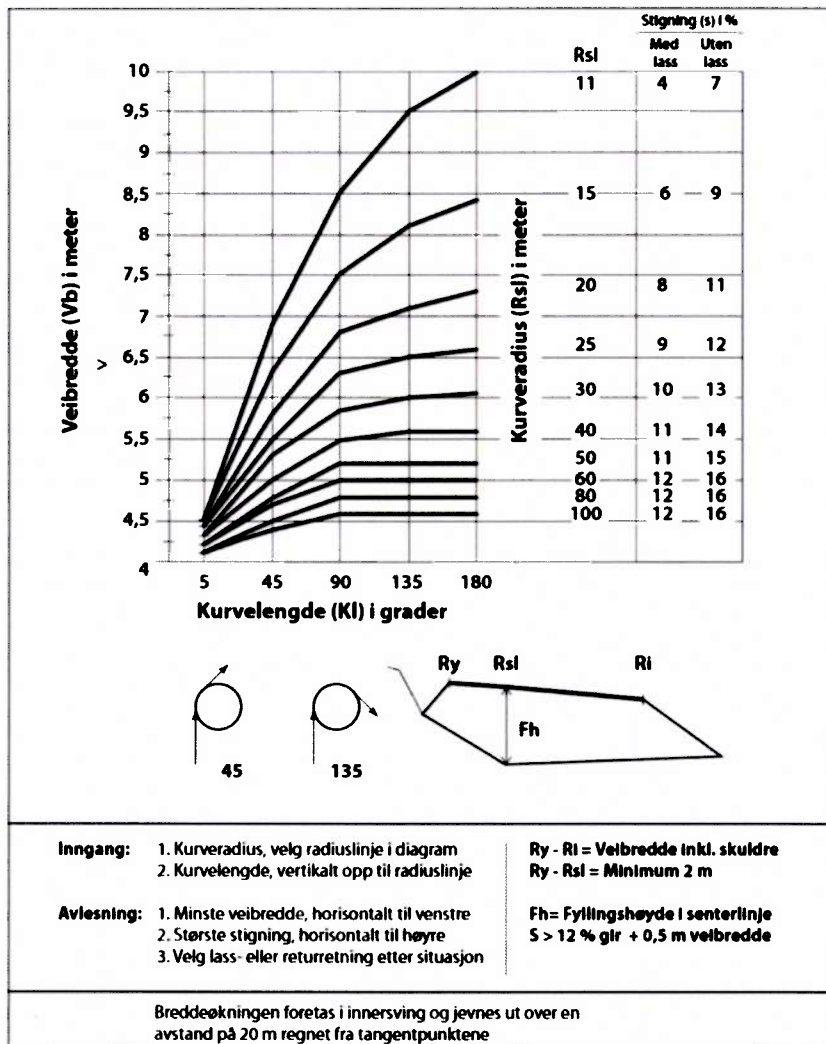
Det skal anlegges et tilstrekkelig antall velteplasser og avkjørsler fra veien. Størrelse og utforming tilpasses det aktuelle bruksmønster og veiens øvrige trafikkmønster. Standplasser for taubaner anlegges i henhold til byggeplanen. Der forholdene ligger til rette anlegges velteplasser og avkjørsler slik at skogsmaskinene unngår å kjøre i bilveien under skogsdriftene.

Velteplassen skal være i samsvar med veiens standard. Tømmerbilens standplass under lasting må ikke ha større helling enn 10 %.

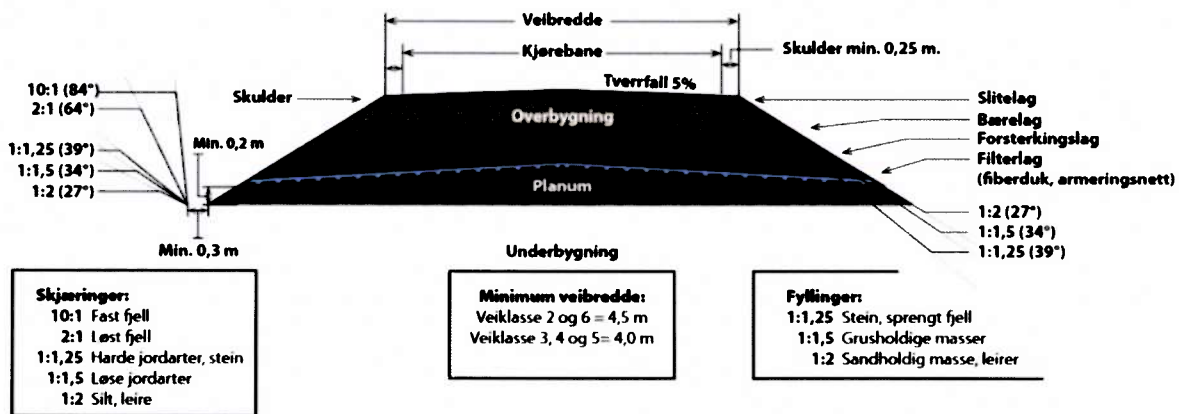
3.4.16 Avkjørsel

Avkjørsel fra riksvei og fylkesvei skal godkjennes av vegvesenet. Avkjørsel fra kommunal vei skal godkjennes av kommunen. Generelle retningslinjer er beskrevet i [Statens vegvesen håndbok N100. Veg- og gateutforming](#). De regionale veikontorene gir tillatelse og utformer avkjørselen tilpasset de lokale vei- og trafikkforholdene. Avkjørsler fra landbruksvei skal avtales med grunneierne og anlegges som en del av veianlegget.

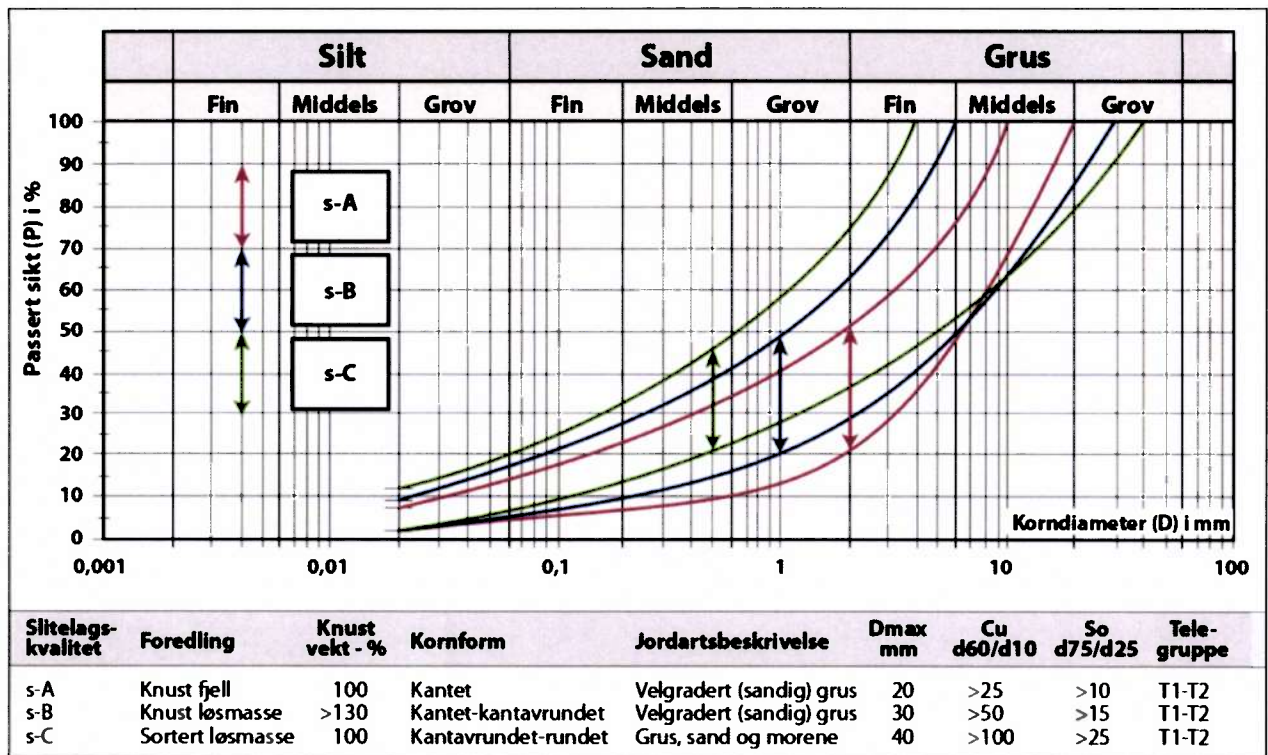
Stigningskrav i avkjørsler framgår av godkjenningen. For øvrig vises til Veinormalene - Veibredde og stigning i kurver, figur 3.11.



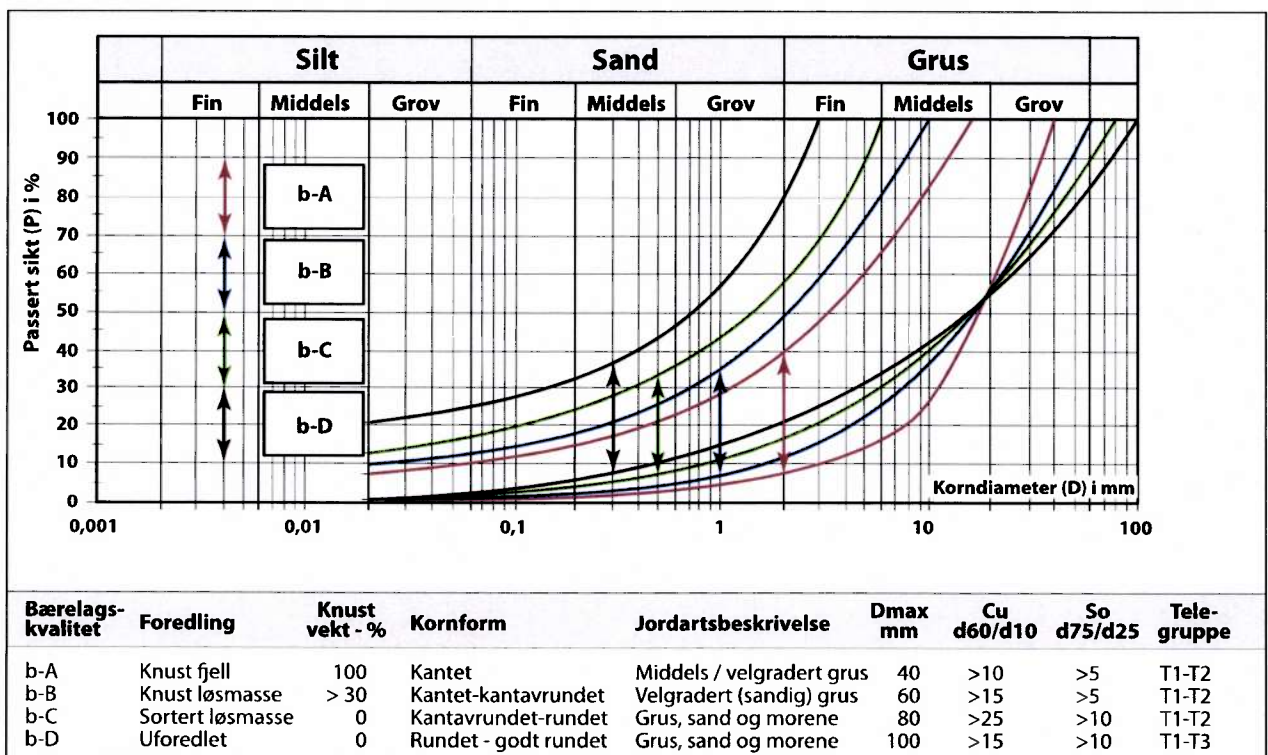
Figur 3.11 Veibredde og stigning i kurver, veiklasse 4.



Figur 3.12 Tverrprofil av veikroppen.



Figur 3.13 Grensekurver og krav til slitelag.

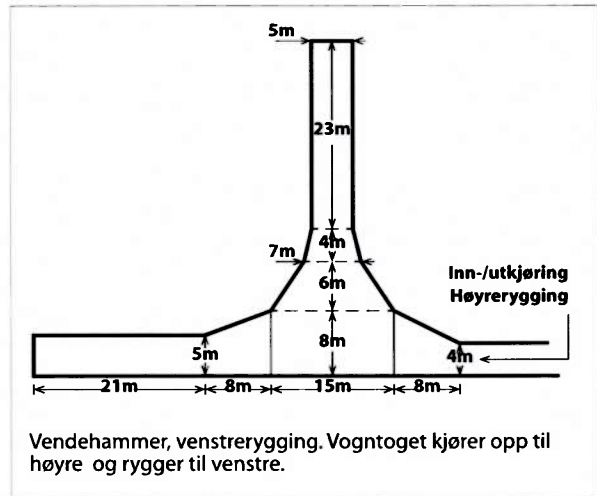
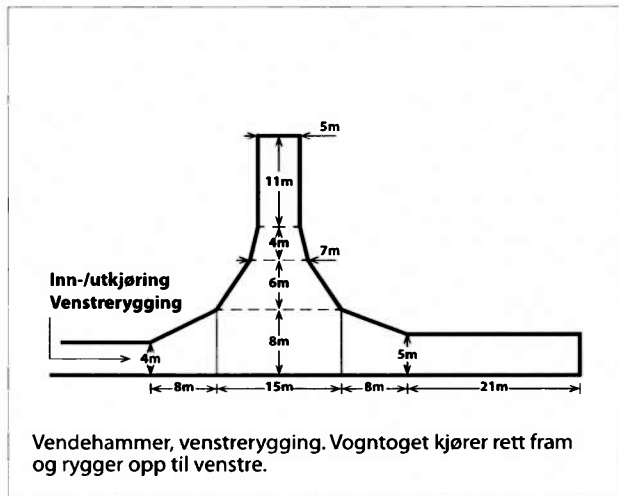
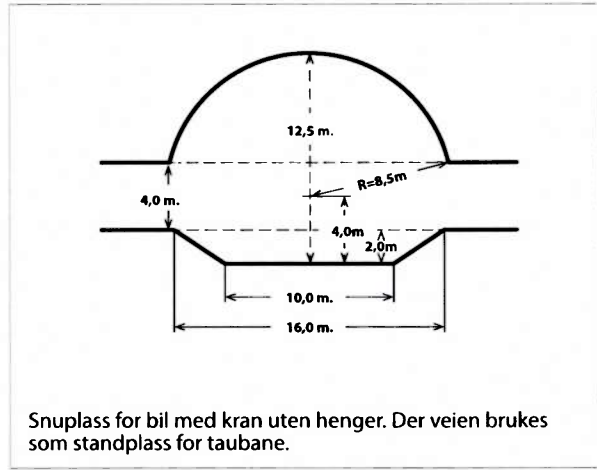
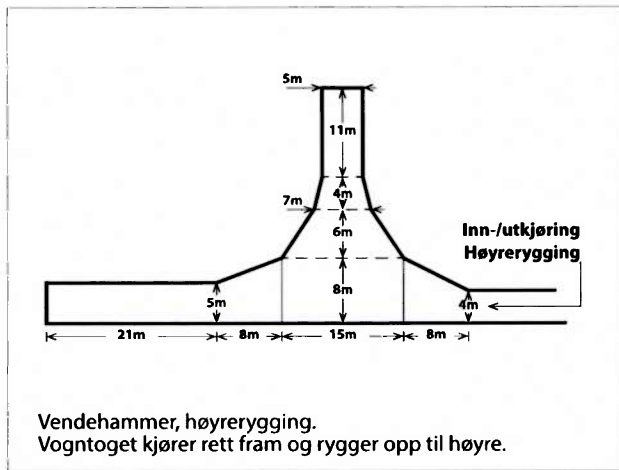
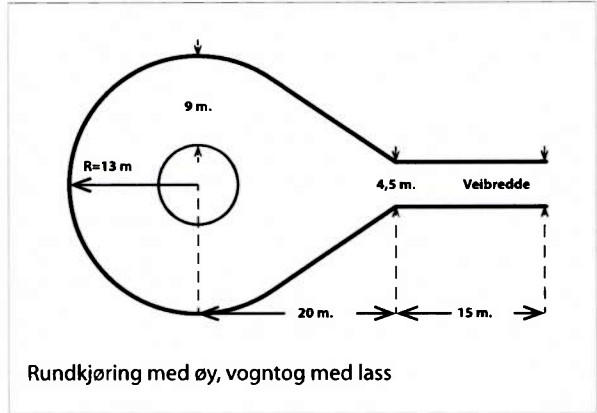
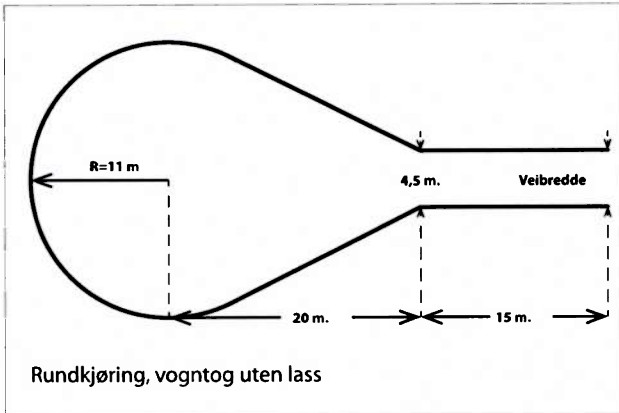


Figur 3.14 Grensekurver og krav til bærelag.

