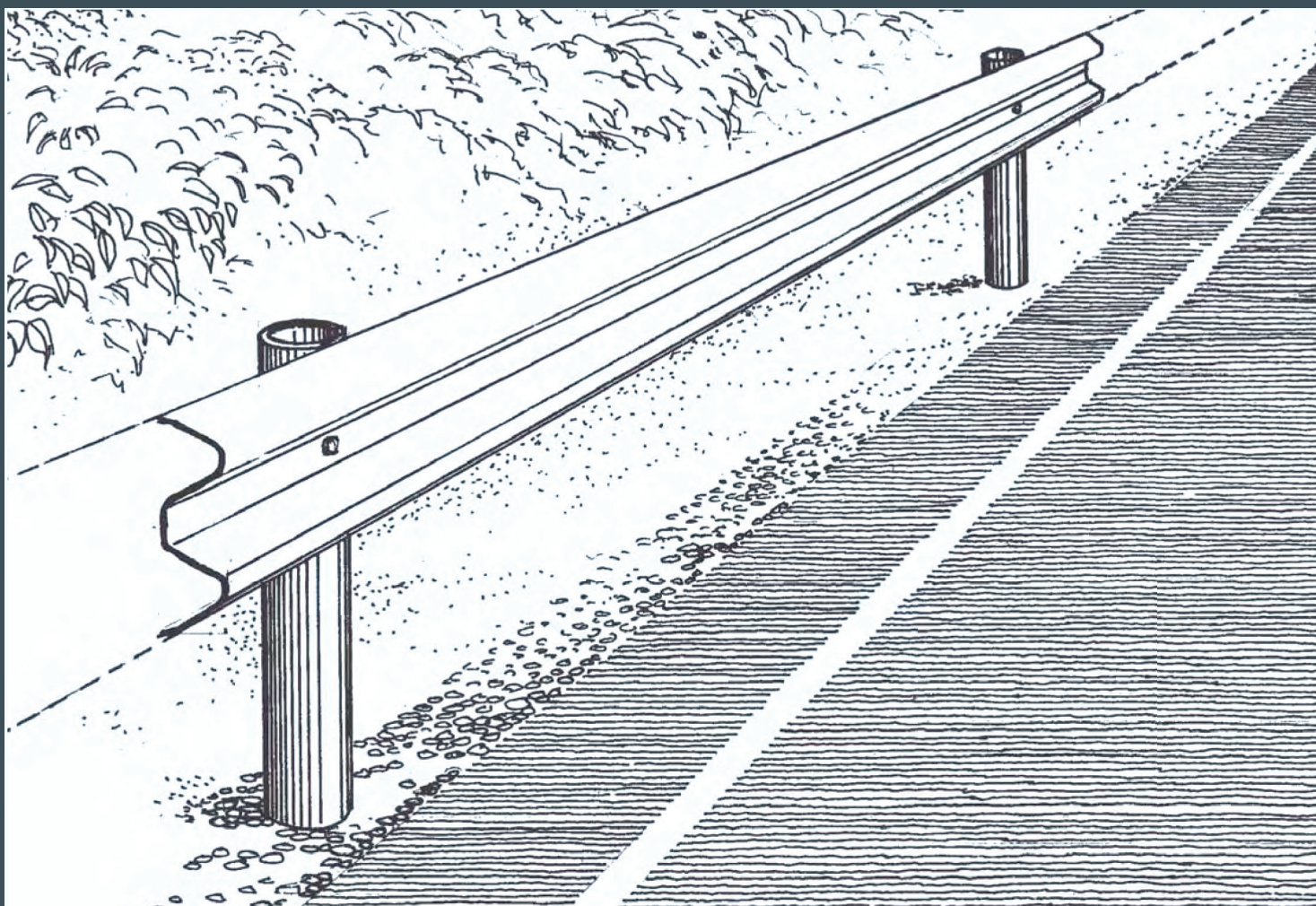




# Standard Vegrekkverk

VEILEDNING

Håndbok V160



### **Statens vegvesens håndbokserie får nye nummer fra 1. juni 2014.**

Håndbøkene i Statens vegvesen er fra juni 2014 inndelt i 10 hovedtema der hvert tema får sin unike 100-nummerserie. Under hvert hovedtema er håndbøkene, som før, gruppert etter normaler, retningslinjer og veiledninger. Håndbøkene får oppdaterte kryssreferanser til de andre håndbøkene i samsvar med det nye nummereringssystemet.

Se håndboksidene ([www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker](http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker)) for mer informasjon om det nye nummereringssystemet og dokument-speil som viser oversikt over nye og gamle nummer.

Det faglige innholdet er uendret. Det er kun håndboknummeret på forsiden og kryssreferanser som er endret. Nye håndboknummer influerer ikke på gyldigheten av separate kravdokumenter, som for eksempel rundskriv, som er tilknyttet håndbøkene med den gamle nummerserien.

Denne håndboken erstatter etter omnummereringen håndbok 267, Vegrekkverk, 2006

**Vegdirektoratet, juni 2014**



**Statens vegvesen**

# Vegrekkverk

Veiledning

Mai 2006

## Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Statens vegvesens håndbokserie. Vegdirektoratet har ansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Denne håndboka finnes kun digitalt (PDF) på Statens vegvesens nettsider, [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no).

Statens vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

**Nivå 1:** • **Oransje** eller • **grønn** fargekode på omslaget – omfatter *normal* (oransje farge) og *retningslinje* (grønn farge) godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

**Nivå 2:** • **Blå** fargekode på omslaget – omfatter *veiledning* godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Vegrekkverk  
Nr. V160 i Statens vegvesens  
håndbokserie

ISBN: 82-7207-573-3

# Forord

Denne håndboken beskriver Vegvesenets standard vegrekkverk og hvordan disse skal settes opp. Håndboken omhandler vegrekkverk, overgangsrekkverk, endeavslutninger samt løsninger ved avkjørsler, åpning i midtdeler og avslutning av voller og midtdelere. Håndboken gir en beskrivelse av rekkverkets enkelt komponenter og hvordan disse settes sammen til et rekkverkssystem.

Løsningene som vises er godkjent av Vegdirektoratet, og er eksempel på hvordan rekkverk kan utformes i ulike situasjoner slik at Rekkverksnormalens krav blir oppfylt.

Håndboken er planlagt oppdatert kontinuerlig og gjeldende versjon er tilgjengelig på internett under følgende adresse: [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)

Vegdirektoratet,  
Mai 2006

Ansvarlig enhet: Teknologivdelingen, Bruteknisk seksjon

# Innholdsfortegnelse:

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>7</b>
1.1	Hensikten med håndboken.....	7
1.2	Forholdet til rekkverksnormalen.....	7
1.3	Hva håndboken omfatter.....	7
1.4	Definisjoner og terminologi.....	7
1.5	Godkjenning.....	7
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av vegrekkverkssystemer.....</b>	<b>9</b>
2.1	Generelt.....	9
2.2	Vegrekkverkskomponenter.....	9
2.2.1	Rekkverksskinne.....	9
2.2.2	Rekkverkstolper.....	11
2.2.2.1	Trestolper.....	11
2.2.2.2	Plaststolper.....	12
2.2.2.3	Stålstolper.....	13
2.2.3	Utblokkingsbøyle.....	14
2.2.4	Festeutstyr.....	14
2.2.5	Overgang til tunnelvegg/betongrekkverk.....	15
2.2.6	Deformasjonsselement.....	15
2.2.7	Bakskinne.....	16
2.3	Rekkverkssystemer.....	16
2.3.1	Rekkverk med stålskinne og trestolper med og uten plasthylse.....	16
2.3.2	Rekkverk med stålskinne og plaststolper.....	19
2.3.3	Rekkverk med stålskinne og stålstolper.....	19
2.3.4	Rekkverk med utblokkingsbøyer.....	20
2.3.5	Rekkverk med stålskinne, bakskinne og stålstolper (N2 og H2).....	21
2.4	Overganger til andre rekkverkstyper, tunnelvegger mm.....	21
2.4.1	Overgang til stivere vegrekkverk.....	22
2.4.2	Overgang til tunnelvegger, betongrekkverk, murer, fjell m.m.....	24
2.4.3	Overgang til standard brurekkverk.....	25
2.5	Ettergivende rekkverksender.....	26
2.6	Endeavslutning for midtdeler.....	26
2.7	Katastrofeåpninger/driftsåpninger.....	29
2.8	Rekkverk ført inn i sideterreng.....	29
2.9	Rekkverk nedført.....	31
2.10	Rekkverk foran sidehindre (reduert utbøyingsrom - sideforskyving av rekkverk/tettere rekkverksstolper.....	31
2.11	Rekkverksløsninger ved kryss og avkjørsler.....	32
2.12	Avkjørsel til sideterreng (Driftsavkjørsel).....	34
2.13	Motorsykkelvern på rekkverk.....	35

<b>3</b>	<b>Materialkrav.....</b>	<b>37</b>
3.1	Standard rekkverksskinne og bakskinne (stål kvalitet og overflatebehandling)..	37
3.2	Stålstolper - stål kvalitet og overflatebehandling.....	37
3.3	Trestolper.....	37
3.4	Plaststolper og plasthylser.....	37
3.5	Bolter, skiver og muttere – stål kvalitet og overflatebehandling.....	38
3.6	Dimensjonering for snølaster.....	38
3.7	HMS.....	38
<b>4</b>	<b>Valg av rekkverkstype.....</b>	<b>39</b>
4.1	Rekkverkstype.....	39
<b>5</b>	<b>Montering/utførelse.....</b>	<b>41</b>
5.1	Generelt.....	41
5.1.1	Innfestningsbredde.....	41
5.1.2	Feste av rekkverksskinne til stolper.....	41
5.1.3	Komprimering rundt rekkverksstolper.....	43
5.2	Krav til montering.....	44
5.2.1	Skjøting av stålskinner.....	44
5.2.2	Stålskinne festet til trestolper.....	45
5.2.3	Stålskinne festet til plaststolper.....	47
5.2.4	Stålskinne festet til stålstolper.....	49
5.2.5	Stålskinne festet til bakskinne og stålstolper (H2 og N2 rekkverk).....	50
5.2.6	Overgang fra stålskinnerekkverk til H2 rekkverk med stålskinne og bakskinne.....	51
5.2.7	Overgang fra stålskinnerekkverk til brurekkverk.....	52
5.2.8	Overgang fra stålrekkverk til tunnelvegger, murer, betongrekkverk ol.....	52
5.2.9	Stålskinnerekkverk ført inn i sideterreng.....	53
5.2.10	Stålskinnerekkverk nedført.....	53
5.2.11	Stålskinnerekkverk foran sidehinder.....	54
5.2.12	Stålskinnerekkverk ved kryss og avkjøringer.....	54
5.3	Estetikk ved utførelse.....	54
<b>6</b>	<b>Vedlikehold og reparasjoner.....</b>	<b>55</b>
6.1	Vedlikehold, oppretting og reparasjoner.....	55
6.2	Gjenbruk ( destruksjon og resirkulering og gjenbruk).....	55
6.2.1	Galvaniserte stålskinner og stålstolper.....	55
6.2.2	Trestolper impregnert med CCA (kopper, krom og arsen).....	55
6.2.3	Plaststolper og plasthylser.....	55
6.3	Retting av skadet rekkverk.....	56
	<b>Vedlegg.....</b>	<b>57</b>
	Tegninger av Standardiserte rekkverksystemer.....	57





# 1 Innledning

## 1.1 Hensikten med håndboken

Denne håndboken skal gi beskrivelse og tegninger av Statens vegvesens ulike typer standard vegrekkverk samt monteringsbeskrivelse for disse. Dette er rekkverk som Statens vegvesens har utviklet og derfor kan produseres av ulike produsenter forutsatt at krav til spesifikasjoner og kvalitet er oppfylt.

I tillegg til rekkverkene som er beskrevet her, kommer rekkverk fra andre leverandører. Når det gjelder veiledning, spesifikasjoner og monteringsbeskrivelse for disse vises til informasjonsmateriale fra leverandørene.

## 1.2 Forholdet til rekkverksnormalen

Rekkverksnormalen inneholder funksjonskrav og generelle retningslinjer for valg og oppsetting av alle typer rekkverk. Håndboken beskriver Statens vegvesens standard vegrekkverk og hvordan disse skal settes opp.

## 1.3 Hva håndboken omfatter

Denne håndboken omfatter standard vegrekkverk, overganger og endeavslutninger. Beskrivelsen omfatter komponentene som inngår i rekkverkene samt monteringsbeskrivelse. Håndboken gir også råd vedrørende valg av rekkverksystemer og oppsetting av rekkverk (W-verdi, stolpeavstander, komprimering med mer).

## 1.4 Definisjoner og terminologi

Det vises til definisjonene angitt i Håndbok N101

Rekkverksnormalen.

## 1.5 Godkjenning

Rekkverk, overganger og endeavslutninger som inngår i denne håndboken, er godkjent av Vegdirektoratet for bruk på norske veier.

Liste over godkjente rekkverk finnes på Internett:

<http://www.vegvesen.no/Fag/Teknologi/Rekkverk+og+master>



# 2 Beskrivelse av vegrekkverkssystemer

## 2.1 Generelt

Dette kapittelet gir en beskrivelse av ulike rekkverkssystemer som inngår i håndboken. Det gis en beskrivelse av komponentene som hører med, dvs. rekkverkskinne, ulike stolpetyper, bolter, skruer og mutre og hvordan disse settes sammen til de aktuelle rekkverkssystemer.

Disse er:

- standard stålskinne festet til stål, tre og plaststolper (N1 og N2)
- stålskinnerekkverk med bakskinne (N2 og H2)
- overgang mellom forskjellige typer vegrekkverk
- overgang til standard brurekkverk
- overgang til tunnelvegg og betongrekkverk
- utførte endeavslutninger til sideterreng
- nedførte endeavslutninger
- ettergivende avslutning i midtdeler (SVS - endebend)
- avkjørsler til sideterreng
- katastrofeåpninger (Oslo - bommen)
- rekkverkløsninger ved kryss og avkjørsler (SVS - sidebend)
- ekkverk foran sidehinder
- motorsykkelvern for vegrekkverk

## 2.2 Vegrekkverkskomponenter

### 2.2.1 Rekkverksskinne

Standard rekkverkskinne er en W- formet skinne av stål S235 (i DIN standard kalt A - profil) 310 mm høy og med 3 mm veggtykkelse. Skinnen leveres med hullavstand tilpasset 1,0 m, 2,0 m og 4,0 m stolpeavstand. Skinnen leveres både i rett og kurvet utførelse og med forskjellige typer endeavslutninger.



Figur 1. Standard W formet stålskinne.

Fig.1. viser hullbildet i skinnen. Standardlengder er 2 og 4 m. Skinnene er noe utblokket i den ene enden for å lette sammenkopling av skinnene.

Der rekkverkskinnen er festet til plaststolper vil det være aktuelt å benytte spesielle dilatasjonsskinner for å forhindre tendenser til solslyng ved høye lufttemperaturer om sommeren. Behovet for slike skinner er spesielt til stede dersom temperaturen under monteringen er under 0 grader. En dilatasjonsskinne er lik en vanlig skinne på 2 og 4 m lengde, men har i den ene enden ovale åpninger som er 3 cm lenger enn på standardskinnene. Her skrues festboltene relativt løst inn til skinnene. Boltegjengene stukes slik at mutrene ikke løsner. Slike skinner skal benyttes for hver 50. meter

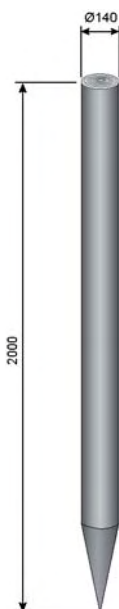


Figur 2. Dilatasjonsskinne

## 2.2.2 Rekkverkstolper

### 2.2.2.1 Trestolper

Trestolpene skal være av furu og impregnert (inntil videre med CCA eller kreosot). Når nye impregneringsstoffer foreligger vil disse bli vurdert. Stolpene skal være dreiet med 140 mm diameter og ha en lengde på 2,0 m. Stolpene kan der det er ønskelig på grunn av monteringsmåten, leveres rett avskåret eller med en spiss i den ene enden på 30 cm.



Figur 3. Standard trestolpe

Det kreves av både leverandør og montøren at det foretas en visuell kontroll av stolpene slik at stolper med skadelige sprekker eller kvister eller løs ved som utgjør en vesentlig svekkelse, ikke benyttes, se kap. 3.3.

Trestolper skal normalt benyttes uten plasthylse, men i noen tilfeller skal de ha plasthylse. Se kap. 2.3.1

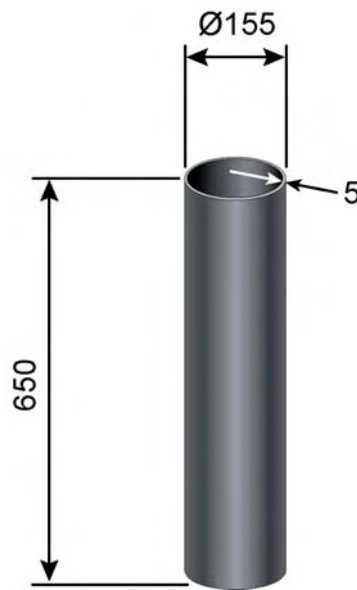
Datablad med kvalitetsbeskrivelse og spesifikasjoner av kvalitet, anvendt impregneringsstoff samt krav til behandling av impregneret virke, skal følge stolpeleveransen fra leverandør.

#### Plasthylse:

Plasthylsene er laget av polyetylen av samme kvalitet som angitt for plaststolpene.

Dimensjon: Ytre diameter 155 mm, tykkelse 5mm, lengde 650 mm.

Plasthylsen monteres over øverste del av stolpen for å hindre at stolpen splittes av bolten ved påkjørsel slik at deler av stolpen slynges ut til siden

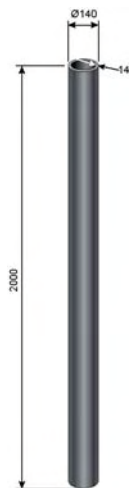


Figur 4. Plasthylse for trestolper

#### 2.2.2.2 Plaststolper

Plaststolpene er laget av polyetylen med følgende dimensjoner:

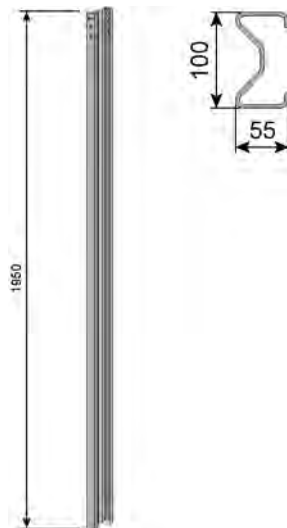
Dimensjoner: 140mm diameter, 14mm veggtykkelse og standardlengde på 2,0 m.



Figur 5. Standard plaststolpe

### 2.2.2.3 Stålstolper

Standard stålstolper for vegrekkverk har et sigmaformet tverrsnitt (ofte kalt sigmastolper) med den svakeste aksen i fartsretningen. Dette gjør at stolpen lett bøyes ned mot bakken etter at bolten som skinnen er festet med, er slått av ved påkjørsel.



Figur 6. Standard stålstolpe

Dimensjonene for stolpen er følgende:

Høyde: 100 mm  
Bredde: 55 "  
Lengde: 1950 "  
Veggtykkelse : 4 "

### 2.2.3 Utblokkingsbøyle

Stålskinnerekkverket festet til tre og plaststolper som inngår i denne håndboken, er testet og godkjent med og uten utblokkingsbøyle.



Figur 7. Standard utblokkingsbøyle

Utblokkingsbøylene har følgende dimensjoner:

Høyde: 210 mm  
Bredde: 94 "  
Lengde: 197 "  
Veggtykkelse : 3 "

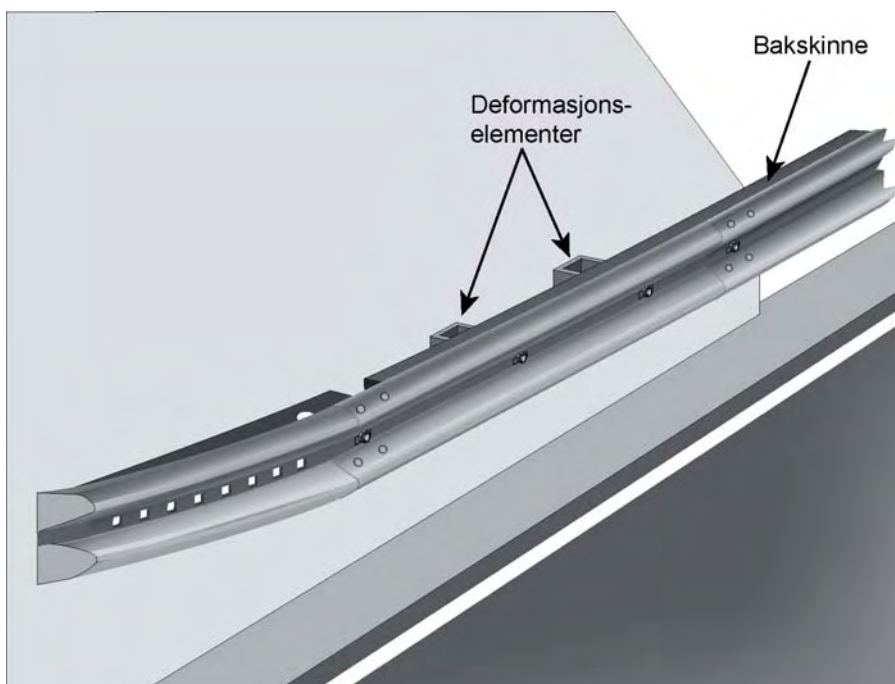
### 2.2.4 Festeutstyr

Det leveres komplett festesats til hver stolpetype. Det vises til kap. 5.2 hvor alle festesatser er beskrevet i detalj.



