

Broer. Vejledning til Belastnings- og Beregningsregler, Vejreglerådet - Vejdirektoratet
juli 2010 inkl. Rettelsesblad 1, August 2012.

- DE/EN 1990/A1 Annex A2 Anvendelse for broer DK NA:2011
- DE/EN 1991-2 Last på bygværker Del 2 Trafiklast på broer DK NA:2011
- DS/EN 1992-2 Betonkonstruktioner Del 2 Betonbroer - Dimensionerings- og detaljeringsregler DK NA:2012
- DS/EN 1997-1 Geoteknik - Del 1 Generelle regler DK NA:2012

Medmindre andet fremgår af projekttegninger og SAB Jordarbejder

	Friktionsvinkel Φ _{PL,K}	Uensformighedstal U=D60/D10	Komprimeringsgrad (Vibration) T
Friktionsfyld	38	≥ 2,5	95

Geoteknik kontrolleret i tjekliste:
TL-100.00-E1-F4
TL-100.00-M1-F4
TL-100.00-E2-F4

Medmindre andet fremgår af projekttegninger og SAB Beton og SAB Slap armering

Konstruktionsdel	Miljøklasse	Styrkeklasse	Max. stenstørrelse ¹⁾	Dæklag
Brodæk, forspændt	A	35	32 (16)	45±5
Kantbælker	E	40	32	55±5
Søjler ved midtelejelinje	E	40	32	55±5
Søjler ved endelejelinje	A	35	32	45±5
Fundamenter	A	35	32	45±5
Sætningsplader	A	35	32	45±5

Kun 35mm for fundament El

1) Ved forankringszoner kan der anvendes stenstørrelse 16

Støbeskel må kun udføres som vist på tegninger eller efter tilsynets godkendelse. ✓
Støbeskel skal udføres iht. DS/EN 1992-1-1. ✓

Alle udadgående hjørner affases 20x20mm, medmindre andet er anført på projekttegninger og i SAB.

Alle fundamenter skal støbes mod et renselag af beton på minimum 50 mm (Styrkeklasse: 12 MPa)

Stød der ikke er vist på tegninger, og som ikke er angivet i SAB Slap armering, skal udføres med stødlængde, som opfylder kravene i DS/EN 1992-1-1 inkl. DK NA, idet det skal forudsættes at stødet er trækpåvirket.

Identifikation ¹⁾	Styrke		Duktilitet		Forankring	Koldbukning ³⁾		Svejselighed	
	fyk ₂ (MPa)	fyk ₂ ≥ (MPa)	ε _{0.2} ≥ (%)	(f _t /fy) _k	Klasse	f _{c,v} relativ ribareal ≥	Ø ≤ 16mm D ≥		Ø > 16mm D ≥
R ⁿ	235	235	5,0	1,08	B	-	2Ø (Ø ≤ 12mm)	3Ø (Ø > 12mm)	+
Y	550	550	5,0	1,08	B	0,056	4Ø	7Ø	÷
F	550	440	5,0	1,08	B	0,056	4Ø	7Ø	+

Fordokumentation for
 armering ikke modtaget
 endnu
 Dokumentation modtaget
 AA@entreprenør.dk den
 2017.01.09 og kontroll
 TN-100.00-6

5) Svejste armeringsnet iht. DS/EN 10080.

I henhold til DSF/prEN 10138-3

Antal liner pr. pakke!	Stål-betegnel-se	Areal pr. line	Karakteristisk K trækstyrke	Karakteristisk K 0.1 % trækstyrke	ε _{0.2} ≥ (%)	Udmattelses-klasse	Spændings-korrisions-klasse	Forankring-type		Opspænd-ningskraft
								Aktiv Aktiv	Aktiv Passiv	
19	Y1860s7	150	279	246	3.5	F1	C1	x		Se spændliste

Duktilitet: $(ft/f_y)k \geq 1.08$

Komponent	Ref. i AAB	Egenskab	Enhed	Miljøklasse		
				M	A	E
Beton	A.1	Udførselsklasse	-	3	3	3
Cement	A.2.1.1	Type	-	CEM I ¹⁾	CEM I (HS/EA/≤2) CEM I (HS/LA/ ≤2)	CEM I (HS/EA/ ≤2) CEM I (HS/LA/ ≤2)
		Styrkeklasse, min.	MPa	42,5	42,5	42,5
Tilslag	A.2.1.2	Miljøklasse	-	M ⁽¹⁾	A	E
Groft tilslag	A.2.1.2	Sortering	Kategori	G ₃ ;85/20 eller G ₃ ;90/15		
		Indhold af finstof	Kategori	f _{1,5} ⁽²⁰⁾		
		Lette korn under 2400 kg/m ³ Maks. ²⁾	%	5,0	1,0	Ingen bestemmelse
		Lette korn under 2500 kg/m ³ Maks. ²⁾	%	Ingen bestemmelse	Ingen bestemmelse	1,0
		Kritisk absorption maks. ^{3)<sup>(5)}	%	2,5	1,1	1,1
		Reaktionsfæhiger flint Maks. ^{3)<sup>(7)}	%	10	3	3
		Accelereret mørtelprisme ekspansion maks. ^{3)<sup>(6)}	længde %/antal dage	0,2/14 dage	0,1/14 dage	0,1/14 dage
		Stenstørrelse	mm	Min. 25 og Maks. 32		
Fint tilslag	A.2.1.2	Sortering	Kategori	GF85		
		Indhold af finstof	kategori	f ₃		
		Humusindhold	-	Lysere end standardfarven		
		Kemisk svind maks ^{5)<sup>(6)<sup>(9)}	ml/kg	0,3	0,3	0,2
		Reaktive korn maks ^{5)<sup>(6)<sup>(9)}	vol-%	2,0	2,0	1,0
		Mørtelprismeeekspansion maks ^{5)<sup>(6)<sup>(9)}	Længde % /antal uger	0,1 / 8 uger	0,1 / 8 uger	0,1 / 20 uger
		Accelereret mørtelprisme ekspansion maks ^{5)<sup>(6)}	Længde % /antal dage	0,2 / 14 dage	0,1 / 14 dage	0,1 / 14 dage
Fibre ⁽²¹⁾	A.2.1.3	Type	-	-	-	
		Trækstyrke min.	kN/mm ²	-	-	-
		Længde/-diameter forhold, min.	-	-	-	-
Beton-sammensætning og frisk beton	A.2.2	v/c-forhold maks. ⁽¹⁰⁾	-	0,55	0,45	0,40
		Cementindhold, Min.	kg/m ³	230	300	320
		Betonfillerindhold, Min.	kg/m ³	-	375	375
		FA/C-forhold, min-maks. ⁽²¹⁾	-	0,10 - 0,33	0,10 - 0,33	0,10 - 0,33
		MS/C - forhold, Maks.	-	0,06	0,06	0,06
		Chloridindholdsklasse ^{(2)<sup>(13)}	-	Cl 0,2	Cl 0,1	Cl 0,1
		Indhold af ækv. alkal (ekskl. bidrag fra FA+MS) maks. ⁽²⁾	kg/m ³ w/60 vol - % mørtel	3,0	3,0	3,0
		Luftindhold i frisk beton, Min. ⁽¹⁴⁾	vol - %	4,5	4,5	4,5
		Sætmål	mm	-	60 - 100	60 - 100
Hærdnet beton fra eret i produktions-egenskaber	A.2.2	Fiberindhold, min.	kg/m ³	-	-	-
		Styrkeklasse, Min. ^{(15)<sup>(16)}	-	C25	C35	C40
		Luftindhold i hærdnet beton, Min. ^{(17)<sup>(18)}	vol - %	3,5	3,5	3,5
		Afstandsfaktor, Maks.	mm	-	0,20	0,20
Frostprøvning ^{(17)<sup>(19)}	A.4.2.2	-	-	-	God	God
		Konsistensændring	mm	Bestemmelse skal foretages ved forprøvning		
		Luftindholdsændring	%	Bestemmelse skal foretages ved forprøvning		
		Styrkeudvikling	MPa	Bestemmelse skal foretages ved forprøvning		
Dæklag	3.3 ⁽²³⁾	Varmeudvikling	kJ/kg	Bestemmelse skal foretages ved forprøvning		
		Dæklag, Min	mm	30	40	50
Foreskrevet dæklag, Min.	mm	35 ± 5	45 ± 5	55 ± 5		
Efterbehandling	A.3.8	Udtøringsbeskyttelse	Modenheds	36	120	180

Noter til betonskema

- 1) Hvis der er risiko for sulfatangreb skal cementen i miljøklasse m klassificeres med høj sulfatbestandighed.
- 2) Indhold af lette korn skal bestemmes på groft tilslag med mikroporøs flint. Mikroporøs flint omfatter både porøs chalcodon-flint og opal-flint.
- 3) En af de tre alternative egenskaber skal dokumenteres ved metode 5,6 eller 7.
- 4) Kritisk absorption bestemmes for de 10 % af materialet, der er flint med kondensatindhold over 2400 kg/m³, og som har den største absorption. Indhold af korn mindre end 4 mm indgår ikke i prøvningen. Hvis korn mindre end 4 mm udgør mere end 5 %, skal fraktionen mindre end 4 mm undersøges for alkaliskireaktivitet efter de metoder, som er angivet for fint tilslag.
- 5) Denne metode kan kun anvendes for tilslag med mikroporøs flint. Mikroporøs flint omfatter både porøs chalcodon-flint og opal-flint.
- 6) Denne metode kan ikke anvendes for tilslag med mikroporøs flint.
- 7) Denne metode kan kun anvendes for tilslag indvundet i Nordsøen.
- 8) En af de fire alternative egenskaber skal dokumenteres (se bemærkning note 3).
Gennemsnittet af de seneste 3 prøvningsresultater skal opfylde kravene.
- 9) Indhold af korn større end 4 mm indgår ikke i prøvningen. Indhold større end 4 mm må ikke overstige 5 %.
- 10) Ved bestemmelse af w/c-forhold medregnes mikrosilica med aktivitetfaktoren 2,0 og flyveaske med aktivitetfaktoren 0,5.
- 11) Der kan anvendes sand fra miljøklasse p til moderat miljøklasse, såfremt der anvendes lavalkalimærket mærket EA eller LA, og den totale indhold af ækv. alkaliindhold i betonen er mindre end 1,8 kg/m³.
- 12) Ved beregning skal deklarerede maks. værdier for de enkelte delmaterialer anvendes.
- 13) Der må ikke tilsættes chlorid til armeret beton. For armeret beton er chloridklassen CL 1,0 %, og hvis der anvendes spændarmering i moderat miljøklasse skal chloridklassen skærpes til CL 0,1.
- 14) Luftindhold skal etableres ved brug af et luftindholdende tilsætningsstof. Krav til luftindhold kan fraviges for konstruktionsdele, der ifølge SAB ikke udsættes for frost.
- 15) De anførte styrkeklasser er minimumsværdier for armeret beton. SAB kan indeholde krav om højere styrkeklasser.
- 16) Eftervisning af styrkeklasse sker på grundlag af trykstyrkeprøvning. Prøvningsresultatet fremkommer som gennemsnittet af 2 støbte i 150/300 mm cylindre prøvet ved 28 modenhedsdøg. Prøvningsresultatet kan alternativt fremkomme ved prøvning af støbte prøvelegemer med anden geometri, jf. AAB Betonarbejder. Beton Appendix A.
- 17) Krav til enten frostprøvning eller luftprocentanalyse skal opfyldes: Kravet kan fraviges for konstruktionsdele, der ifølge SAB ikke udsættes for frost. Kravet skal dokumenteres opfyldt ved normal transporttidsløbs afslutning og efter pump, hvis en sådan anvendes.
- 18) Luftprocentanalysen omfatter analyse på tre prøveemner (støbte/udborede/udsavede), hvor der fra hvert emne skal fremstilles overflade til prøvningen på min. 7000 mm².
- 19) Frostprøvning iht. SN 137244.
- 20) Indhold af finstof.
- 21) Flyveaske-cement forholdet
- 22) Fibrer må kun tilsættes, såfremt dette er specificeret i udbuds materialet. Eventuelle fibre skal leveres og dokumenteres iht. DS 2426 (inkl. Anæks R) samt DS/EN 14889-1:2006 og DS/EN 14889-2/za:2007 (Ståfibre) OG DS/EN 14889-2:2006 OG DS/EN 14889-2/ZA:2007 (Polymerfibre)
- 23) AAB Betonarbejder. Slap armering

Bemærkninger og tjekliste
(med dette pdf-
tegningsbilag og billeder)
sendt pr mail dagsdato
2017.02.20 til
AA@entreprenør.dk med
bygherretilsyn på cc.
Desuden er bemærkninger
forklaret til formand
BB@entreprenør.dk på
pladsen.