Tabell 3.3 Bærelagstykkelser, veiklasse 4

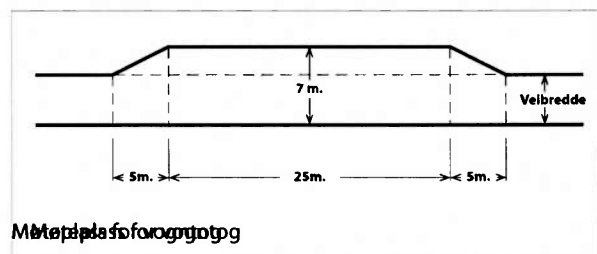
Bæreevnegruppe i underbygningen	Liten			Normal			Bærelagskvalitet
	Trafikkbelastning i svake perioder						
	Slitelagskvalitet, 10 cm tykkelse						
	s-A	s-B	s-C	s-A	s-B	s-C	
1. Fjellskjæring og steinfylling	10	10	10	10	10	15	b-A
	10	10	15	15	15	20	b-B
	10	15	20	20	20	25	b-C
	15	20	25	25	30	35	b-D
2. Velgradert grus og sand, grusig sandig materiale	10	15	15	15	15	20	b-A
	15	15	20	20	20	25	b-B
	20	25	25	25	30	35	b-C
	25	30	35	35	40	45	b-D
3. Ensgradert sand	15	20	20	20	20	25	b-A
	20	25	25	25	30	30	b-B
	30	30	35	35	40	45	b-C
	35	45	45	45	55	60	b-D
4. Grus, sand og morene med lite finstoff	20	25	25	25	30	30	b-A
	25	30	35	35	35	40	b-B
	35	40	45	45	50	55	b-C
	50	55	60	60	65	70	b-D
5a. Grus, sand og morene med mye finstoff	25	30	30	30	35	35	b-A
	35	35	40	40	45	45	b-B
5b. Feit fast leire og tørrskorpeleire	45	50	55	55	60	65	b-C
	65	70	75	75	80	85	b-D
6. Silt og leire	30	35	35	35	40	40	b-A
	40	45	45	45	50	55	b-B
	55	60	65	65	70	75	b-C
	75	80	85	85	90	95	b-D
7a. Bløt silt og leire	40	45	45	50	50	55	b-A
	55	60	60	65	70	70	b-B
7b. Torvmark	75	80	85	90	95	100	b-C
	100	105	115	120	125	130	b-D

Korreksjoner ved bruk av armeringsnett (6, 7a og 7b)	
Bærelag avlest i tabell i cm	Redusert bærelagstykkelse i cm
25 - 30	- 5
35 - 45	- 10
50 - 70	- 15
75 - 100	- 20
>100	- 25



Figur 3.15 Snu- og møteplasser, veiklasse 4.

Vendehammeren er dimensjonert for 24 m vogntog. Der det øvrige veinettet for tømmertransport har restriksjoner på vogntoglengden kan vendehammere kortes tilsvarende ned.



Vedlegg 1

Krav til kulverter, stikkrenner og rør på landbruksveier

På landbruksveier er betegnelsen stikkrenner brukt for vanngjennomløp på tvers av veien med overliggende fylling og åpent inn- og utløp.

Stikkrenne er vannløp med lysåpning mindre enn 1 m. Kulvert er vannløp med lysåpning fra 1 m til 2,5 m. Kulvert med lysåpning større enn 2,5 m regnes som bru.

Det har vært en del skredulykker og flomskader mv. grunnet for få og/eller for dårlig dimensjonerte grøfter og stikkrenner på landbruksveier. Svært ofte skyldes disse skadene mangler ved legging og forsømt vedlikehold. Dette kan for veieier føre til stort ansvar med økonomiske konsekvenser.

Kulverter og stikkrenner skal inngå i byggeplanen og krever dermed godkjenning fra kommunen.


1. Generelle krav

1.1 Plastrør

Plastrør som brukes skal holde kravene til trykløse overvannsledninger.

Merking: PN-EN 13476-3.

Ringstivhetsklasse: SN 8 (Min 8,0 kN/m²)

Merking: Nordic Poly Mark 

(Felles nordisk sertifisering av plastrør).

Merkingen skal videre inneholde:

- Produkt
- Produsent. f.eks Pecor Quattro, ViaCon
- Materiale (f. eks polypropylen)
- Dimensjon, utvendig og innvendig diam.

1.1.2 Mål på rør og rørdeler

Rør og rørdeler følger en diameterserie basert på innvendige mål. Rør og rørdeler skal oppfylle kravene til mål i tabell V 1.2

Tabell V1.1 Mål på rør og rørdeler - toleransegrenser (NS 2961:2000, s. 8)

Nominell størrelse DN/ID	Minste innvendige rørdiameter d_{Lmin}	Største innvendige rørdiameter d_{Lmaks}	Minste veggykkelse mellom ribber eller korrugeringer $e_{4,min}$		Minste veggykkelse i innerrør under korrugeringer $e_{5,min}$	
			Rør og sprøyte støpte deler	Rotasjonsstøpte deler	Rør og sprøyte-støpte deler	Rotasjonsstøpte deler
100	97	104	1,0	2,0	1,0	2,0
150	145	156	1,3	2,3	1,0	2,0
200	194	208	1,5	2,5	1,1	2,1
250	243	260	1,8	2,8	1,5	2,5
300	292	312	2,0	3,0	1,7	2,7
400	383	416	2,5	4,5	2,3	4,3
500	486	520	3,0	5,0	3,0	5,0
600	584	624	3,5	5,5	3,5	5,5
700	680	739	4,1	6,1	4,1	6,1
800	766	832	4,5	7,5	4,5	7,5
900	864	936	5,0	8,0	5,0	8,0
1000	960	1040	5,0	8,0	5,0	8,0
1200	1152	1248	5,0	8,0	5,0	8,0

1.2 Betongrør

Betongrør skal holde kravene til:

- NS 3121 Rør og rørdeler av betong
- NS 3139 Kummer av betong.

Merking

Rørene merkes etter kvalitetskravene til Basal gruppen med:

- Produsent, navn og registrerings nr.
- Produksjon, uke-år
- Diameter
- Produktstandard / produsentgruppe
- Maks overdekning (fra DN 600)

Betongrør med armering som ikke er symmetrisk er



Figur V1.1 Eksempel på merking av betongrør.

merket med «OPP», samt en blå strek innvendig og utvendig i muffa. Denne merkingen må orienteres riktig (opp) ved legging. Leggeanvisninger finnes på www.basal.no.

1.3 Korrugerte stålrør

Korrugerte stålrør som skal brukes har krav til korrugering, platetykkelse og korrosjonsbeskyttelse.

Bruk av stålrør bør begrenses der det er fare for høyhastighets transport av jord, grus og stein gjennom røret. Under slike forhold skal overflaten forsterkes med spesielt god beskyttelse av epoxy-, asfaltbelegg eller betong. Et alternativ kan være å montere et halvbuerør hvor den naturlige grøftebunnen består av lite erosjonsutsatt materiale (fjell, stein o.l.).

Ved bruk av stålrør må en ta hensyn til vannets surhetsgrad ved valg av overflatebelegg.

Merking

Stålrør skal være forsynt med varig merking med:

- Korrugeringsform i mm (korrugeringsavstand og korrugeringsdybde)
- Platetykkelse i mm med 1 desimal
- Rørets innvendige diameter i mm
- Belegdtype
- Belegttykkelse i my på hver side
- Rørprodusentens navn
- Produksjonsår

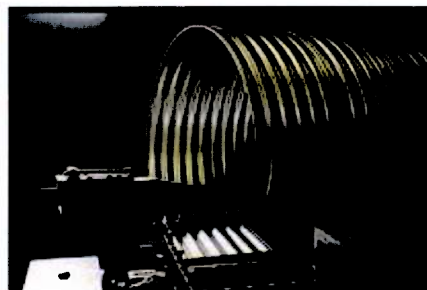
1.3.1 Krav til korrugering

Korrugeringen angis med korrugeringsavstand a og korrugeringsdybde d (eks. 68 x 13 mm)

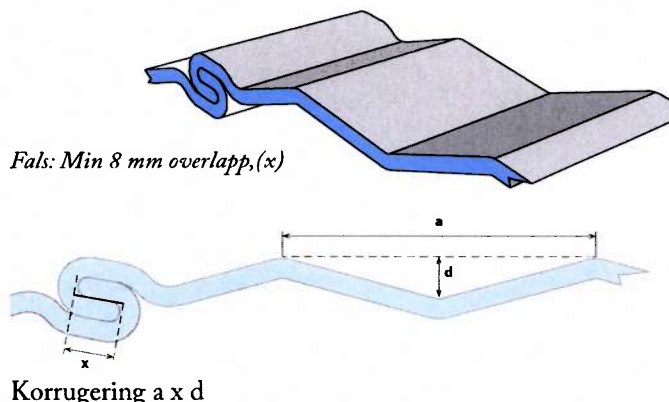
Følgende rørtyper og korrugeringer godkjennes:

- A. Spiralfalsede rør. Korrugering 68 x 13 mm eller tilsvarende.
- B. Spiralfalsede rør. Korrugering 100 x 20 mm eller 125 x 26 mm.
- C. Boltede rør. Korrugering 200 x 55 mm.

Dobbelfals. Platekantene i falsens tverrsnitt skal ha minst 8 mm overlapping.



Figur V1.2 HelCor, ViaCon



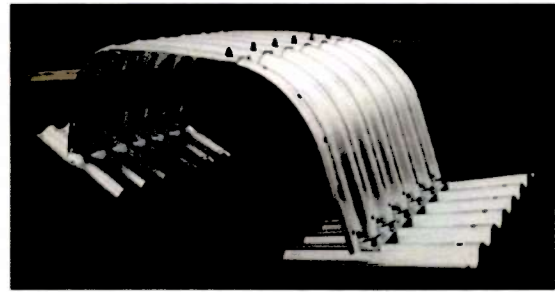
Korrugering $a \times d$

Figur V1.3 Spiralfalsede rør. Stålbånd korrugeres og falses i løpende lengder.

1.3.2 Krav til platetykkelse

Krav til platetykkelse øker med rørdiameter og rørtype. Nedenstående tabell viser min. platetykkelser, vekt og overfylling for de ulike rørtyper og diametere.

Rørtype C (korrugering 200 x 55 mm): For dimensjoner over 3200 mm i diameter anbefales boltede rør (kan også benyttes ned til 2600 mm). MP 200 (ViaCon) er et eksempel på dette. Ta kontakt med leverandør for anbefalt platetykkelse (typisk 3 - 6 mm, 10 til 20 bolter pr. meter.)



Figur V1.4 Boltede rør, ViaCon.

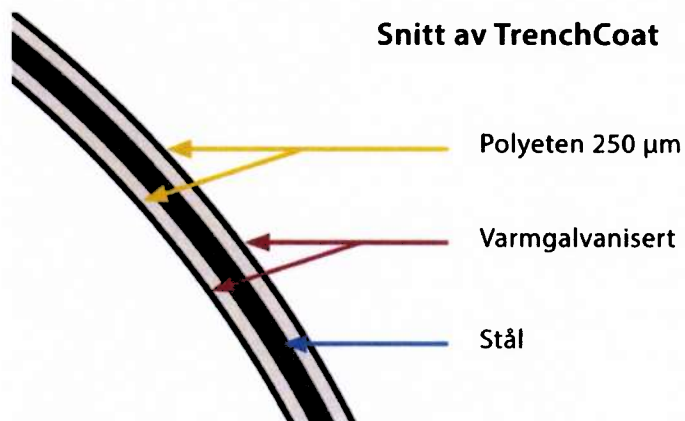
Tabell V1.2 Eksempel på tekniske data (HelCor, ViaCon)

HC 38 x 13				
Diameter (mm)	Areal (m ²)	Platetykkelse (mm)	Vekt (kg/m)	Overfylling (m)*
300	0,07	1,5	14,0	0,3 - 60
400	0,13	1,5	19,0	0,3 - 49
500	0,20	1,5	24,0	0,3 - 40
		2,0	29,0	0,3 - 52
600	0,28	1,5	28,0	0,3 - 32
		2,0	35,0	0,3 - 42
800	0,50	1,5	37,0	0,3 - 23
		2,0	47,0	0,3 - 34
1000	0,79	2,0	58,0	0,35 - 25
		2,5	70,0	0,35 - 29
1200	1,13	2,0	70,0	0,35 - 15
		2,5	94	0,35 - 22
1400	1,54	2,5	106,0	0,4 - 24
		3,0	122,0	0,4 - 29
HC 125 x 26				
Diameter (mm)	Areal (m ²)	Platetykkelse (mm)	Vekt (kg/m)	Overfylling (m)*
1000	0,79	2,0	62,0	0,35 - 29
1200	1,13	2,0	68,0	0,35 - 22
		2,5	89,0	0,35 - 27
1400	1,54	2,0	79,0	0,4 - 19
		2,5	104,0	0,4 - 25
1600	2,01	2,5	118,0	0,4 - 20
		3,0	142,0	0,4 - 25
1800	2,54	2,5	132,0	0,5 - 19
		3,0	159,0	0,5 - 22
2000	3,14	3,5	205,0	0,5 - 23
		3,0	193,0	0,5 - 18
2200	3,80	3,5	193,0	0,5 - 18
		3,0	225,0	0,5 - 23
2400	4,52	3,5	246,0	0,5 - 21
2600	5,31	3,5	267,0	0,5 - 20
2800	6,16	3,5	287,0	0,5 - 18
3000	7,07	3,5	306,0	0,5 - 16
3200	8,04	3,5	326,0	0,5 - 15

1.3.3 Krav til overflatebelegg

Ved bruk av stålrør må en ta hensyn til vannets surhetsgrad ved valg av overflatebelegg. Avhengig av ønsket levetid, brukes korrugerte stålrør enten med varmforsinket stål, eller varmforsinket stål i kombinasjon med et belegg av Polyetylen eller Epoxy (enkel eller kombinert beskyttelse). Så lenge det er vannføring gjennom røret, bør det velges enkel eller kombinert korrosjonsbeskyttelse etter følgende standarder:

- NS-EN ISO 1461 Varmforsinkede belegg på produkter av jern og stål.
- eller
- ASTM A 742 (Amerikansk standard for laminering av stålrør dvs kombinert korrosjonsbeskyttelse).

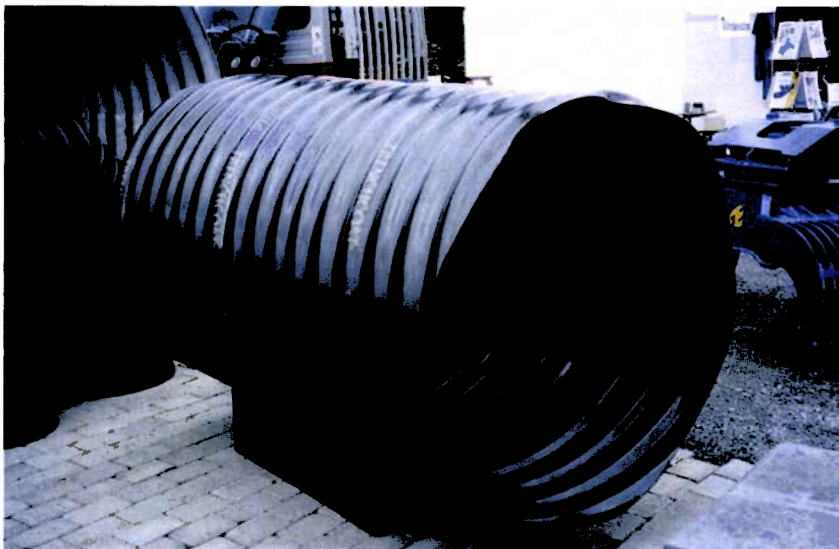


Figur V1.5 Snitt av TrenchCoat, ViaCon

Kombinert og enkel beskyttelse

TrenchCoat er som eksempel et spiralfalset, korrugert veirør i varmforsinket stål med en ekstra laminering av polyetylen (HDPE) både innvendig og utvendig.

Kombinert korrosjonsbeskyttelse øker slitestyrken og levetiden vesentlig.



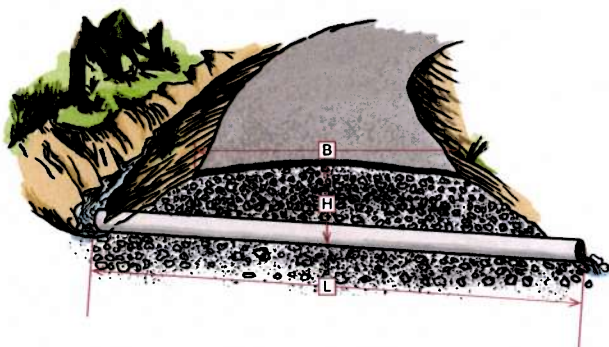
Figur V1.6 TrenchCoat rør med kombinert beskyttelse (te).

2. Dimensjoner

Kulverter og stikkrenner skal dimensjoneres ut fra maksimal nedbør og avrenning som kan forventes i løpet av veiens levetid, dvs. 25 – 50 årsflommen (Q_{25-50}) i det aktuelle området.

For beregning av dimensjonerende vannføring og hydraulisk utforming av kulvert og stikkrenner henvises til *Skogsveger og skredfare – veileder, LMD og NVE*. (www.skogkurs.no)

- Rørene skal være tilstrekkelig lange slik at veibredden ikke reduseres. De skal følge bekkens lengderetning.



Eks.: For veiklasse 3, 4 og 5 vil minimum lengde L tilsvare 7 m. Ved stigning over 8 % bør minimum lengde L tilsvare 8,0 m fordi rørledningen da må legges i skrå vinkel på veibanen.

- Minste indre diameter på ordinære stikkrenner er 300 mm. I nedbørrike områder og i bratt terreng anbefales det å øke minimum indre diameter til 400 mm. Dette kravet gjelder for stikkrenner med primærfunksjon å lede bort vann fra bekker og grøfter fra fjerntliggende terreng.
- I risikoområder for løsmasseskred er det viktig å bruke kort avstand mellom stikkrennene og rør med tilstrekkelig dimensjoner. Der det er nødvendig må innløpet sikres med sedimentasjonsgrøper og utløpet må erosjonssikres.
- For renner som kun har drenefunksjon kan rør med indre diameter ned til 150 mm benyttes. Det er her kun tenkt på renner brukt for å lede bort vann fra mindre lommer, stående vann eller små vannsig, og da i første rekke på flate veistrekninger.

2.1 Spesielle uttrykk og symboler:

- OD - Røret er betegnet med utvendig diameter i mm. Alternativt (Dy)(d).
- ID - Røret er betegnet med innvendig diameter i mm. Alternativt (Di)(d).
- DN - Rørets nominelle diameter. Et helt tall i millimeter som er tilnærmet lik diameteren på røret. For betongrør: DN = DI.
- e - Rørets veggtykkelse i mm.
- SN - Rørets nominelle ringstivhet i kN/m².

3. Skjøting

Rørskjøter skal være utført med tetningselement for å unngå utvasking og erosjon i omfyllingsmassene.

- Plastrør med fast eller løs muffe, med tetningspakning.
- Korrugerte stålrør med skjøteband.
- Betongrør skal ha gummipakning.

4. Leggeanvisning:

4.1 Generelt

Røret skal legges med overhøyde i kjørebanelen for å kompensere for fremtidige setninger. Overhøyden bør utgjøre ca. 5 cm. For mufferrør skal det graves ut for muffen.