### 2.2.5 Overgang til tunnelvegg/betongrekkverk

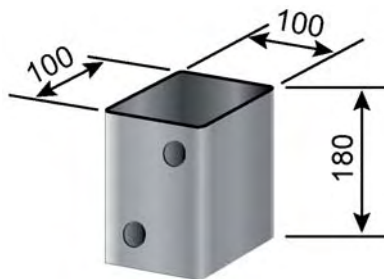
Stålskinnerekkverk som skal avsluttes inne i tunnel eller mot fjellvegg, må ha en godkjent avslutning som er flatet ut og boltes fast med 8 bolter slik at det gis tilstrekkelig feste for rekkverkskinnen og ikke oppstår fare for at enden av rekkverkskinnen løsner og trenger inn i kjøretøyet ved kollisjon.



Figur 8. Overgang til tunnelvegg og betongrekkverk

### 2.2.6 Deformasjonelement

Mellom stålskinne og tunnelvegg benyttes et deformasjonselement (2 stykker).

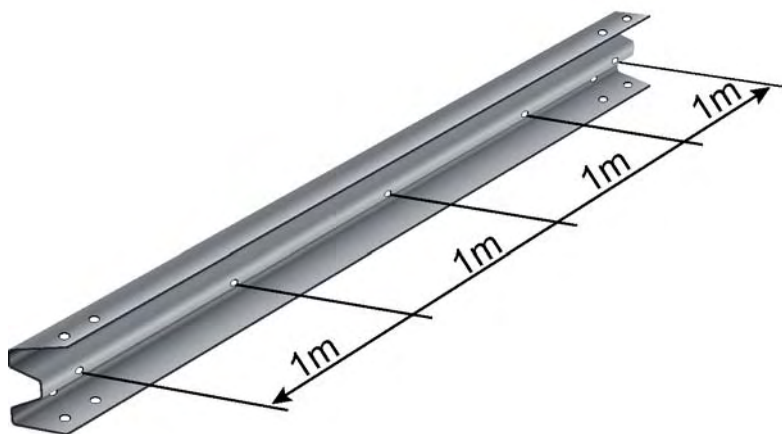


Figur 9. Deformasjonelement

Deformasjonelementet er et firkantrør med ytre dimensjoner 100x100mm, lengde 180 mm og 3 mm veggtykkelse.

### 2.2.7 Bakskinne

Bakskinne benyttes i overganger mellom standard vegrekkverk og stivere vegrekkverk f.eks H2 rekkverk, brurekkverk og tunnelportaler. Skinnen har W form med bredde 155 mm og høyde 200 mm. Veggtykkelse er 3 mm.



Figur 10. Standard bakskinne

## 2.3 Rekkverkssystemer

### 2.3.1. Rekkverk med stålskinne og trestolper med og uten plasthylse

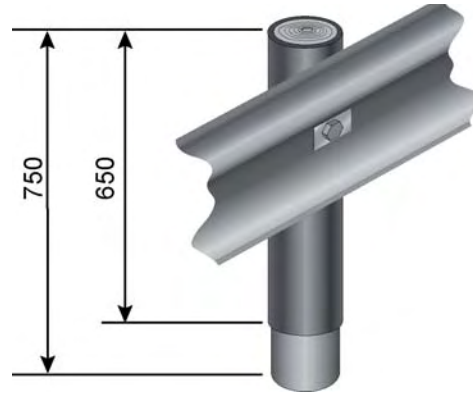
Vegrekkverk med trestolper (med og uten plasthylse) og stålskinne, er godkjent i klasse N1 med stolpeavstand 4 m og i klasse N2 med 2 m stolpeavstand. Av godkjenningslisten på internett, fremgår hvilke arbeidsbredde ( $W$ ) som gjelder for de forskjellige stolpeavstander angitt i meter og  $W$ -klasse. Kravet til arbeidsbredde bestemmer hvilken stolpeavstand som må velges.



Figur 11. Feste av stålskinne til trestolpe

Trestolper monteres normalt uten plasthylse, men i bebygd område eller langs oppholdsareal eller transportåre nærmere enn 50 m (transportåre er veg inkludert gang/sykkelveg, sti, jernbane eller trikk), skal plasthylse monteres over stolpene. Plasthylsene forhindrer at stolpene sprekker og at større deler kastes ut til siden ved påkjørsel.

Stålskinnerekkverk festet til trestolper med eller uten plasthylse skal ikke benyttes i midtdeler.

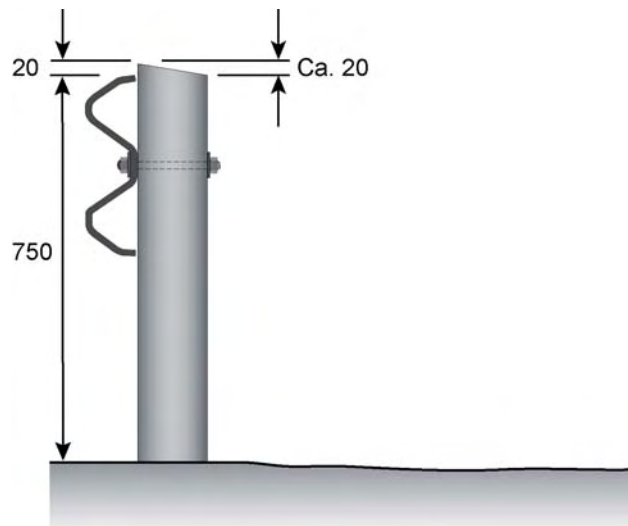


Figur 12. Trestolpe med plasthylse

Rekkverksystemet består av en standard stålskinne festet direkte til trestolpen.

Stolpene skal være 2 m lange. Disse skal settes ned i bakken med spissen først slik at høyden fra vegbanen til overkant skinne blir 750 mm.

Stolpene skrånkes tilsvarende en høydeforskjell mellom forkant og bakkant på ca 20 mm, for at vannet skal raskere renne av. Det vil føre til at levetiden økes. Etter at de er kappet skal ikke stolpene stikke mer en 20 mm over skinetopp.

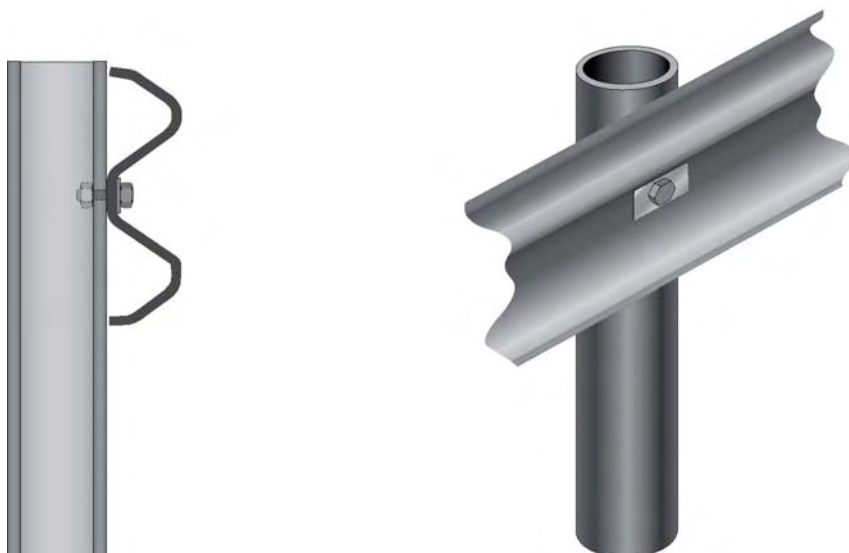


Figur 13. Kapping av trestolper

### 2.3.2 Rekkverk med stålskinne og plaststolper

Vegrekkverk med stålskinne festet til plaststolper, er godkjent i sikkerhetsklasse N2. Avhengig av hvilken stivhet som ønskes oppnådd, benyttes stolpeavstand 1m, 2m eller 4m. Av godkjeningsliste som finnes på internett fremgår hvilke W-klasse og arbeidsbredder som gjelder for de forskjellige stolpeavstander angitt i meter. Krav til arbeidsbredde bestemmer hvilken stolpeavstand som må velges.

Rekkverkstolpene skal være 2 m lange. Disse skal settes ned i bakken slik at høyden fra vegbanen til overkant skinne blir 750 mm.

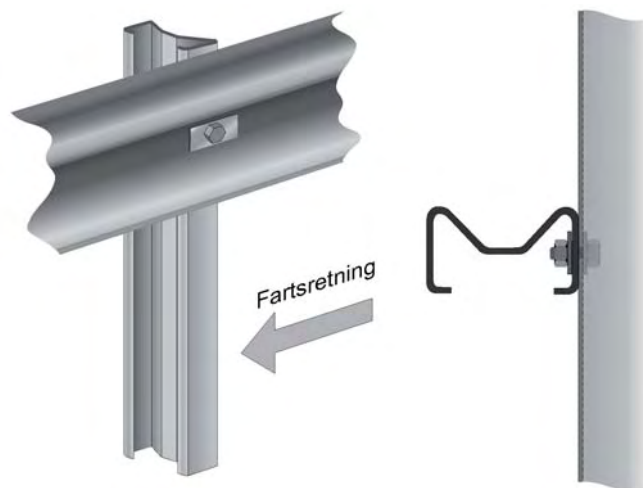


Figur 14. Feste av stålskinne til plaststolpe

### 2.3.3 Rekkverk med stålskinne og stålstolper

Vegrekkverk med stålskinne, festet til stålstolper er godkjent i klasse N2. Avhengig av hvilken stivhet som ønskes oppnådd, benyttes stolpeavstand 1 m, 2 m eller 4 m. Av godkjeningslisten på internett fremgår hvilken arbeidsbredde (W) som gjelder for de forskjellige stolpeavstander angitt i meter og W-klasse. Kravet til arbeidsbredde avgjør hvilken stolpeavstand som skal velges.

Rekkverkssystemet består av en standard stålskinne festet direkte på stålstolpen. Stolpene skal være 1,9 m lange. De skal settes ned i bakken slik at høyden fra vegbanen til overkant av skinnen er 750 mm.



Figur 15. Feste av stålskinne til stålstolpe

#### 2.3.4 Rekkverk med utblokkingsbøyer

For stålskinnerekkverk festet til tre og plaststolper som er godkjent for bruk i Norge, er kollisjonsforløpet tilnærmet det samme med og uten utblokkingsbøyle. Normalt er derfor ikke utblokkingsbøyle påkrevet. Utblokkingsbøyer kan imidlertid med fordel benyttes i snørike områder for å redusere brøyteskader som skyldes at plogskjæret spesielt i svingede partier, kutter inn i stolpen nede ved bakken.

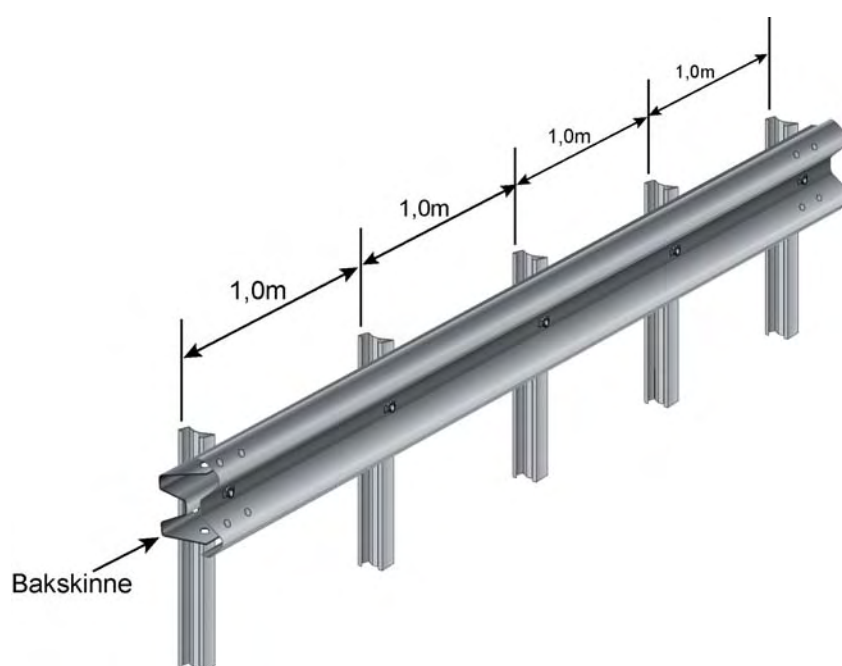


Figur 16. Stålskinne festet til trestolpe med utblokkingsbøyle

### 2.3.5 Rekkverk med stålskinne, bakskinne og stålstoelper (N2 og H2)

Vegrekkverk med stålskinne, sammen med en W-formet standard bakskinne av stål, festet til stålstoelper med 1 m avstand, er godkjent i styrkeklasse H2.

Stålstoelperne er 1950mm lange og skal monteres i bakken slik at avstanden fra bakken og opp til øvre kant av stålskinnen er 750mm. Se beskrivelse av forskinne under kap. 2.2.1, bakskinne kap. 2.2.7 og stålstoelpe kap. 2.2.2.3



Figur17. N2 og H2 rekkverk med stålstoelper og bakskinne

### 2.4. Overganger til andre rekkverkstyper, tunnelvegger mm.

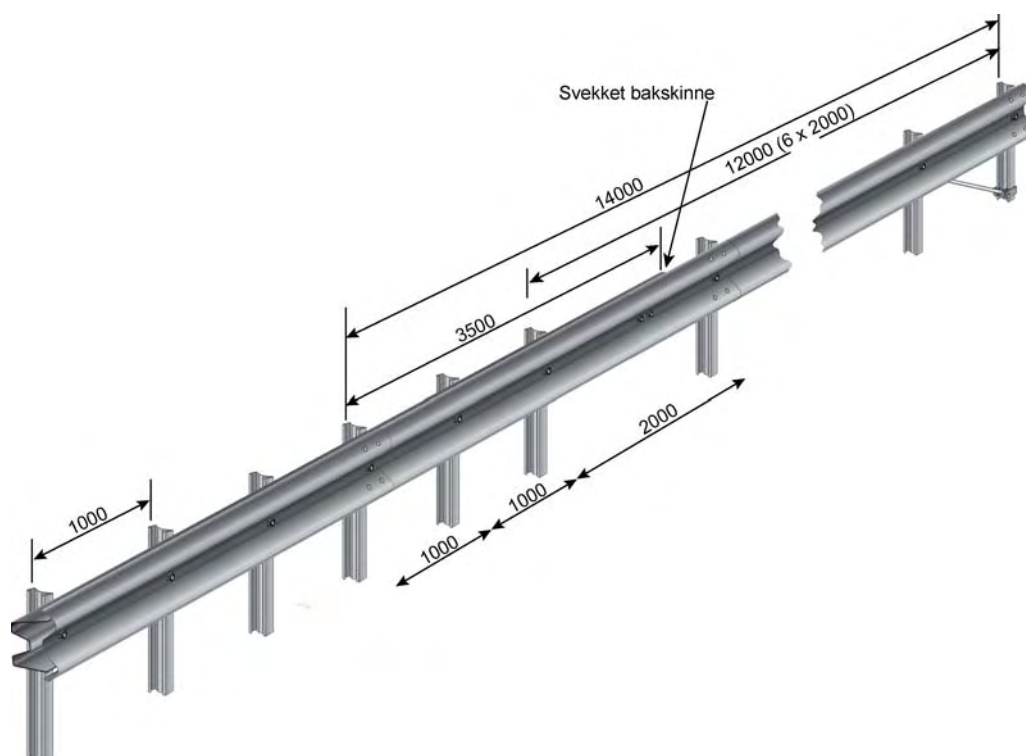
For overgang fra standard vegrekkverk til andre rekkverk, tunnelvegger, fjell mm hvor forskjellen i arbeidsbredde (W) er mer enn 1 W- klasse, er det nødvendig med en spesielt utformet overgang som sikrer at kjøretøyer som kjører på overgangen får et akseptabelt kollisjonsforløp. En slik overgang er utviklet og godkjent. Overgangen vil kunne anvendes eksempelvis ved kopling mellom stålskinnerekkverk i styrkeklasse N1 eller N2 til stålskinne-rekkverk i styrkeklasse H2 eller H4, brurekkverk, tunnelvegger, fjell mm.

#### 2.4.1 Overgang til stivere vegrekkverk

Overgangen har styrkeklasse N2. Det kan benyttes plaststolper, sigmastolper og trestolper med spesifikasjoner som angitt for disse stolpetypene under kap. 2.2.3

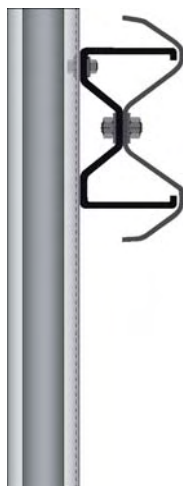
Overgangen har en lengde på 14 m. De første 10,5 m består av en vanlig stålskinne. Den andre delen er 3,5 m lang og består av både en vanlig stålskinne og en standard bakskinne som er gjort lettere bøyelig ved at topp og bunnplatene (vingene) er skråskåret. Enden av den skråskårne bakskinnen skal festes med to bolter til den vanlige rekkverkskinnen.

Stolpeavstanden for den første delen er 2 m og for den siste delen 1 m, se fig 18.



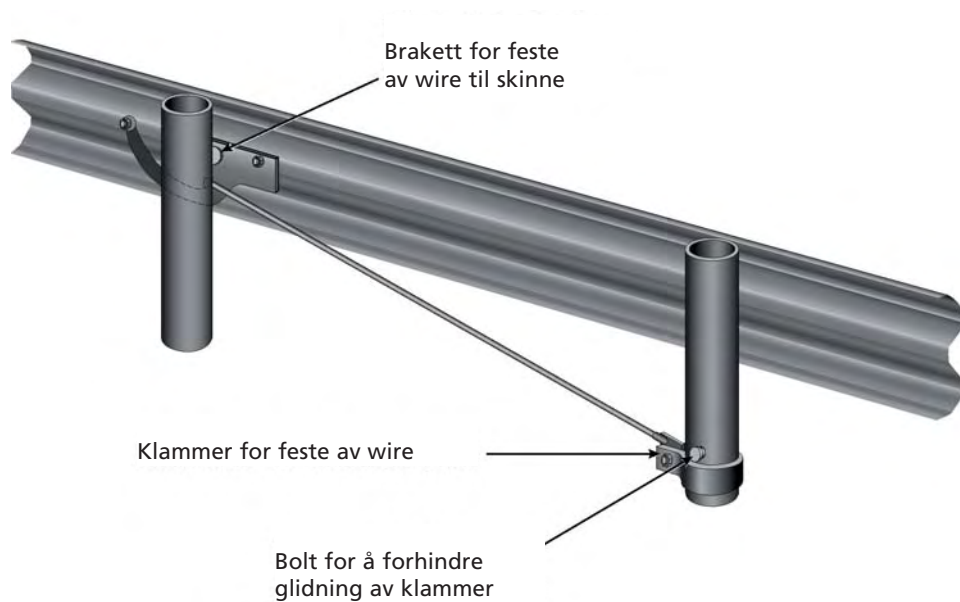
Figur 18. Overgang fra standard rekkverk til stivere rekkverk hvor forskjellen i arbeidsbredde er mer enn 1 W-klasse





Figur 19. Feste av bakskinne til stålskinne og stålstolpe

I enden av rekkverksovergangen er det montert inn en skrå wire mellom stolpene for å sikre en spesiell god forankring av rekkverket.