Normal passage	Betinget passage, type 1	Betinget passage, type 2	Betinget passage, type 3
KL 150	KL 150	KL 175	KL 200





4. Tilsyn





Søjler (E1, M1,E2) armering top mm.
Fundamenter (E1, M1, E2) betonoverflader mm.

Side 1/8

TL-100.00-E1-F6, TL-100.00-M1-F6, TL-100.00-E1-F6

Dato	Farvekode for dato	Farvekode der kræver aktion*	Initialer fagtilsyn	Emne/generelle bemærkninger
2017.01.05	Blå	Rød	JJ	Fundamenter før støbning: Underside armering, form, mål og dimensioner
2017.01.11	Lyseblå	Rød	JJ	Fundamenter før støbning: Overside armering, form, dimensioner
2017.01.25	Orange	Rød	JJ	Søjler før støbning: Armering, form, dimensioner. Fundamenter efter støbning: beton, afvanding
2017.02.20	Grøn	Rød	JJ	Søjler før støbning: Armering top, form Fundamenter efter støbning: beton, afvanding

*Bemærkninger der kræver aktion viderefremmes med dette tegningsbilag til tjekliste pr. mail til entreprenøren med bygherretilsyn på cc. Og det viderefremmes desuden umiddelbart til formanden på pladsen.    

*Bemærkninger der kræver aktion viderefremmes med dette tegningsbilag til tjekliste pr. mail til entreprenøren med bygherretslys på cc. Og det viderefremmes desuden umiddelbart til formanden på pladsen.    


Motorvejsstrækning

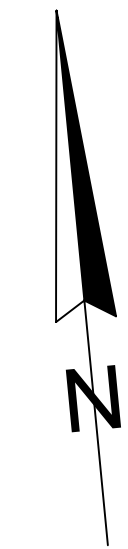
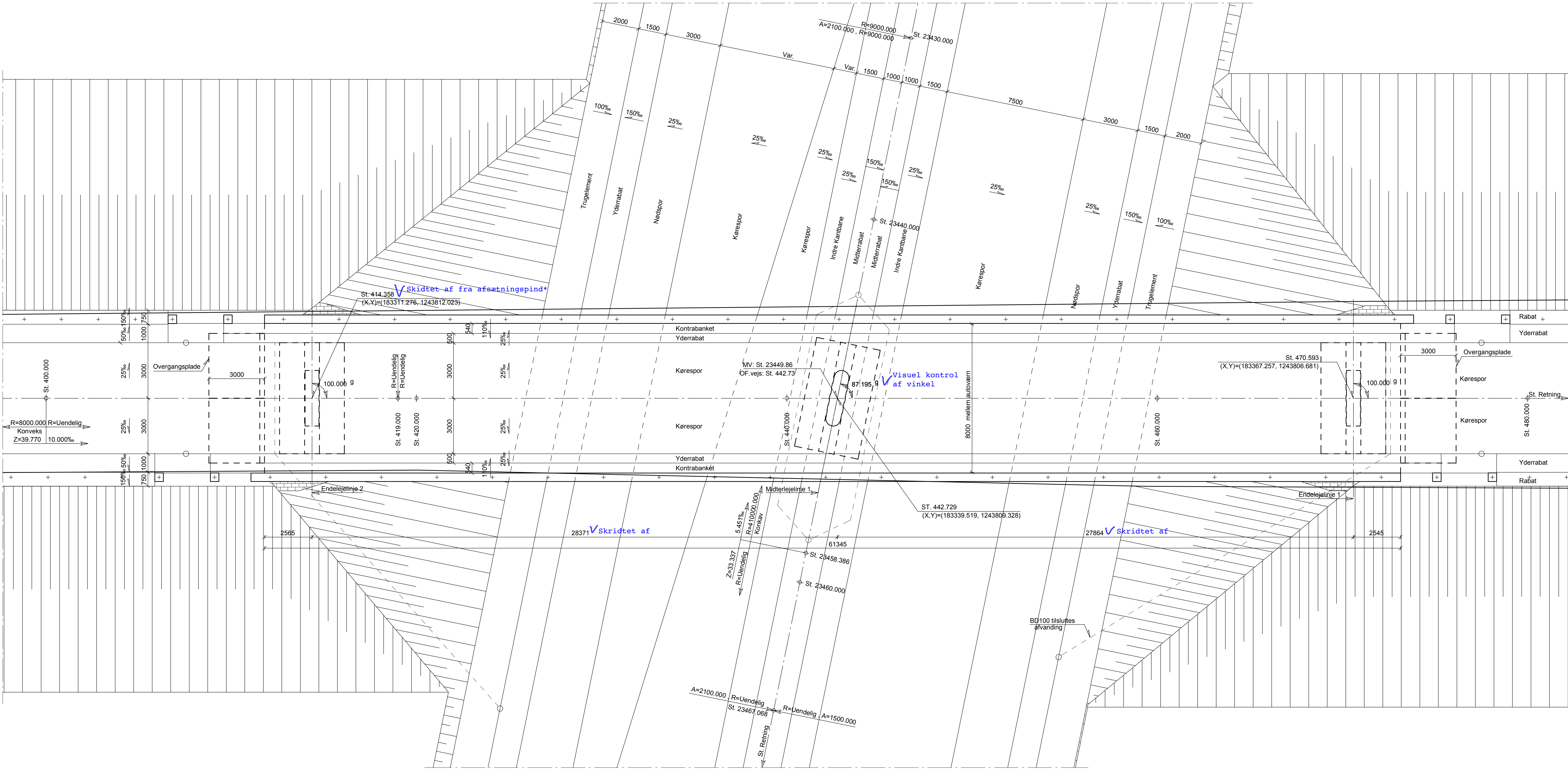
Delstrækning

Bro nr. 100

Generalnote

1:1

Proj.	HH	Tegnet	XX	Kontrol.	YY	Godk.	ZZ	Dato	2017.01.01
 Vejdirektoratet						Tegn. nr.		Rev.	
						200		0	



Noter:
Koordinater, koter, stationeringer og vejradier er i m.
Øvrige ubenævnte mål er i mm.
Vinkler i grader (GON)
Midterautoværn ikke vist

- Signaturer:**
- Angiver fald i pilens retning
 - Autoværmsseceptre
 - Fundamenter for autoværmsseceptre
 - Tæt befæstelse
 - Tele-fiber og lyslederkabel
 - Vejbrønd

*opmåling modtage fra
KK&landinspektør.dk den
2017.01.04 og kontrolleret
i tjekliste TN-100.00-5

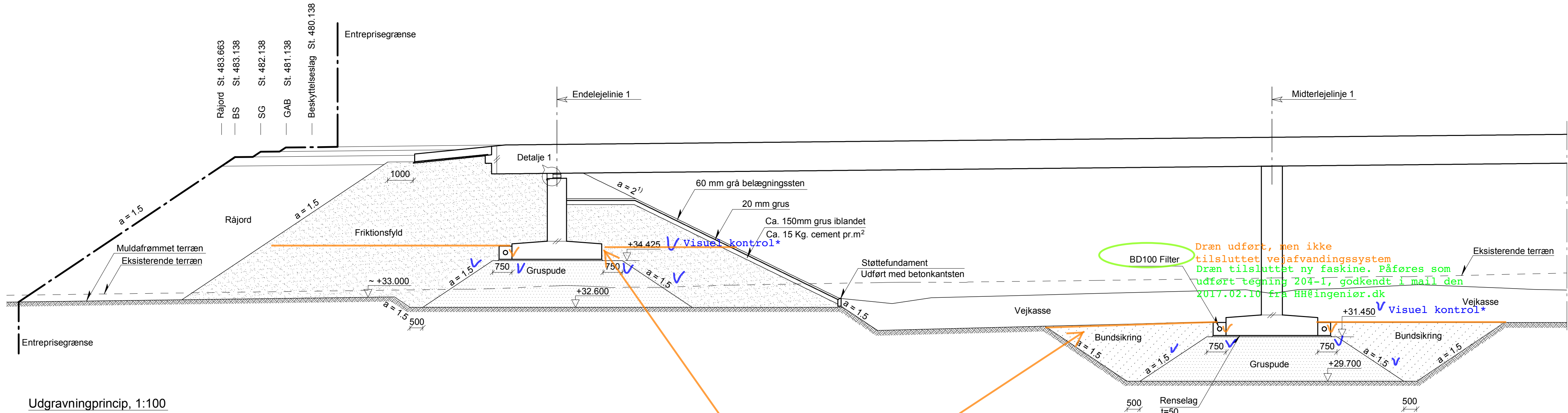
TL-Bilag-100.00-Underbygning

Side 2/8

Tegningsbilag til tjekliste

Motorvejsstrækning									
Delstrækning									
Entreprise 1000									
Bro nr. 100									
Oversigtsplan									
1:100									
Proj.	HH	Tegnet	XX	Kontrol.	YY	Godk.	ZZ	Dato	2017.01.01
Vejdirektoratet							201		0

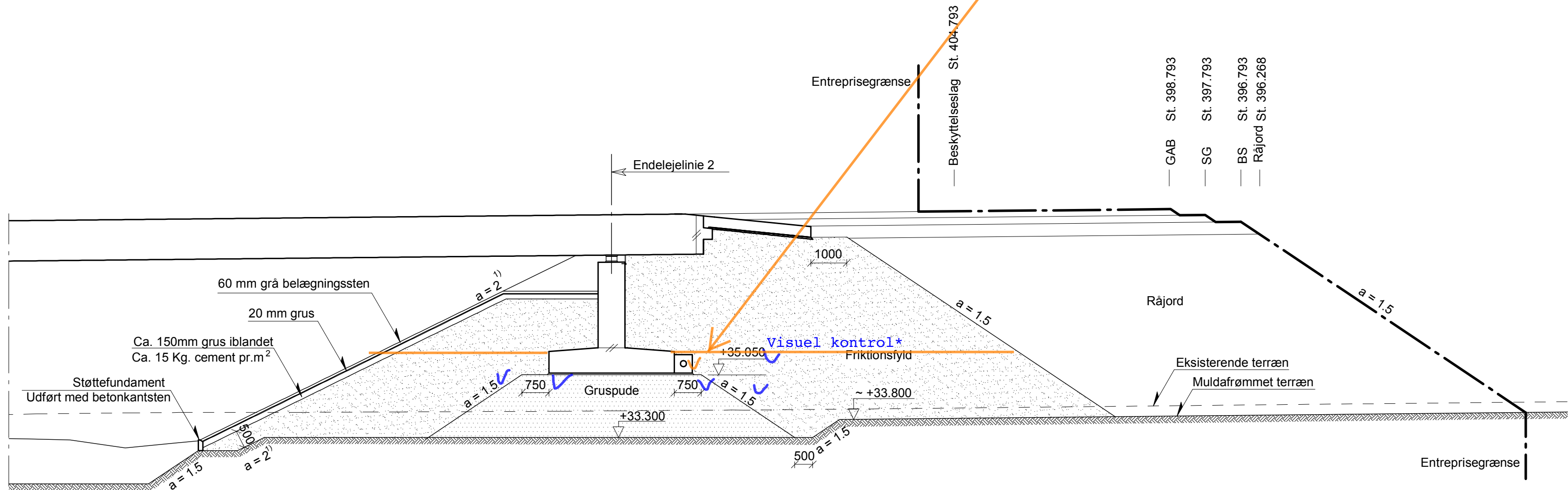
Oversigtsplan, 1:100



Udgravningsprincip, 1:100

Set i MV st. retning
1) Anlæg angivet vinkelret på skråningen

Friktionsfyld op til dette niveau.
Komprimering kontrolleret af
geoteknisk tilsyn i tilsynsnotat:
TN-100.00-E1-F2
TN-100.00-M1-F2
TN-100.00-E2-F2



Udgravningsprincip, 1:100

Set i MV st. retning
1) Anlæg angivet vinkelret på skråningen

Jordparametre for fundering

Placering	Forventet kote for Udgravningsniveau ¹⁾	Forventet Jordtype	min. Cu	min. $\phi_{p,k}$	γ/γ^1
	m		kPa	deg.	(kN/m ³)
Endelejelinie 1	+32.600	Clay	100	-	21/11
Midterlejelinie 1	+29.700	Sand	-	37	21/11
Endelejelinie 2	+33.300	Clay	250	-	20/10

Koter iht. DVR90
Såfremt der ved udgravning konstateres mindre styrker eller andre jordtyper end de i tabellen angivne værdier underrettes tilsynet forinden arbejdet med funderingen fortsættes.
1) Endelig kote fastlægges af tilsynet ved inspektion af udgravning

*Geoteknik kontrolleret i tjekliste:
TL-100.00-E1-F4
TL-100.00-M1-F4
TL-100.00-E2-F4

*opmåling modtage fra
KK@landinspektør.dk den 2017.01.04 og
kontrolleret i tilsynsnotat TN-100.00-5

Noter:
Øvrige ubenævnte mål er i mm.
Koter og stationeringer i m.