Røret skal legges i grusblandet, telefritt materiale med maksimum steinstørrelse i følge rørtypens spesifikasjoner. Massene må ikke inneholde is, snø eller teleklumper. Store punktbelastninger og skadelige deformasjoner på røret må unngås.

Stikkrenner bør følge bekkens lengderetning. Kunstig vinkel ved innløp og utløp må unngås. Fallet på røret bør være 3 – 7 % . Røret vil da kunne renske seg selv for sand og grus, selvspyling. For korrugerte stålrør bør fallet være 1 - 6 % og skal ikke være større enn 10 % for å unngå slitasje.

Ved erosjonsfare ved utløpet bør fallet være lite. Vannets gravende krefter øker med hastigheten og vannmengden i vannløpet. Utsatte skråninger må steinsettes og energidreperer anlegges, f.eks. ved trapper eller steinheller på tvers av vannløpet.

Utløpet skal normalt bygges så langt ut at rørenden helt eller minst 4/5 av diameteren ligger utenfor fyllskråningen. Er lysåpningen i røret over 1 meter skal minst 1/3 av diameteren ligge utenfor fyllings-skråningen. Ved større rør enn 600 mm innvendig diameter bør enden av stikkrenna skrånkjæres etter terrengets helning

4.1.1 Legging på fast grunn

Røret kan legges direkte på grøftebunn. Når denne består av fjell eller stein skal det foretas en avretting med finpukk eller grus i hele rørets lengde. Ved telefarlig grunn bør røret legges på en grusseng.

4.1.2 Legging på løs grunn

På løs grunn, f.eks. torv, leire eller silt, skal røret legges på en flåte av rundvirke eller plank. Flåten skal dekket med et ca. 10 cm gruslag slik at hulrom i og under flåten fylles igjen. Fiberduk bør brukes når det er fare for masseblanding. Duken legges da under eventuelle kavler.

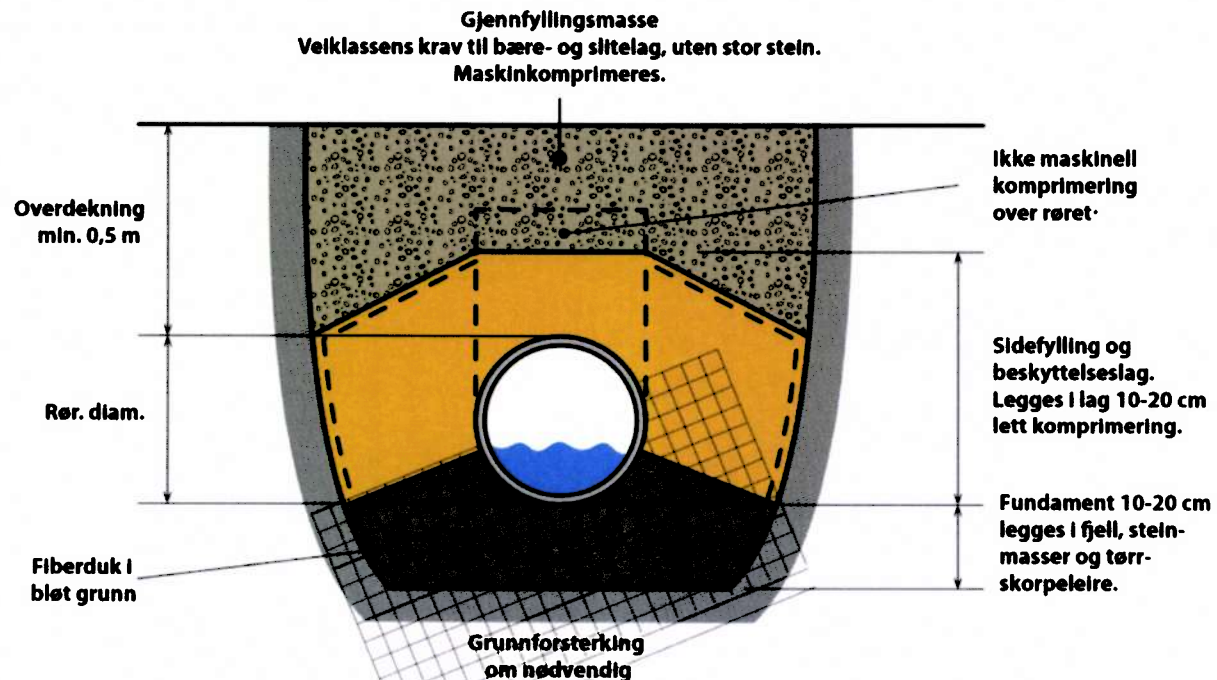
4.2 Omfylling/overdekning

Stikkrenna holdes i stilling med nødvendig støtte under omfyllingen (gjenfylling omkring røret).

Sidefylling legges symmetrisk ut i jevne, maksimum 20 cm tykke lag på begge sider av røret og komprimeres med lett utstyr/fottråkking helt ut mot grøftens sider slik at fullgod sidestøtte oppnås. Omfyllingsfeltet skal på hver side av røret minimum ha en bredde tilsvarende rørets diameter. Lett komprimering av beskyttelseslaget bør utføres til minst 20 cm over toppen av røret, men maskinell pakking direkte over røret skal ikke skje før overdekningen er 30 cm.

Overdekningen (inklusive bærelag og slitelag) skal være minimum 0,50 m for plast- og betongrør og minimum 0,30 m for korrugerte stålrør. Overdekningen varierer med rørdimensjon etter produsentens spesifikasjoner. Massene til gjenfylling skal holde gjeldende veiklasses krav til bære- og slitelagsmasser og må ikke inneholde stein som er større enn 1/3 av avstanden fra røret til steinen, eller 2/3 av lagtykkelsen når massene komprimeres. Maksimal kornstørrelse i massene inntil røret er spesifisert for de enkelte rørtypene.

Det skal påses at skadelig deformering ikke forekommer.



Figur V1.7 Sjematisk leggeanvisning for rør.

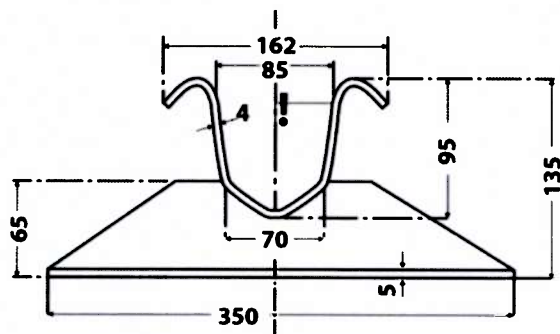
Tabell V1.3 Krav til omfyllingsmasser og overdekning

Rørtype	Største nominell kornstørrelse, veigradererte og naturlige masser i sidefylling og beskyttelseslag	Minimum overdekning
Plast	Rør dim.	Lik rørets diameter, men ikke mindre enn 0,50 m
	DN ≤ 300 22 mm	
	300 < DN ≤ 400 32 mm	
	DN > 400 40 mm	
Betong	Rør dim.	Min. 0,50 m alle dimensjoner. Dersom ikke annet er angitt.
	DN < 400 63 mm	
	DN ≥ 400 120 mm	
Korrugerte stålrør	Galvaniserte rør 32 mm	DN 300 – 800 min. 0,30 m
		DN 1000 – 1200 min. 0,35 m
	Trench Coat rør 100 mm	DN 1400 – 1600 min. 0,40 m
		DN > 1800 min. 0,50 m

5. Overflaterenner

Overflaterenner vil avskjære vann som renner i veien og er mest aktuelt på bratte veier i område med hyppig og stor nedbørsintensitet. For å være selvrennende bør veiens stigning være over 10 %. Overflaterenner krever spesiell oppmerksomhet ved vedlikehold av veibanen (brøyting, høvling og grusing).

Rennene er produsert av galvaniserte stålprofil. Standard W formet stålskinneprofil til veirekkverk er brukt, men profilet har stor åpning og ubehaglig å kjøre over med personbil. En renne produsert i Østerrike har bedre egenskaper. Trerenner av plank har mindre holdbarhet.

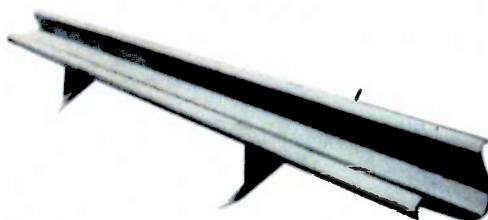


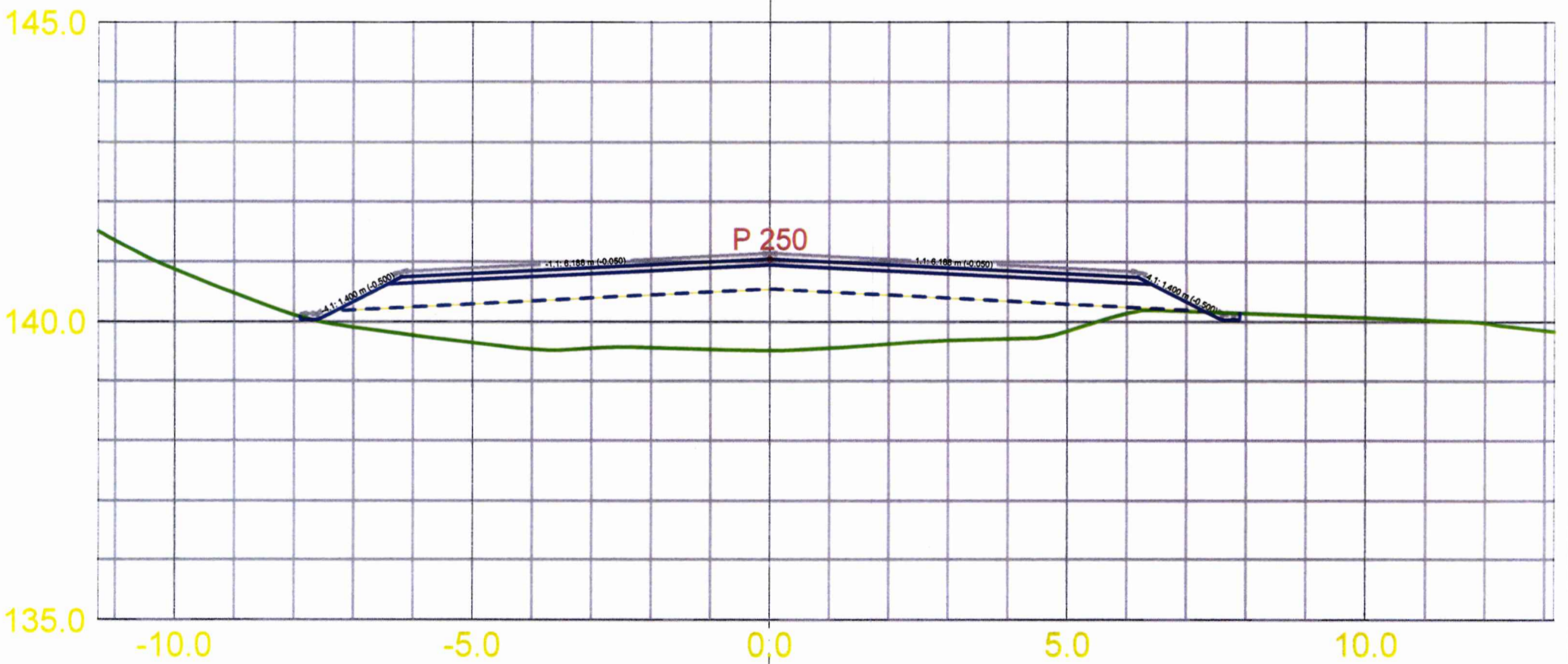
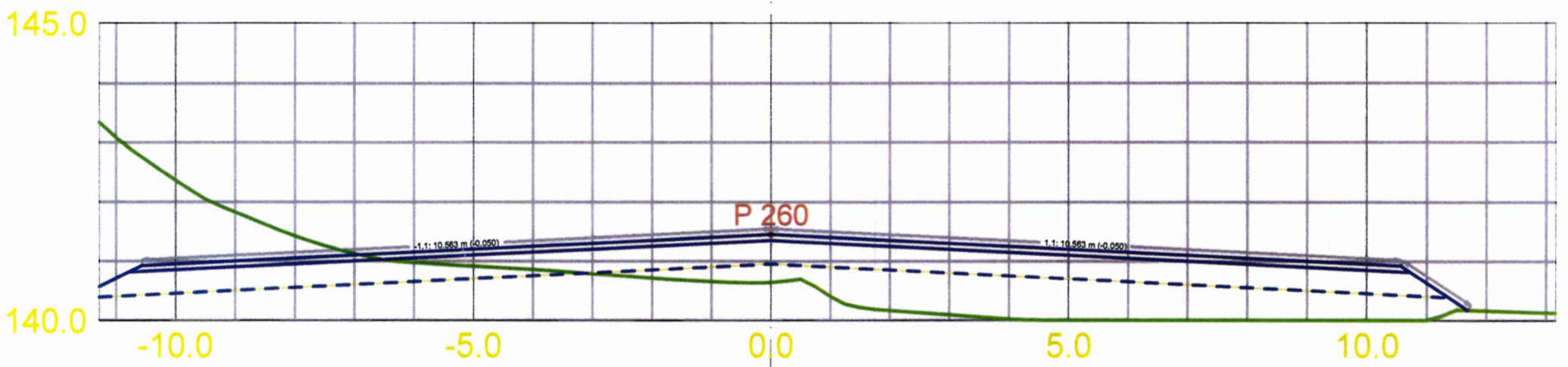
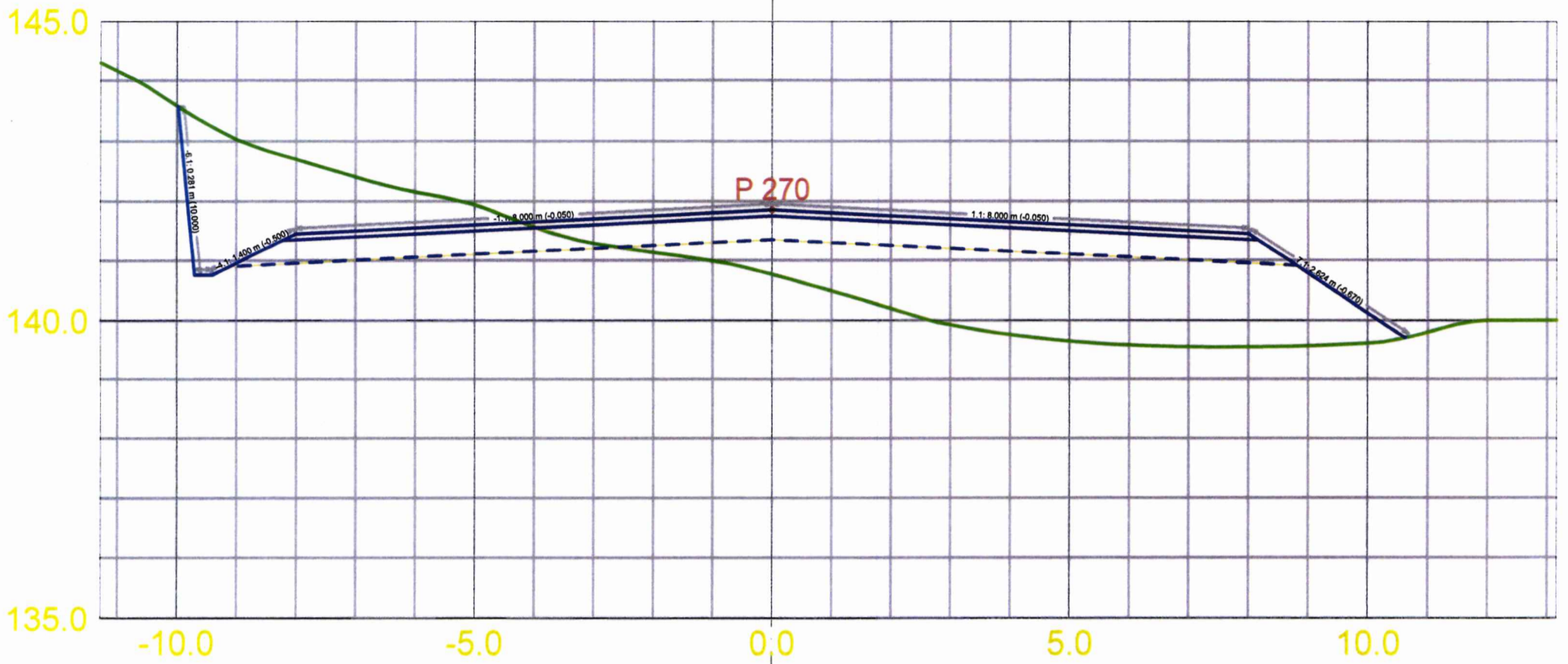
Figur V1.8 Overflaterenne fra Østerrike (Mål i mm).