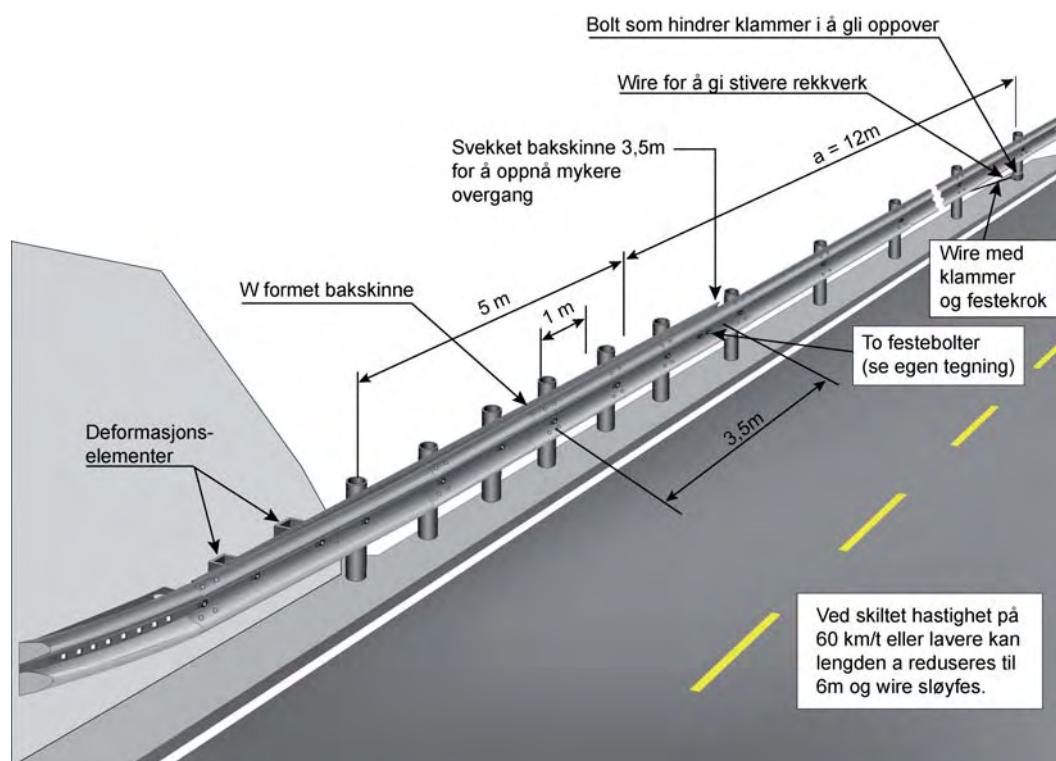
Figur 20. Avslutning av overgang med skråstag.

### 2.4.2 Overgang til tunnelvegger, betongrekkverk, murer, fjell m.m.

Det er utviklet overgangsrekkverk mellom standardrekkverk klasse N2 og faste vegger eller rekkverksystemer. Overgangen baserer seg på å benytte en standard bakskinne som har stor stivhet. Denne er imidlertid gjort mer bøyelig i enden med skråskjæring av topp og bunnplatene (vingene) og utformet lik overgangen omtalt under kap. 2.4. Enden avsluttes mellom to stolper for å oppnå en myk overgang.

Det kan benyttes plaststolper, stålstolper og trestolper med spesifikasjoner som angitt for disse under kap. 2.2.2.

Lengden på overgangen medregnet innfesting til tunnelvegg, mur og fjell er ca 22 m hvorav bakskinne dekker ca 9,5 m.



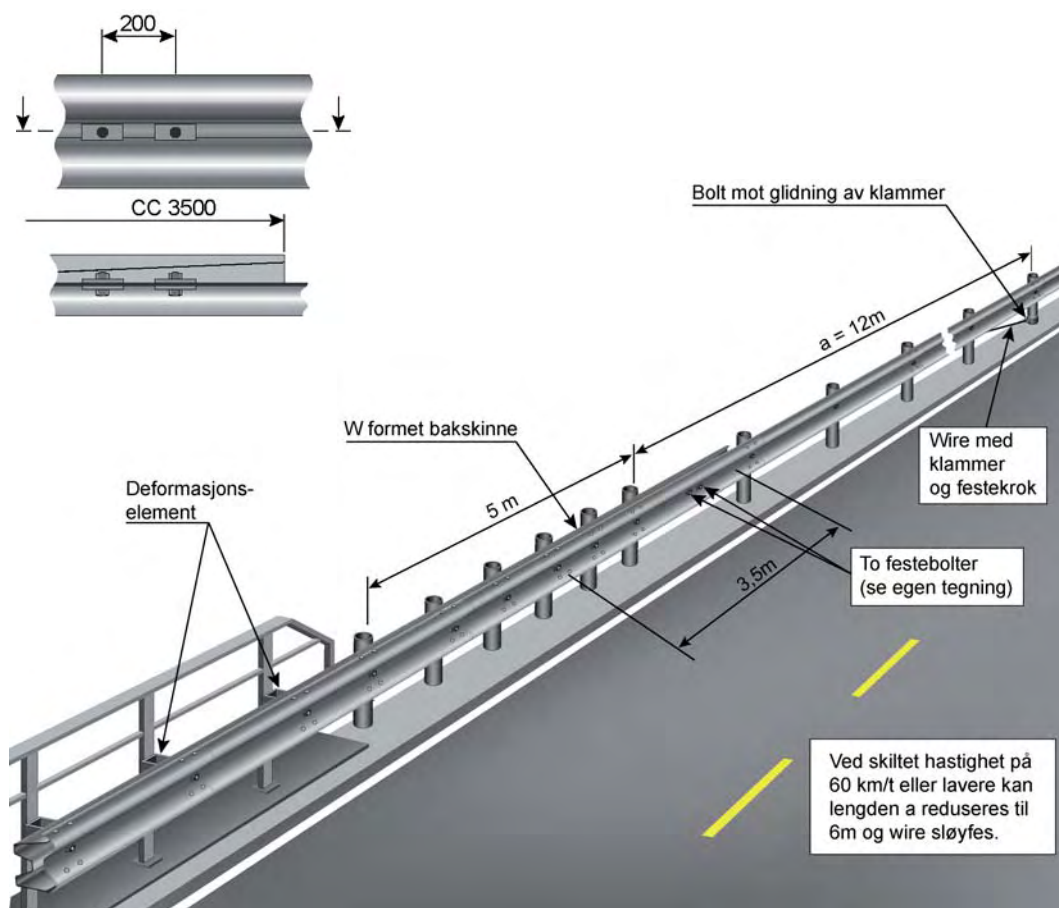
Figur 21. Overgang til tunnelvegg, betongrekkverk m.m.

### 2.4.3 Overgang til standard brurekkverk

Det er utviklet overgangsrekkverk mellom standardrekkverk sikkerhetsklasse N2 og standard brurekkverk. Overgangen baserer seg på å benytte standard bakskinne og videreføre denne inn bak det vanlige rekkverket. Bakskinne er svekket i enden ved skråskjæring og i prinsippet utformet som overgangen omtalt under kap. 2.4.

Det kan benyttes plaststolper, sigmastolper og trestolper med spesifikasjoner som angitt for disse under kap. 2.2.2

Lengden på overgangen er ca 17 m.



Figur 22. Overgang til standard brurekkverk

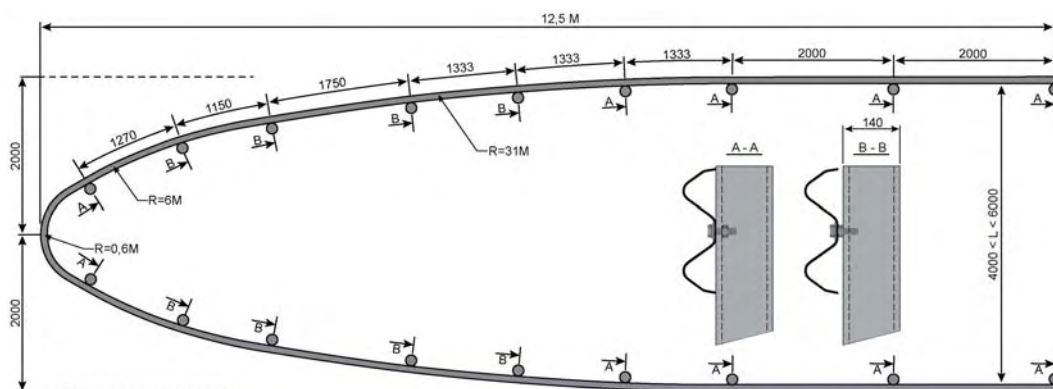
## 2.5 Ettergivende rekkverksender

Som avslutning på vegvesenets standardrekkverk skal benyttes godkjente endeavslutninger.

Lengden av støtputer eller ettergivende/stoppende rekkverksender kommer alltid i tillegg til de rekkverkslengder som er angitt i fig 4.2 i Håndbok 231 Rekkverk.

## 2.6 Endeavslutning for midtdeler.

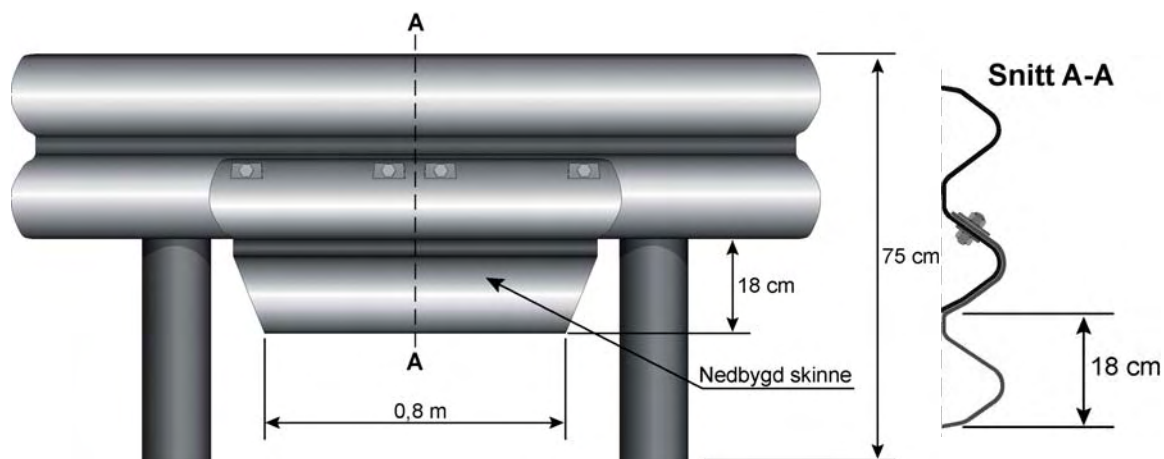
Som midtdeler på 4 feltsveier kan det i visse tilfeller være benyttet 2 parallelle stålskinne-rekkverk. Ved avslutning av disse bør det benyttes støtputer dersom avstanden mellom skinnene er under 4 m. Er avstanden mellom 4 og 6 m kan benyttes SVS-endebend. Se fig 23.



Figur 23. SVS-ende bend

SVS-ende bendet er 12,5 m langt. Stålskinnen er festet til plast eller stålstooper. Skinnen er festet til plaststoopene på vanlig måte med skiver og bolter som beskrevet i kap 2.3 og 5.2. For 8 stooper (angitt på fig 23 med B) skal det ikke benyttes mutter på innsiden av plaststoopveggen eller på innsiden av stålstooper. Mutteren skal der monteres mellom skinnen og utsiden av stooperen.

I enden av bendet er det lagt inn en underskinne. Dette er gjort for at skinnen ved en kollisjon skal treffe kjøretøyenes støtfanger og ikke løftes opp og gå inn i frontruten.



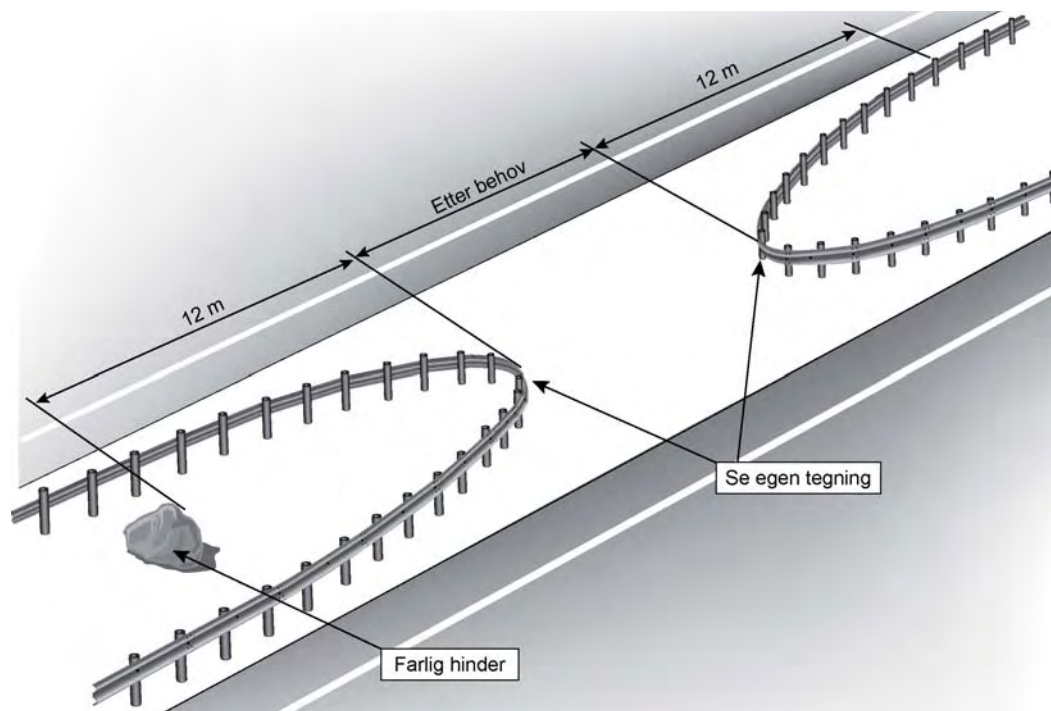
Figur 24. Avslutning av SVS-endebend.

I visse tilfelle kan det være aktuelt å benytte denne løsningen ved mindre åpninger i midtdeleren. Dersom det forutsettes at en lastebil med 2,5 m bredde og 11 m lengde skal kunne kjøre gjennom åpningen fra nærmeste kjørebane og med 1 m klaring mot rekkverket på begge sider når bilen kjører gjennom åpningen, vil denne bli 8-9 m lang.

Det er viktig at åpningen begrenses mest mulig slik at mulighetene for gjennomkjøring til møtende trafikk unngås. Se fig 25.

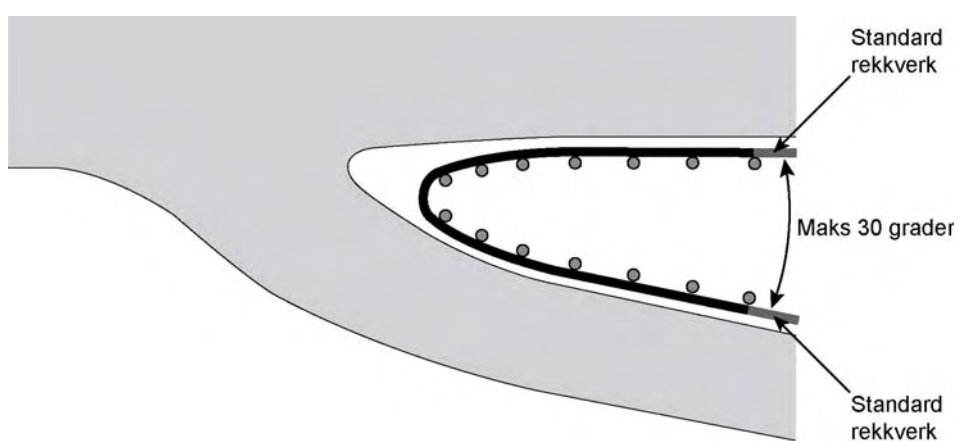
De to avslutningene monteres symmetrisk mot hverandre og med en åpning som er ønskelig ut fra en vurdering av hvilke kjøretøyer som skal kunne kjøre gjennom åpningen.

Farlig hinder og jordvoller må ikke komme nærmere enn 12 m fra enden av SVS-endebend.



Figur 25. Åpning i midtdeler

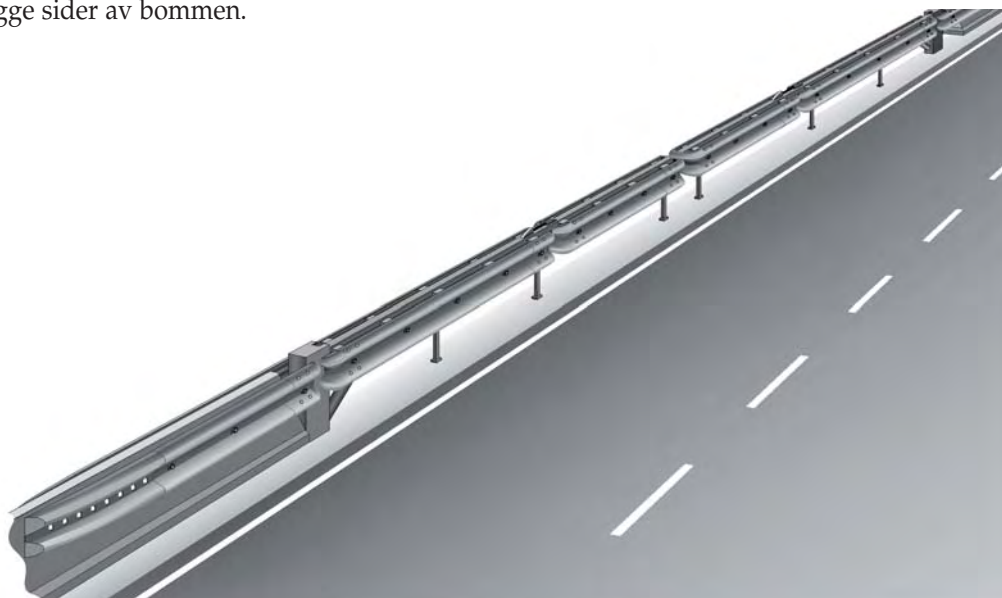
Ved avkjøring til sideveg i spiss vinkel opp til 30 grader vil SVS-endeendbend kunne benyttes. Se fig 26. Også her må farlig hinder være minst 12 m fra begynnelsen av bendet.



Figur 26. Avkjøring til sideveg under 30 grader.

## 2.7 Katastrofeåpninger/driftsåpninger

I forbindelse med bruk av midtdelere, er det ofte behov for å kunne raskt få en åpning av midtdeleren i forbindelse med ulykker hvor det er behov for omdirigering av trafikken. Vegvesenet har utviklet et standardisert bomsystem som løser dette problemet. Dette er kalt "Oslo-bommen" og er godkjent etter fullskalatester i henhold til NS-EN1317. Bommen består av et 2 delt skinnesystem på til sammen ca 30 m. Hver av delene er leddet og løftes opp av hydrauliske sylindere i hver ende av bommen. I løftet stilling kan bommene dreies og eventuelt legges ned til siden i ønsket vinkel for eventuelt å sperre vegene på en eller begge sider av bommen.



Figur 27. Leddet, hev- og dreibar Oslo-bom

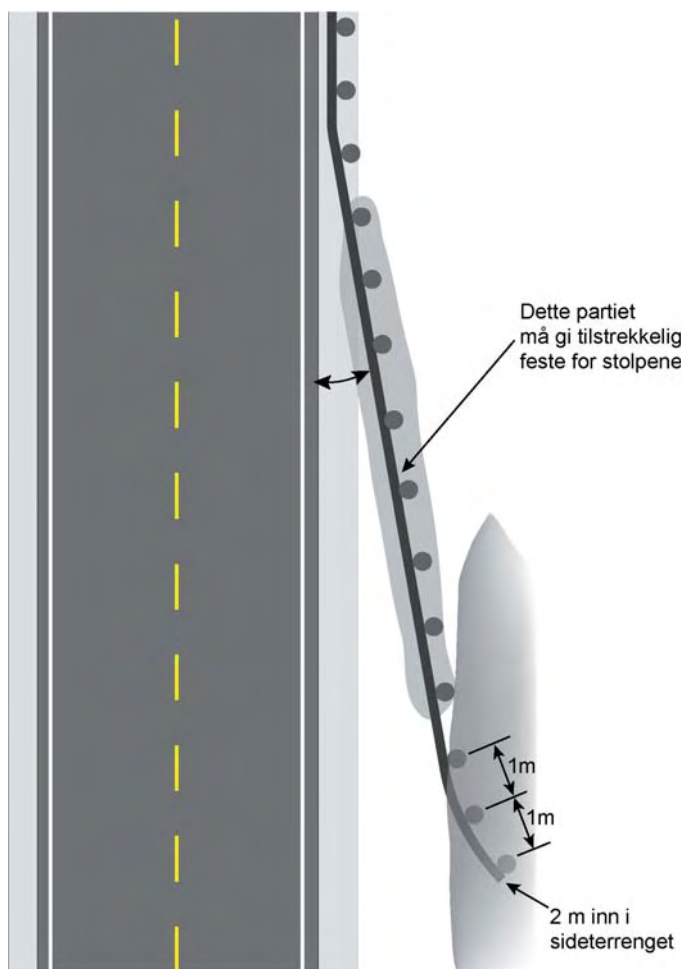
## 2.8 Rekkverk ført inn i sideterreng

Som avslutning på et rekkverk kan dette føres inn i sideterrengen i en vinkel på 1:10 i full rekkverkhøyde. Ved slik utføring til sideterreng forutsettes at stolpeavstanden uansett type alltid er 2 m eller mindre dersom rekkverket har stolpeavstand mindre enn 2 m . Der det er mulig kan rekkverket forankres i fjell eller jordvoll. I begge tilfelle må forankringen være solid utført med bolter inn i fjellveggen eller til stolper som er slått minst 1,2 m ned i bakken og med stolpeavstand på 1 m. Selve rekkverksenden må ved innfesting i fjell være flatet ut slik at det ikke er fare for at enden kan løsne og trenge inn i kjøretøyet ved påkjørsel. Det må bare benyttes godkjente standardløsninger. Ved innføring i jordvoll må rekkverksenden graves inn i jordvollen min 2 m slik at enden ikke representerer noen fare ved påkjørsel.