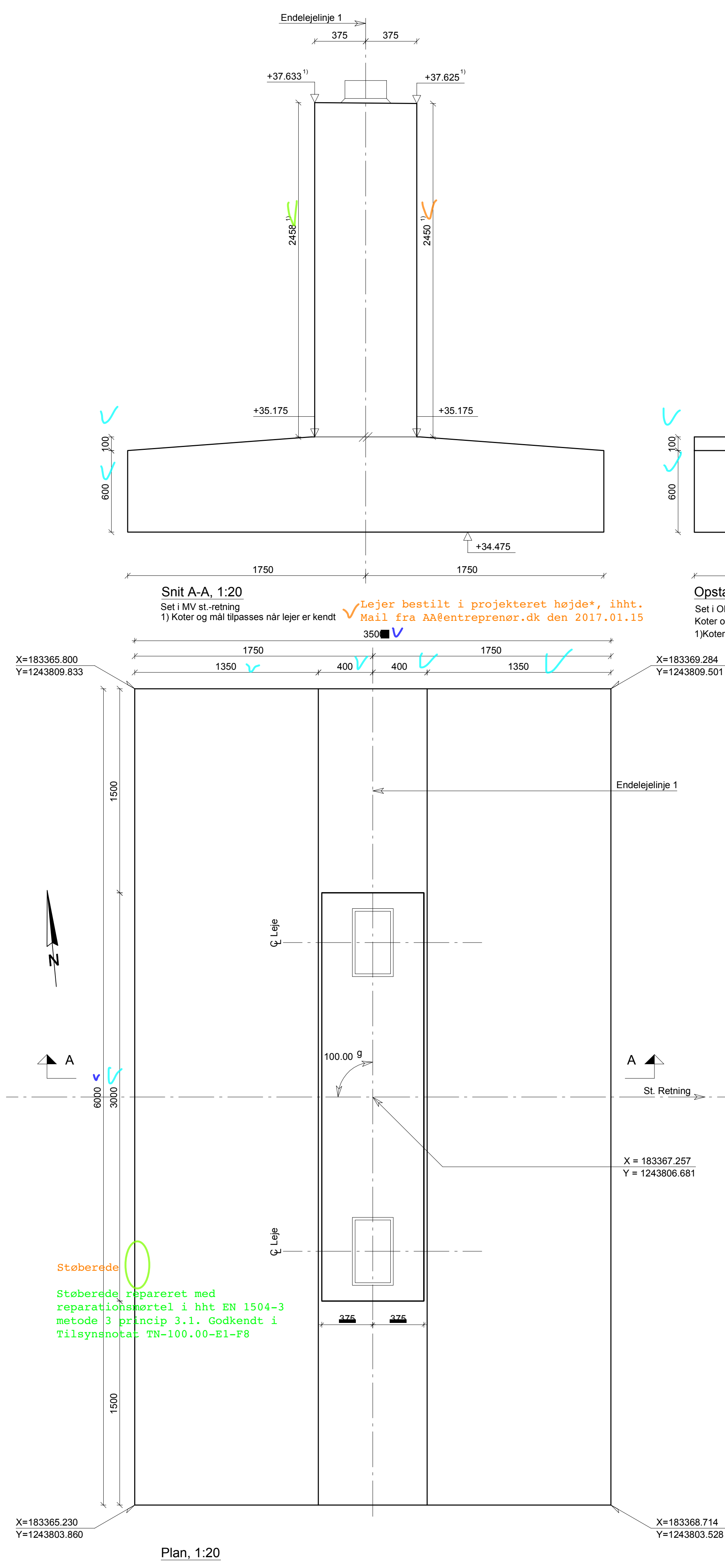
Signaturer:

Støbeskel



Detalje 1, 1:5

Motorvejsstrækning									
Delstrækning									
Entreprise 1000 Bro nr. 100 Udgravningsprincip 1:100, 1:5									
Proj.	HH	Tegnet	XX	Kontrol.	YY	Godk.	ZZ	Dato	2017.01.01
Vejdirektoratet				204		0			



Snit A-A, 1:20

Set i MV st.-retning

1) Koter og mål tilpasses når lejer er kendt

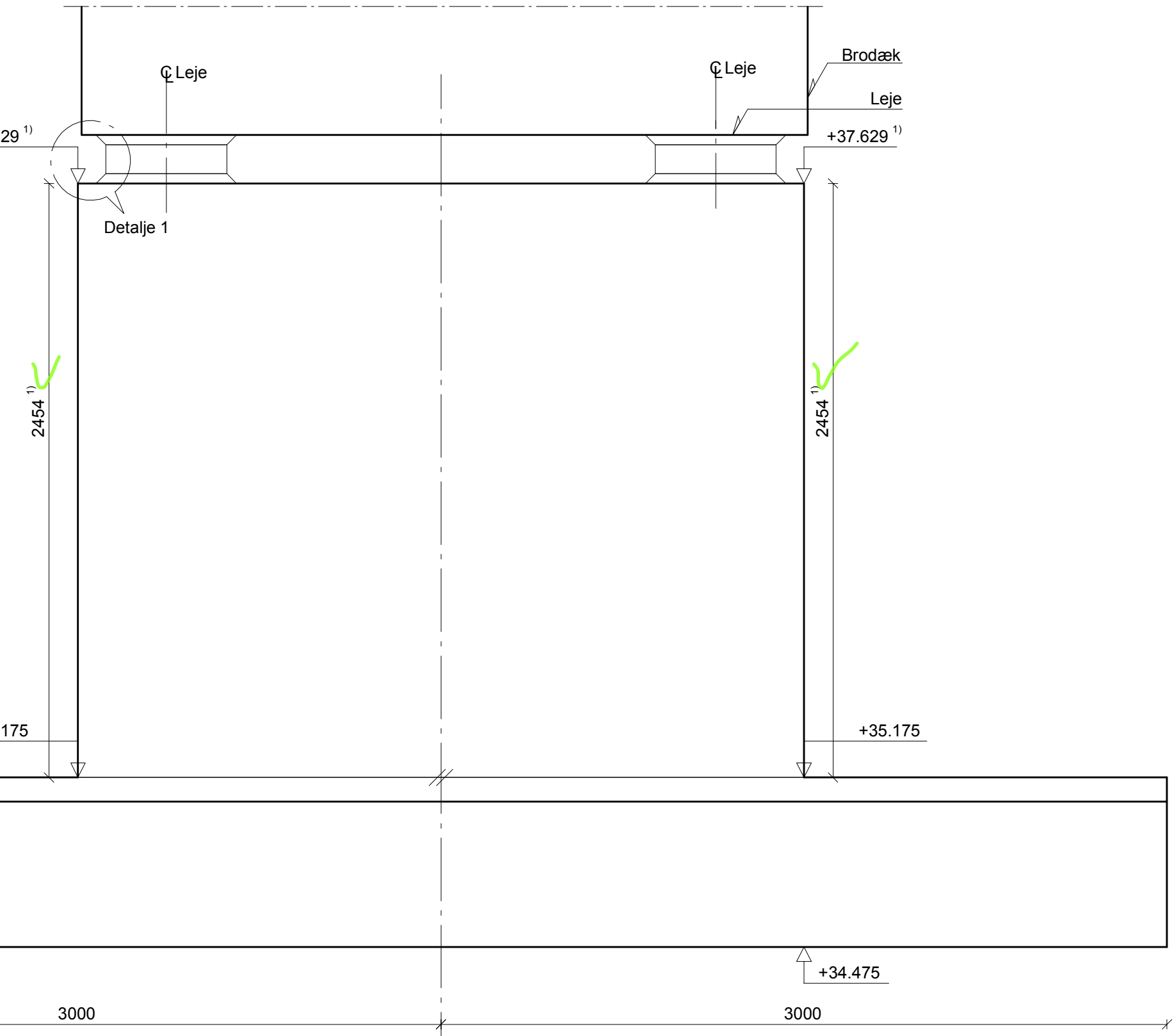
Lejer bestilt i projekteret højde*, ihht. Mail fra AA@entreprenør.dk den 2017.01.15

Opstalt, 1:20

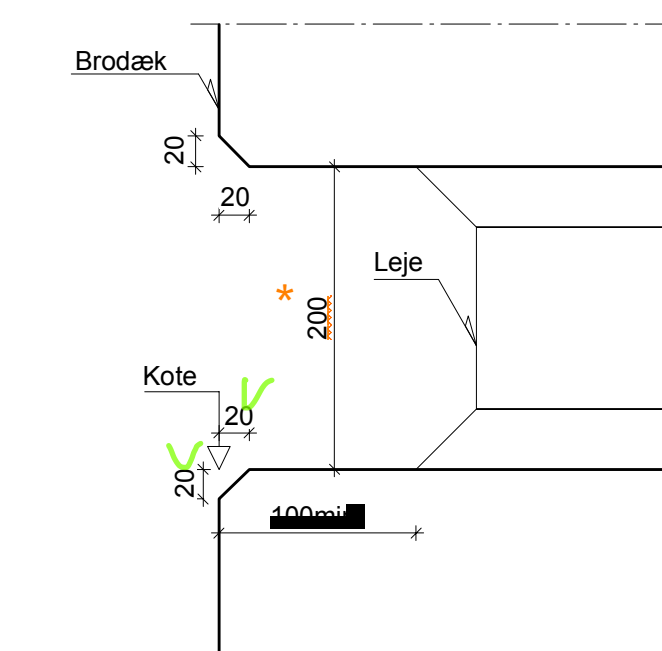
Set i OF-vej's st.-retning

Koter og søjlehøjder gælder i lejeelinien

1) Koter og mål tilpasses når lejer er kendt



Plan søjletop, 1:20



Detalje 1, 1:5

Fundament: efter støbning
Udtøringsbeskyttelse udført korrekt. Fjernet igen den 2017.01.25
Temperaturmålere udført korrekt og temperaturforløb som forventet.

Clampshuller ikke udsat
Finish ved trekantslister ikke udført

Clampshuller udsat med reparationsmørtel godkendt i gennemgang af
fordokumentation i tilsynsnotat TN-100.00-8
Betonfinish ved trekantslister udført.

Noter:

Koordinater, koter, stationeringer og vejradier er i m.
Øvrige ubenævnte mål er i mm.
Vinkler i nygrader (GON)

Signaturer:

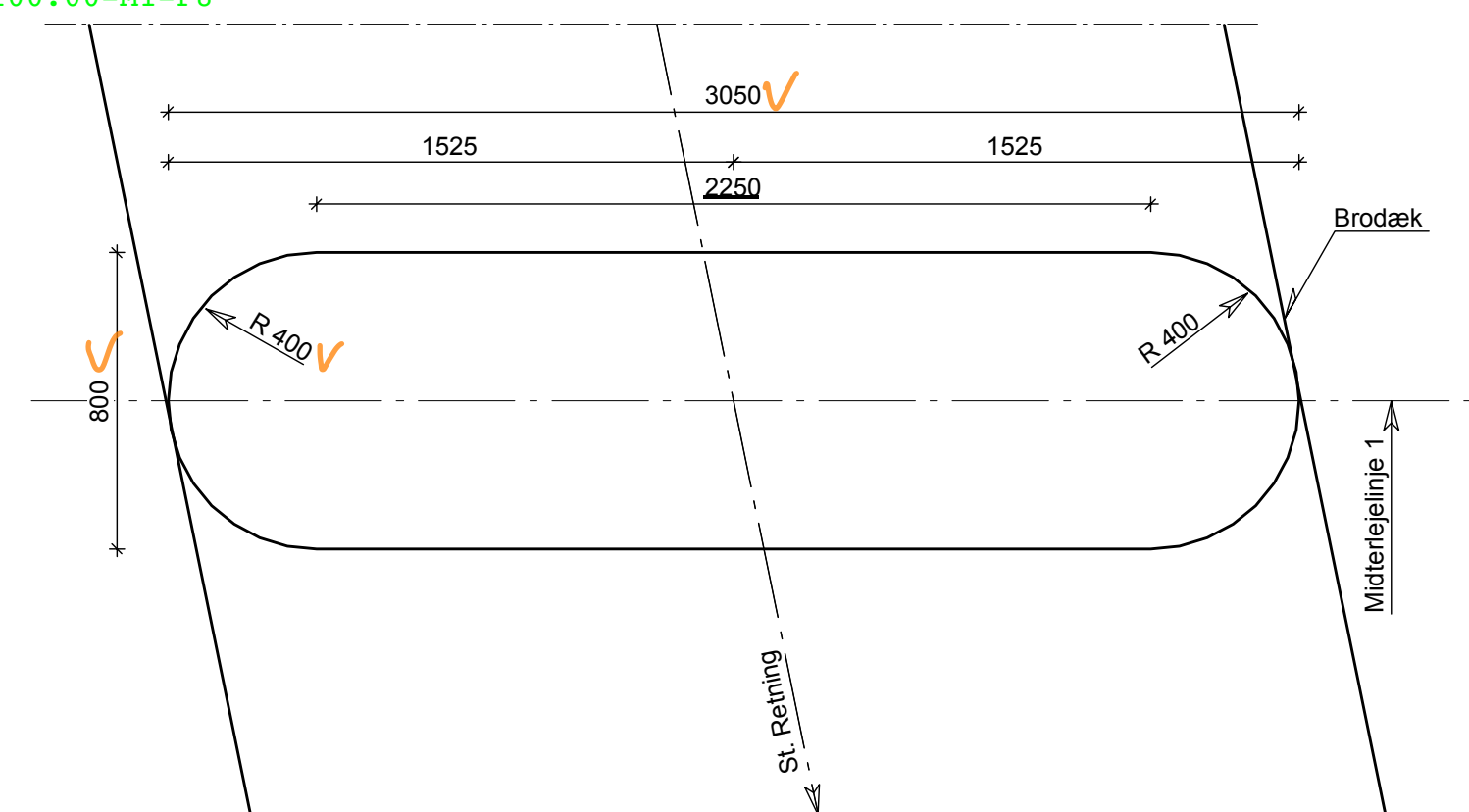
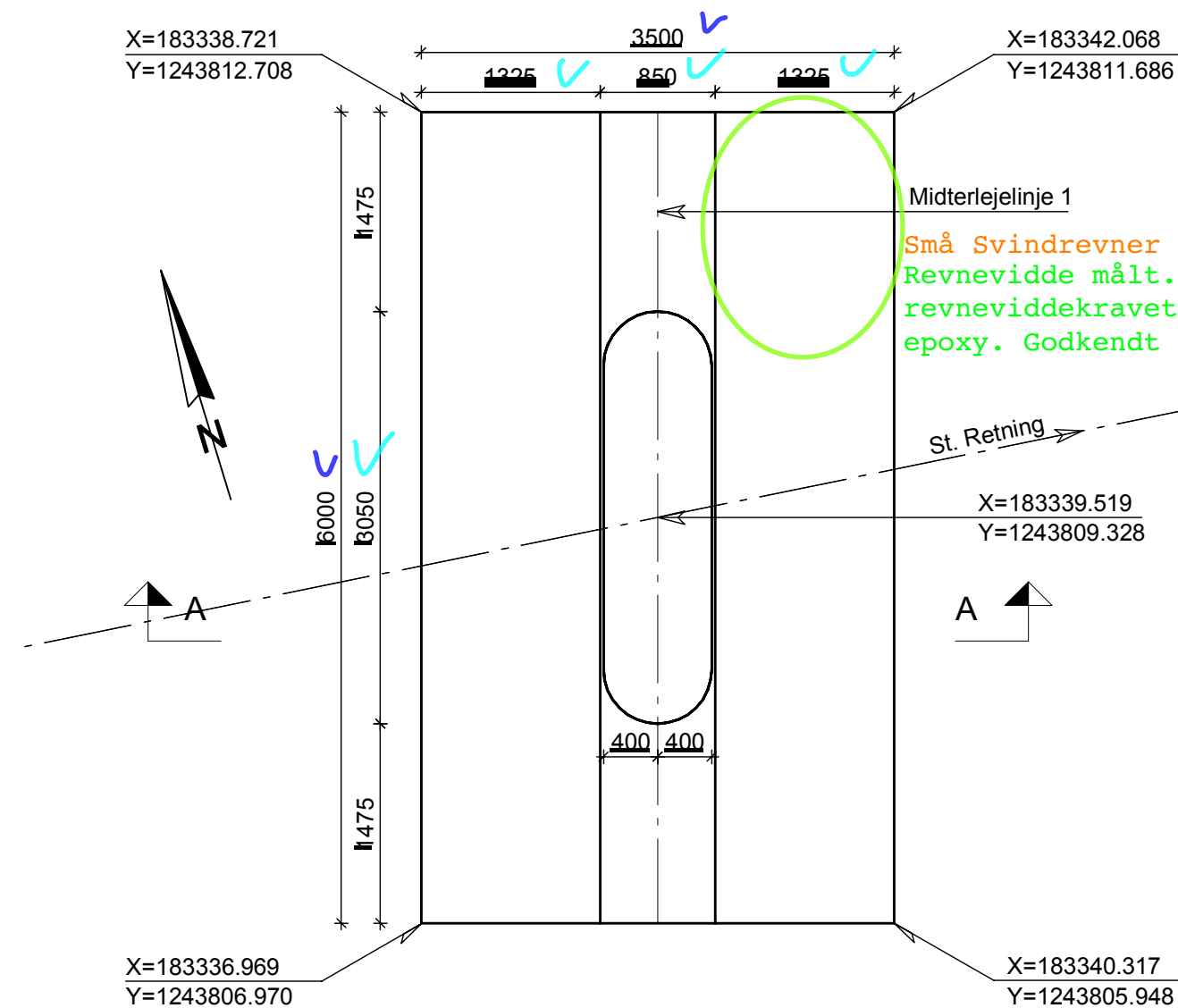
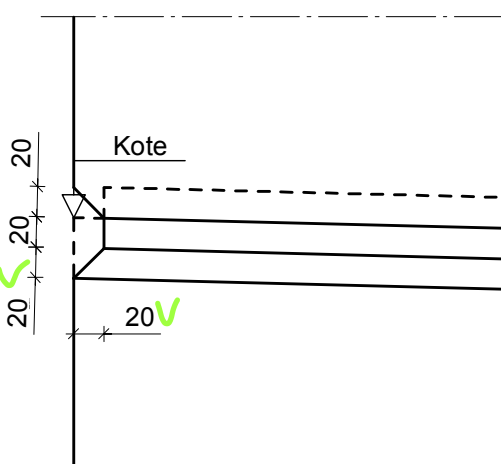
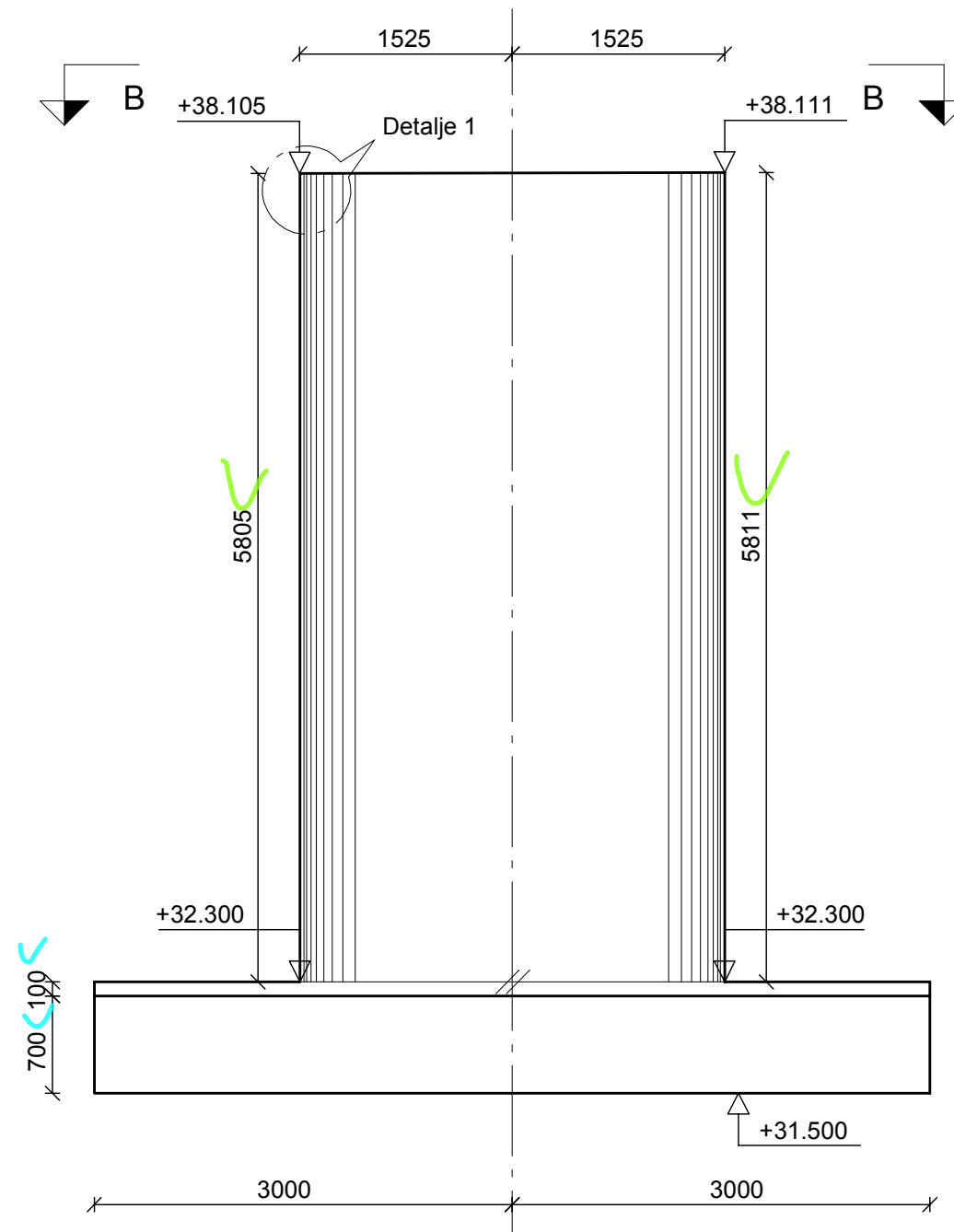
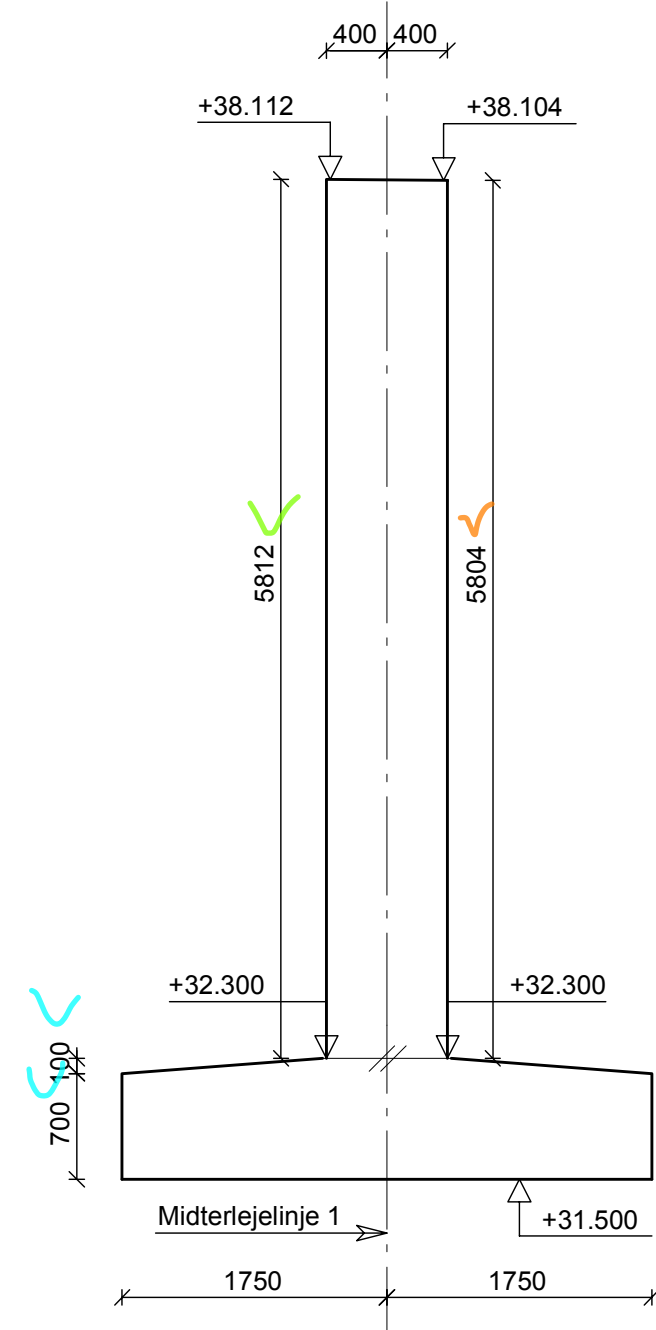
Støbeskel

TL-Bilag-100.00-Underbygning

Side 4/8

Tegningsbilag til tjekliste

Motorvejsstrækning									
Delstrækning									
Entreprise 1000									
Bro nr. 100									
Underbygning, form, endelejelinie 1									
Proj.	HH	Tegnet	XX	Kontrol.	YY	Godk.	ZZ	Dato	2017.01.01
Vejdirektoratet				221		0			



Fundament: efter støbning
Udtørningsbeskyttelse udført korrekt. Fjernet igen den 2017.01.25
Temperaturmålere udført korrekt og temperaturforløb som forventet.