Tabell V1.4 Erfaring med legging av overflaterenner

Veiens stigning	Avstand mellom	Vinkel til veiens tverrlinje
10 %	35 m	25 - 30°
12 %	30 m	25 - 30°
14 %	25 m	15 - 25°
16 %	20 m	15 - 25°
18 %	15 m	15 - 25°

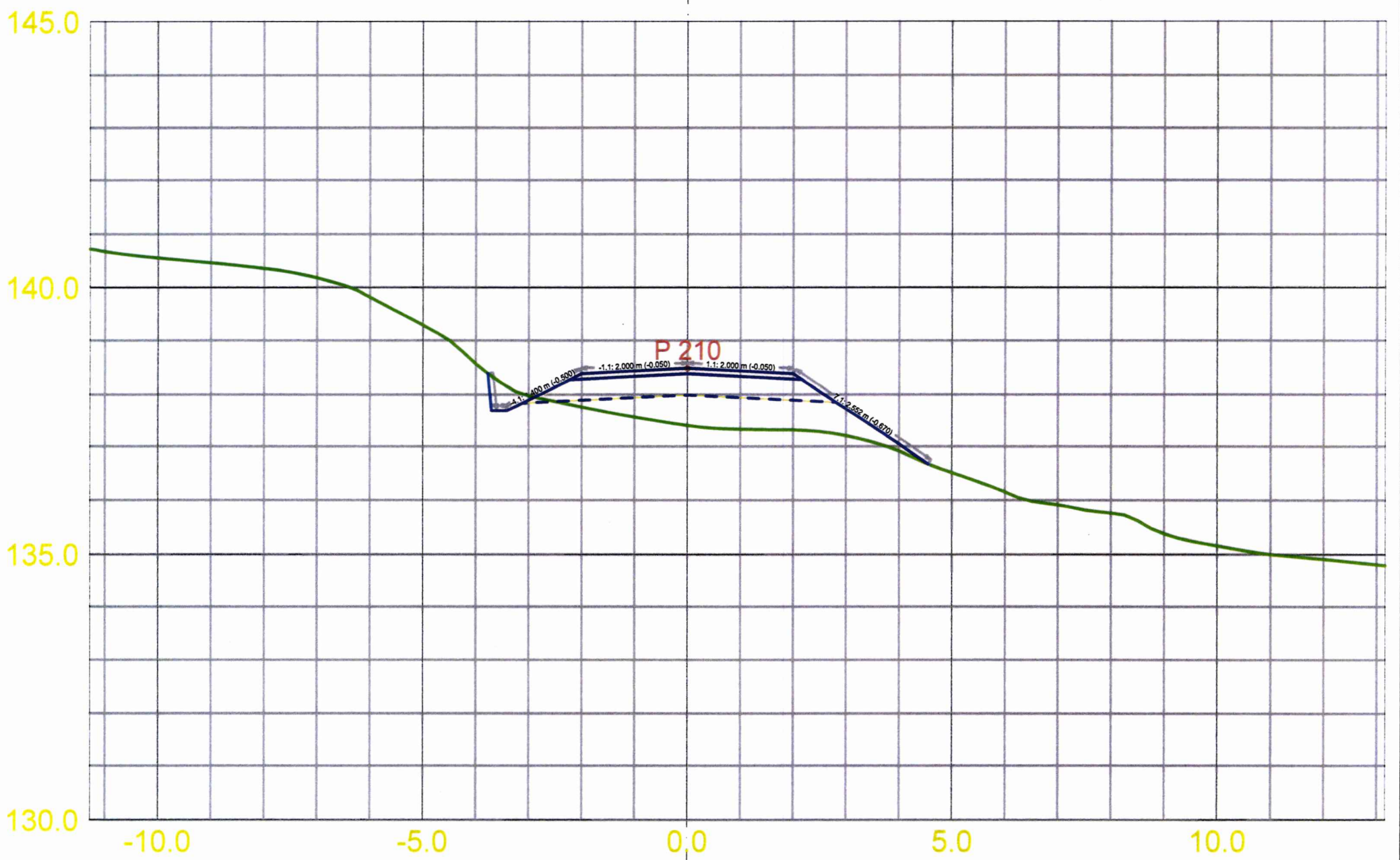
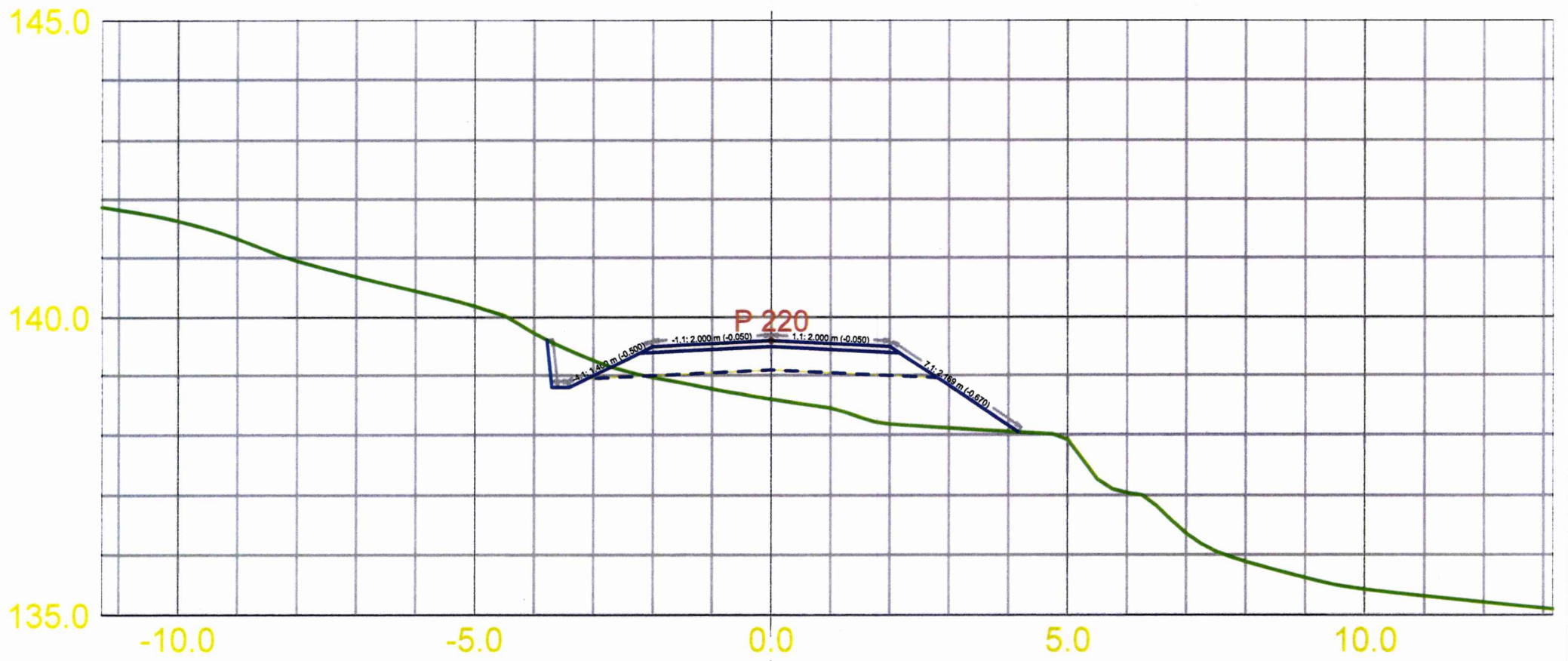
Dersom det finnes gode sidegrøfter og stikkrenner, bør overflaterennene legges innover mot veiens øvre kant. Sand og grus fra veibanen vil samles i grøften og kan legges inn i veibanen igjen. I motsatt fall utover.





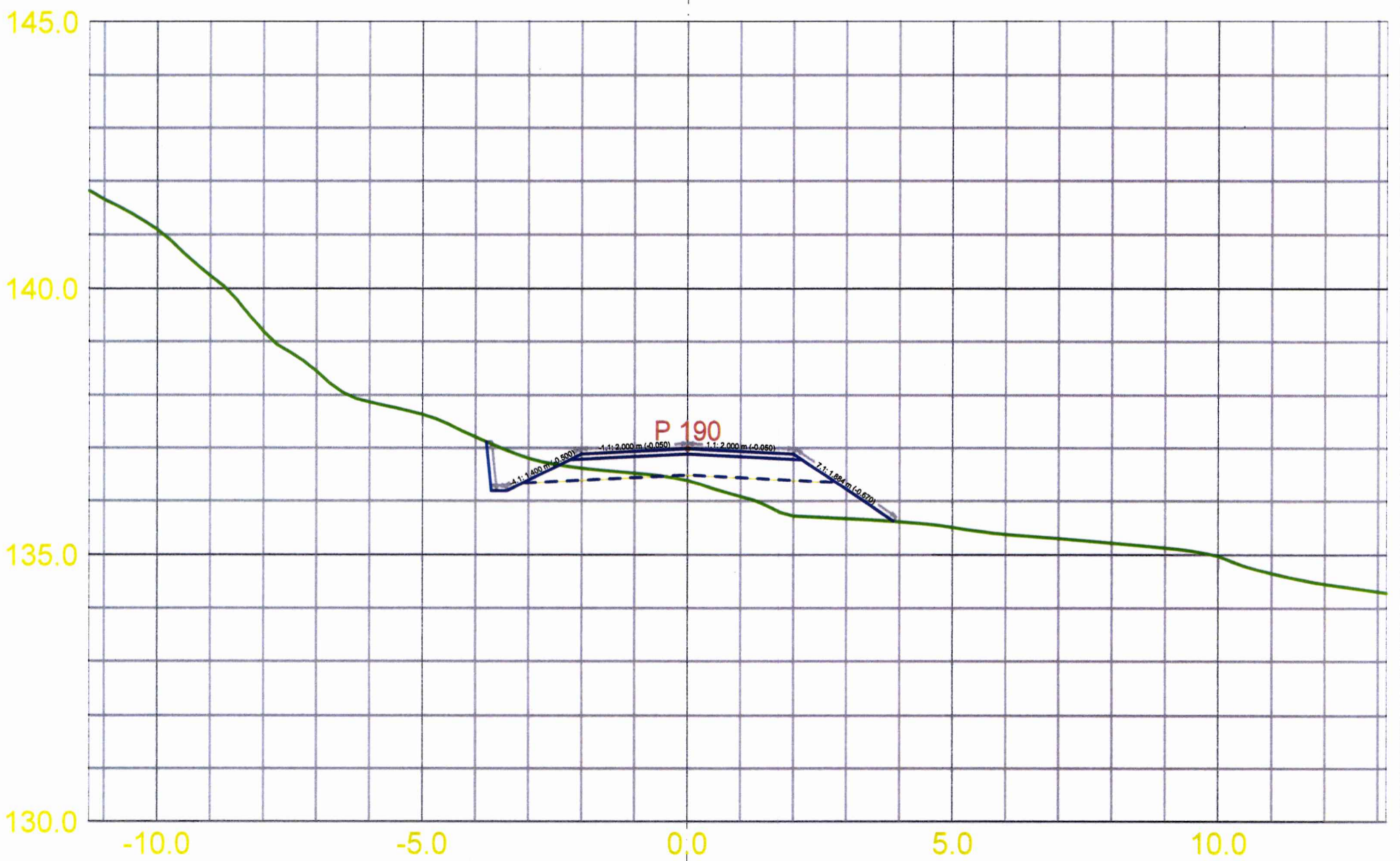
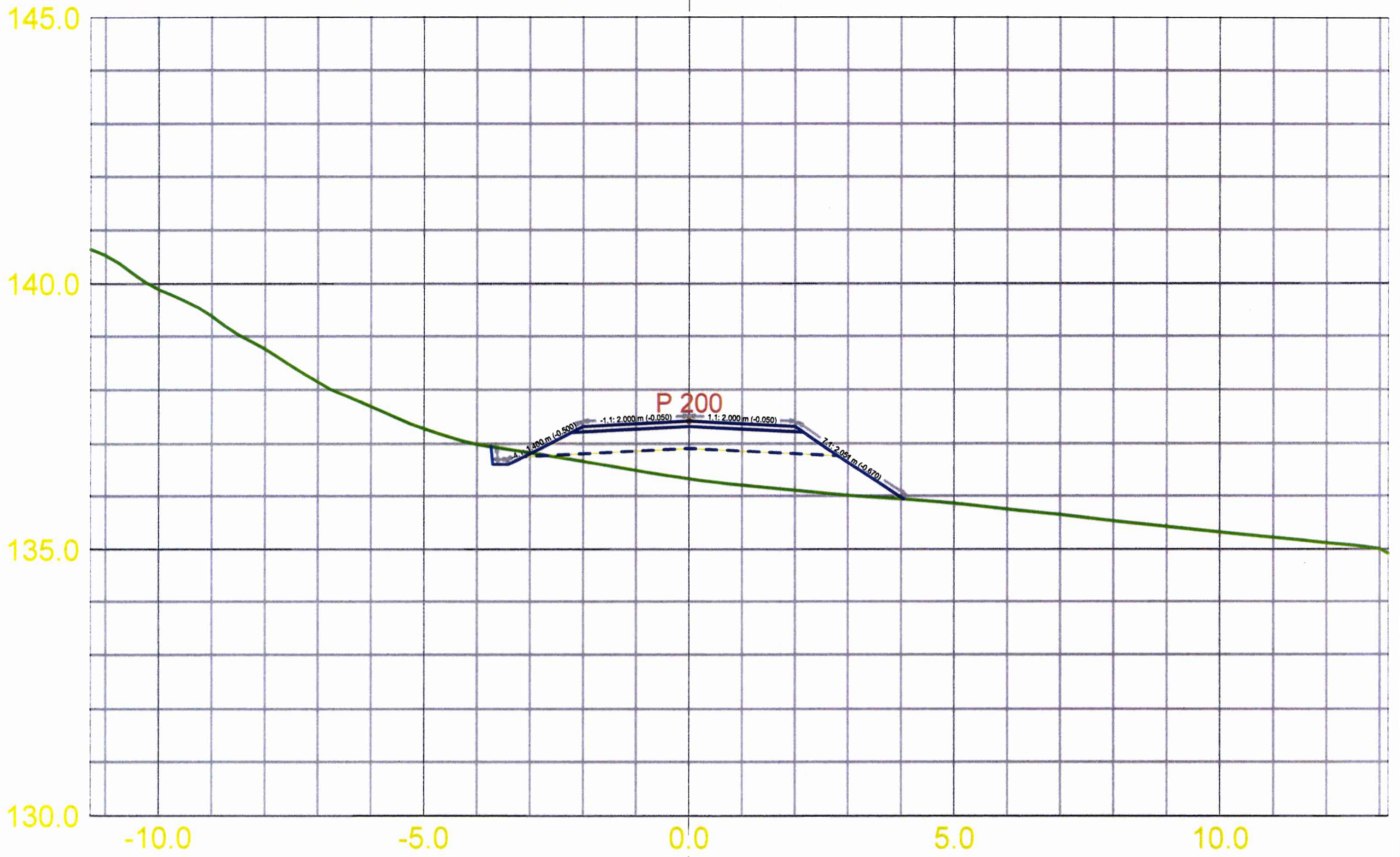
Dalavegen 4

Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
29.05.2018			1:100	
Tverrprofiltegning				Erstattet av:
				301
Henvisning:		Beregning:		