Når et rekkverk avsluttes ved innføring i sideterrenget er det meget viktig å påse at bakken som stolpene slås ned i fra vegkanten og inn til fjell eller jordvoll er bygd opp av masser som gir et solid feste for stolpene. Vi har eksempler på at rekkverket er blitt overkjørt fordi stolpene har vært satt ned i jord som ikke gir tilstrekkelig sidefeste. I slike tilfelle må massen skiftes ut eller en annen rekkverkavslutning velges.

Der rekkverket føres ut til sideterrenget er det viktig at rekkverkets høyde over bakken er tilnærmet lik 75 cm. Terrenget må være jevnt og eventuelt fylles opp og planeres slik at rekkverkshøyden blir liggende mellom 65 og 80 cm over bakken.

Helningen av terrenget til siden må ikke overstige 1:4



Figur 28. Innføring og feste av rekkverk i sideterreng



En innføring i sideterrenget kan ofte være gunstig både når det gjelder skadeforløpet og vil kunne gi en økonomisk gevinst fordi rekkverket i en del tilfelle vil kunne lages kortere enn kravet til rekkverkførlengelsen b1 iht. Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder.

## 2.9 Rekkverk nedført

På veger med fartsnivå 60 km/t eller lavere kan rekkverk avsluttes med nedført rekkverks-ende. Se Håndbok N191 kap. 5.3.

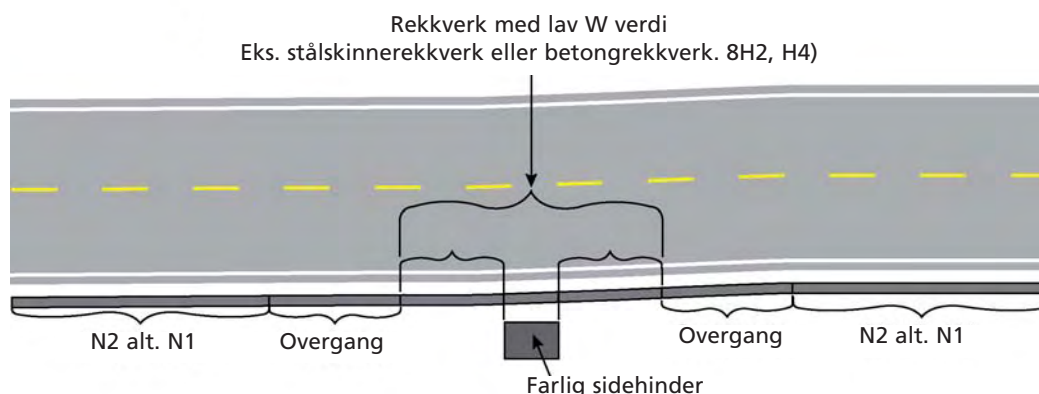
Der hastighet tillater det kan nedføring benyttes innenfor sikkerhetssonen. Den skal da ha en lengde på 12 m med 2 m stolpeavstand

Avslutning av rekkverket med nedføring kan også benyttes utenfor sikkerhetssonen. Den skal da ha en minimumslengde på 4 m med 1 m stolpeavstand.

## 2.10 Rekkverk foran sidehinder (reduert utbøyingsrom - sideforskyving av rekkverk / tettere rekkverksstolper)

Der et sidehinder står innenfor sikkerhetssonen kan det være nødvendig med rekkverk. Avstanden fra vegkanten (rekkverket) til sidehinderet vil avgjøre hvilket rekkverk som skal velges ut fra rekkverkets arbeidsrom og W-klasse.

En står ofte overfor forhold hvor eksisterende brupillarer står så nær vegkanten at det kan være vanskelig å finne et SVS - standard rekkverk med så liten arbeidsbredde som dette krever. I slike tilfelle vil den beste løsningen være å benytte overgangsrekkverket som er omtalt under kap.2.5 med bakskinne og varierende stolpeavstand ned til 1 m. Alternativt benyttes andre typer H2 eller H4 rekkverk forbi selve sidehinderet.



Figur 29. Rekkverk forbi farlig sidehinder som står nær vegkanten

## 2.11 Rekkverkløsninger ved kryss og avkjørsler

Det er utarbeidet standardiserte løsninger for stålskinnerekkverk med betegnelsen SVS - sidebend som skal benyttes ved vegkryss og avkjørsler. Disse løsningene dekker avkjøringer fra 150 til 30 grader, se figur 30 og er testet og godkjent for tre, stål og plaststolper.

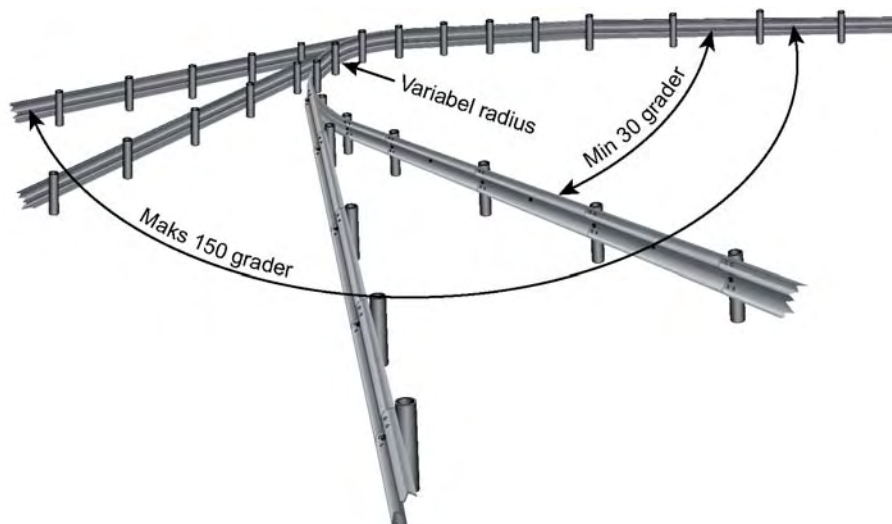
Sidebendet består av tre deler A, B og C. Se fig 31. Den totale lengden for de tre delene er ca 28 m. Del A er 12 m lang og har en standardisert krumning til siden og med innfesting til et bestemt antall stolper. Del A festes til det vanlige rekkverket,.

Del B festes til del A. Del B har en standardisert lengde på 4 m, men med en varierende radius som tilpasses den aktuelle vinkel som vegene går inn mot hverandre. Antall stolper og avstanden mellom disse er standardisert.

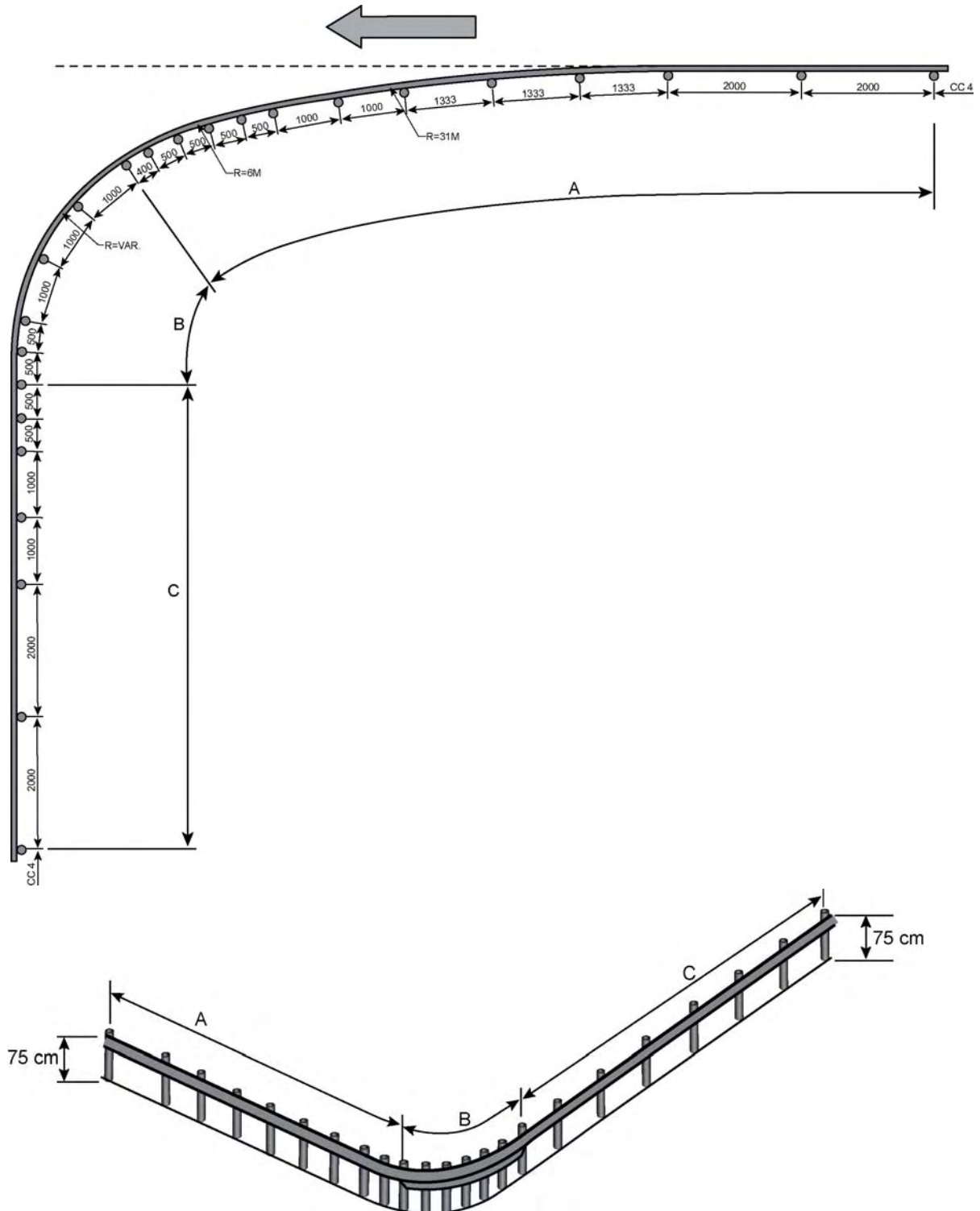
Det er viktig at ved valg av skinne B bør det velges den størst mulige radius som side-terrenget tillater. For å unngå underkjøring av rekkverket ved påkjørsel er det i det buede partiet B, montert en underskinne til hovedskinnen. Underskinnen er boltet til hovedskinnen og skråskåret i hver ende tilsvarende endebendet vist i fig 24..

Del C festes til del B. Del C er rett og 12 m lang. Antallet stolper og plasseringen av disse er standardisert.

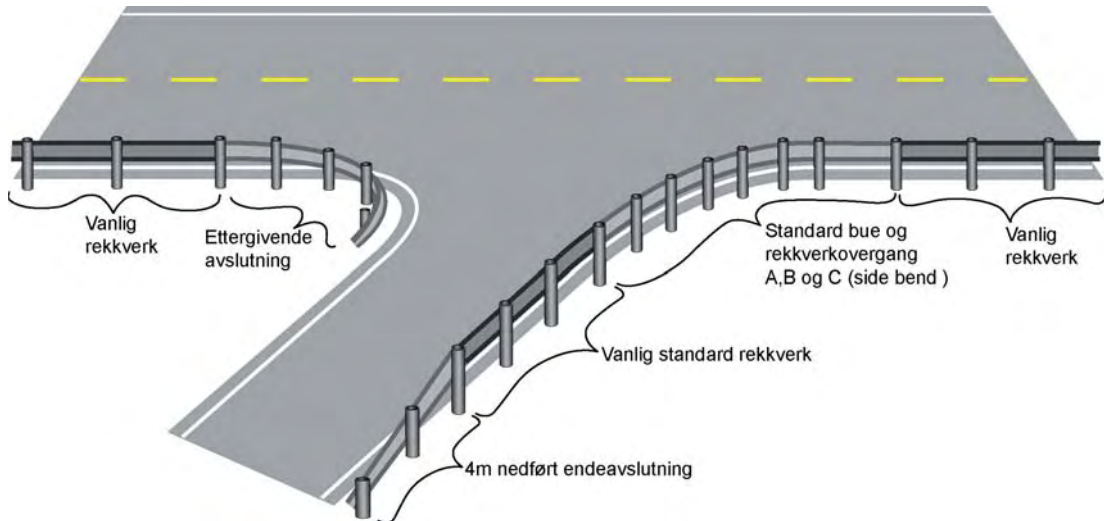
Sidebendet kan koples til et vanlig rekkverk eller der det er riktig å avslutte rekkverket, føres inn i sideterrenget, avsluttes med en ettergivende endeavslutning eller nedført rekkverksende dersom vegens hastighet gir adgang til dette.



Figur 30. Standard utbøyd rekkverk med varierende radius



Figur 31. Montering og stolpeplassering av standard utbøying til sideveg



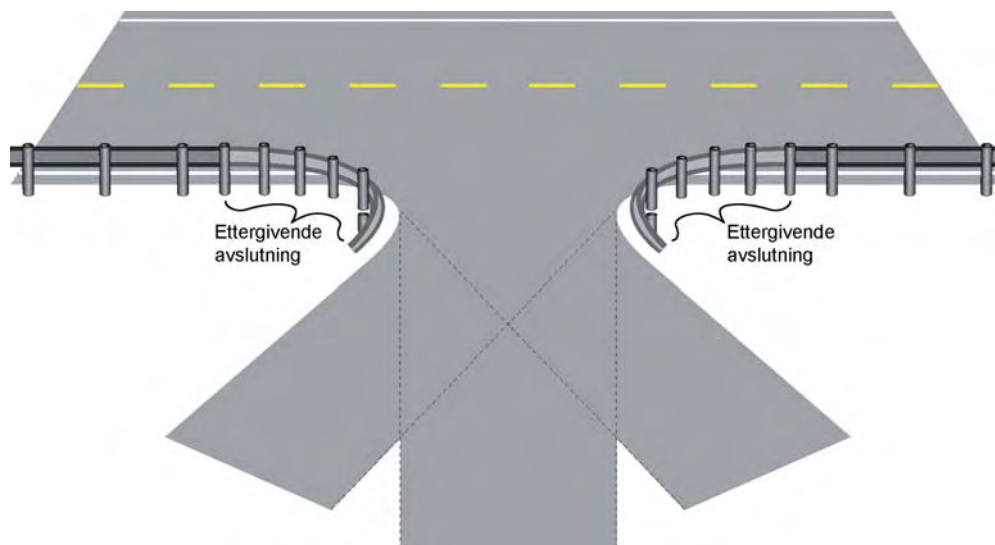
Figur 32. Eksempel på utføring av rekkverk til sideveg med fartsgrense 60 km/t eller lavere.

Ved påkjøring i partiet B vil kjøretøyet bøye rekkverket et stykke inn før kjøretøyet stoppes. Det bør derfor tilstrebes at det blir et flatt område bak rekkverket i dette svingede partiet med en bredde på ca 5 m og en maks. helning på 1:4.

## 2.12 Avkjørsel til sideterreng (Driftsavkjørsel)

Det er viktig at avkjørsel til sideterreng knyttet til drift av gårdsbruk, hytter og lignende som krever åpninger i rekkverk, begrenses mest mulig. Der det ikke finnes andre løsninger på dette tilstrebes at slike åpninger gir minst mulig fare ved påkjørsel. I prinsippet må åpningene utføres slik at det ved en kollisjon ikke oppstår muligheter for at kjøretøyet får rekkverksenden inn i bilen. Rekkverksenden mot kjøreretningen må derfor trekkes lengst mulig ut fra veggen

Da nær 30 % av utforkjøringsulykkene skjer på venstre side av veggen, er det viktig at rekkverksenden i begge kjøreretninger får en god utforming. Begge rekkverksendene skal derfor utstyres med godkjente rekkverksender.



Figur 33. Eksempel på forskjellige utføring av rekkverk til sideveg

### 2.13 Motorsykelvern på rekkverk

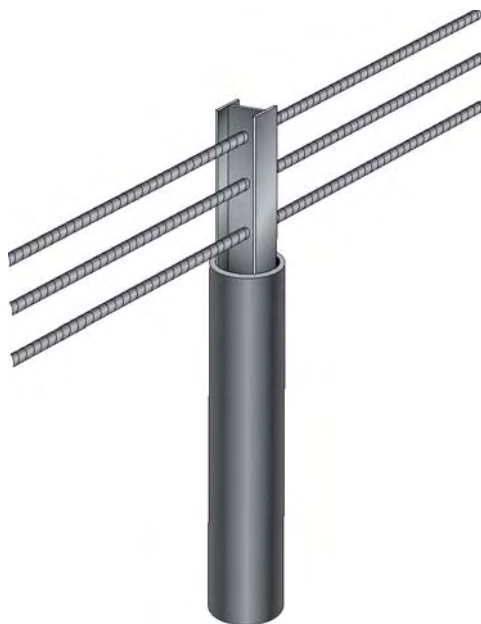
Under kap. 4.2.3. Rekkverk og motorsyklister i Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder, er det angitt at rekkverk i størst mulig utstrekning bør utføres slik at det fører til minst mulig skade på motorsyklister ved påkjørsel. Rekkverkstolper skal derfor ikke ha skarpe kanter eller utstikkende partier som kan medføre unødvendige skader på motorsyklister.

Skarpe kanter og utstikkende partier defineres som:

Stolper, skinner, eller rør med krumningsradier mindre enn 9 mm som vender ut mot kjørebanelen eller parallelt med denne i begge retninger, anses for spisse og kan ikke godkjennes brukt i vegrekkverk.

Deler som stikker ut fra stolper og skinner mot kjørebanelen eller parallelt med denne i begge retninger, anses for farlige og bør unngås brukt.

Bruk av runde hylser eller rør som monteres utenpå stolper med skarpe kanter, vil kunne anvendes. Slike løsninger må imidlertid være solide og ha en kvalitet som det øvrige rekkverket. Plasthylser av polyetylen montert utenpå stålstolper er testet og godkjent for bruk på stålstolper på spesielt utsatte og svingede vegpartier.



*Figur 34. Wirekkverk påmontert plasthylse*

## 3 Materialkrav

### 3.1 Standard rekkverksskinne og bakskinne (stål kvalitet og overflatebehandling)

Rekkverksskinner leveres i stål kvalitet S235

Overflatebehandling i varmforsinket utførelse etter NS-EN ISO 1461 med sinktykkelse 85  $\mu$

### 3.2 Stålstolper - stål kvalitet og overflatebehandling

Stolper leveres i Stål kvalitet S235. Overflatebehandling i varmforsinket utførelse etter NS-EN ISO 1461 med Vegvesenets krav til gjennomsnittlig sinktykkelse 85  $\mu$ .

For stålstolper er kravet 140  $\mu$ .

### 3.3 Trestolper

Trestolpene skal være av impregnert trevirke av furu utført av impregneringsverk under kontroll av Norsk treteknisk institutt. Impregneringen kan inntil videre enten være utført med kreosot eller CCA. Stolpene skal ikke ha større skadelige sprekker, kvister eller løs ved som utgjør en vesentlig svekkelse.

### 3.4 Plaststolper og plasthylser

Plaststolpene og plasthylser for trestolper skal være av Polyetylen med spesifikasjoner som følgende:

Type:	High Density Polyethylen (HDPE)	
Flytegrense:	21 MPa	målt etter ISO/DIS 6259
Forlengelse ved brudd:	600 %	"
E-modulen (for strekk):	800 Mpa	"
Sprøhetstemperaturen (sprøpunkt):	-70 grader C	målt etter ASTM D 746
Termisk stabilitet v/ 210 grader C:	15 min	målt etter EN 728

Produktbetegnelsen for godkjente plaststolper er:  
BorstarHE-3490 LS Hallingplast 140 -40 PE 100 PEH 100.

Produktbetegnelsen for godkjente plasthylser er:  
Borstar HE-3490 LS Hallingplast 155-5.0 PE 100 PEH 100.

Hittil er følgende produsenter godkjent:  
Polyetylen til stolper og hylser: Borealis AS  
Plaststolper og hylser: Hallingplast

Andre produsenter vil kunne levere polyetylen, plasthylser og plaststolper under forutsetning at produktene er godkjente og oppfyller spesifikasjonskrav og materialkrav.

### **3.5 Bolter, skiver og muttere – stålqualität og overflatebehandling**

Skruer, muttere og skiver leveres i stålqualität 4.6 og 8.8.

Overflatebehandling i varmforsinket utførelse etter NS-EN ISO 1461.

### **3.6 Dimensjonering for snølaster**

Dette arbeides det med i CEN og vil kunne komme som en opsjon på steder der vi mener behovet er spesielt stort. Det gjelder både horisontale brøytekrefter og vertikale snølaster. Dette blir da et særkrav.

### **3.7 HMS**

Når det arbeides med impregnerte trestolper bør det brukes hansker. Når stolpene er våte bør gummihansker brukes.



# 4 Valg av rekkverkstype

## 4.1 Rekkverkstype

De ulike typer rekkverk deles inn i ytelsesklasser basert på parametrene

- styrkeklasser (T1, T2, T3, N1, N2, H2, H4)
- arbeidsbredde og deformasjonsbredde (W og D)
- skaderisiko (A, B)

Grunnlaget for valg av styrkeklasser er vegens fartsgrense, trafikkmengde og utformingen av vegens sideterreng.