Clampshuller ikke udsat
Finish ved trekantslister ikke udført


Clampshuller udsat med reparationsmørtel godkendt i gennemgang af
fordokumentation i tilsynsnotat TN-100.00-8
Betonfinish ved trekantlister udført.

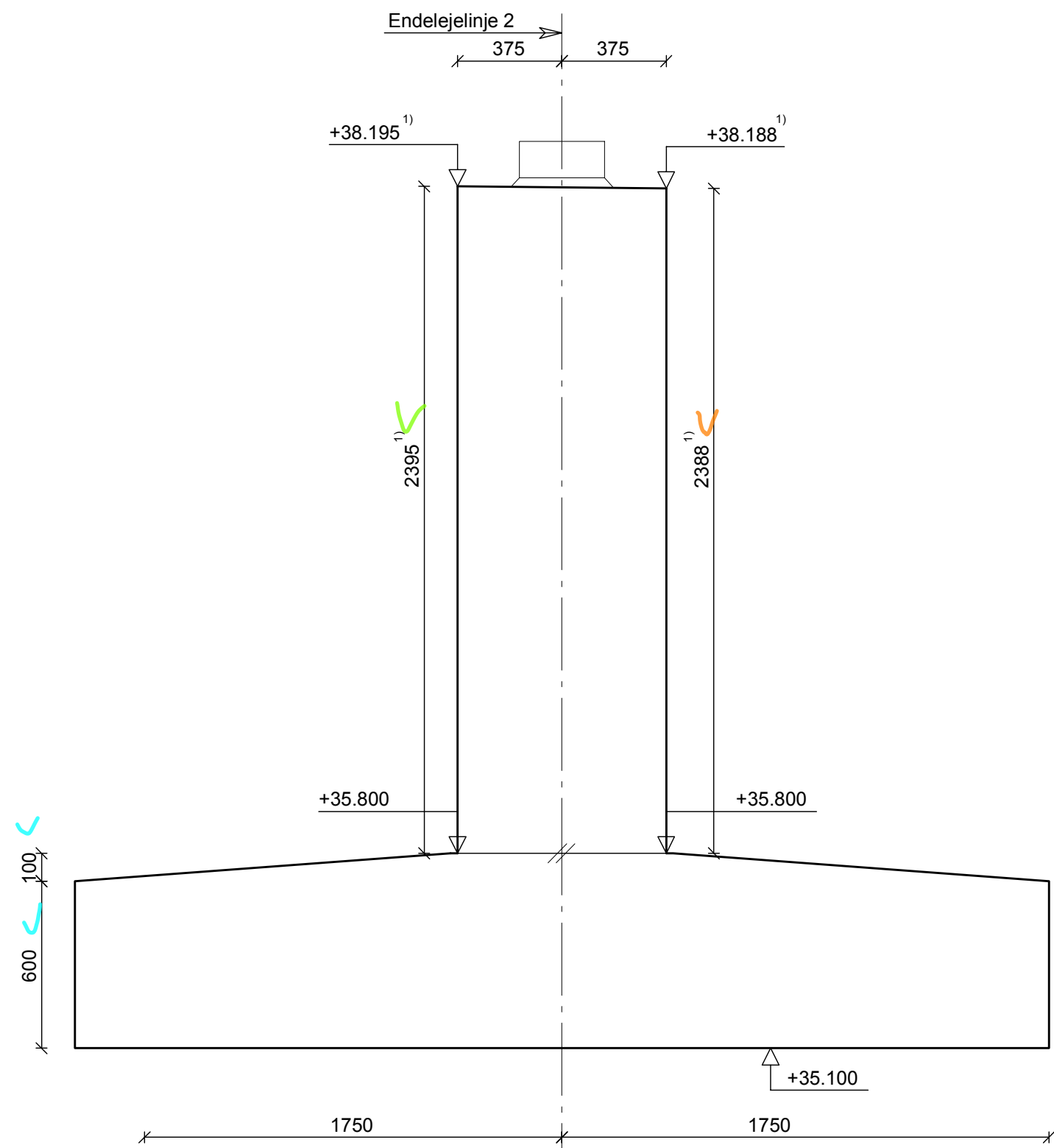
Noter:

Koordinater, koter, stationeringer og vejradier er i m.
Øvrige ubenævnte mål er i mm.
Vinkler i nygrader (GON)

Signaturer:

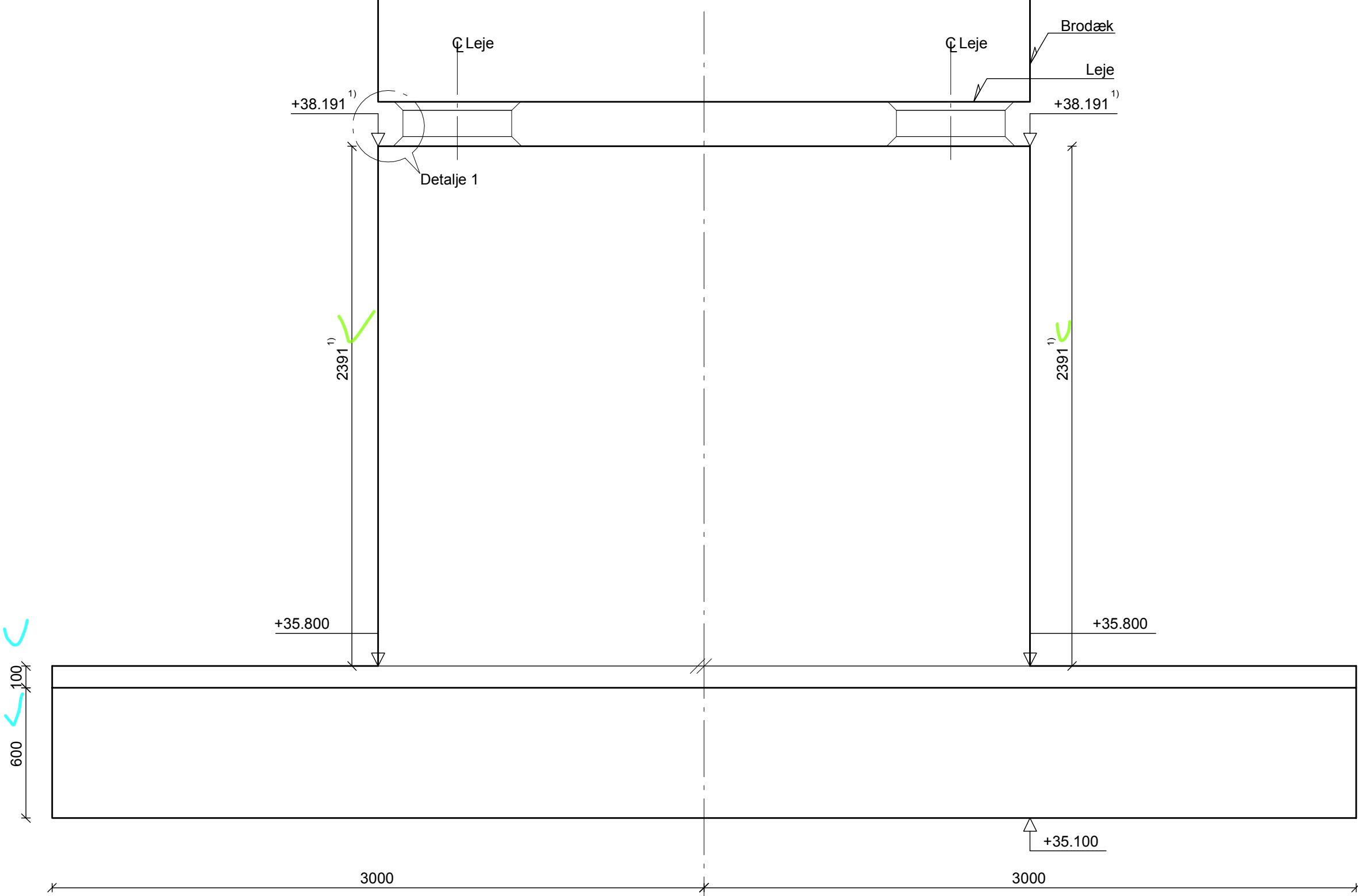
—//— Støbeskel

<h2 style="margin: 0;">Tegningsbilag til tjekliste</h2>				
<h1 style="margin: 0;">Motorvejsstrækning</h1>				
<h2 style="margin: 0;">Delstrækning</h2>				
<p>Entrepri se 1000 Bro nr. 100 Underbygning, form, midterleje linie 1</p>				
Proj.	HH	Tegnet	XX	Kontrol.
				YY
				ZZ
				Godk.
				Dato
				1:5, 1:20, 1:50
				2017.01.01
 <p style="margin: 0;">Vejdirektoratet</p>			<p>Tegn. nr.</p> <p style="font-size: 2em; margin: 0;">222</p>	



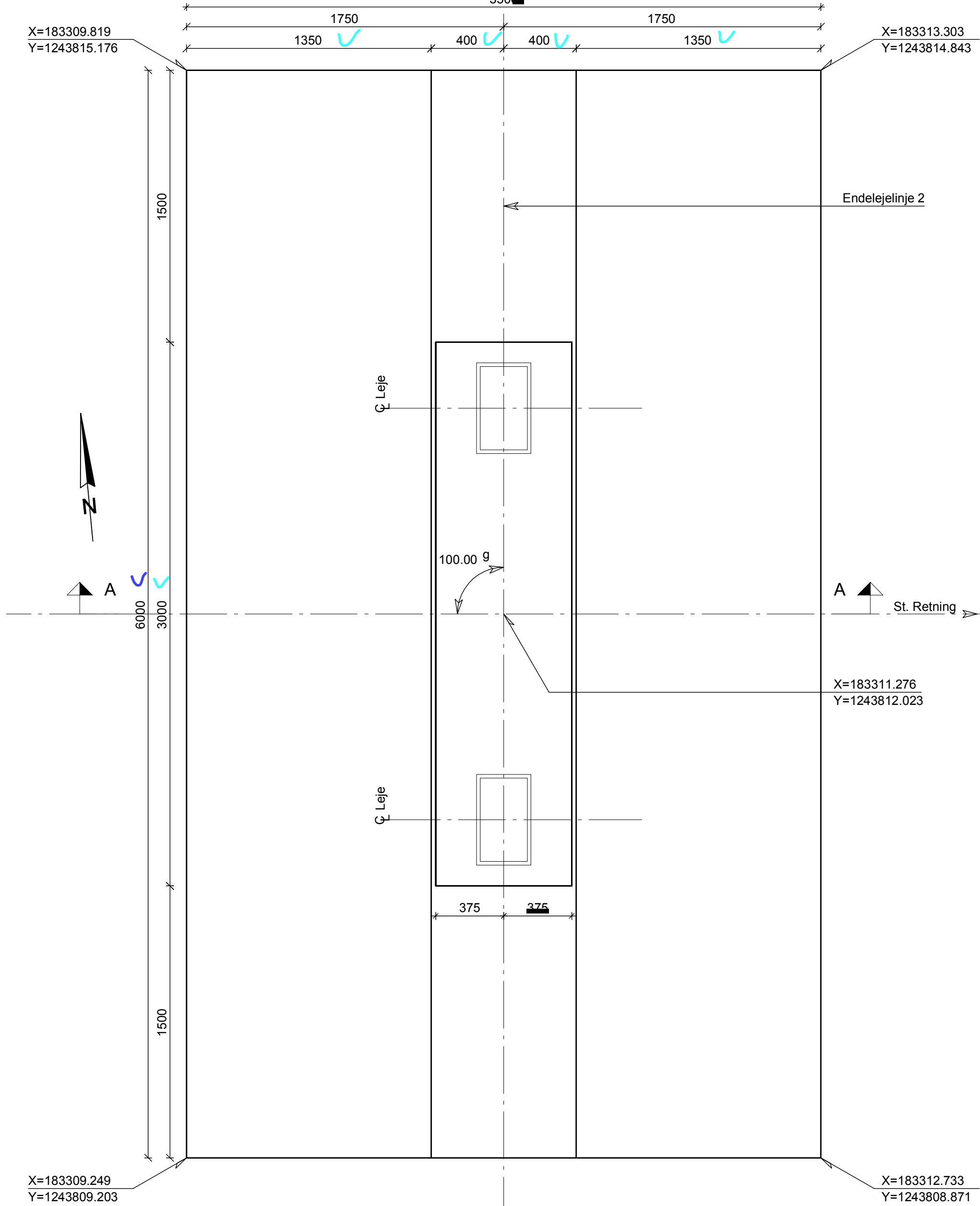
Snit A-A, 1:20

Set i MV st.-retning
1)Koter og mål tilpasses når lejer er kendt ✓ **Lejer bestilt i projekteret højde*, ihht. Mail fra AA&entreprenør.dk den 2017.01.15**