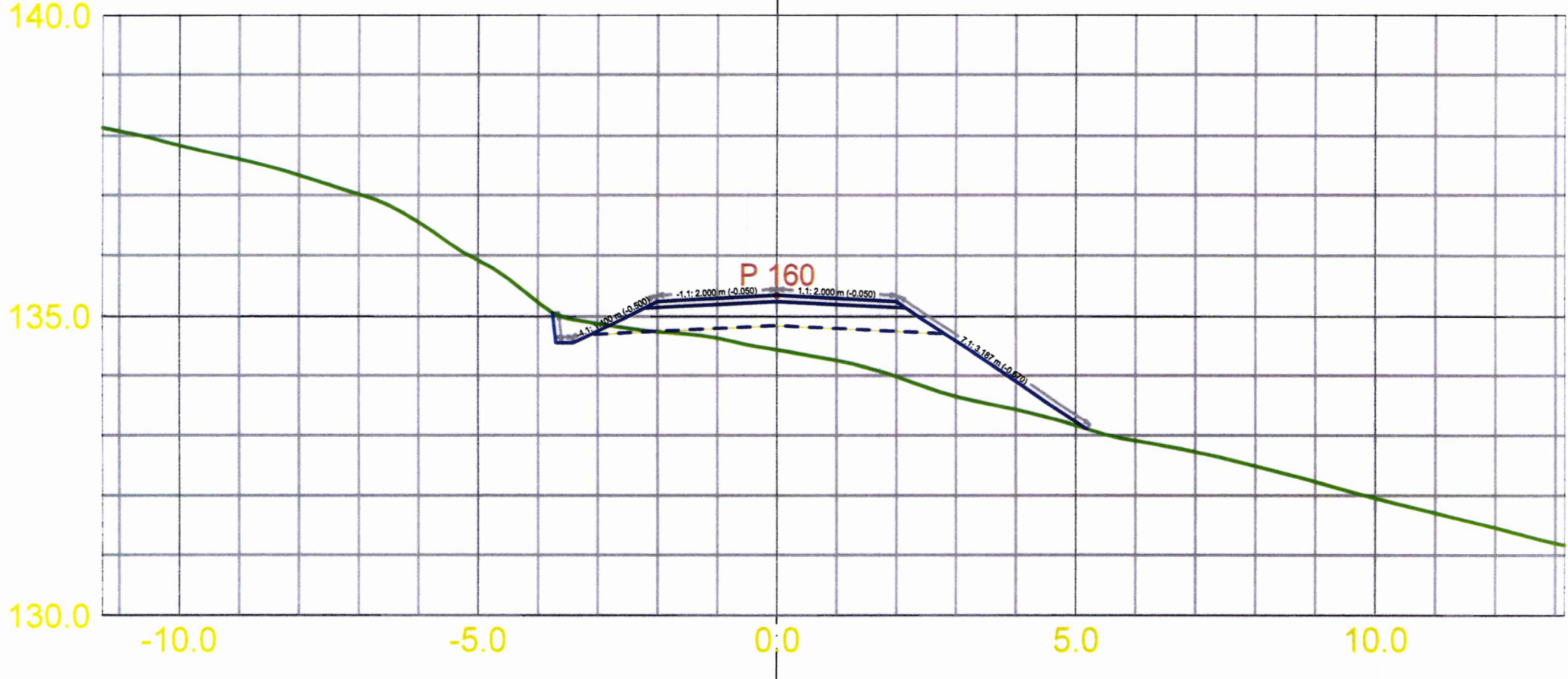
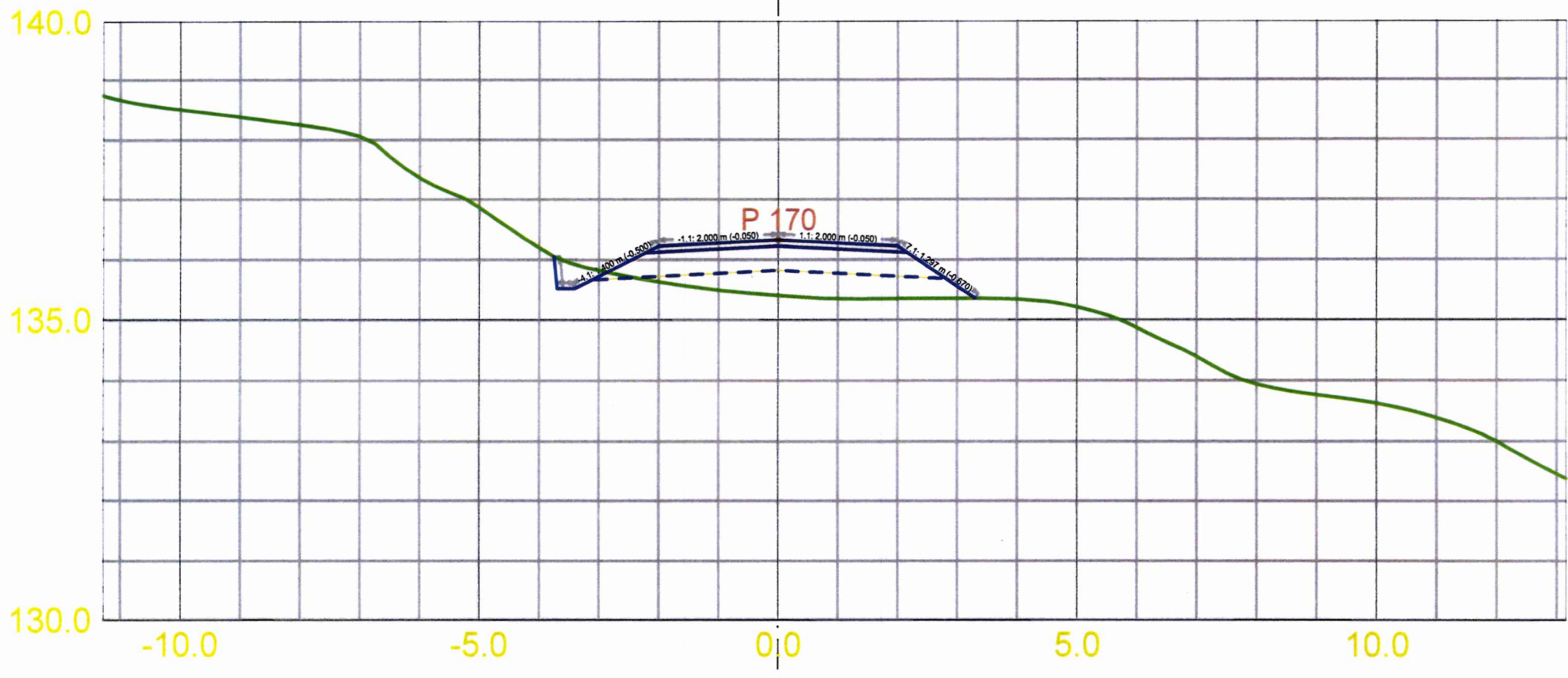
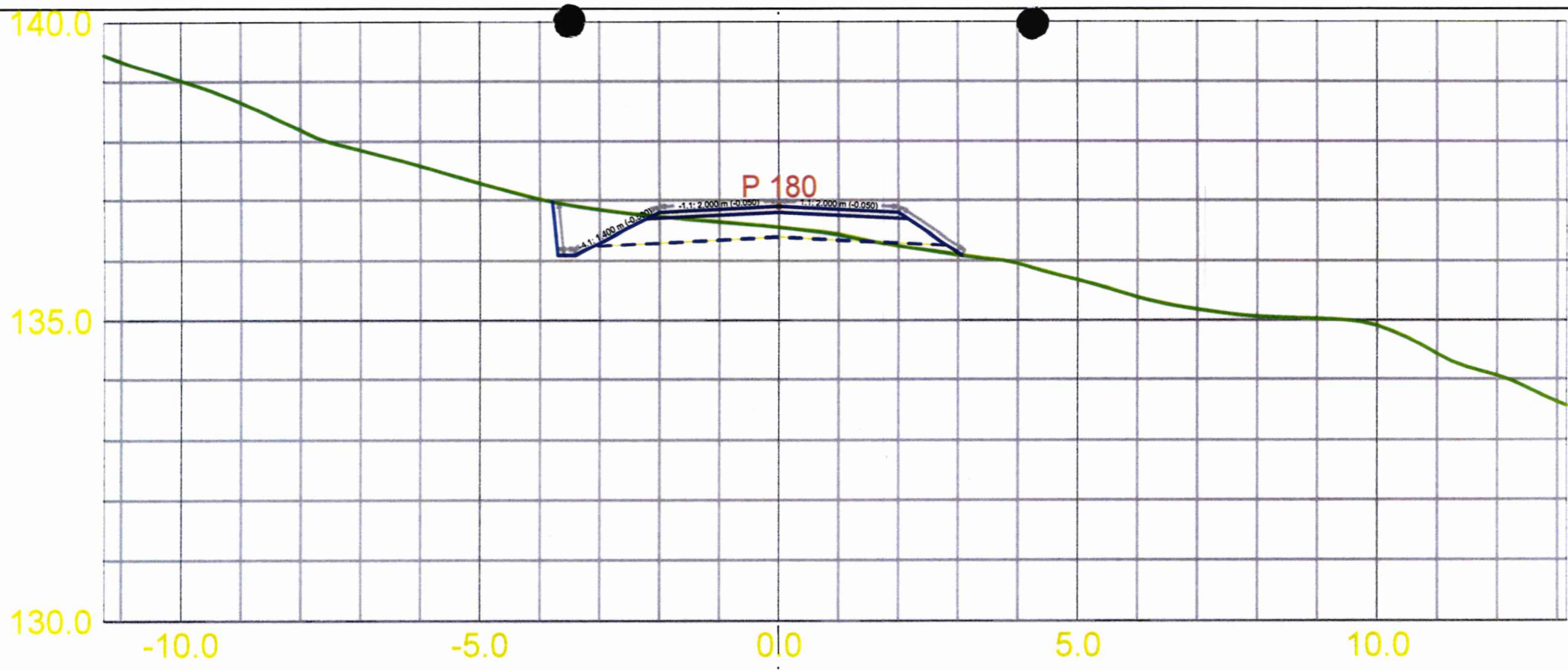
Dalavegen 4

Date	Konstr./Tegnet	Godkjent	Målestokk	
29.05.2018			1:100	
Tverrprofiltegning				Erstattet av:
				301
Henvening:	Beregning:			

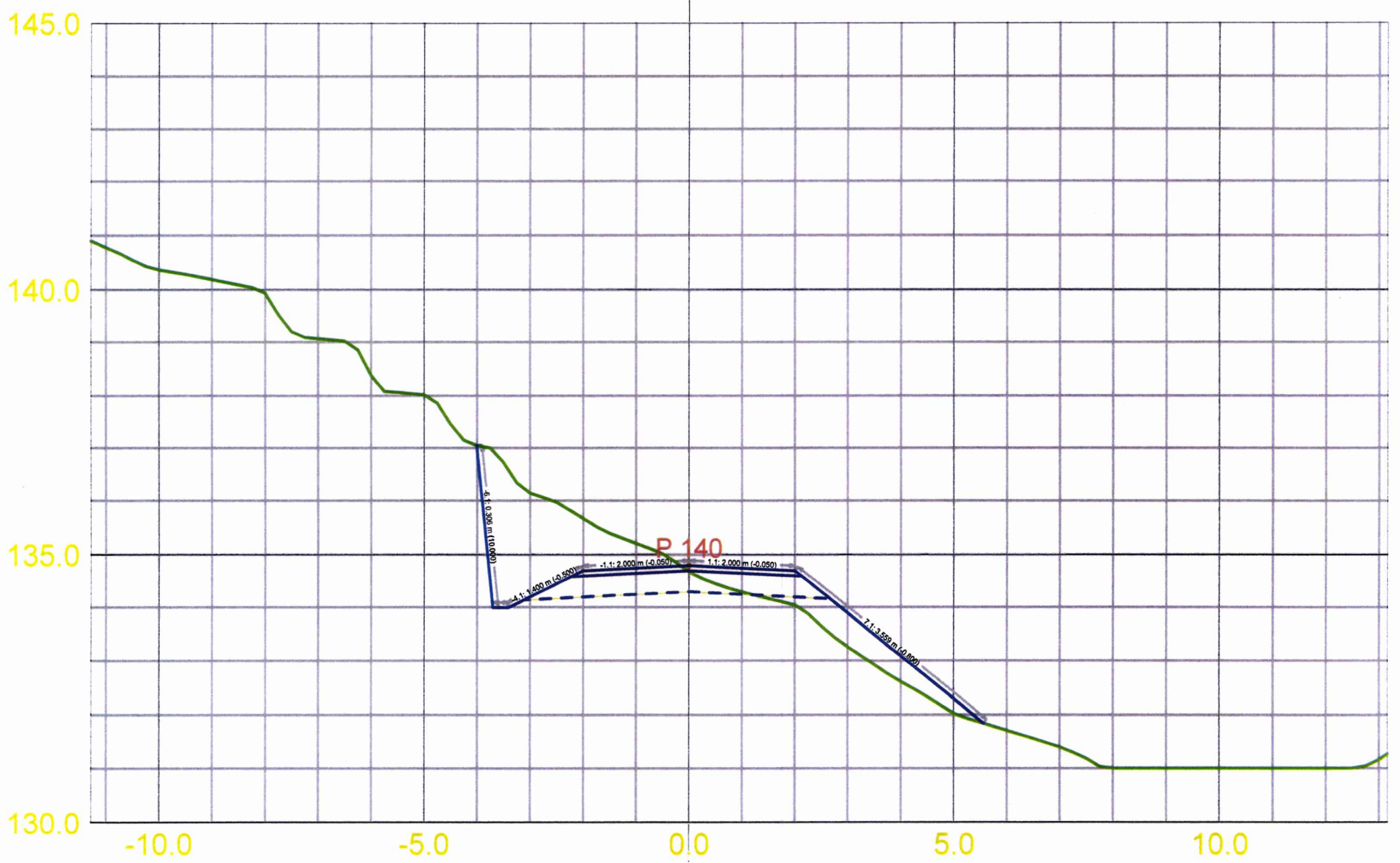
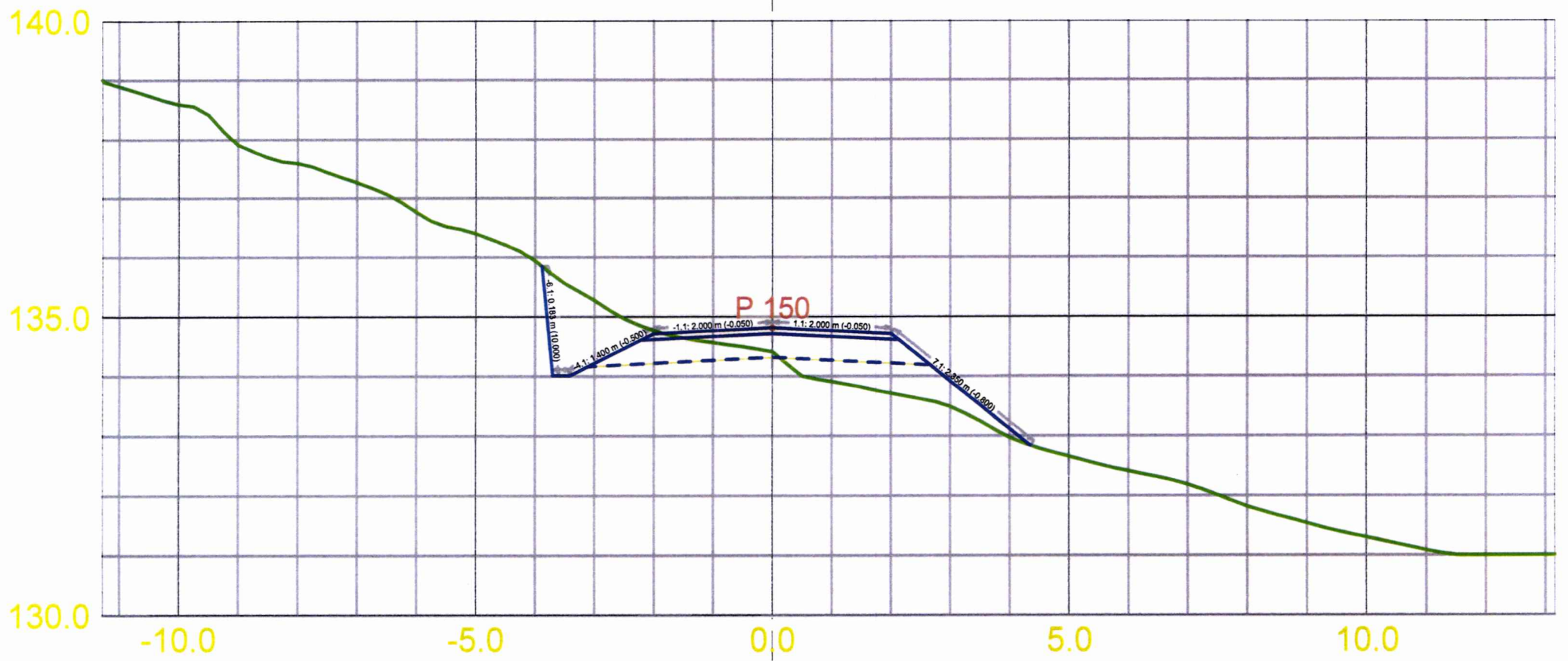


Dalavegen 4

Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk	
29.05.2018			1:100	
Tverrprofiltegning				Erstattet av:
				301
Henvising:		Beregning:		

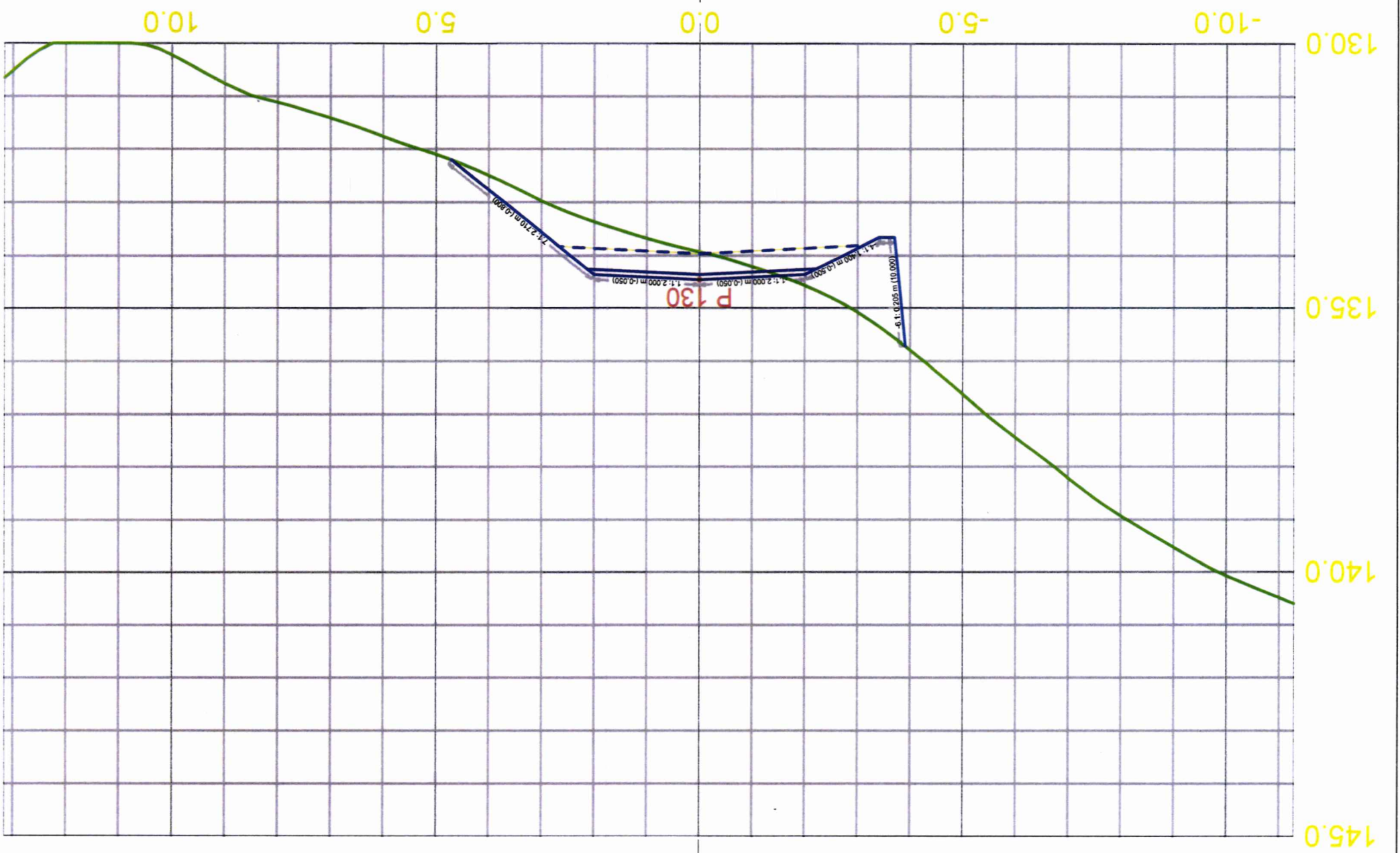
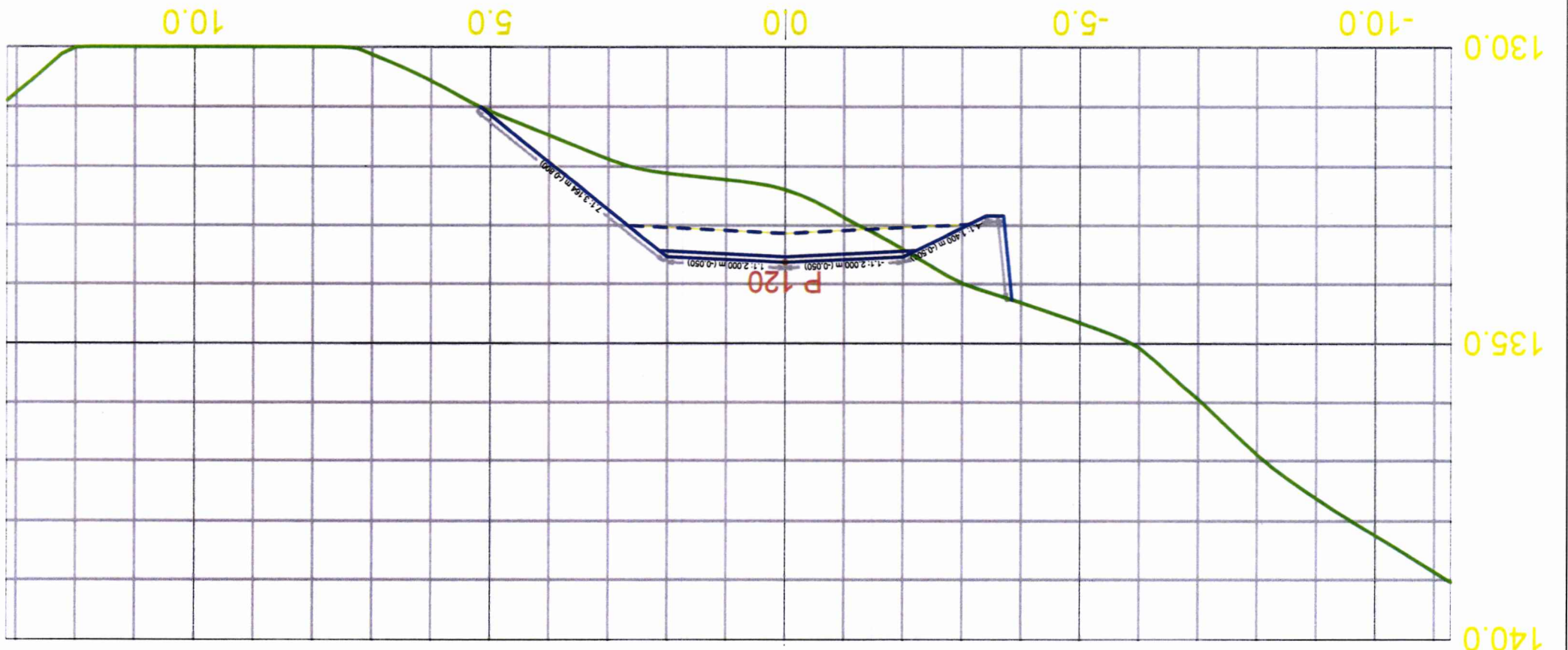