Arbeidsbredde og deformasjonsbredde bestemmes ut fra tilgjengelig utbøyingsrom, dvs. avstanden fra rekkverket og til det rekkverket skal beskytte mot (farlig sidehinder, stup og lignende)

Skaderisiko er et uttrykk for hvilke retardasjoner personer i en bil blir utsatt for ved påkjørsel av rekkverk. Klasse A gir lavest skaderisiko og velges normalt ved vegrekkverk. Plasstøpt betongrekkverk og betongelement rekkverk ligger i klasse B. Begge er godkjent og der krav til liten arbeidsbredde er vesentlig, kan slike rekkverk benyttes.

Når kriteriene for rekkverksklasser og funksjonskrav er fastlagt velges et godkjent rekkverk som tilfredsstillende disse kriteriene. Styrkeklasse, arbeidsbredde/styrkeklasse, deformasjonsbredde og skadeklasse fremgår av Vegdirektoratets godkjenningliste.

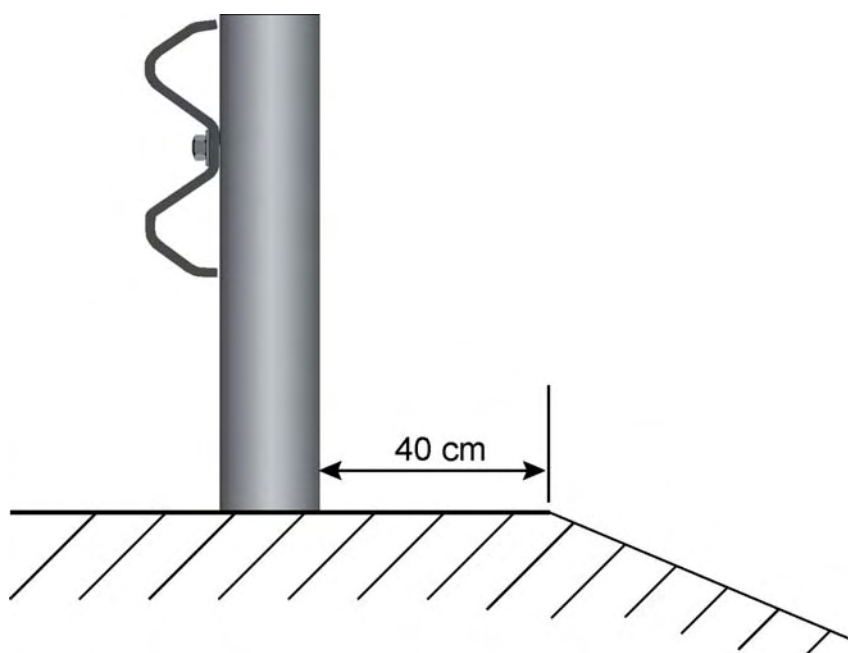


# 5 Montering/utførelse

## 5.1 Generelt

### 5.1.1 Innfestningsbredde

Stolpene til rekkverk skal monteres med en innfestningsbredde (avstand fra bakkant stolpe til skråningstopp) på 0,40 m. Dette er viktig for at stolpene skal få tilstrekkelig sidefeste og ikke bli lagt ned og trekke med seg rekkverksskinnen ved påkjørsel slik at bilen kjører over denne.



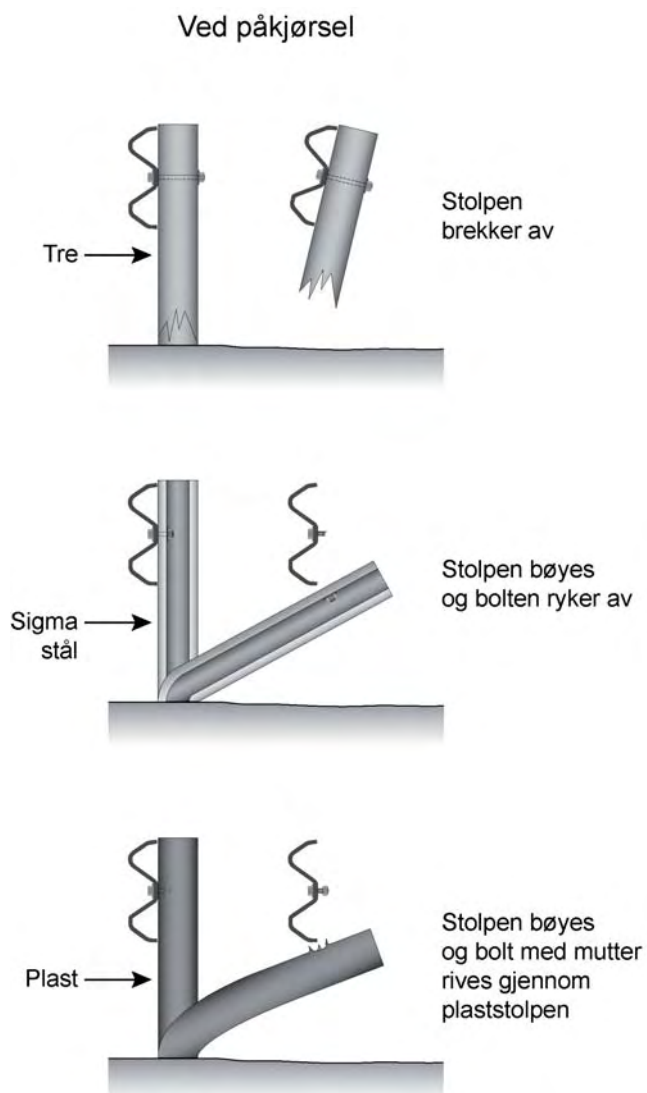
Figur 35. Avstand fra stolpe til skråningskant

### 5.1.2 Feste av rekkverksskinne til stolper

Innfestingen av rekkverksskinne til stolpe er meget viktig for at rekkverket skal fungere slik det er testet. Innfestingen må alltid være slik utført at rekkverksskinnen under en kollisjon holder høyden over bakken og fører kjøretøyet ut på vegen igjen uten for store retardasjoner og skader.

Innfestingen mellom skinne og stolpe må derfor ikke være for solid slik at skinnen ved en påkjørsel trekkes ned mot bakken av stolpen som fører til overkjøring av skinnen. Innfestingen må heller ikke være for myk slik at skinnen løsrives for lett fra stolpene og ikke gir styrke nok til å føre bilen ut på vegen igjen eller løsner ved påkjenninger av snø og press fra snøploger.

De tre stolpetyperne av tre, plast og stål som inngår i Vegvesenets standard rekkverk oppfører seg forskjellig ved påkjørsel. Innfestingen med bolter og skiver er derfor forskjellig utført for de 3 stolpetyperne.

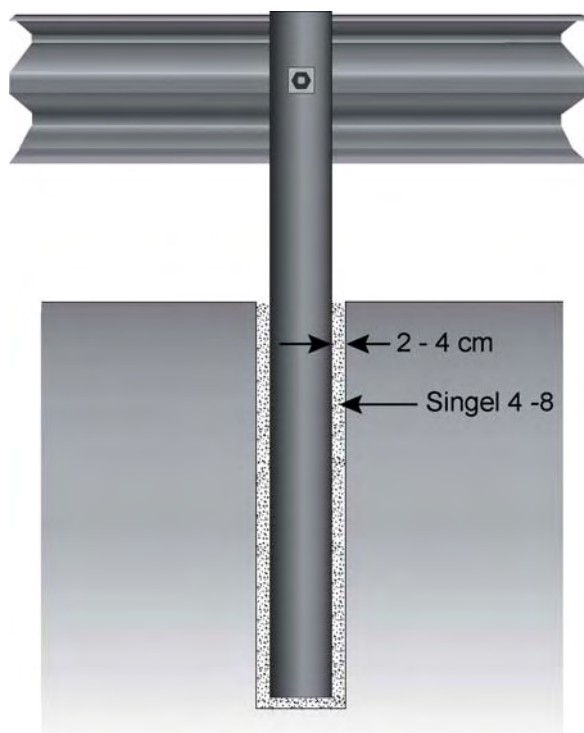


Figur 36. Bruddfunksjonen for de forskjellige stolpetyper ved påkjørsel

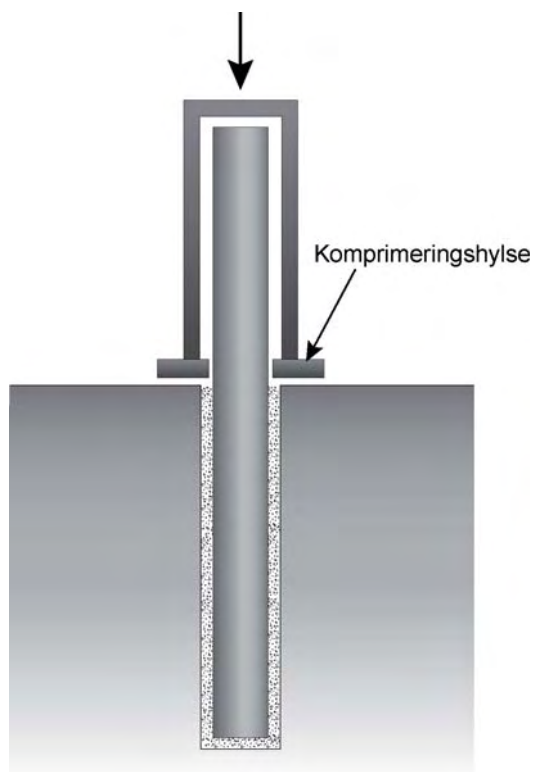
### 5.1.3 Komprimering rundt rekkverksstolper

For at et rekkverk skal fungere som forutsatt, skal rekkverkstolpene ha en innfesting (masse, innfestningsbredde og dybde) i bakken som er like god som den rekkverket ble testet med. Dårligere innfestning kan forårsake at stolpene lett rives opp av grunnen eller legges ned ved påkjørsel slik at rekkverkskinnen trekkes ned mot bakken. Dette fører til at rekkverket ikke fungerer som det skal.

Det skal foretas en avsluttende komprimering rundt alle typer stolper. Dette er nødvendig for å gi massene rundt stolpene en god tetning øverst hvor bøyekreftene er størst ved påkjørsel. Komprimering skal skje rundt hele stolpen.



Figur 37. Masse som skal benyttes rundt stolper



Figur 38. Eksempel på utstyr for komprimering i form av et stålrør påmontert flens

## 5.2 Krav til montering

### 5.2.1 Skjøting av stålskinne

Sats for skjøting av stålskinne:  
 Festeskruer M16 x 25, kvalitet 4.6 (1)  
 rund skive M16 17/30 (2)  
 mutter M16 (3)



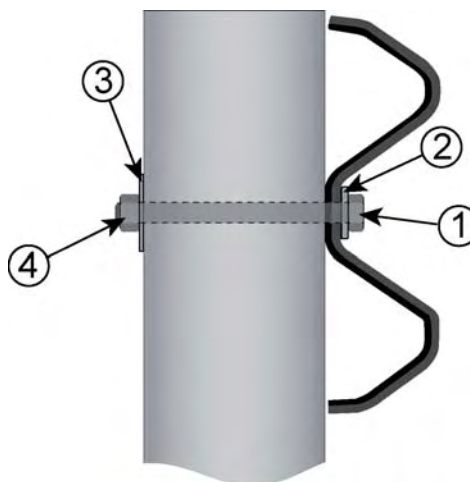
Figur 39. Sats for skjøting av stålskinne (detalj 6, fig 47)

### 5.2.2 Stålskinne festet til trestolper.

Følgende festesats brukes for:

Stålskinnerekkverk festet til trestolpe:

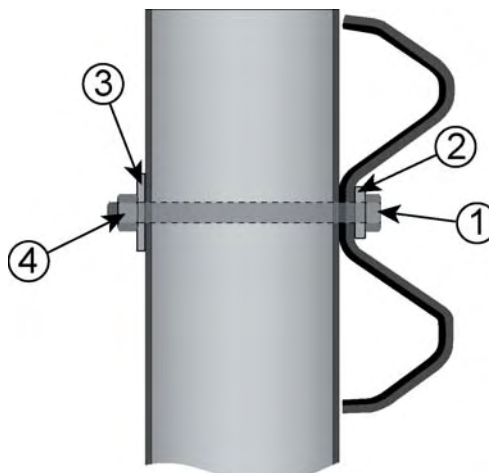
- 1 stk festeskruer M16 x 180, kvalitet 4.6 (1)
- 1 stk skive firkant 115 x 40 x 5, kvalitet S235, hull for M16 (2)
- 1 stk skive firkant 60 x 60 x 3, kvalitet S235, hull for M16 (3)
- 1stk mutter M16 (4)



Figur 40. Stålskinnerekkverk festet til trestolpe

Stålskinne festet til trestolpe med plasthylse (avstand til bebyggelse eller annen trafikk mindre enn 50 m):

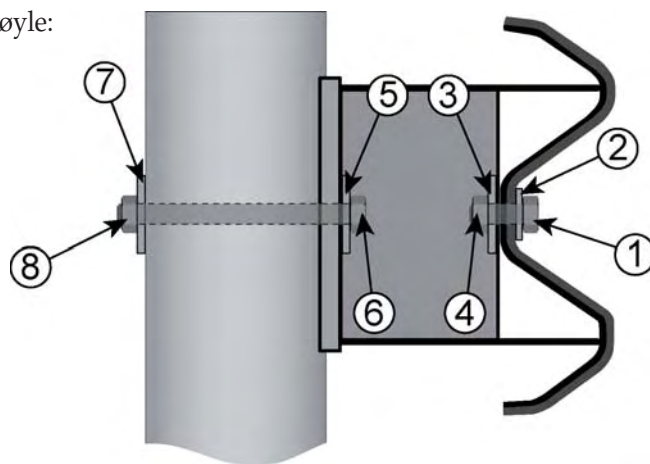
- 1 stk festeskruer M16 x 200, kvalitet 4.6 (1)
- 1 stk skive firkant 115 x 40 x 8, kvalitet S235, hull for M16 (2)
- 1 stk skive firkant 60 x 60 x 6, kvalitet S235, hull for M16 (3)
- 1 stk mutter M16 (4)



Figur 41. Stålskinne festet til trestolpe med plasthylse

Stålskinne festet til trestolpe med utblokkingsbøyle:

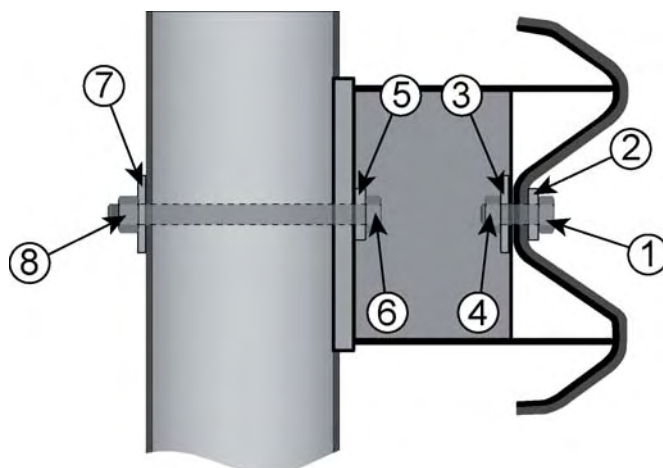
- 1 stk festeskruer M16 x 40, kvalitet 4.6 (1)
- 1 stk skive firkant 115 x 40 x 5, kvalitet S235, hull for M16 (2)
- 1 stk skive firkant 60 x 60 x 6, kvalitet S235, hull for M16 (3)
- 1 stk mutter M16 (4)
- 1 stk M16 x180, kvalitet 4.6 (6)
- 1 stk skive firkant 60 x 60 x 6, kvalitet S235, hull for M16 (5)
- 1 stk skive firkant 60 x 60 x 6, kvalitet S235, hull for M16 (7)
- 1 stk mutter M16 (8)



Figur 42. Stålskinne festet til trestolpe med utblokkingsbøyle

Stålskinne festet til trestolpe med utblokkingsbøyle og plasthylse:

- 1 stk festeskruer M16 x 40, kvalitet 8.8 (1)
- 1 stk skive 115 x 40 x 8, kvalitet S235 (2)
- 1 stk skive 60 x 60 x 6, kvalitet S235 (3)
- 1 stk mutter M16 (4)
- 1 stk festeskruer M16x200, kvalitet S235 (6)
- 1 stk skive 60 x 60 x 6, kvalitet S235 (5)
- 1 stk skive 60 x 60 x 6, kvalitet S235 (7)
- 1 stk mutter M16 (8)



Figur 43. Stålskinne festet til trestolpe med utblokkingsbøyle og plasthylse



Trestolpene med diameter på 140mm er laget med en lengde på 2000 mm og en spiss i den ene enden på 300mm. Disse skal settes 1200 mm (inkl.spissen) ned i bakken etter at det er boret eller slått hull med en stålpigg. Diameteren på stålpiggen er lik eller større enn diameteren på trestolpen. Det skal komprimeres rundt hele stolpen. Ved denne monteringsmåten vil stolpen få godt feste i bakken.

Avstanden fra bakken og opp til toppen av stålskinnen skal være 750 mm. En finjustering av stolpehøyden kan skje ved at trestolpen skjæres av med motorsag etter montering. Trestolpen skal da stikke 20 mm over skinnekanten. Dette vil gi et gunstig anlegg for skinnen ved press fra snøplog.

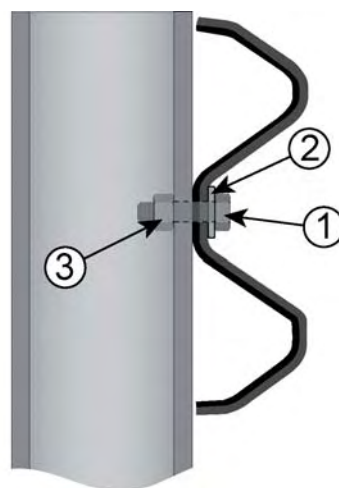
Ved påkjørsel av stålskinnerekkverk festet til trestolper vil vanligvis trestolpene splintres i 2 deler av festebolten og brytes av nær bakken. Disse relativt tunge stolpedelene blir kastet ut til siden og kan forårsake skade der mennesker eller gjenstander befinner seg nærmere enn 50 m fra rekkverket. For å forhindre dette der det er nødvendig, tres det en 600 mm lang tynnvegget plasthylse over trestolpen. Monteringen skjer som angitt for trestolper uten plasthylse, men det benyttes nå en lengre festebolt med dimensjon 16x200 som går gjennom både trestolpen og begge veggene i plasthylsen. Når skinnen ved påkjørsel presses utover slås trestolpen av nede ved bakken, men blir holdt samlet inne i hylsen som holdes fast av festebolten til rekkverkskinnen under kollisjonsforløpet.

### 5.2.3 Stålskinne festet til plaststolper

Følgende festesats brukes for:

Stålskinne festet til plaststolper:

- 1 stk festeskruer M16 x 60, kvalitet 8.8 (1)
- 1 stk skive firkant 115 x 40 x 5, kvalitet S235 (2)
- 1stk mutter M16 (3)

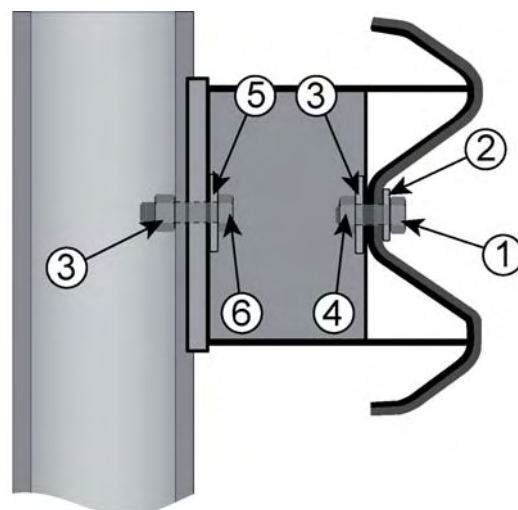


Figur 44. Stålskinne festet til plaststolper

Det skal ikke benyttes skive på innsiden av plaststolpeveggen. Hull i plastveggen bores med 19 mm diameter.

Stålskinne festet til plaststolpe med utblokkingsbøyle:

- 1 stk festeskruer M16x40, kvalitet 8.8 (1)
- 1 stk skive 115 x 40 x 5, kvalitet S235 (2)
- 1 stk skive 60 x 60 x 6, kvalitet S235 (3)
- 1 stk mutter M16 (4)
- 1 stk festeskruer M16 x 60, kvalitet 8.8 (6)
- 1 stk skive 60 x 60 x 6, kvalitet 235 (5)
- 1 stk mutter M 16 (3)



Figur 45. Stålskinne festet til plaststolpe med utblokkingsbøyle

Plaststolpen skal ha en ytre diameter på 140 mm, en veggtykkelse på 14 mm og en lengde på 2000 mm. Plaststolpene kan ikke utsettes for store slagkrefter og monteres derfor ved bruk av en stålhylse utenpå en stålspigg eller bor som lager et hull til stolpen som bores eller slås 1300-1400 mm ned i bakken. Stålhylsen som røret plasseres ned i, har en tykkelse på 10-30 mm. Åpningen rundt plaststolpen etter at stålhylsen er trukket opp, fylles med tørr singel gradering 4-6 eller 4-8 mm. Der tykkelsen på stålhylsen er 10 mm skal den fineste gradering benyttes. Dette er en masse som da faller ned i rommet rundt stolpen og gir et meget godt feste mellom bakken og plaststolpe-veggen.

Det fylles også en del singel (min 0,2m), ned i plaststolpen som deretter trekkes opp til riktig høyde. Det skal komprimeres rundt stolpen.