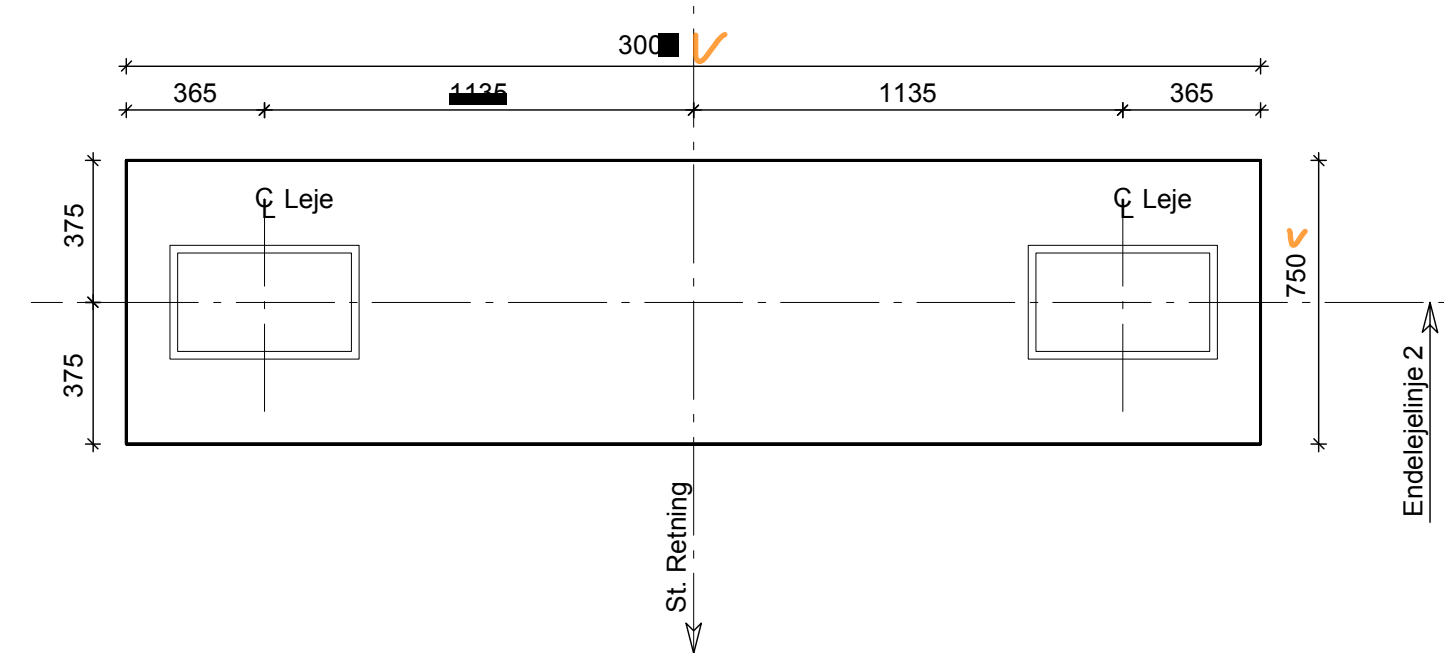


Opstalt, 1:20

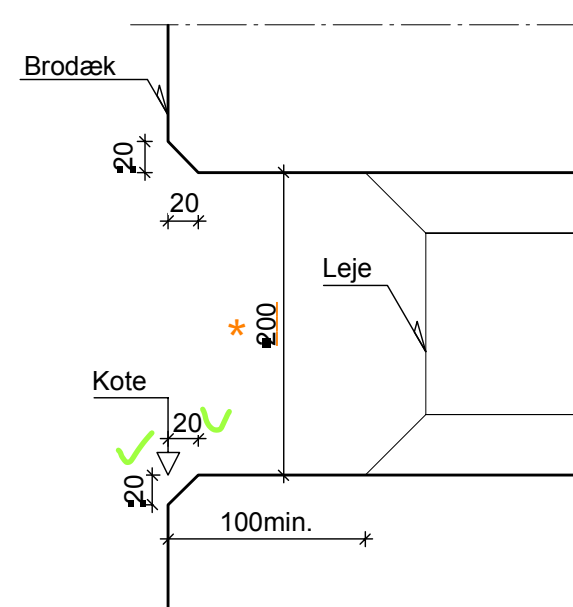
Set i OF-vej's st.-retning
Koter og søjlehøjder gælder i lejelinien
1)Koter og mål tilpasses når lejer er kendt ✓



Plan, 1:20



Plan søjletop, 1:20



Detalje 1, 1:5

Fundament: efter støbning
Udtørningsbeskyttelse udført korrekt. Fjernet igen den 2017.01.25
Temperaturmålere udført korrekt og temperaturforløb som forventet.

Clampshuller ikke udsat
Finish ved trekantslister ikke udført

Clampshuller udsat med reparationsmørtel godkendt i gennemgang af
fordokumentation i tilsynsnotat TN-100.00-8
Betonfinish ved trekantslister udført.

Noter:

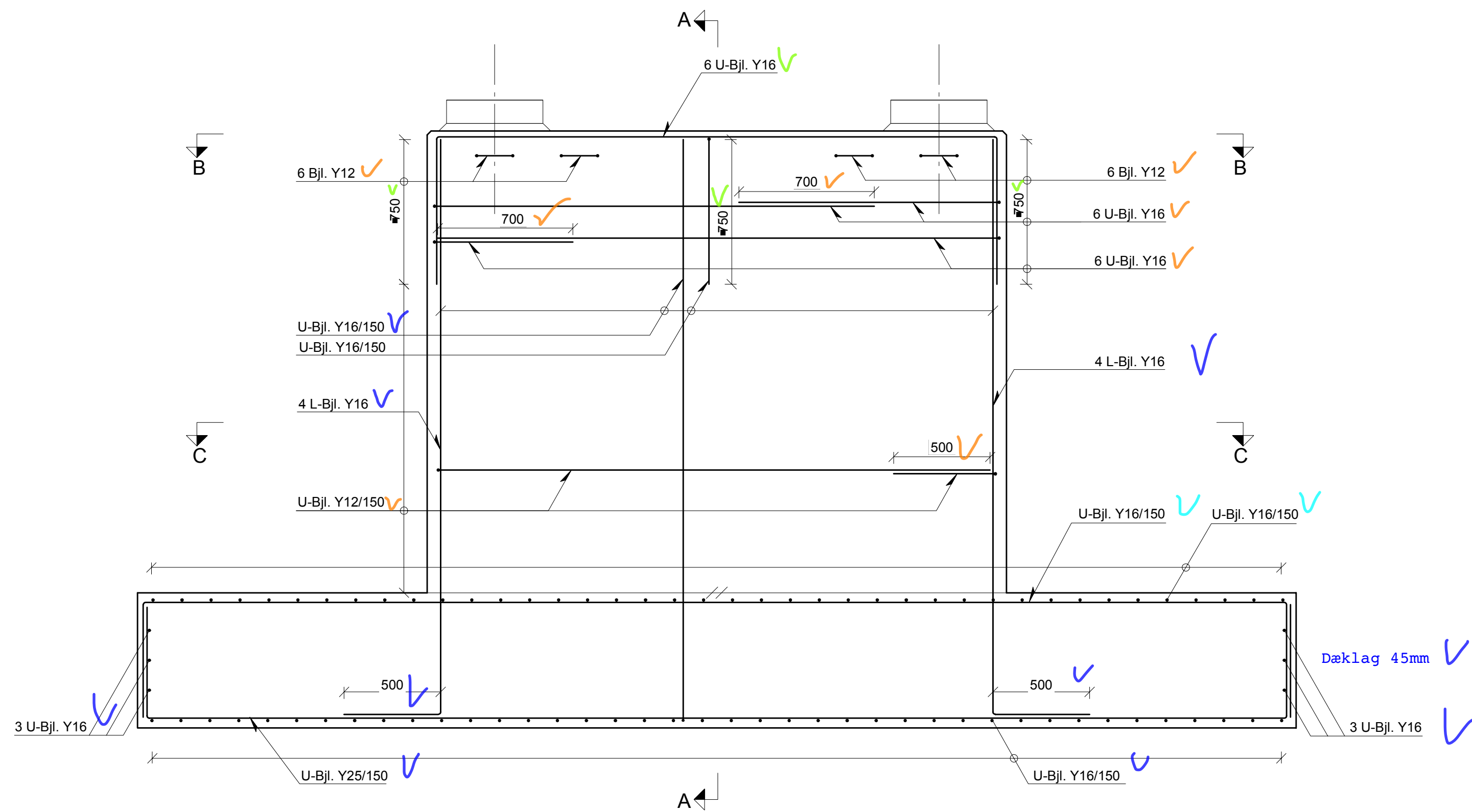
Koordinater, koter, stationeringer og vejradier er i m.
Øvrige ubenævnte mål er i mm.
Vinkler i nygrader (GON)

Signaturer:

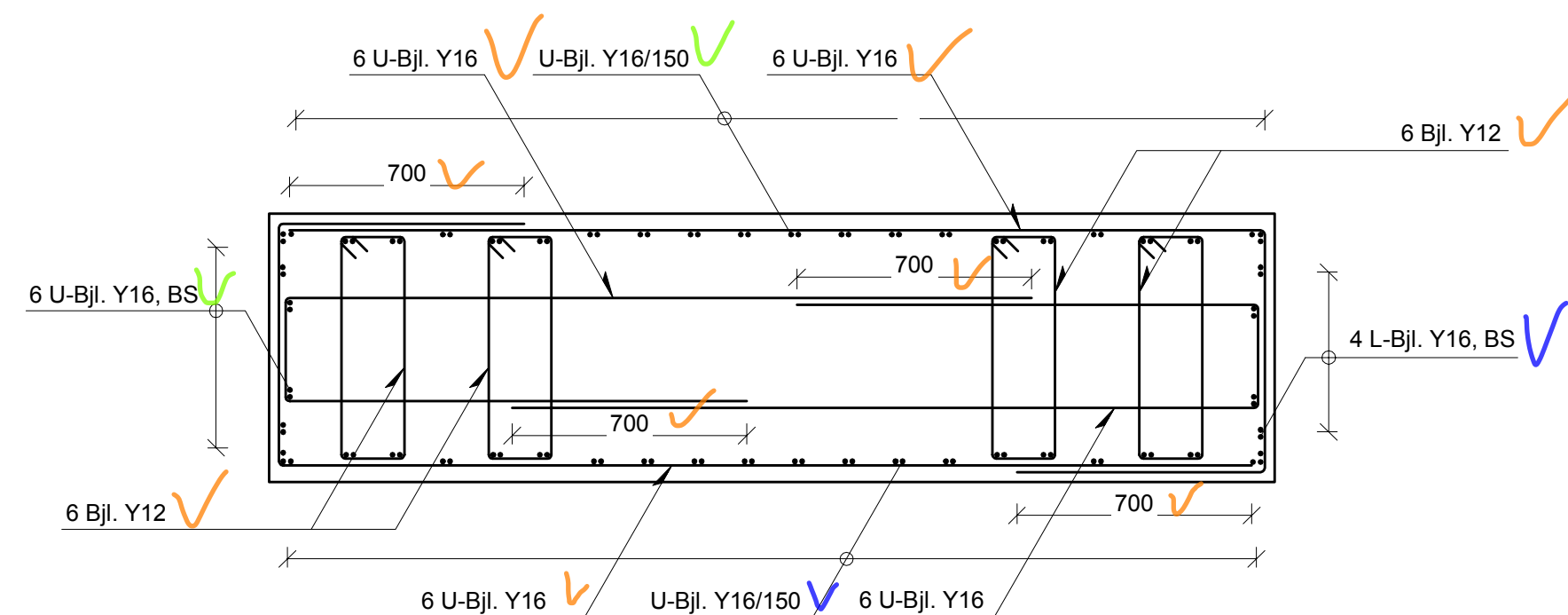
Støbeskel

Tegningsbilag til tjekliste

Motorvejsstrækning									
Delstrækning									
Entreprise 1000 Bro nr. 100 Underbygning, form, endelejelinje 2									
1:5, 1:20									
Proj.	HH	Tegnet	XX	Kontrol.	YY	Godk.	ZZ	Dato	2017.01.01
Vejdirektoratet				223				0	