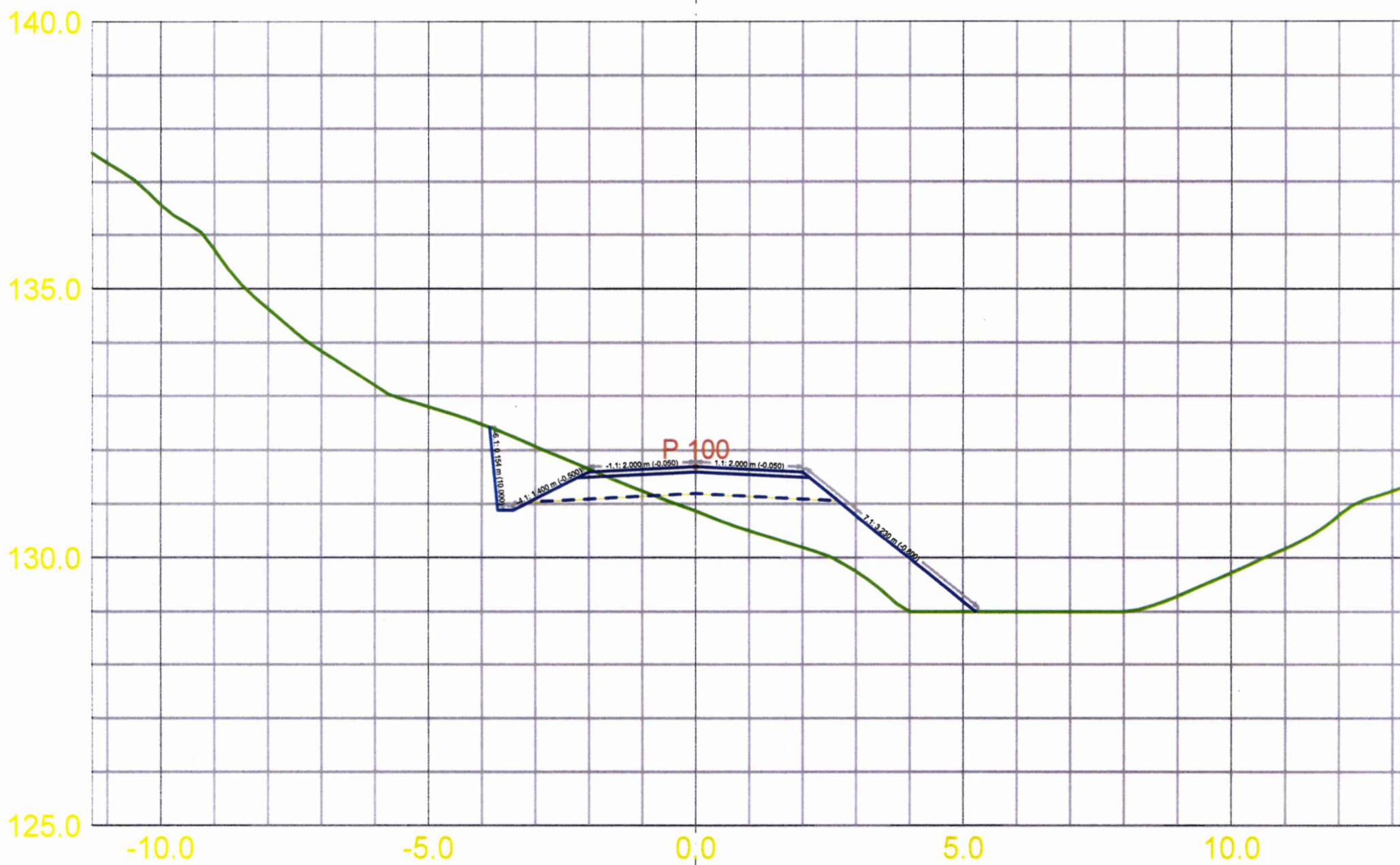
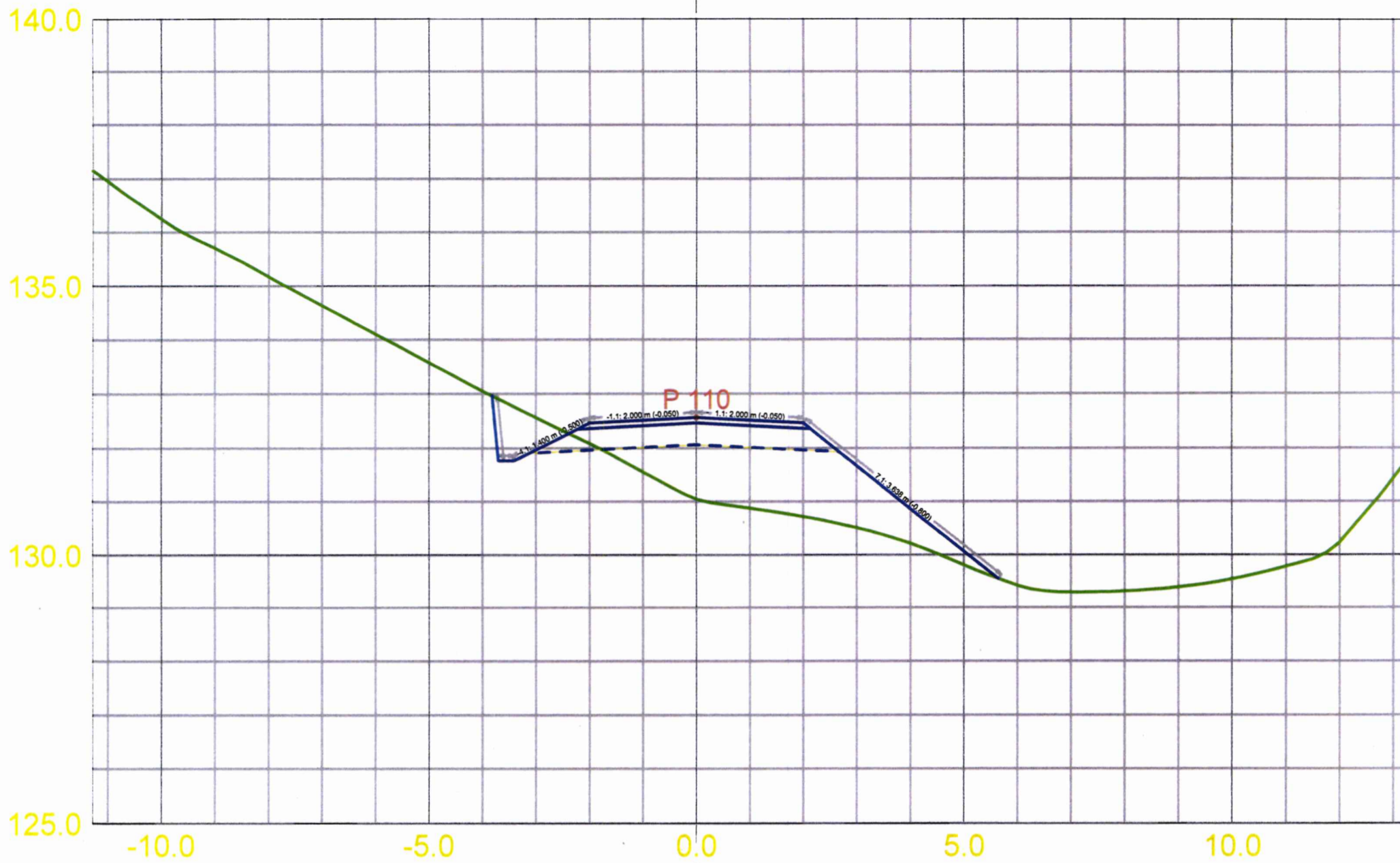
Dalavegen 4				
Dato	Konstr. År/ner	Godkjent	Målestokk	
29.05.2018			1:100	
Tverrprofiltегning				Erstatter av:
				Erstatter av:
				301
Henvising:	Beregning:			



Dalavegen 4				
Dato	Konstr./Aegnet	Godkjent	Målestokk	
29.05.2018			1:100	
Tverrprofiltегning				Erstattet av:
				301
Henvising:	Beregning:			

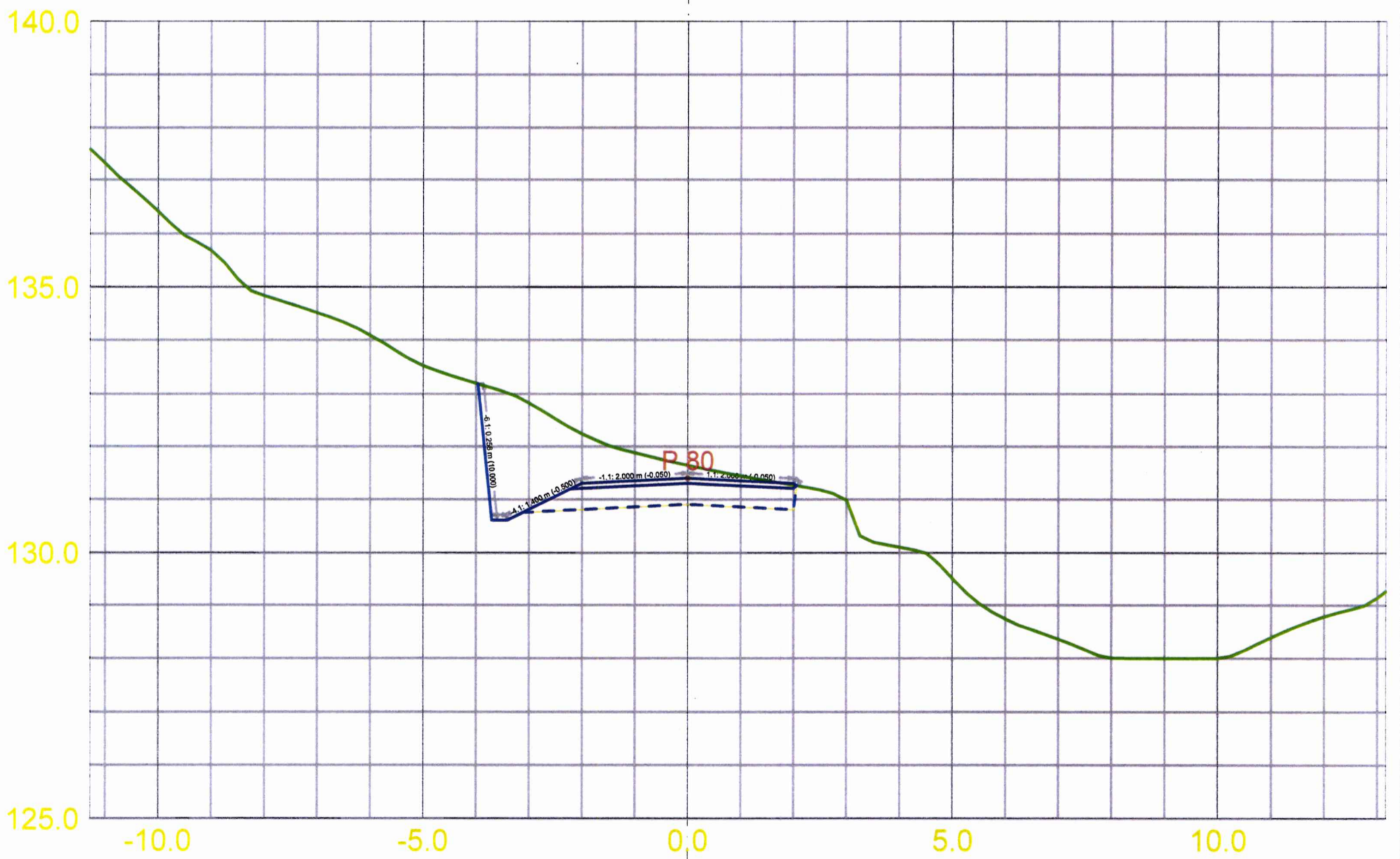
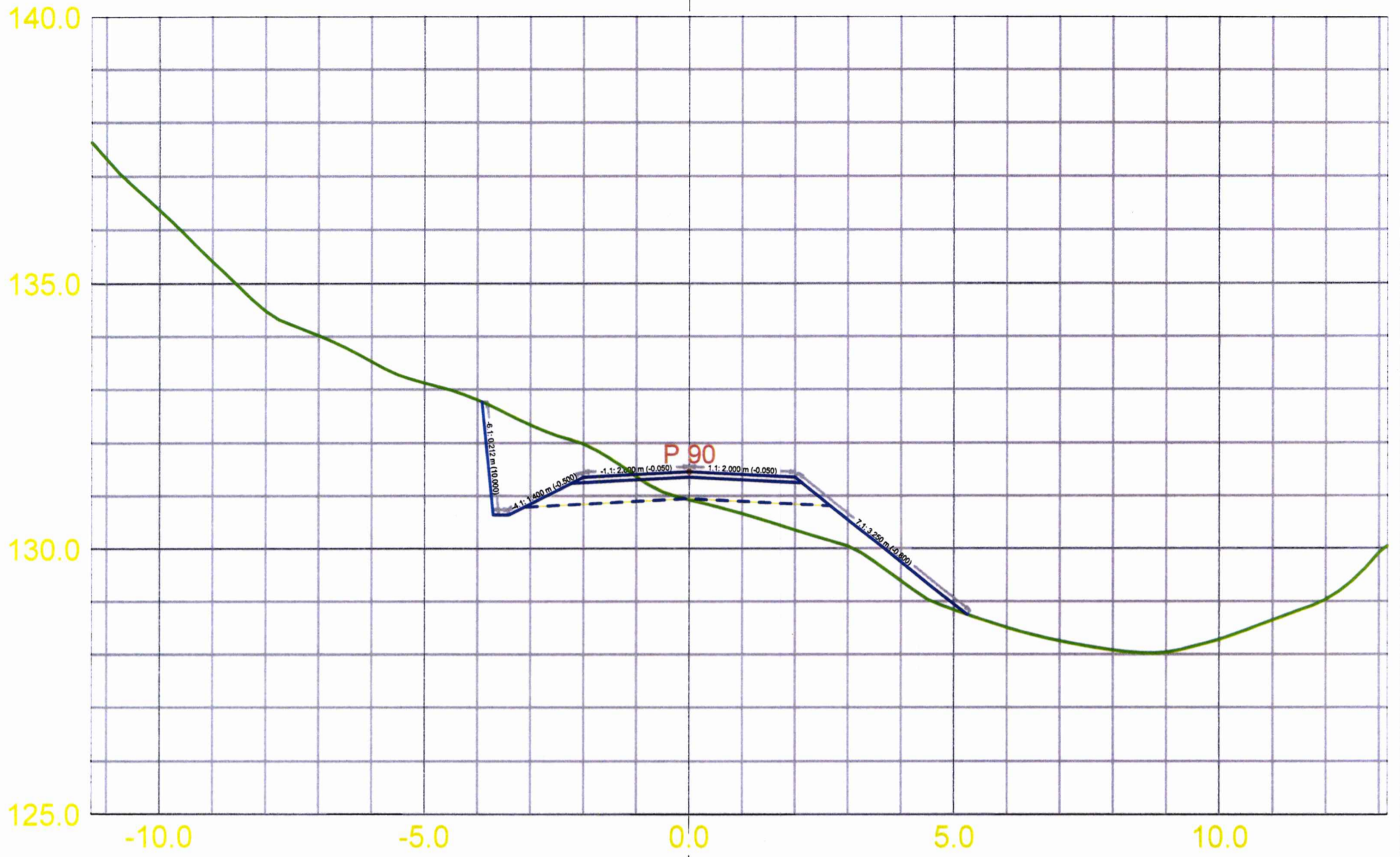
Hävning:		Begränsning:	
Tverrprofilteckning			
Eritid: av:		Eritid: för:	
301		1:100	
FANAGRO		Måstokk	
Datum: 29.05.2018		Konst./signet: Godkänn:	
Dalavegen 4			