Avstanden fra bakken og opp til toppen av stålskinnen skal være 750 mm. Plaststolpen vil da stikke 20 mm over skinnkant. Dette vil gi et gunstig anlegg for skinnen ved press fra snøplog.

Skjer monteringen ved temperaturer under 0 grader bør det benyttes dilatasjonskinner. Se fig 2.

Festboltene i denne skjøten skrues forsiktig sammen slik at det kan skje en viss glidning mellom skinnene ved store temperatursvingninger. Skinnene anbefales montert inn på hver 50. meter.

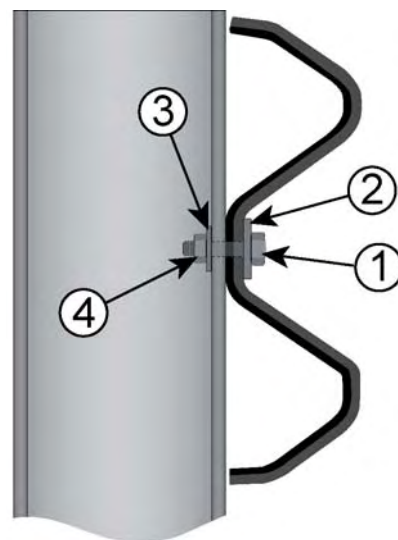
Ved mindre påkjøringer kan plaststolpene anvendes på nytt ved å dreie disse noe og bore nye hull i stolpeveggen. I de fleste tilfelle vil feste i bakken være svekket og stolpene trukket noe opp. Det er viktig at stolpene sitter med full lengde ned i bakken (1,2 m) og har solid feste. En avskjæring og forkorting av stolper er ikke akseptabelt. Dersom stolper er trukket noe opp av bakken, må disse skiftes ut og nye monteres i riktig lengde.

#### 5.2.4 Stålskinne festet til stålstolper

Følgende festesats benyttes for:

Stålskinne festet til stålstolpe:

- 1 stk festeskruer M10 x 45, kvalitet 4.6 (1)
- 1 stk skive firkant 115 x 40 x 5, kvalitet S235, hull for M10 (2)
- 1 stk skive firkant 30 x 30 x 3, kvalitet S235, hull for M10 (3)
- 1stk mutter M10 (4)



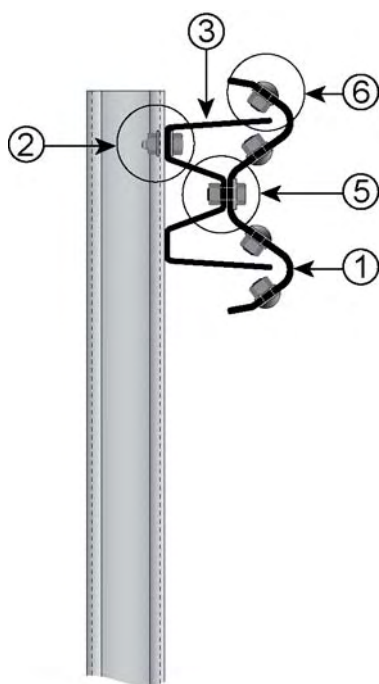
Figur 46. Stålskinne festet til stålstolpe

Stålstolpene som har en bredde på 55 mm og høyde på 100 mm er laget med en lengde på 1950 mm. Disse settes 1180 mm ned i bakken i hull som bores eller slås ned i bakken med en rund stålpigg ofte med en stålhylse. Når stålhylsen er trukket opp etterfylles åpningen rundt stålstolpen med singel 4-8. Det skal komprimeres rundt stolpen.

Avstanden fra bakken og opp til øvre kant av skinnen skal være 750 mm. Stålstolpe vil stikke 10 – 20 mm over skinnekanten. Dette gir et gunstig anlegg for skinnen ved press fra snøplog.

Ved påkjørsel bøyes stolpen ned. Boltene som fester skinnen til stolpen ryker av og derved unngås at skinnen trekkes ned til bakken og gir muligheter for overkjøring av skinnen.

### 5.2.5 Stålskinne festet til bakskinne og stålstoelper (H2 og N2 rekkverk)



Figur 47. Stålskinne festet til bakskinne og stålstoelpe

Følgende festesats brukes for:

Stålskinne festet til bakskinne:  
 Festeskruer M16 x 40, kvalitet 8.8 (1)  
 Skive firkant 115 x 40 x 5, kvalitet S235 (2)  
 Skive rund M16 18/30 (3)  
 Mutter M16 (4)

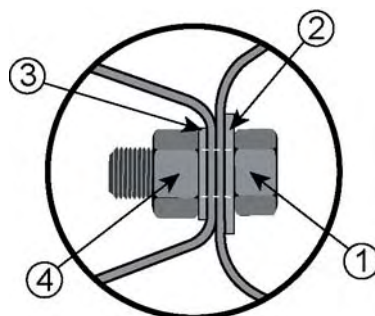
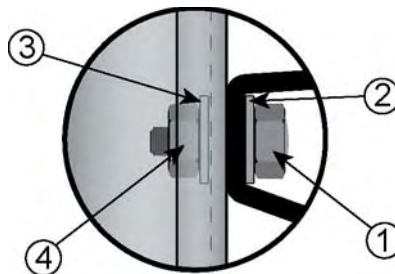


Fig 48. Stålskinne festet til bakskinne (detalj 5, fig 47)

Bakskinne festet til stål stolpe:  
 Festeskruer M10 x 40, kvalitet 4.6  
 Skive firkant 30 x 30 x 3, kvalitet S235  
 Skive firkant 30 x 30 x 3, kvalitet S235  
 Mutter M10



Figur 49. Bakskinne festet til stål stolpe (detalj 2, fig 47)

Det må påses at bakken stolpene monteres i, gir godt sidefeste.

### 5.2.6 Overgang fra stålskinnerekkverk til H2 rekkverk med stålskinne og bakskinne.

H2 rekkverket består av stålskinne, festet til bakskinnen montert til stål stolper. Overgangen består av bakskinne som er svekket i enden og festet til stål stolper med varierende stolpeavstand.

Overgangen har en samlet lengde på 14 m. Der overgangen begynner fra N2 alt N1 rekkverket, benyttes stål stolper med 2m stolpeavstand over en lengde på 12 m. Deretter monteres 2 stolper med 1 m stolpeavstand. En spesiell bakskinne med 3,5 m lengde som har gradvis avskårne flenser monteres til disse stolpene.

Sats for feste av bakskinne til vanlig stålskinne ved overgang:

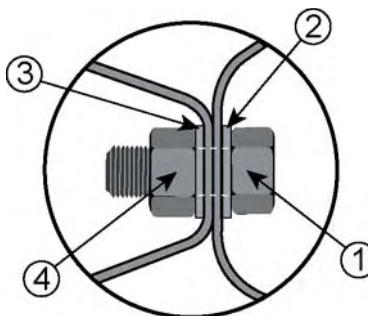
Enden av bakskinnen festes til forskinnen med 2 festeskruer

M 16 x 45 i kvalitet 8.8. (1)

Skive firkant 115 x 40 x 8, kvalitet S235 (2)

Skive firkant 115 x 40 x 8, kvalitet S235 (3)

Mutter M16 (4)



Figur 50. Sats for feste av bakskinne til vanlig stålskinne ved overgang (detalj 5, fig 47)

Montering av stål stolpene som overgangen er festet til, skjer som beskrevet for slike stolper, se 5.2.3.

### 5.2.7 Overgang fra stålskinnerekkverk til brurekkverk.

Overgangen fra et stålskinnerekkverk, med styrkeklasse N1 alt N2 rekkverk til et brurekkverk, har en lengde på 17 m og er basert på stålskinnerekkverk festet til både tre, plast og stålstooper se fig 22. Begynnelsen av overgangen har 7 stooper med 2 m stooperavstand. Deretter kommer 5 stooper med 1 m stooperavstand. Rekkverket avsluttes med innfesting i brurekkverket som har samme for- og bakskinne som overgangsrekkverket. En spesiell bakskinne med lengde 3,5 m som har gradvis avskårne flenser monteres til de tre første stolpene med 1m avstand og til forskinnen. Enden av bakskinnen festes til forskinnen med 2 bolter M16 x 40 i kvalitet 8.8. se fig 17. Under boltehodet på forsiden av skinnen benyttes underlagsskive 115 x 40 x 8 av kvalitet S235. Tilsvarende skive benyttes også på baksiden av bakskinnen under mutteren. Se fig 51

Montering av de forskjellige stooper typene som overgangen er festet til, skjer som beskrevet for slike stooper, se 5.2.2, 5.2.3, og 5.2.4.

### 5.2.8 Overgang fra stålskinnerekkverk til tunnelvegger, murer, betongrekkverk ol.

Overgangen fra et stålskinnerekkverk, med styrkeklasse N1 alt N2 rekkverk til tunnelvegg, mur eller betongrekkverk, har en lengde på 18 m og er basert på stålskinnerekkverk festet til både tre, plast og stålstooper. Begynnelsen av overgangen har 7 stooper med 2 m stooperavstand. Deretter kommer 5 stooper med 1 m stooperavstand. Rekkverket avsluttes med innfesting i tunnelvegg, mur eller betongrekkverk over en lengde på 4650 mm. En spesiell bakskinne med lengde 9,5 m som har gradvis avskårne flenser over 3,5 m i enden, monteres mellom stolpe 6 og 7 regnet fra tunnelvegg.

Enden av bakskinnen festes til forskinnen med 2 bolter M16 x 40 i kvalitet 8.8. Under boltehodet på forsiden av skinnen benyttes underlagsskive 115 x 40 x 8 av kvalitet S235. Tilsvarende skive benyttes også på baksiden av bakskinnen under mutteren. Se fig 51

Bakskinnen avsluttes ca 2 m inne i tunnelveggen hvor den festes til 2 deformasjonselementer.

Montering av de forskjellige stooper typene som overgangen er festet til, skjer som beskrevet for slike stooper, se 5.2.2, 5.2.3, og 5.2.4.

Ved innfesting i tunnelvegg, mur, betongrekkverk og lignende benyttes 8 bolter M20 med min. lengde 330 mm av kvalitet 8.8.

### 5.2.9 Stålskinnerekkverk ført inn i sideterreng.

Ved utføring til sideterreng skal stolpeavstanden uansett stolpetype alltid være 2 m eller mindre og slått minst 1,2 m ned i bakken. Det skal være solid feste i bakken der rekkverket føres ut til siden. Dersom terrenget består av jordmasser som ikke gir tilstrekkelig feste for stolpene, må massene skiftes ut med masse av samme kvalitet som langs siden av veien. Rekkverket forankres i fjell eller jordvoll. Der rekkverket føres utenfor sikkerhetssonen kan dette avsluttes med nedført endeavslutning.

Ved innfesting i fjell må selve rekkverksenden være flatet ut slik at det ikke er fare for at enden kan løsne og trenge inn i kjøretøyet ved påkjørsel. Det må derfor benyttes godkjente løsninger Se fig 8. Det benyttes 8 bolter M20 med min. lengde 330 mm som bores inn i fjellet.

Ved innføring i jordvoll må rekkverksenden graves inn i jordvollen minst 2 m slik at denne ikke representerer noen fare ved påkjørsel. I jordvollen må det benyttes stolper for hver meter for å sikre tilstrekkelig hold for skinnen. Se fig 28.

Ved avslutning av rekkverket utenfor sikkerhetssonen og flatt terreng kan dette enklest gjøres ved å benytte en nedført endeavslutning. Denne må minst ha en lengde på 4 m og være festet til stolper med 2 m stolpeavstand som minst er satt 1,2 m ned i bakken. Fordi biler ofte havner utenfor sikkerhetssonen, er det ønskelig at lengden på det nedførte delen økes til 8 eller 12 m.

Der rekkverket føres inn i sideterrenget skal stolpeavstanden være 1 m og det skal benyttes 16 mm bolter kvalitet 4.6 med firkantskive 115 x 40 x 5 under boltehode og en firkantskive 60 x 60 x 6 under mutter M16.

### 5.2.10 Stålskinnerekkverk nedført.

Der rekkverket avsluttes med nedført ende utenfor sikkerhetssonen, kan lengden begrenses til 4 m og stolpeavstanden være 1 m.

Der hastighet tillater nedført ende innenfor sikkerhetssonen, skal denne være 12 m og stolpeavstanden være 2 m.

For alle typer stolper skal benyttes 16 mm bolter med firkantskive 115 x 40 x 5 under boltehodet og firkantskive 60 x 60 x 6 under mutter M16. På plaststolper benyttes ingen skive under mutter.

#### 5.2.11 Stålskinnerekkverk foran sidehinder.

Der det er liten avstand til sidehinder vil det være aktuelt å finne frem til det best egnede rekkverk med liten W verdi. Et alternativ vil være å benytte det godkjente N2/H2 stålskinnerekkverket med bakskinne som er festet til stålstooper, foran sidehinderet. Dette må gå 8 m ut til hver side av begynnelsen og slutten av sidehinderet. Deretter monteres en overgang med spesiell utformet bakskinne som beskrevet under pkt 2.4. Overgangen har en lengde på 14 m. I overgangen kan benyttes tre-, plast- eller stålstooper. Disse må monteres i henhold til retningslinjene angitt under kap. 5.2.2, 5.2.3 og 5.2.4.

#### 5.2.12 Stålskinnerekkverk ved kryss og avkjøringer.

Stålskinnen som benyttes i SVS-sidebend er standard stålskinner. Disse kan monteres til tre, stål og plaststooper. Bendene består av tre stålskinnedeler A, B og C. Se fig 30 og 31.

Del A monteres til standardrekkverket. Del A har en standardisert, buet form og lengde og et antall stooper med en bestemt plassering. Rekkverk B som er laget med forskjellige radier avhengig av vinkelen som vegene møtes med, monteres til rekkverk del A. Til rekkverk B boltes fast en underskinne med samme radius. Det benyttes bolter M16 x 25 og runde skiver M16 17/8. Rekkverk C som er rett, monteres tangentielt til rekkverk B. Rekkverket avsluttes i et nytt standardrekkverk, en ettergivende endeavslutning, utføring til sideterrenget eller en nedført endeavslutning der dette er tillatt.

### 5.3 Estetikk ved utførelse

Det stilles strenge krav til linjeføring (strek) både horisontalt og vertikalt. Rekkverk bør monteres med jevnt strekk slik at skjemmende avvik unngås.



# 6 Vedlikehold og reparasjoner

## 6.1 Vedlikehold, oppretting og reparasjoner

Skadet rekkverk som kan representere trafikkfare, skal repareres straks. Brukne stolper skal skiftes ut og løse stolper festes senest innen 1 uke. Rekkverk skal utbedres når en utbøying etter setning eller påkjørsel er mer enn 20 cm fra opprinnelig horisontallinje. Høyden skal justeres når gjenværende høyde mellom skulder og topp av skinne er mindre enn 50 cm. Avvik fra standardens krav for utbøying og høyde skal utbedres innen 1 måned. Det vises til Håndbok R610.

## 6.2 Gjenbruk ( destruksjon og resirkulering og gjenbruk)

Vegvesenet er en miljøetat som skal følge alle offentlige miljøkrav knyttet til de produkter som Veilederen omhandler. Dette vil innebære følgende forhold som det må tas hensyn til for de forskjellige produktene Veilederen omfatter.

### 6.2.1 Galvaniserte stålskinner og stålstooper

Disse produktene bør ved utrantering leveres til skraphandler. På grunn av at stålet er galvanisert vil en skraphandler gi et lite beløp fra 150 til 400 kr/tonn for skadede skinner og stolper. Det er ikke noe krav om innlevering av galvanisert stål for destruksjon.

### 6.2.2 Trestolper impregnert med CCA (kopper, krom og arsen)

CCA impregnerte trestolper er å betrakte som farlig avfall og skal innlevere til godkjente avfallstasjoner som videresender disse til forbrenning i spesielle anlegg. Prisen for destruksjon varierer noe for de forskjellige mottak, men ligger fra 2000 til 3500 kr/tonn.

### 6.2.3 Plaststolper og plasthylser

Til disse produktene er det ikke knyttet noen miljømessige problemer. Produktene kan resirkuleres. Det finnes i dag en rekke mottak for slike stolper. Pris for mottak er ca 400 kr/tonn. Da produktene er uten miljøproblemer, er det ikke noen krav om innlevering til destruksjon.

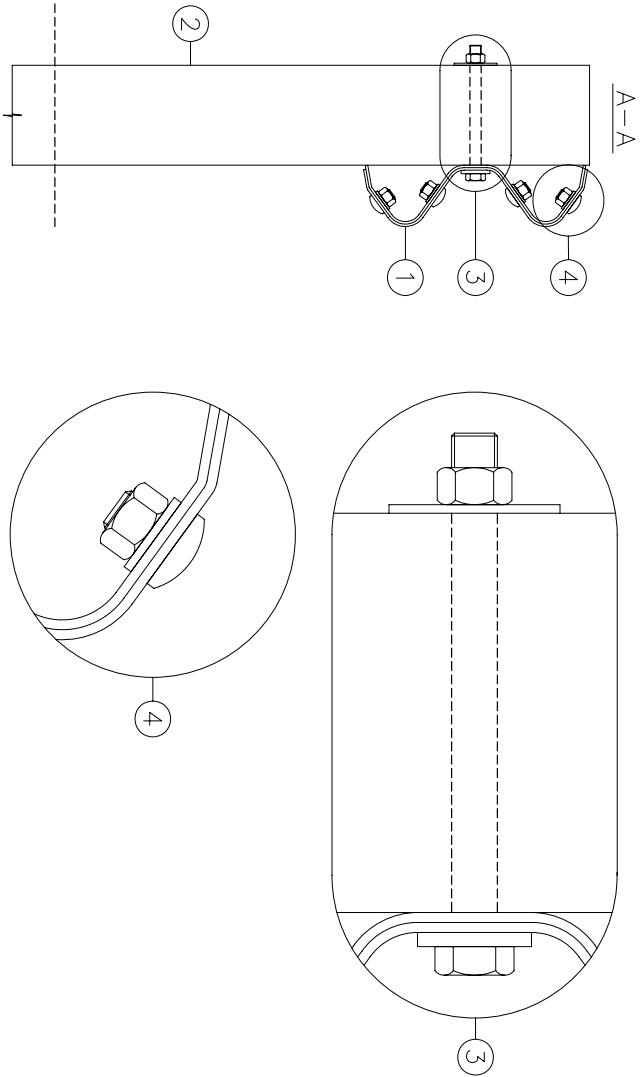
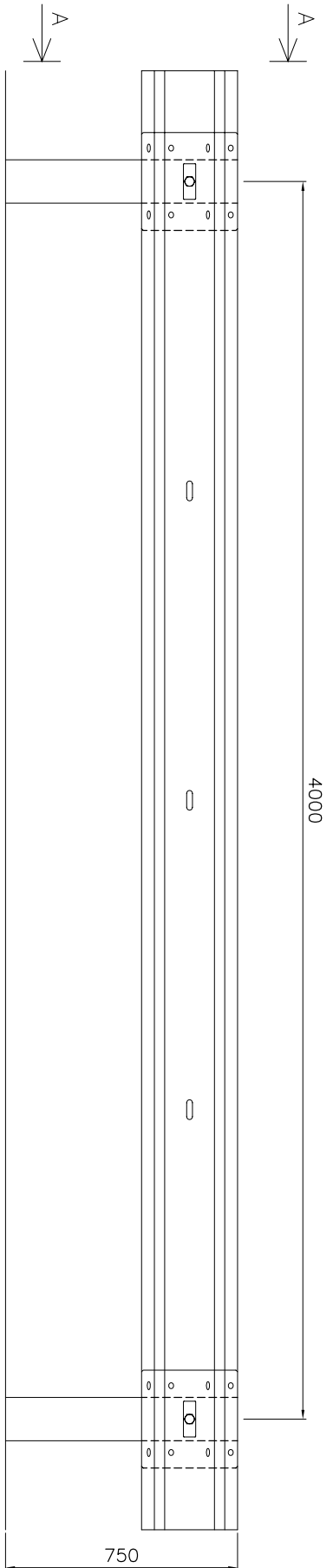
### 6.3 Retting av skadet rekkverk

En oppretting av skadet rekkverk på stedet uten demontering av skinne er mulig. En slik oppretting vil kunne utføres manuelt eller med en spesialmaskin (Gripper) som er utviklet spesielt for dette formålet. En oppretting på stedet forutsetter at rekkverkskadene er begrenset og ikke har medført riss eller sprekkdannelse i skinnene. Mest aktuelt å rette på stedet uten demontering av skinnene vil derfor være småskader som følge av mindre påkjørsler eller deformasjoner foran stolpene som følge av flatklemming av snøploger. Det vises til Vegvesenets Intern rapport nr. 2286.