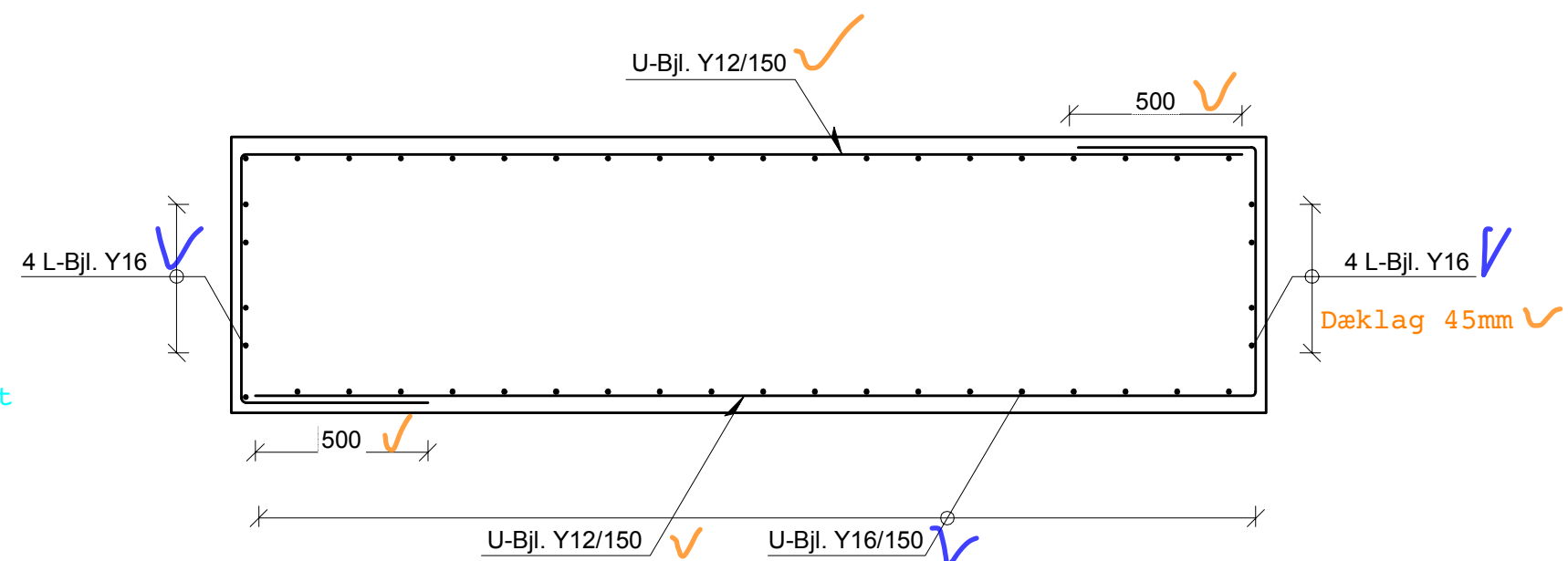


Snit ved Endelejelinie, 1:20



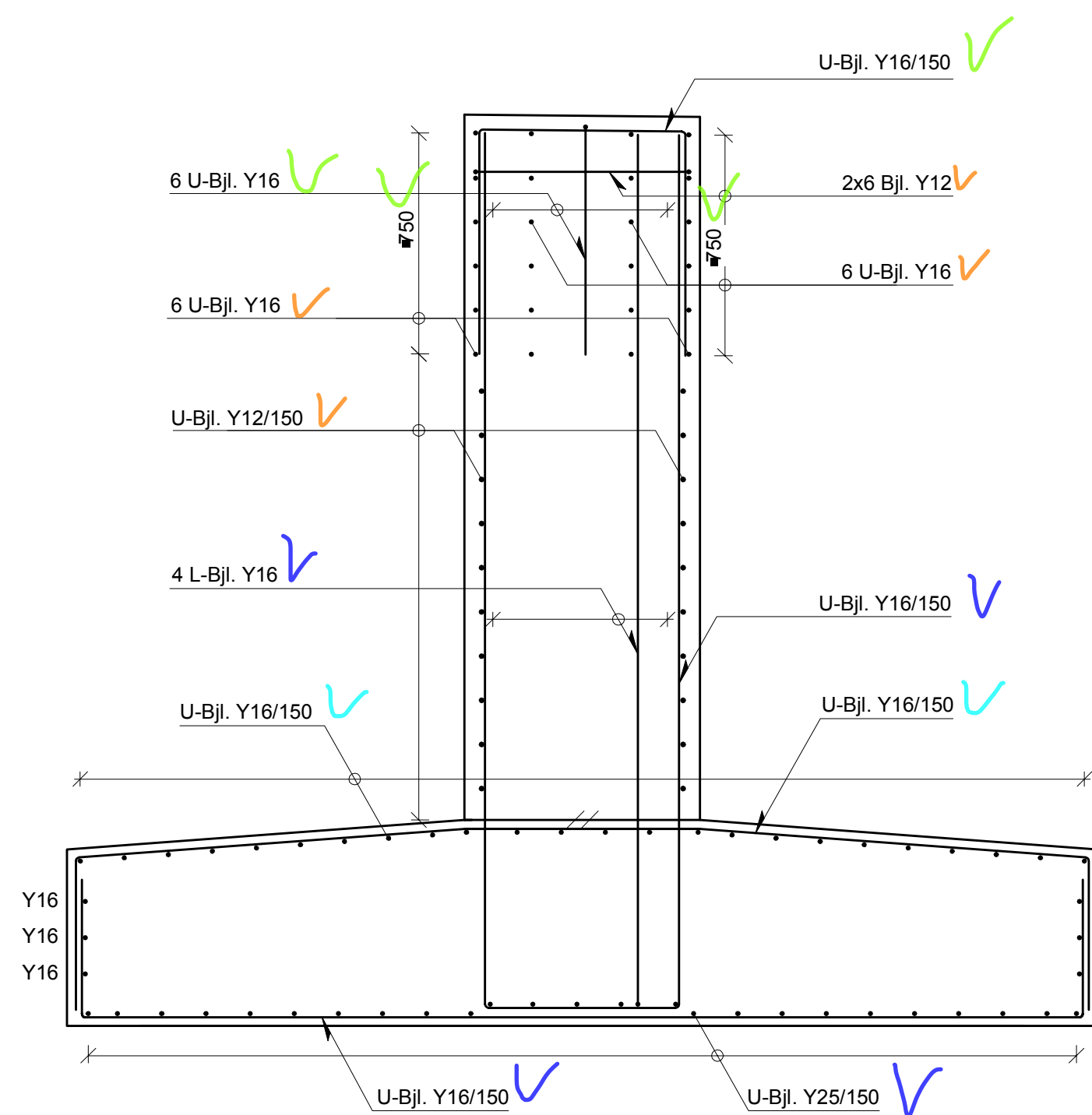
Snit B-B, 1:20

Stød i vandrette U-Bjæl. Y16/150 forskydes skiftevis på hver side af C-gøjle således at kun hver anden U-Bjæl. stødes i samme snit.



Snit C-C, 1:20

Stød i vandrette U-Bjæl. Y12/150 forskydes skiftevis på hver side af C-gøjle således at kun hver anden U-Bjæl. stødes i samme snit.



Snit A-A, 1:20

Dæklag 45mm kun ca. 35mm for E1
Dæklagsklodser udført korrekt, OK

Noter:

Øvrige ubenævnte mål er i mm.

Signaturer:

Støbeskel
BS.: Begge sider

TL-Bilag-100.00-Underbygning

Side 7/8

Tegningsbilag til tjekliste

Motorvejsstrækning

Delstrækning

Entreprise 1000
Bro nr. 100
Underbygning armering, endelejelinie 1 og 2

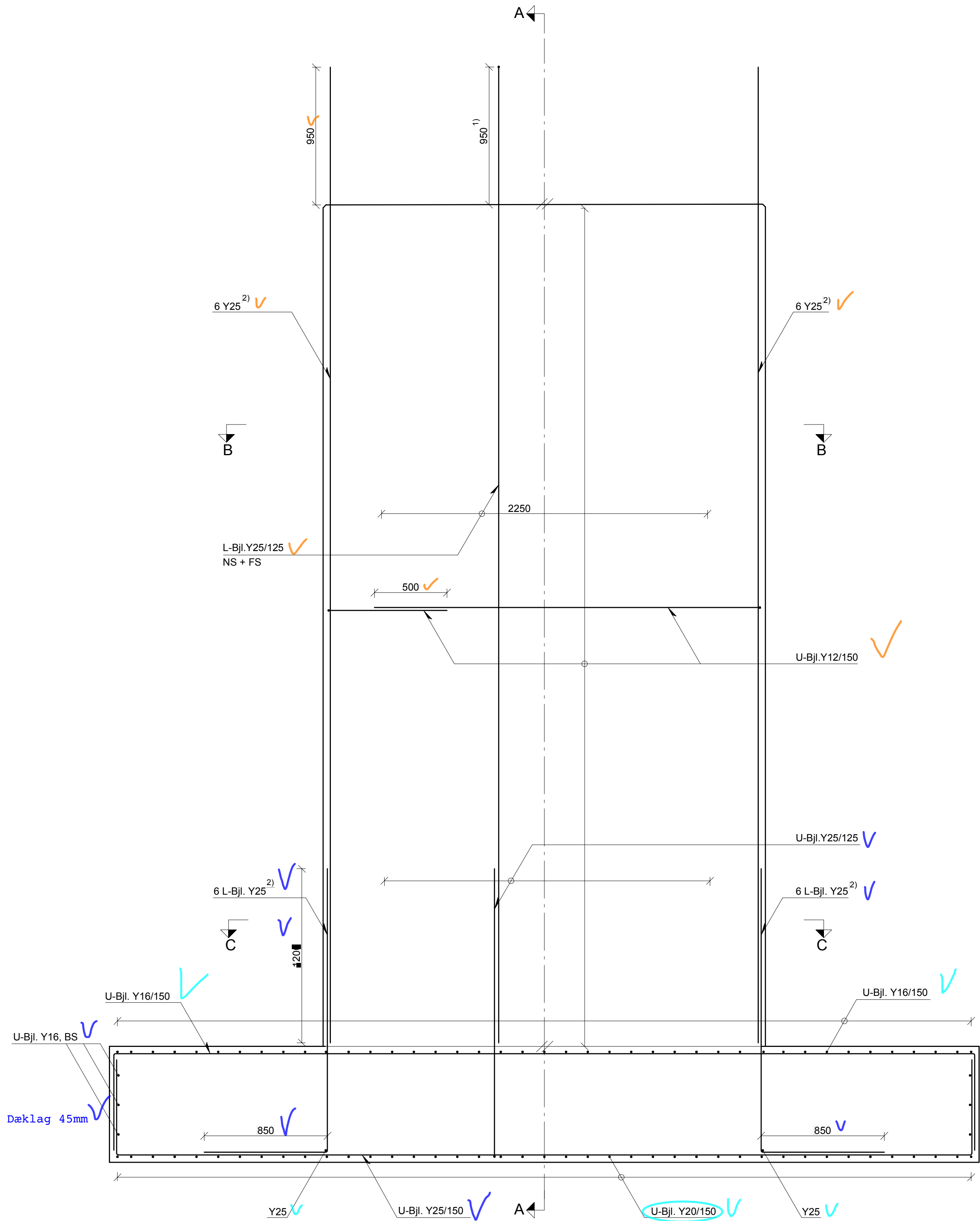
1:20

Proj. HH Tegnet XX Kontroll. YY Godk. ZZ Dato 2017.01.01

Vejdirektoratet

241

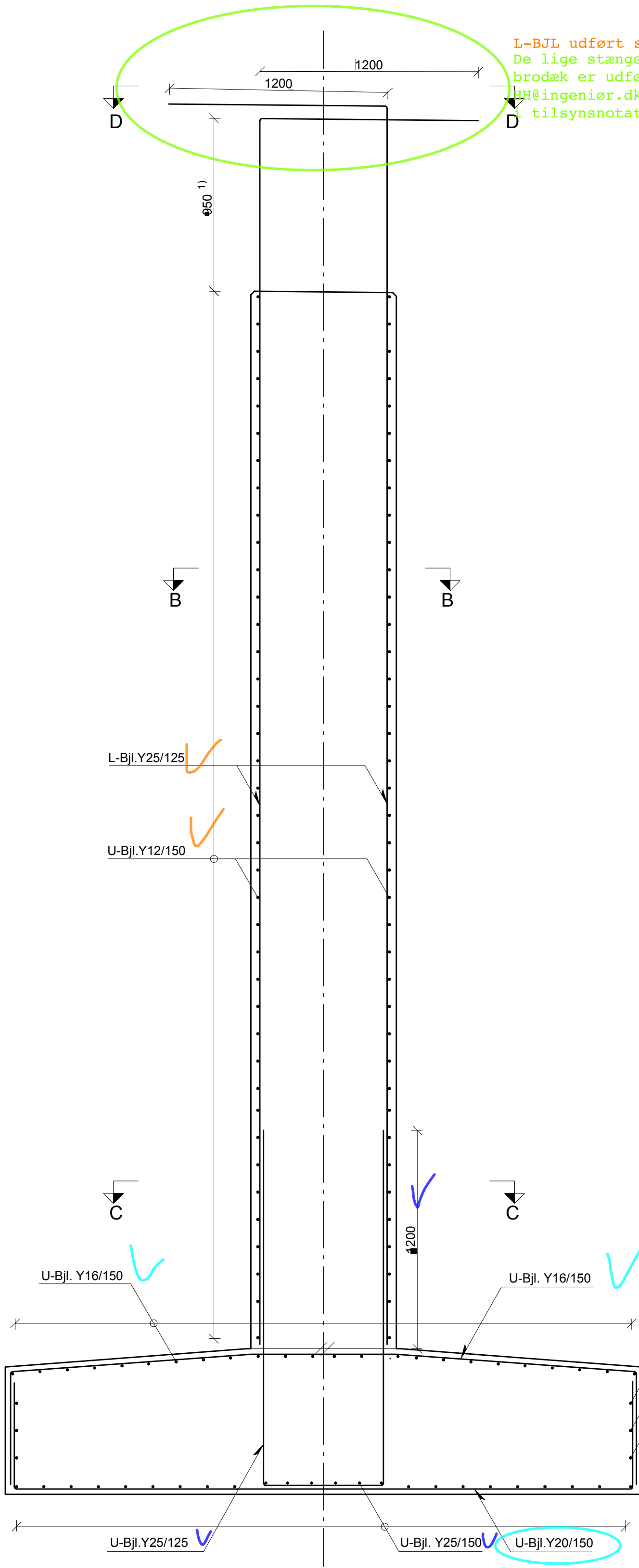
0



Snit ved midterlejelinie, 1:20

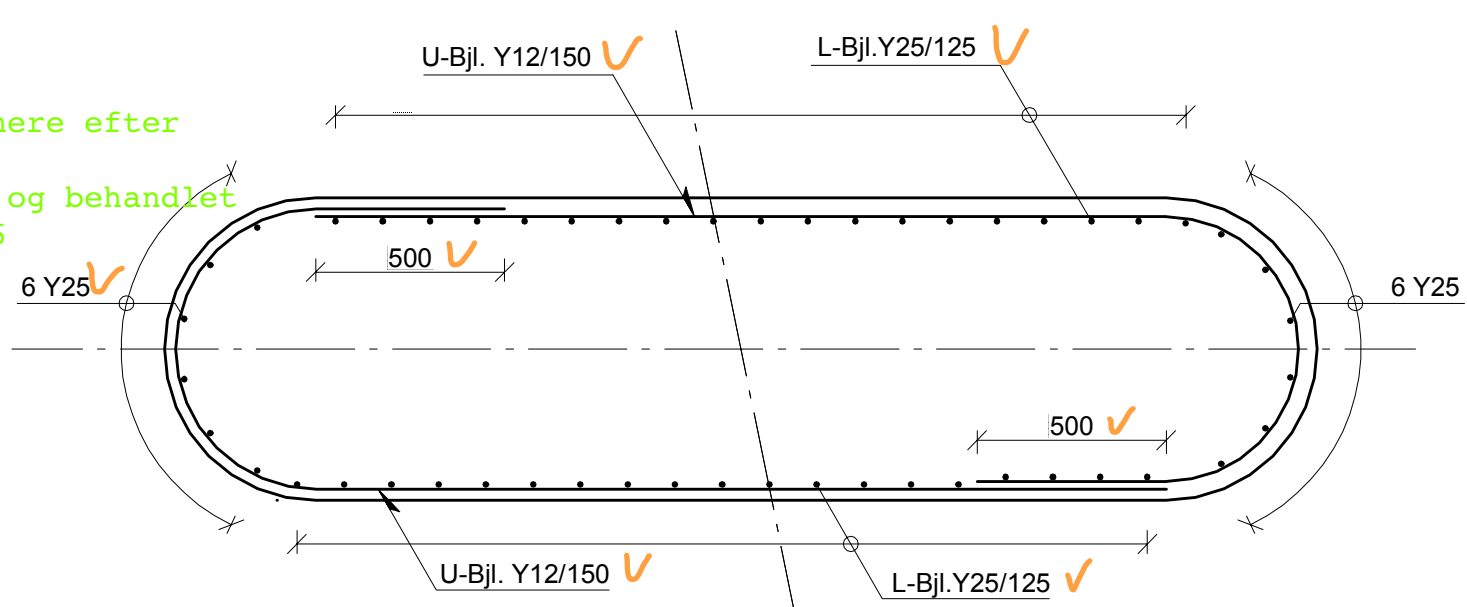
1) Armering tilpasses lokalt omkring forspændingskabler

2) Armering forledes jævnt langs søjlen yderside



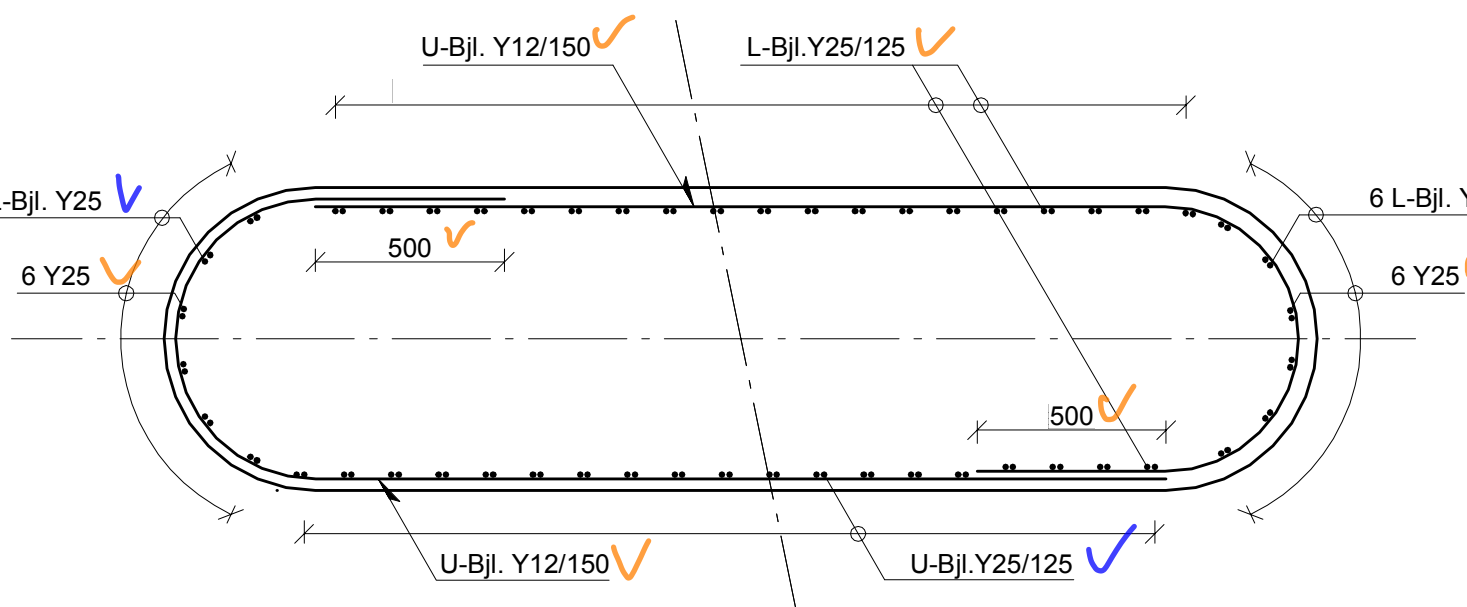
Snit A-A, 1:20

1) Armering tilpasses lokalt omkring forspændingskabler



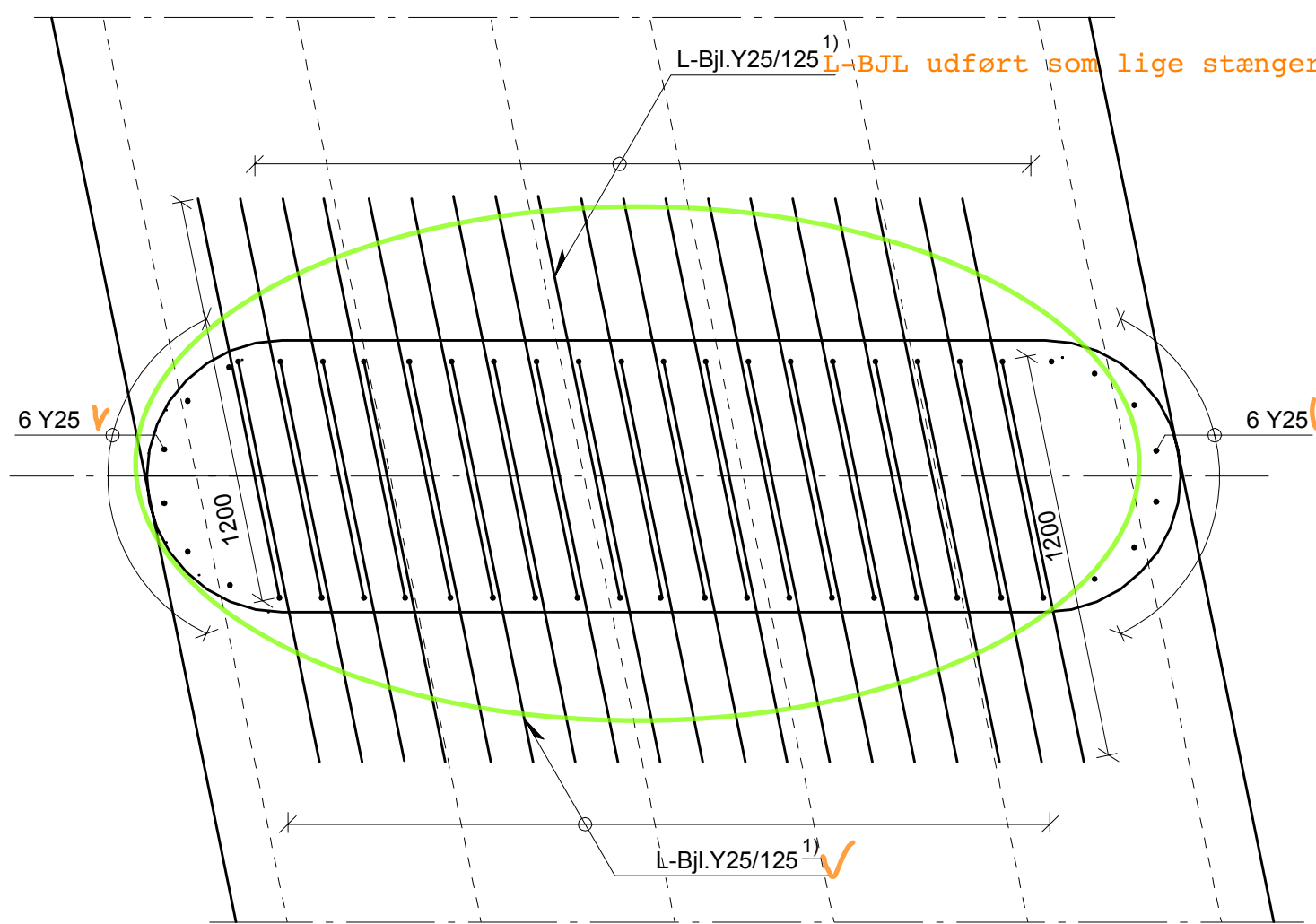
Snit B-B, 1:20

Stød i vandrette U-Bjl. Y12/150 forskydes skiftevis på hver side af søjle således at kun hver anden Bjl. stødes i samme snit.



Snit C-C, 1:20

Stød i vandrette U-Bjl. Y12/150 forskydes skiftevis på hver side af søjle således at kun hver anden Bjl. stødes i samme snit.



Snit D-D, 1:20

1) Armering tilpasses lokalt omkring forspændingskabler

Noter:

Ubenævnte mål er i mm.

Signaturer:

Støbeskel
Forspænding kabler
BS : Begge sider
NS : Nærmeste side
FS : Fjerneste side

TL-Bilag-100.00-Underbygning

Side 8/8

Tegningsbilag til tjekliste

Motorvejsstrækning

Delstrækning

Entreprise 1000
Bro nr. 100
Underbygning, armering, midterlejelinie

1:20

Proj. HH Tegnet XX Kontrol. YY Godk. ZZ Dato 2017.01.01

Vejdirektoratet

242

0