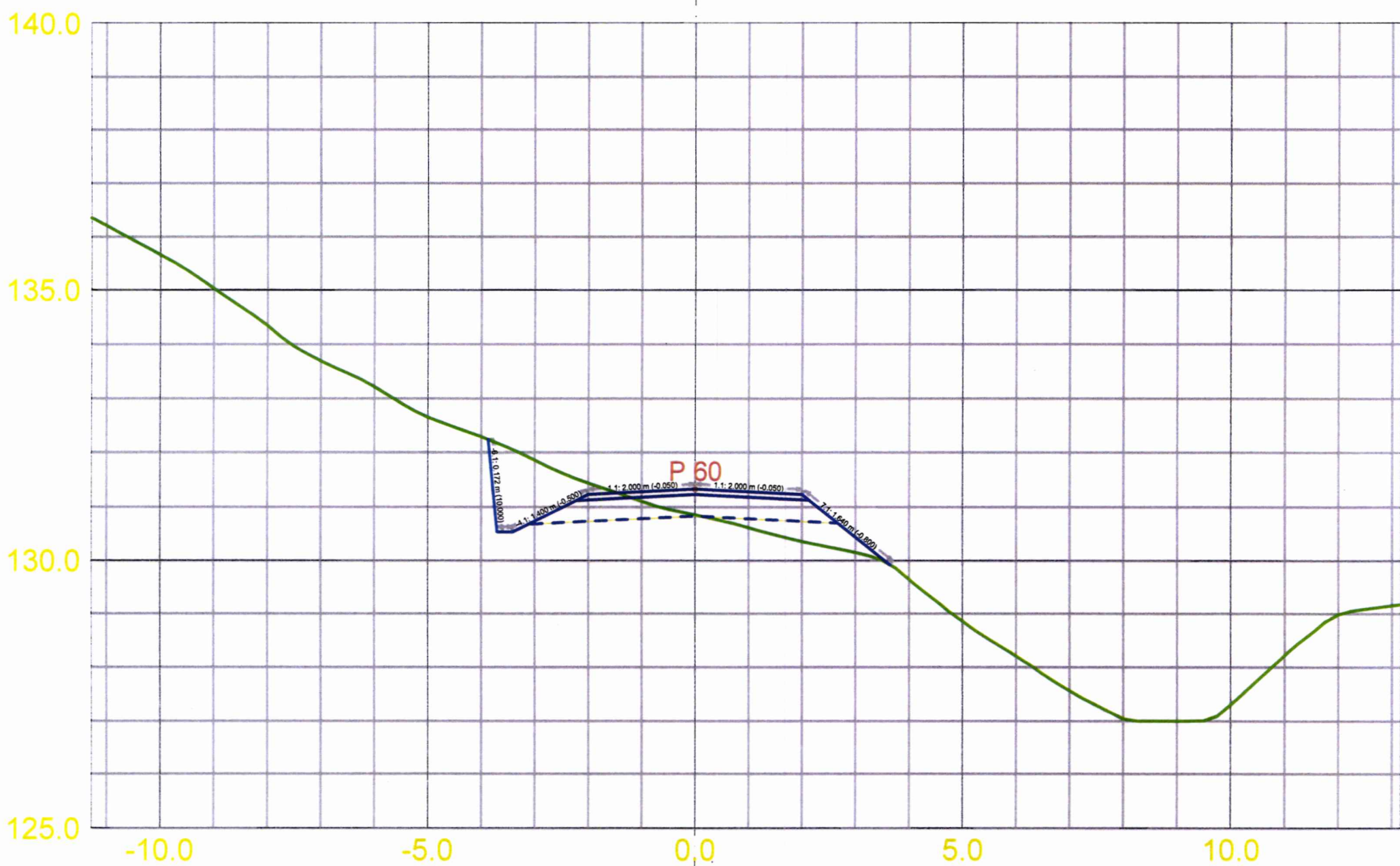
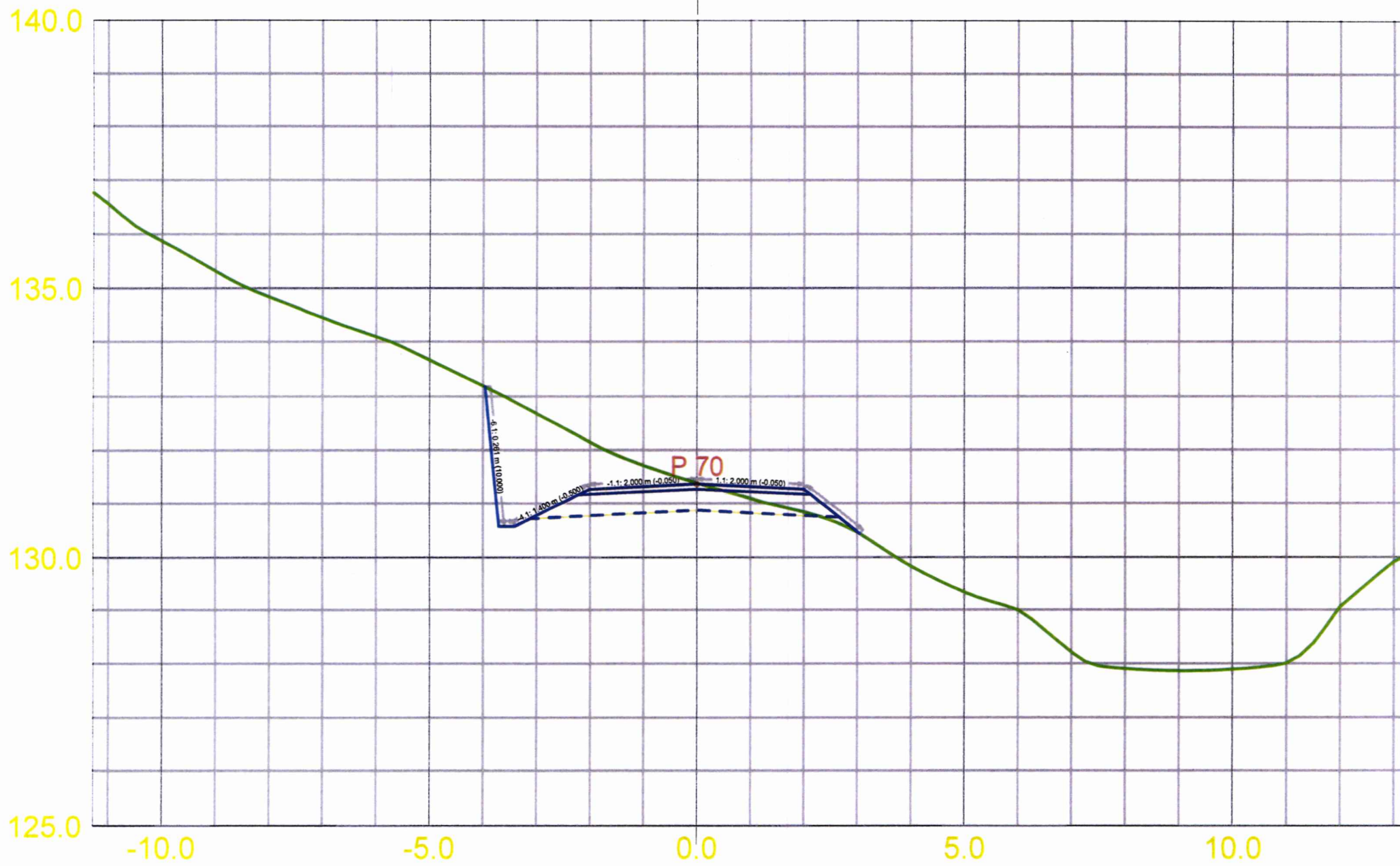
Dalavegen 4

Dato 29.05.2018	Konstr./regnet	Godkjent	Målestokk 1:100	
Tverrprofiltегning				
Hensening:		Beregning:		



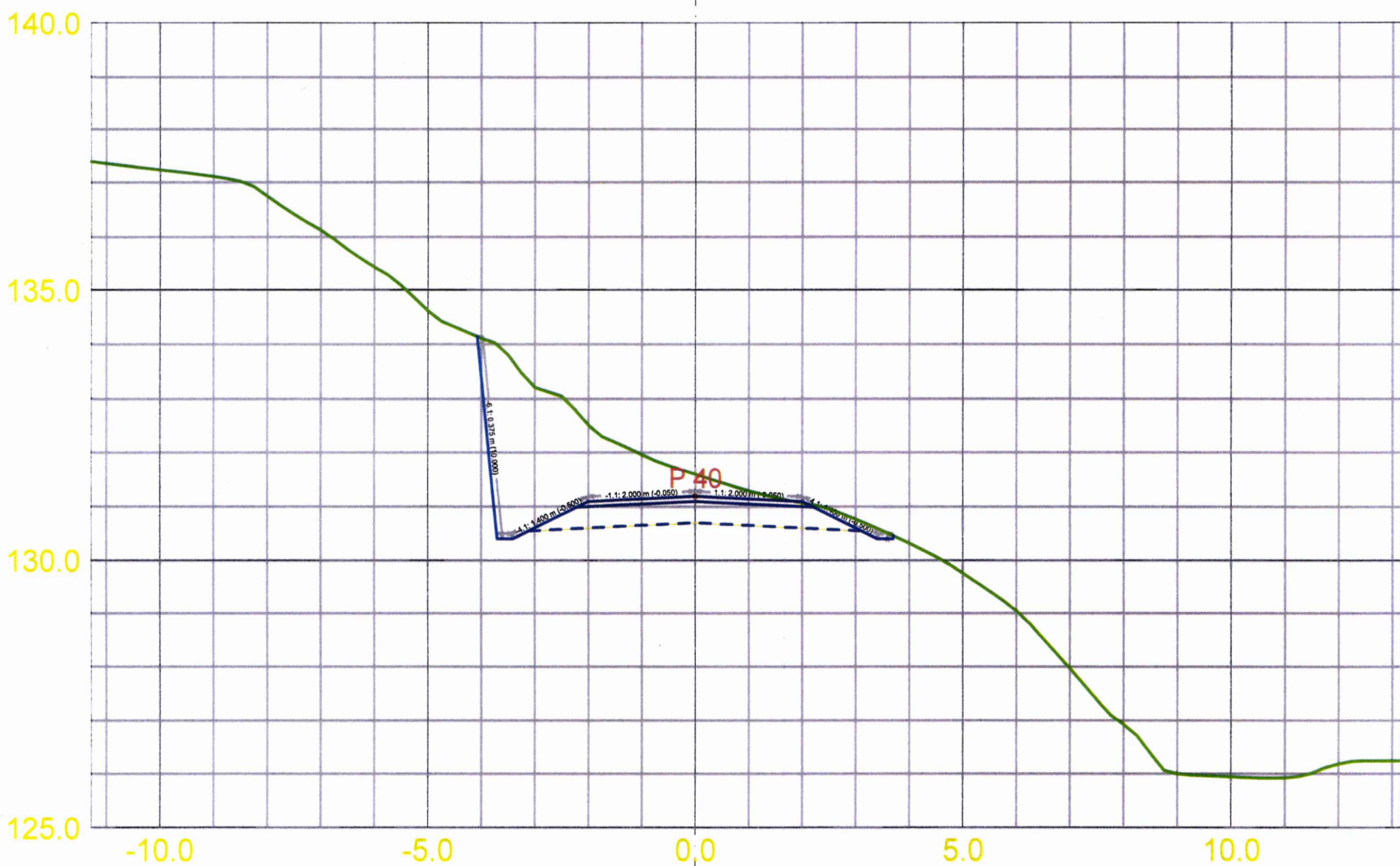
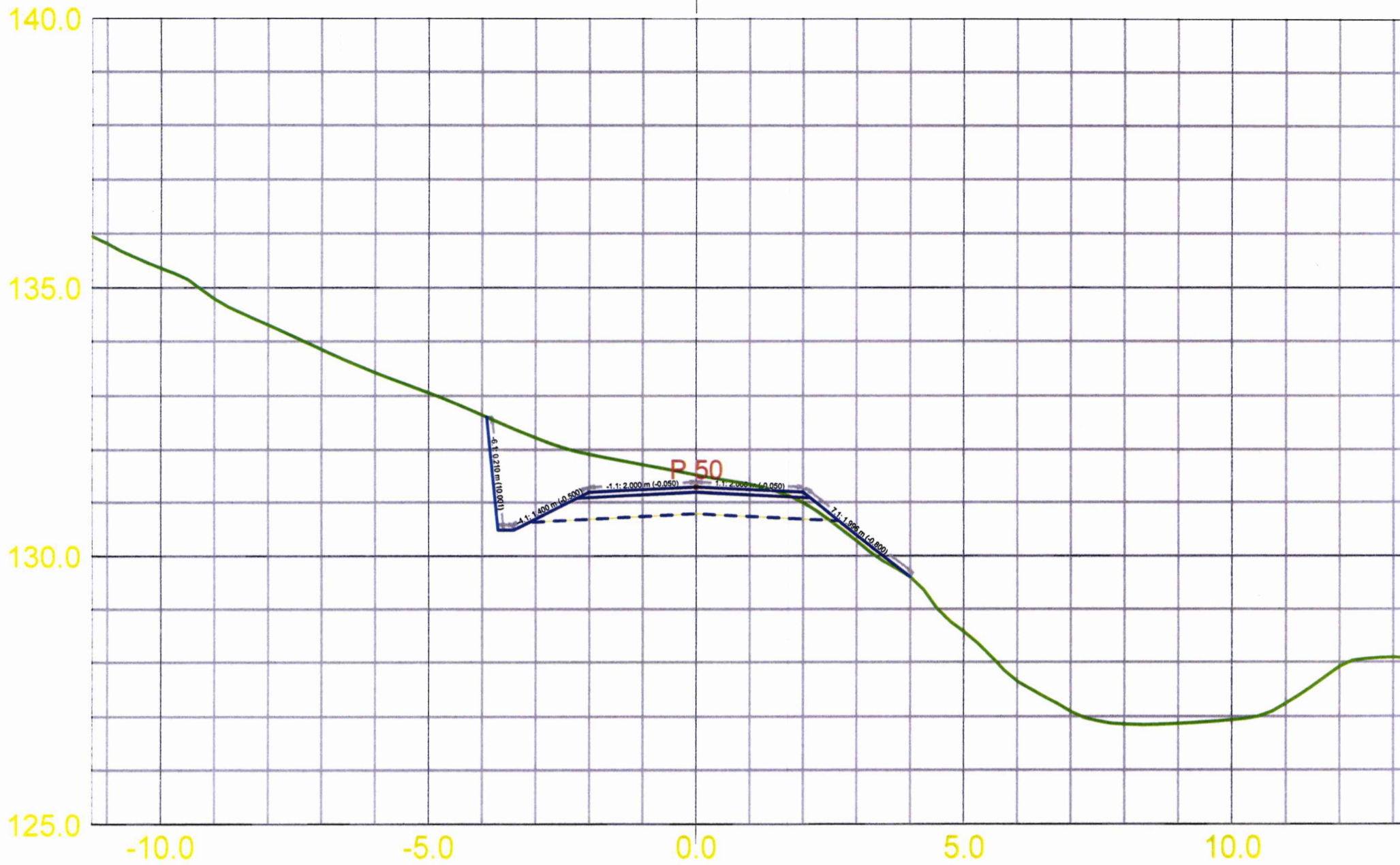
Dalavegen 4

Dato 29.05.2018	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk 1:100	
Tverrprofiltegning				
Henvising:	Beregning:			



Dalavegen 4

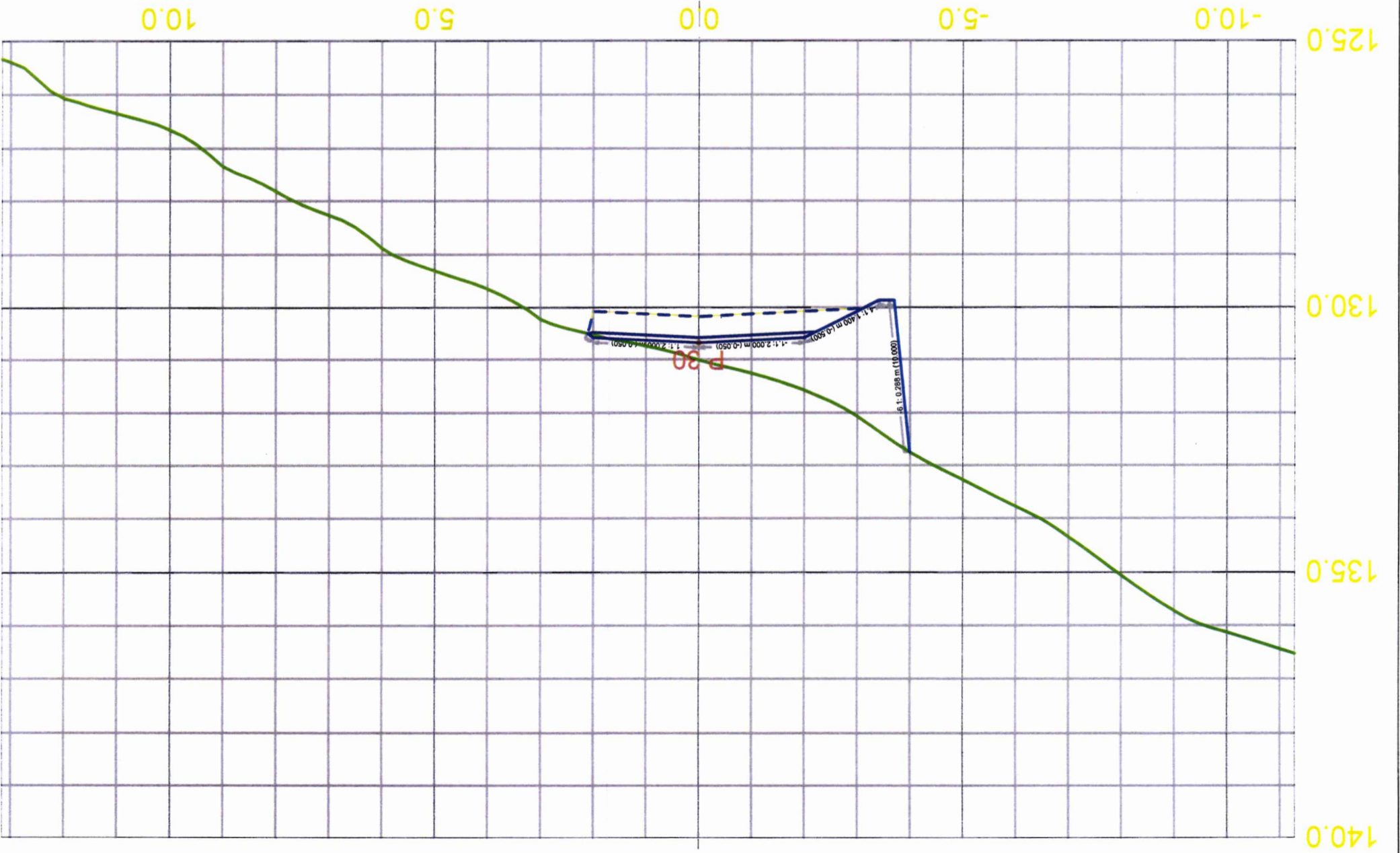
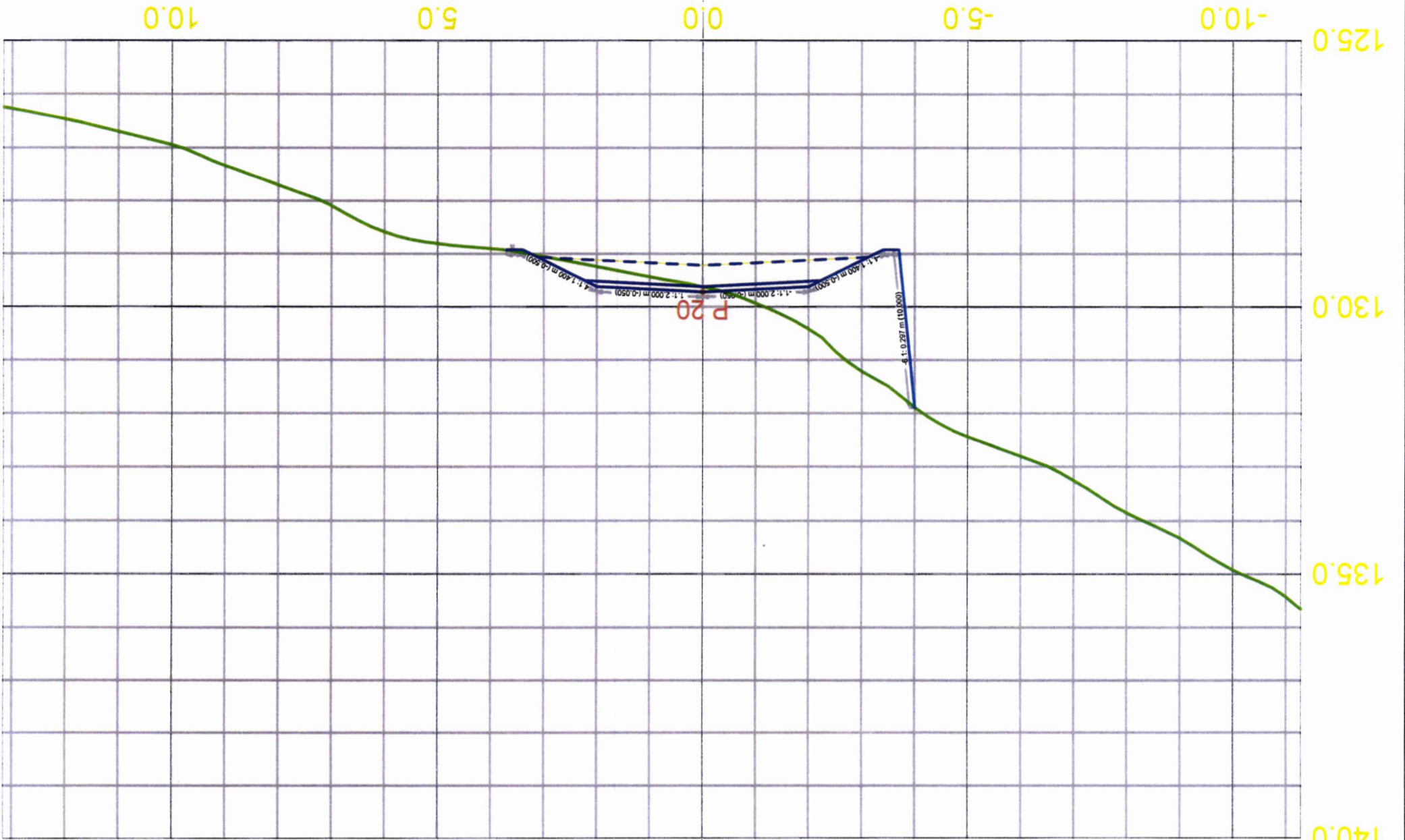
Dato	Konstr./egnet	Godkjent	Målestokk	
29.05.2018			1:100	
Tverrprofiltegning				Erstatning for:
				Erstattet av:
				301
Henvising:		Beregning:		