# Vedlegg

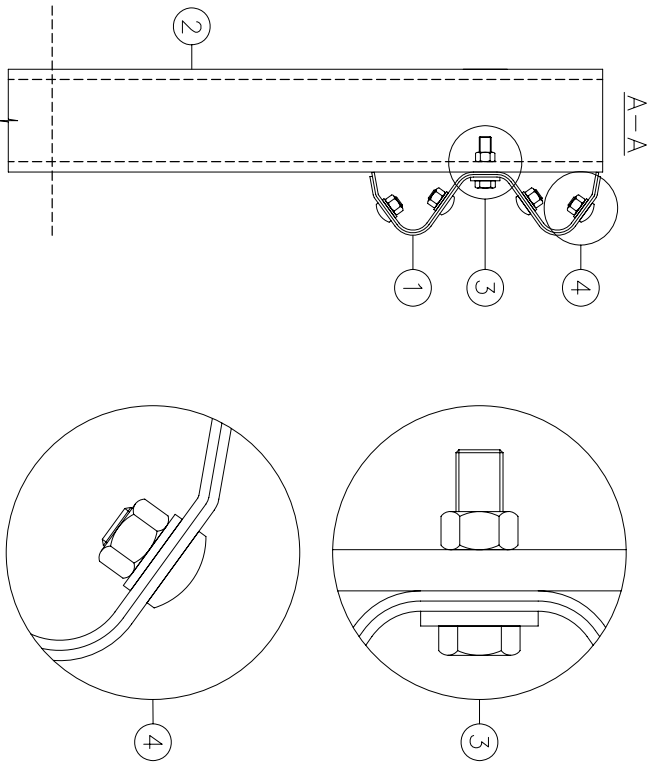
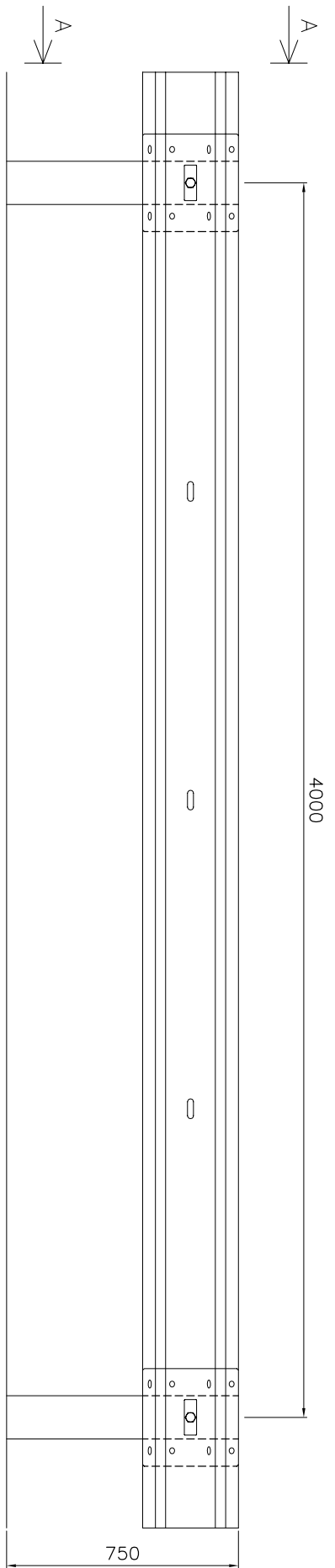
57

Tegninger av Standardiserte rekkverksystemer




Pos.	Navn	Art. nr.
1	SKINNE 310 3MM	60000
2	TRESTOLPE L=2,0	60240
3	FESTESATS TRESTOLPE BOLT M16x180 SKIVE 115x40x5 SKIVE 60x60x3 MUTTER M16	60601
4	SKJØTEBOLT SKJØTESKRUE M16x25 SKIVE 18/30 MUTTER M16	60640

Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kont.	Dato
		Prosj.	edline	Dato
		Tegn.	ingert	19.01.2006
<b>Statens vegvesen</b> 				
Prosjektleder Byggevnr. Prosjekt Arkiv ref. Kjølesl. Tegnr. nr.				
<b>Stålskinnerverk med trestolpe</b>				Rev.
Prosjektet er Statens vegvesens Vegdirektoratets seksjon for brudeknakk				

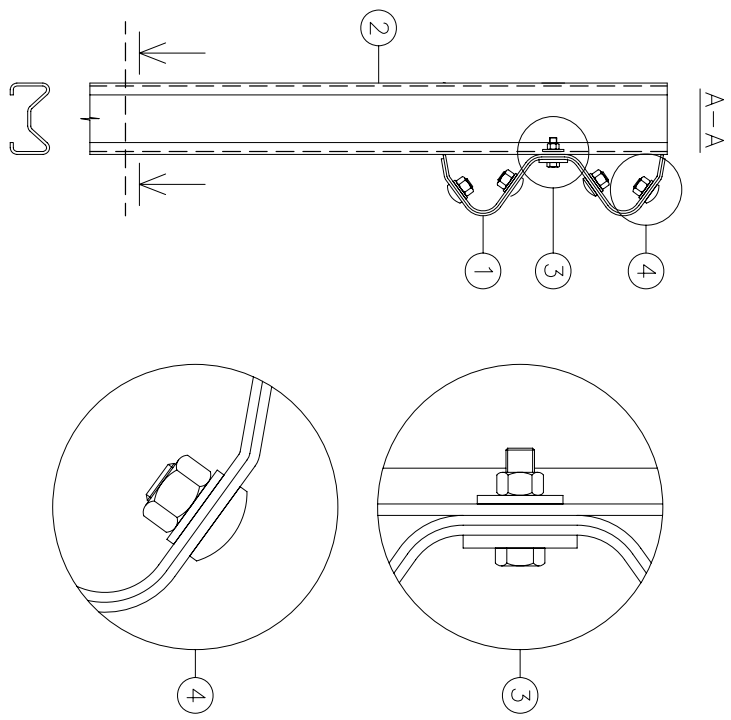
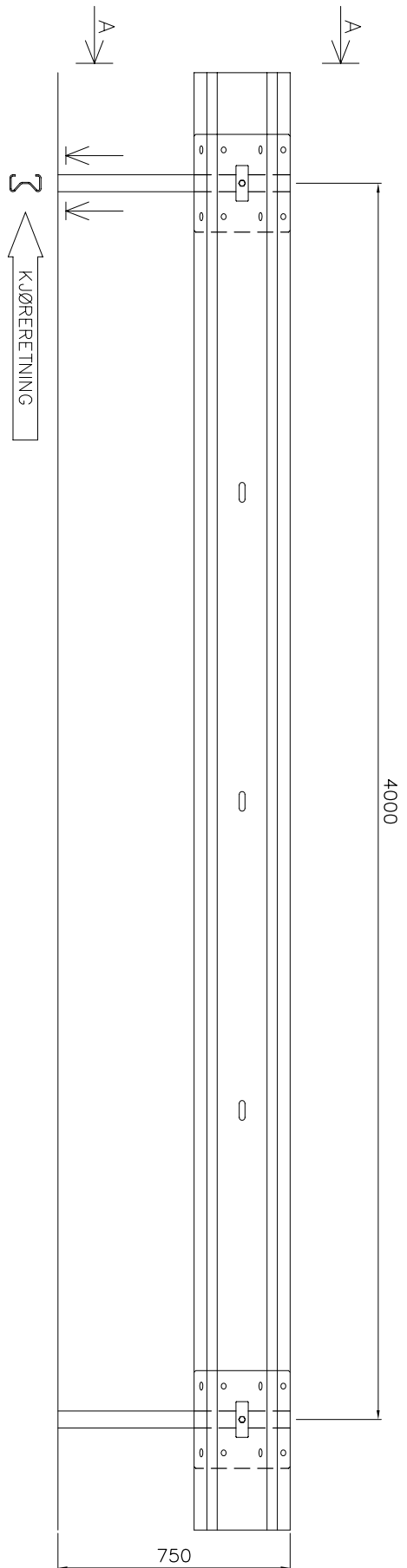


Pos.	Navn	Art. nr.
1	SKINNE 310 3MM	60000
2	PLASTSTOLPE 140x14 L=1950	60244
3	FESTESATS PLASTSTOLPE BOLT M16x60 SKIVE 115x40x5 MUTTER M16	60604
4	SKJØTEBOLT SKJØTESKRUE M16x25 SKIVE 18/30 MUTTER M16	60640


Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj. kmr.	Dato
 Støttemerket Statens vegvesen		Prosj. egthn	Dato
		1997	19/01/2006
Byggnr.: Proffnr.: Arkiv nr.: Målest.: Tegnr. nr.:		Prosj.leder	Rev.

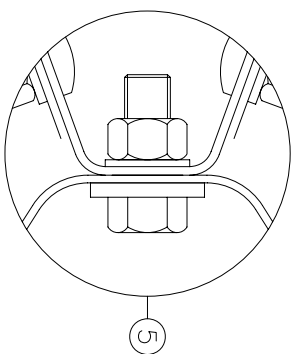
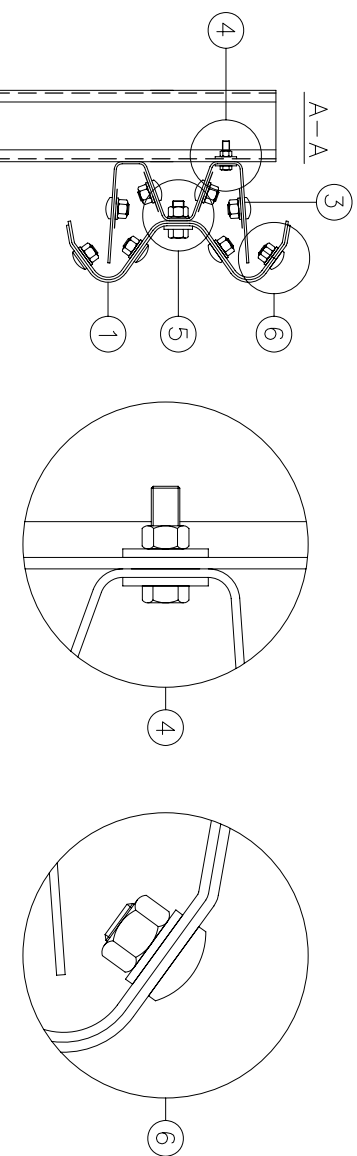
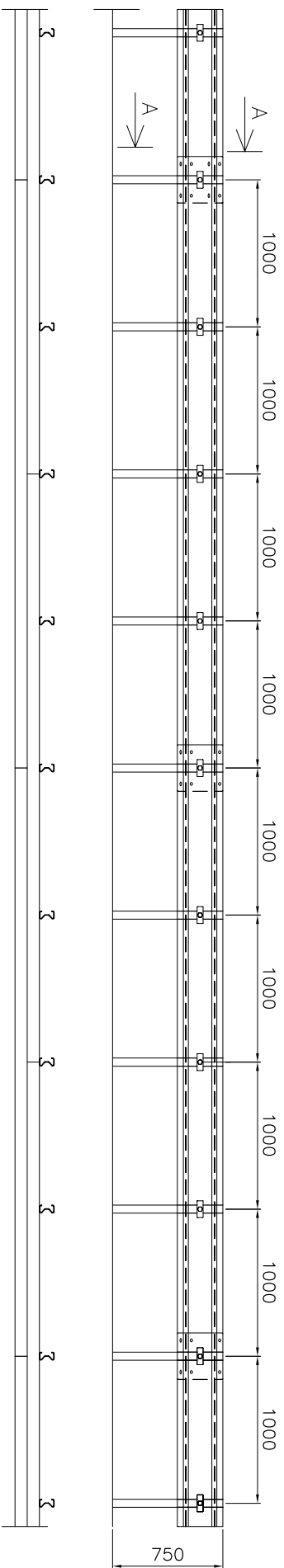
Stålskinnerekkverk med plaststolpe

Prosjektet av Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for brukteknikk



Pos.	Navn	Art. nr.
1	SKINNE 310 3MM	60000
2	SIGMASTOLPE	60200
3	FESTESATS SIGMASTOLPE	60606
	BOLT M10x40	
	SKIVE 115x40x5	
	SKIVE 30x30x3	
	MUTTER M10	
4	SKJØTEBOLT	60640
	SKJØTESKRUE M16x25	
	SKIVE 18/30	
	MUTTER M16	

Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kont.	Dato
		Prosj.	editra	Dato
		Tegn.	mgerl	19/01/2006
 <b>Statens vegvesen</b>				
<b>Stålskinnerekkverk med stålstoipe</b>				
Prosjektet er Statens vegvesens Vegdirektoratets seksjon for brukteknikk				
		Byggnr.		
		PRD/Pr		
		Arkiv ref.		
		Hållst		
		Tegn. nr.		Rev.

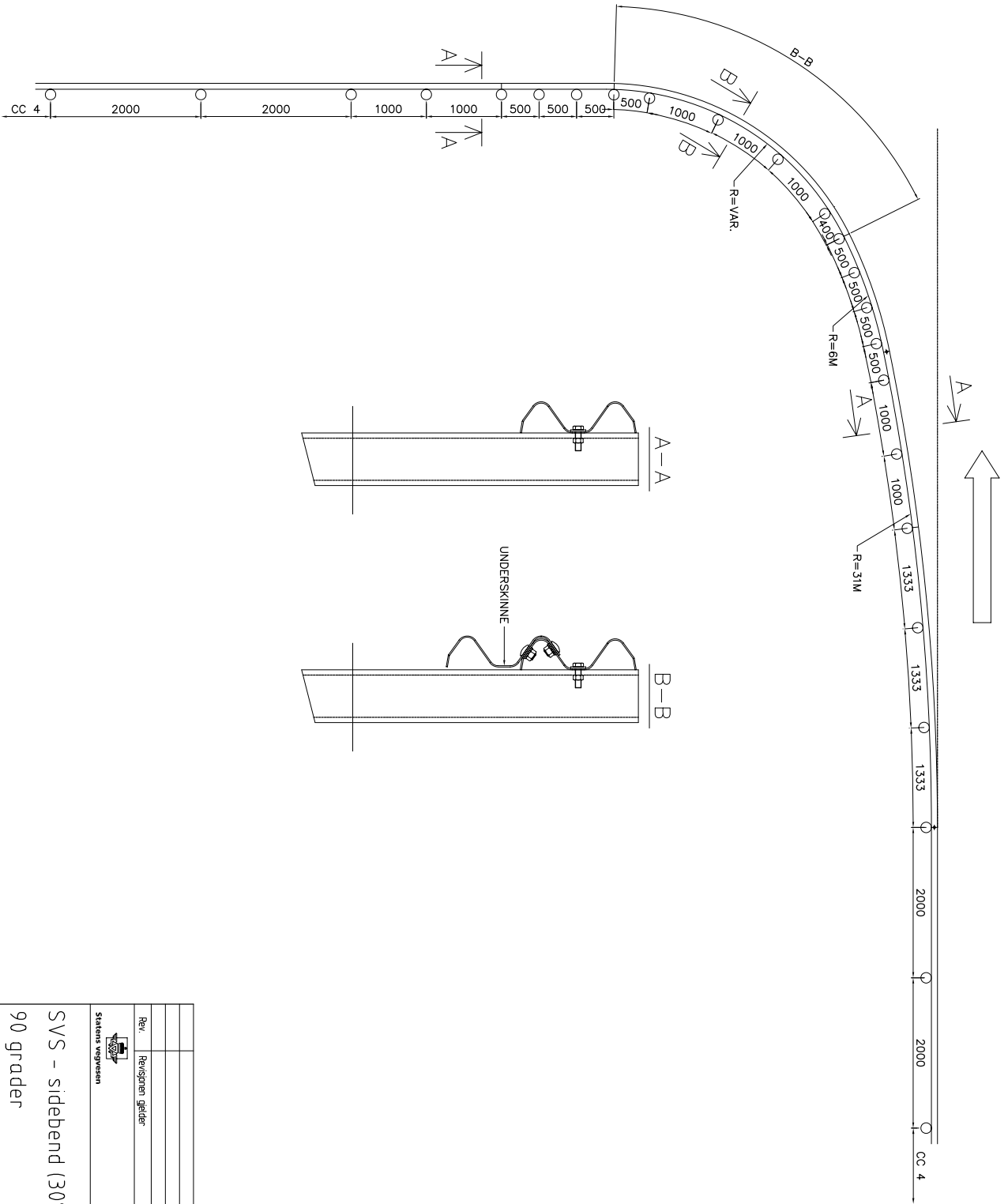


Pos.	Navn	Art. nr.
1	SKINNE 310 3MM	60000
2	SIGMASTOLPE	60200
3	BAKSKINNE	62542
4	FESTESATS SIGMASTOLPE	60615
	BOLT M10x40	
	SKIVE 30x30x3	
	SKIVE 30x30x3	
	MUTTER M10	
5	FESTESATS M16x40	60614
	BOLT M16x40	
	SKIVE 115x40x5	
	SKIVE 18/30	
	MUTTER M16	
6	SKJØTEBOLT	60640
	SKJØTESKRUE M16x25	
	SKIVE 18/30	
	MUTTER M16	

Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kont.	Dato
 <b>Satastus vegvesen</b>				
		Prosj.	godt.	Dato
		Tegn.	innst.	19.01.2006
Prosjektleder				
Bygghv.				
Prosjekt.				
Arkiv ref.				
Målest.				
Tegn. nr.				Rev.

Stålskinne med stålstolpe og bakskinne

Prosjekt nr. av Satastus vegvesen Veggrunntegn, seksjon for brudeknikk

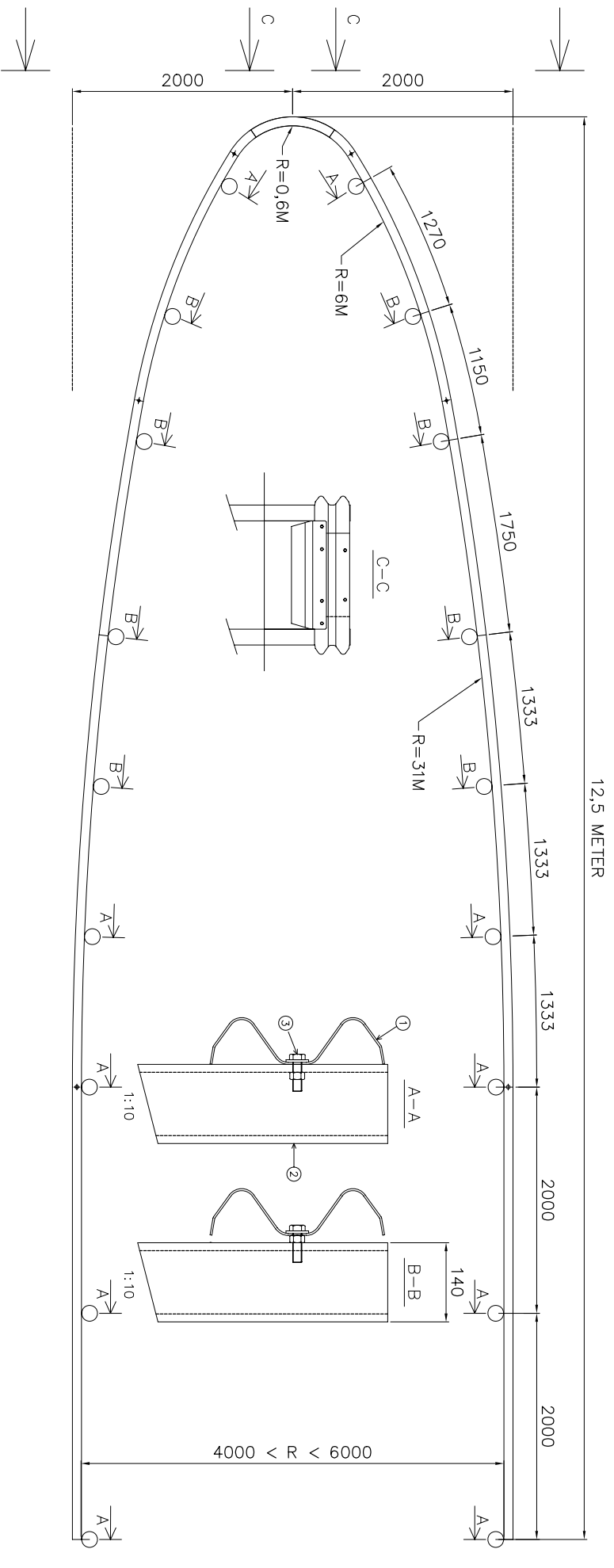


Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kont.	Dato
		Prosj. egilla	Dato	
		Tegn. nr.	19/07/2006	
<b>Statens vegvesen</b>				
Prosjektnr.				
Byggevnr.				
Født.nr.				
Arkiv nr.				
Målesti				
Tegn. nr.				
Rev.				