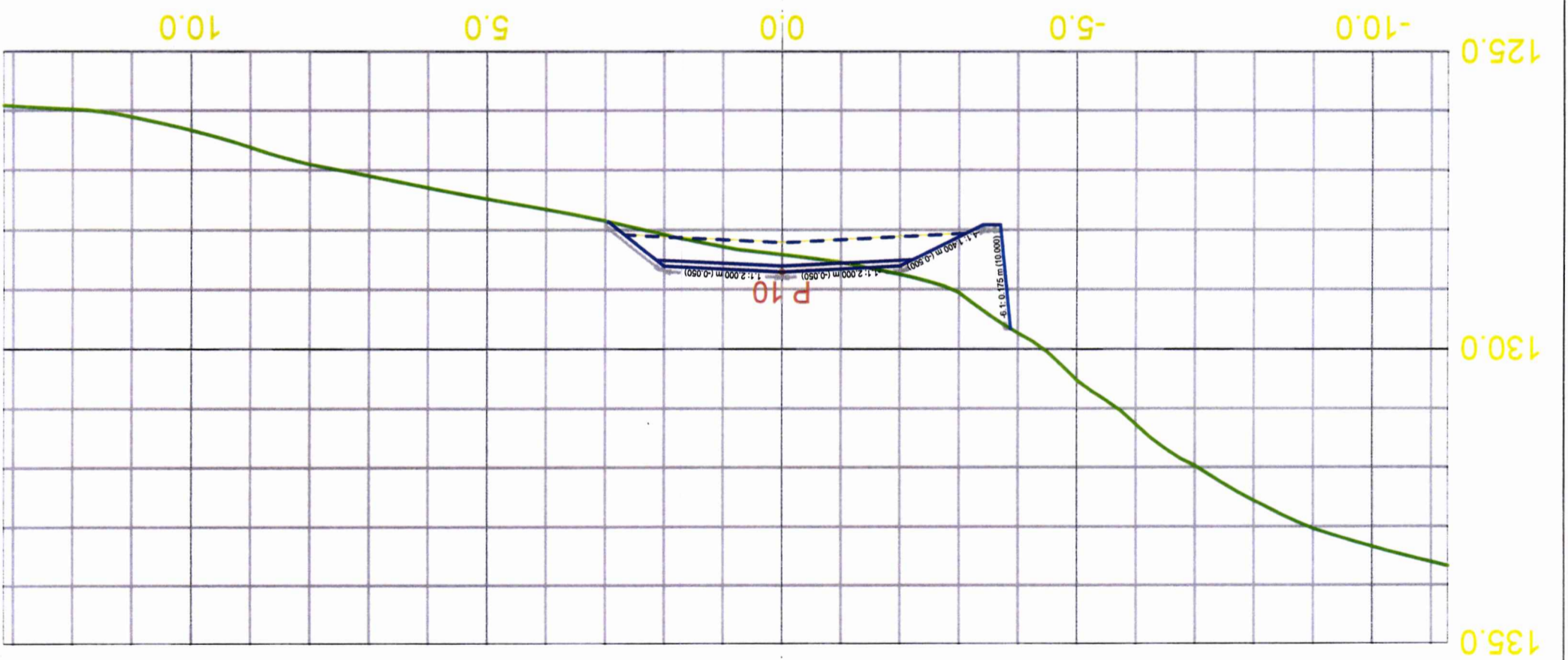
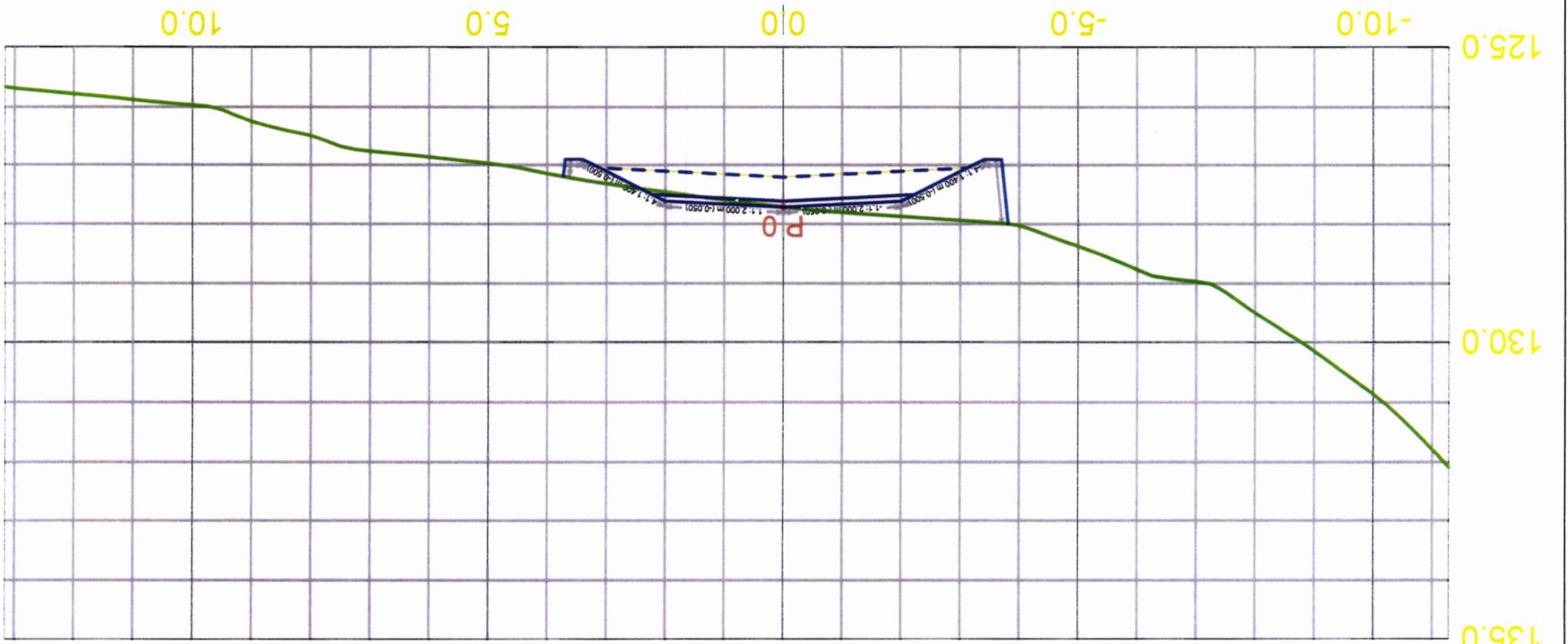
Dalavegen 4

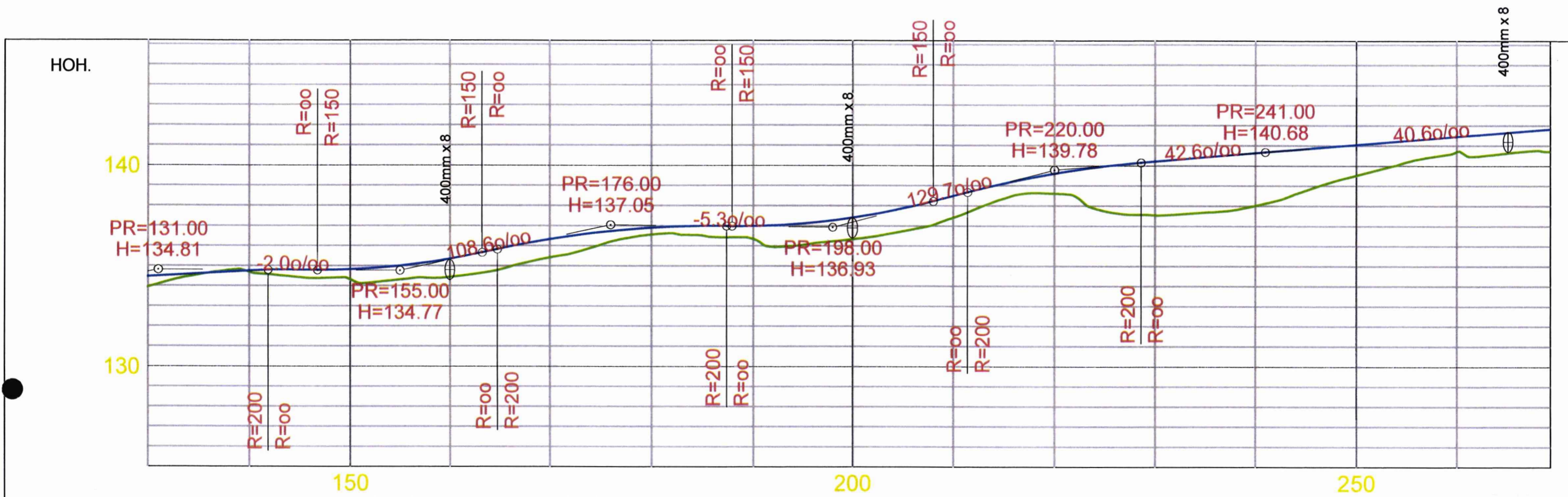
Dato	Konstr./regnet	Godkjent	Målestokk	
29.05.2018			1:100	
Tverprofiltegning				Erstattet av:
				301
Henvising:	Beregning:			

Dalavegen 4		Date: 29.05.2018		Kontor / Signet		Godkjent		Målestokk		1:100		Etablert av:		Etablert av:	
Tverrprofillegning												Beregning		301	

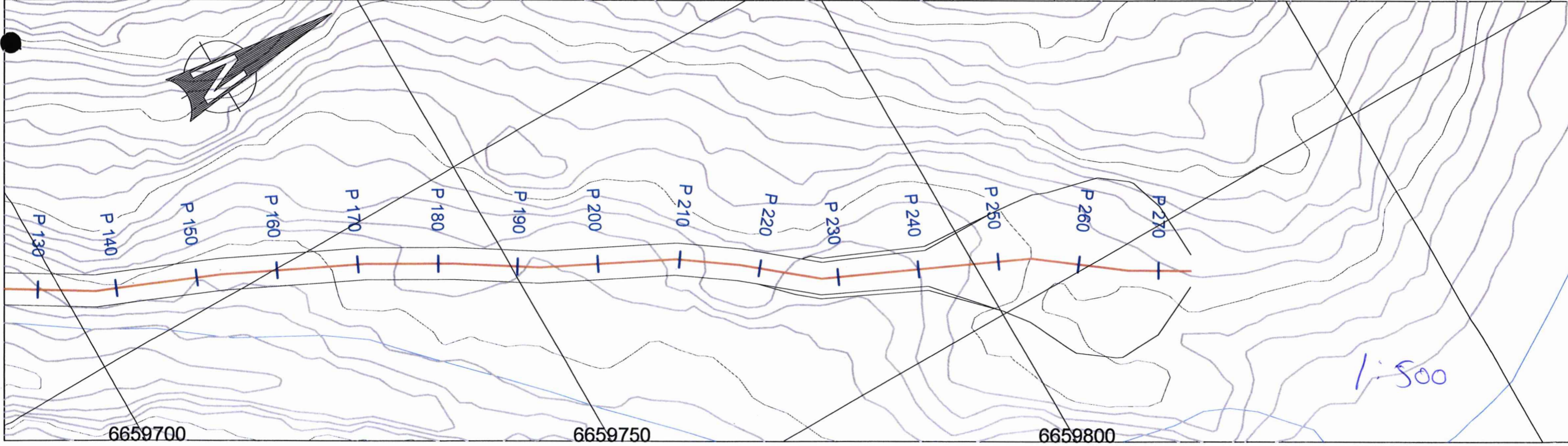


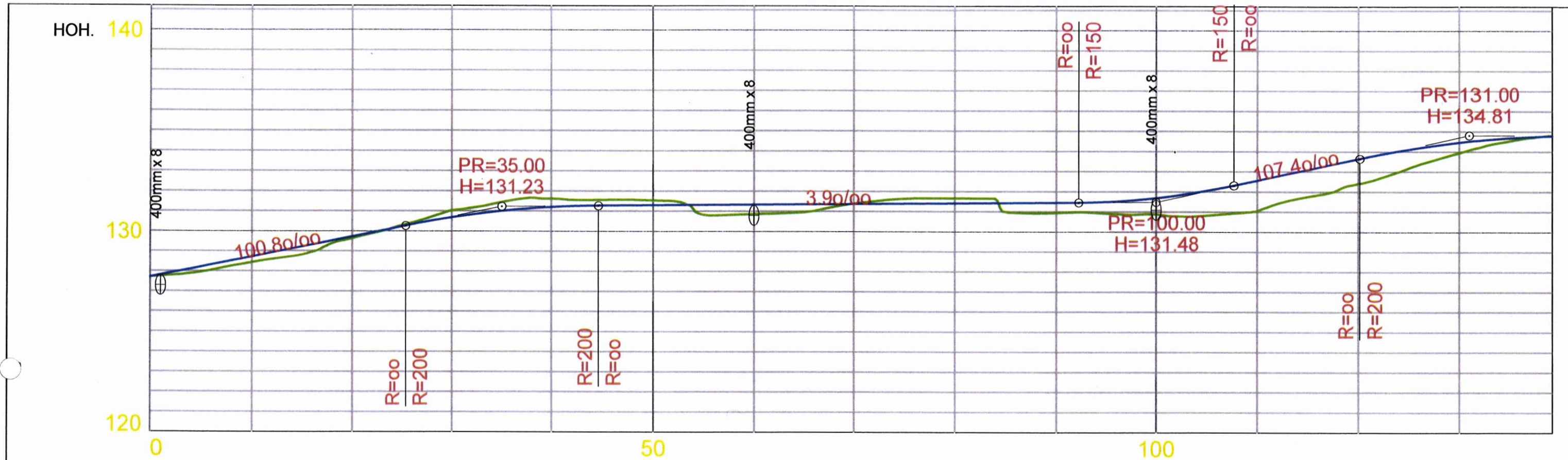
Havnings: Tverprofiltegning		Bæring:	
301		Elevning for:	
Elevning for:		Elevning for:	
Date: 29.05.2018		Målestokk: 1:100	
Kontor: Mestek		Godkjent:	
Dalavegen 4			
Fangro			





HOR. KURV.																				
BREDDEUTV.																				
VEIBANE H.	0.53 34.46	0.11 34.79	0.51 34.81	0.92 35.34	0.92 36.32	0.35 36.89	0.66 36.99	1.08 37.41	1.09 38.49	1.00 39.60	2.68 40.21	2.63 40.63	1.53 41.04	0.77 41.45	1.11 41.82					
SKJ./FYLL.																				





HOR. KURV.																														
BREDDEUTV.																														
VEIBANE H.	0.00	27.70	0.30	28.71	0.10	29.72	-0.34	30.67	-0.41	31.19	-0.23	31.29	0.48	31.33	-0.02	31.37	-0.25	31.41	0.52	31.44	0.82	31.68	1.52	32.56	1.24	33.63	0.53	34.46	-0.02	34.78
SKJ./FYLL.																														