SVS - sidebend (30° - 150°)  
90 grader

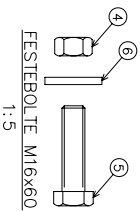
Prosjektet av Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for trafikk





SPESIFIKASJON PLASTMATERIAL

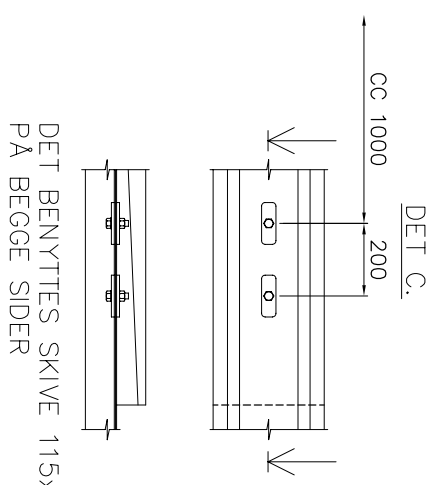
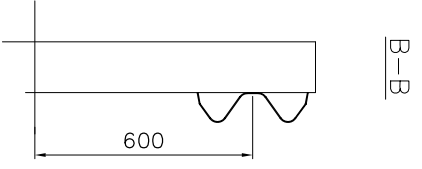
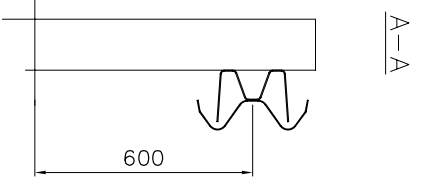
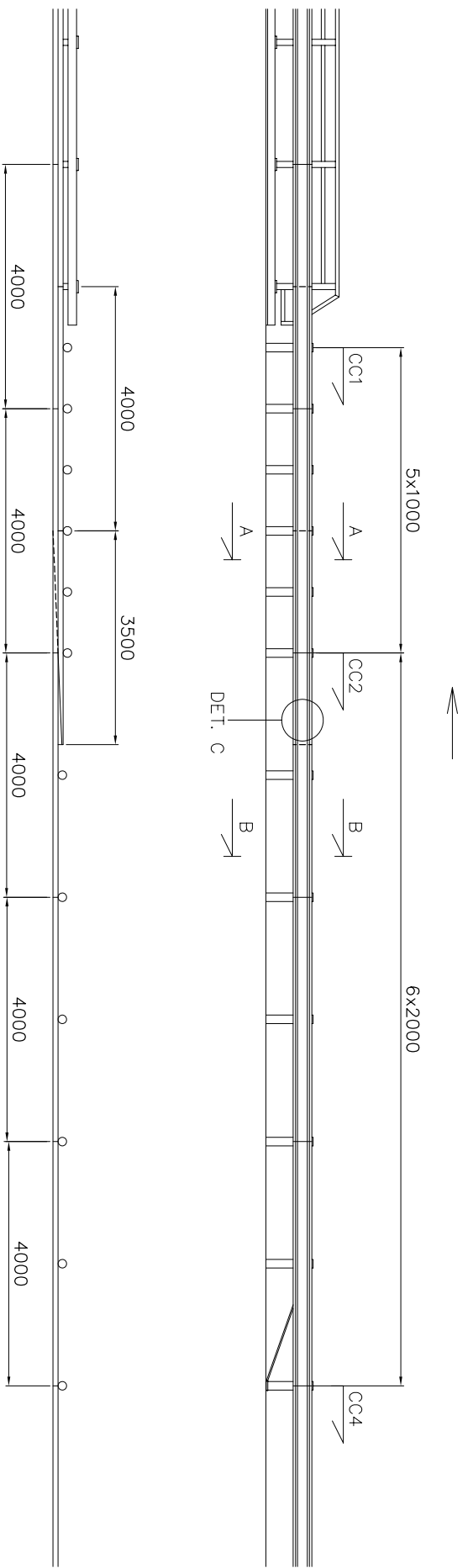
FLYTEGRENSE MÅLT ETTER ISO/DIS 6259  
 FORLENGELSE VED BRUDD MÅLT ETTER ISO/DIS 6259  
 E-MODUL (STREKK) MÅLT ETTER ISO/DIS 6259  
 SPRØHETSTEMPRATUR MÅLT ETTER ASTM D 746  
 TERMISK STABILITET V/2100C MÅLT ETTER EN 728



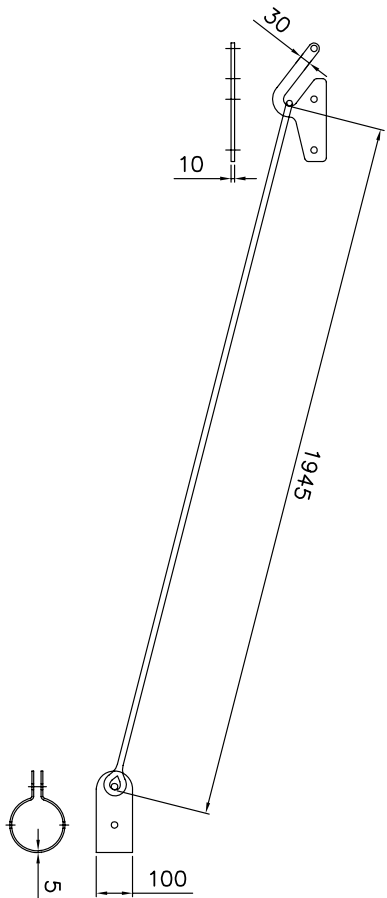
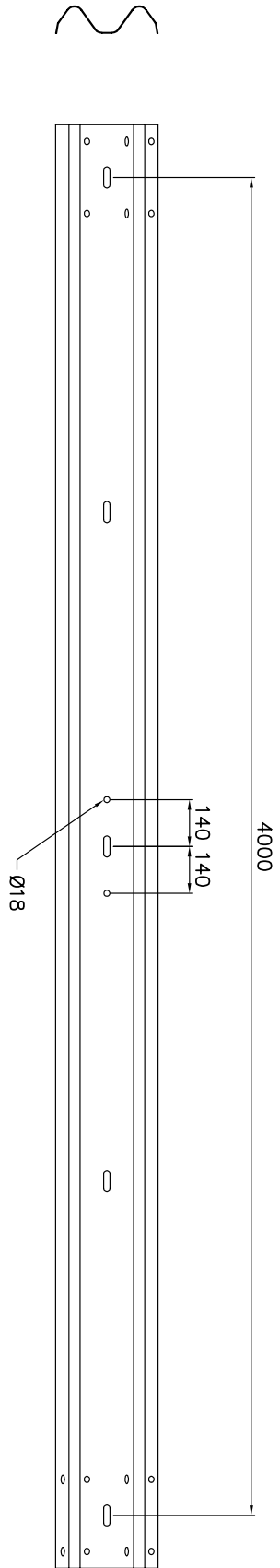
Pos.	Navn:	Kvalitet:
1	SKINNE W 85x310x4316	S235
2	STOLPE PLAST 2000x140x14	
3	FESTEBOLT M16x60 KPL	
4	MUTTER M16	DIN 934
5	FESTEBOLT M16x60	DIN 933
6	SKIVE 115x40x5/18	S235

Rev	Revisjon gjelder	Prosjekt	Kontroll	Dato
		Prosjekt	gjørlig	Dato
		Tegn.	ingrid	19.01.2006
<b>Statens vegvesen</b>				
<b>SVS - endebend</b>				
<b>Endeavslutning for midtdeler</b>				
		Bygghverv		
		Prosjekt		
		Arkiv ref.		
		Utløst		
		Tegn. nr.		
		Rev.		

Prosjektet av Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for brukteknikk



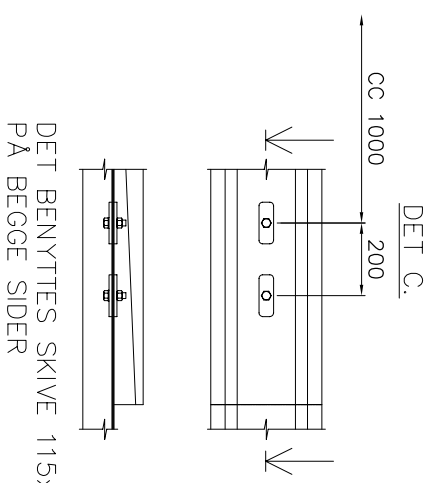
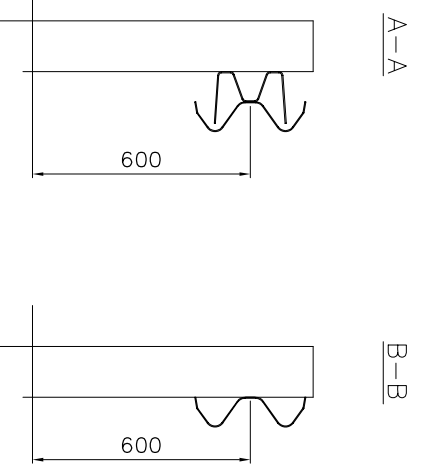
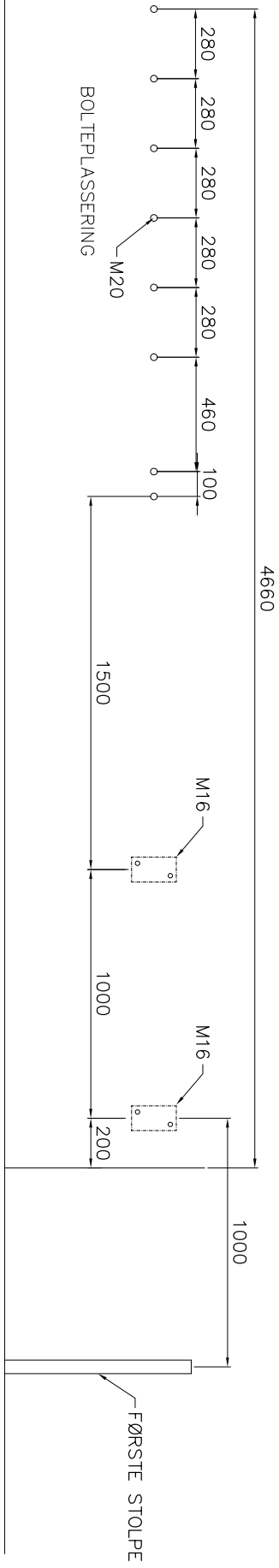
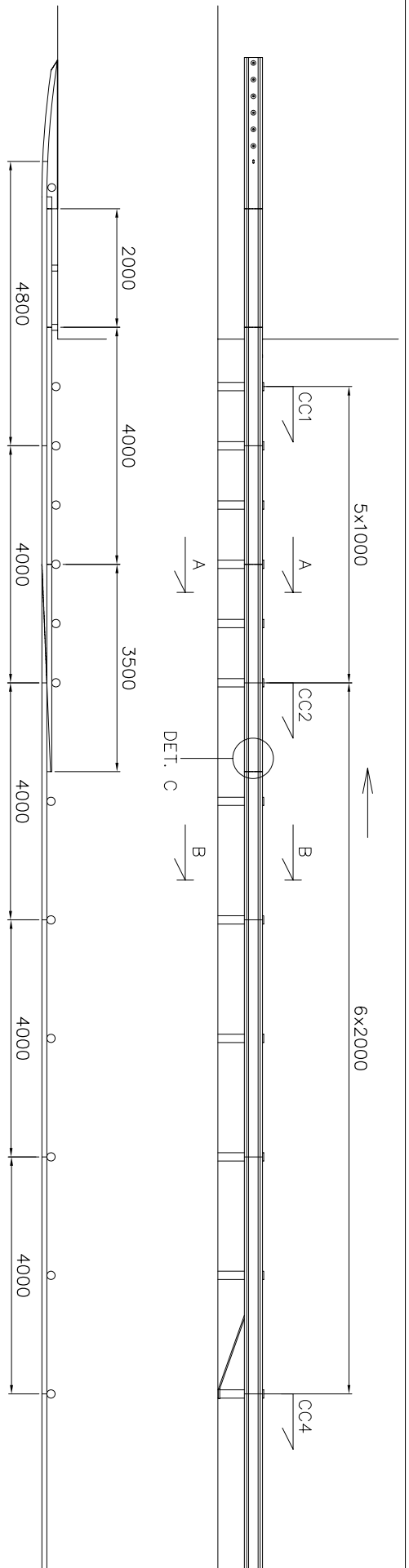
Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kont.	Dato
		Prosj. etappe		
		Tegn. nr.		19/12/2006
<b>Statens vegvesen</b> <b>Overgangsrekkeverk</b> <b>Veg til bru</b>				
Prosjektet er Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for brukteknikk				
	Byggnr.			
	Prosj.nr.			
	Arkiv ref.			
	Målest.			
	Tegn. nr.			Rev.



Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kontr.	Dato
		Prosj.	egilha	Dato
		Teqn.	ingerl	19/01/2006
Statens vegvesen				
Prosjektleder				
Byggevnr:				
PROJNR:				
Arkiv ref.:				
Målest.				
Tegn. nr.:				
				Rev

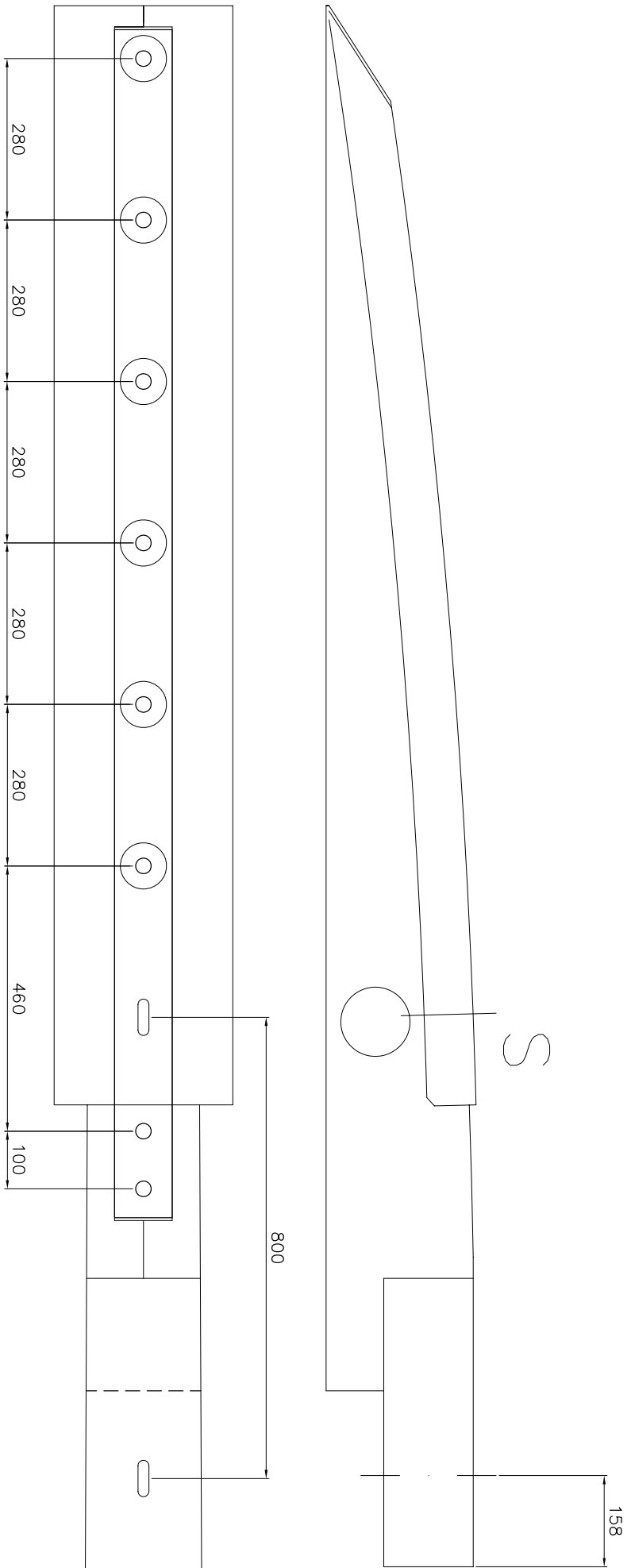
Overgang veg- brurekkverk  
Skinne med feste for valter

Prosjektet av Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for bruketikk



DET BENNYTTES SKIVE 115x40x8 PÅ BEGGE SIDER

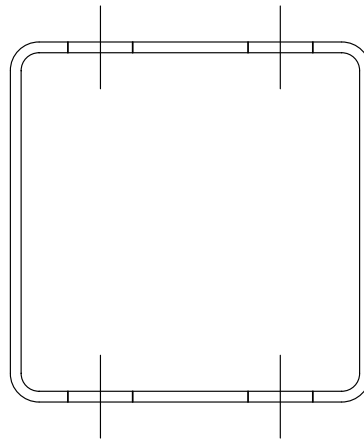
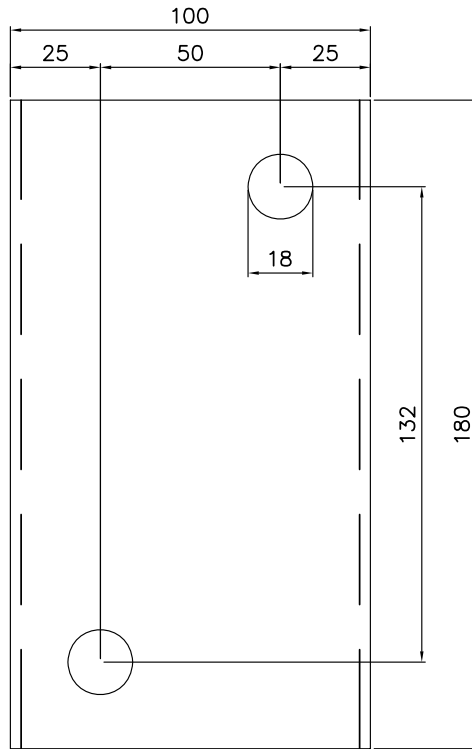
Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	kont.	Dato
		Prosj.	egilja	Dato
		Tegn.	ingebj	19/12/2006
Statens vegvesen				
Prosjektleder				
Bygghverv				
Prosjekt				
Anviler/led.				
Målest.				
Tegn. nr.				
Overgangsrekkverk				Rev.
Veg til betongrekkverk/				
mur/tunnel				
Prosjekt nr. av Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for trylkek				



Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kontr.	Dato
		Prosj. nr.	engha	Dato
		Leid. nr.	inger	19/01/2006
Statens vegvesen				
Prosjektleder				
Byggevnr.				
RPO-nr.				
Arkiv ref.				
Målest.				
Tegn. nr.				
Rev.				

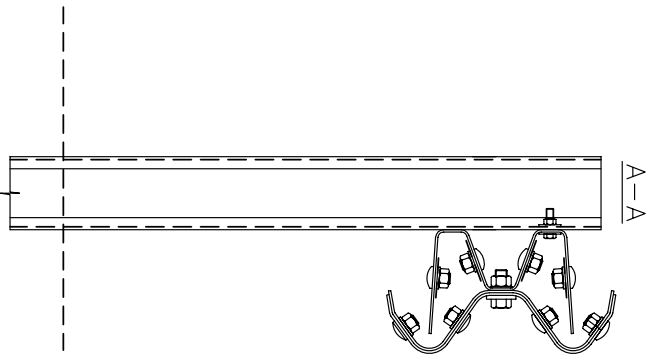
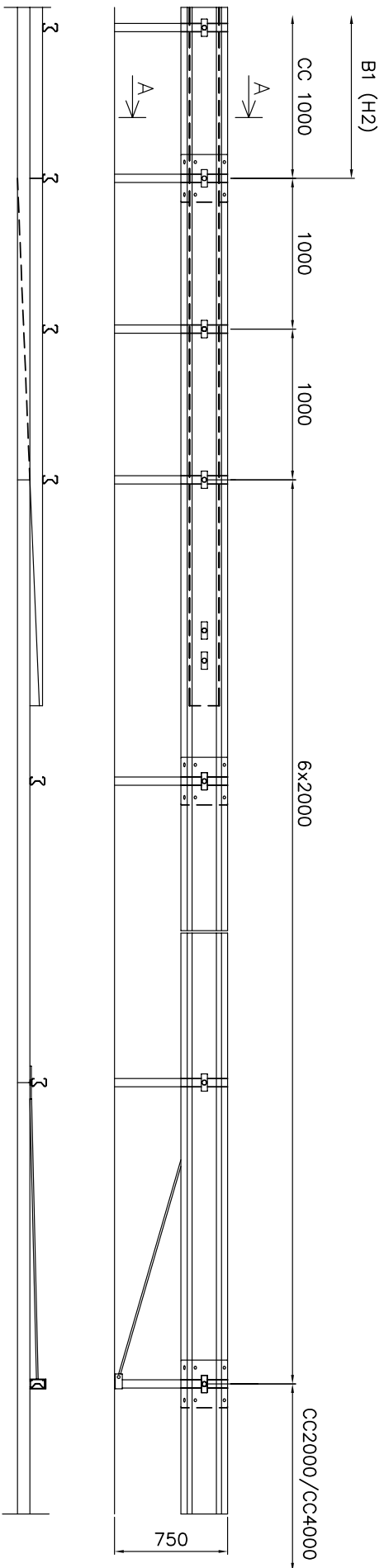
Infesting mot tunnel / mur /  
betongrekkverk

Prosjektet av Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for brukerteknikk



Pos.	Navn:	Kvalitet:
1	HUP 100x100x3	S235
2		
3		

Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kontr.	Dato
		Prosj. egilha		Dato
		Tegn. ingerj		19.01.2006
Statens vegvesen		Prosj.leder		
Utblokking mot tunnel		Byggv.nr.		
		PROFnr.		
		Arkiv ref.		
		Målest.		
		Tegn. nr.		Rev.
Prosjektert av Statens vegvesen Vegdirektoratet, seksjon for brukteknikk				



Rev.	Revisjonen gjelder	Prosj.	Kont.	Dato
		Prosj. eiliva	Dato	
		Tegn. Ingeri	Ingeri	19/01/2006
Prosjektleder				
Byggevnr.:				
PROFnr.:				
Arkiv ref.:				
Målest.:				
Tegn. nr.:				Rev.

**Rekkverk Klasse N2**  
**Overgang til H2**

Prosjektert av Statens vegvesen Vegdirektoratet, saksogn for bruketikk



[www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker](http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker)

ISBN: 82-7207-573-3

**Trygt fram sammen**