



1.1 GENERELT

Kantstein brukes av hensyn til bortledning av overvann, for å forenkle gaterehold og for å avgrense vegarealer som ikke skal beferdes av den motoriserte trafikk.

Kantstein gis typebetegnelser etter om den er: avvisende eller ikke avvisende. Dersom kantstein skal brukes til å oppfylle alle disse krav samtidig, vil det ofte oppstå motstridende interesser mellom effektivt vegvedlikehold og trafikksikkerhet. En høy kantstein kan være mest effektiv m h t gaterehold, mens samme kantstein kan være et farlig sidehinder for trafikken. Kantstein bør derfor velges med utgangspunkt i hvilke trafikkmiljø den skal brukes.

1.1.1 Materialer

De vanligste kantsteinsmaterialer er betong og granitt.

Kantstein kan også utføres i asfalt. Slike kantstein bør kun brukes til provisoriske løsninger, da det lett oppstår brøyteskader. På grunn av sin mørke egenfarge må kantstein av asfalt males eller på annen måte overflatebehandles slik at den blir lettere synlig for trafikantene.

Krav til egenskaper og prøvingsmetoder for betong-kantstein er fastlagt i henholdsvis NS 3133 og NS 3134. Betongstein blir vesentlig billigere enn granittstein, og førstnevnte bør derfor brukes hvor det ikke stilles helt spesielle estetiske krav. Alminnelige bestemmelser for granitt-kantstein er fastlagt i NS 3006.

1.2 UTFORMING OG ANVENDELSE

For hver type er det angitt normalhøyder, som måles fra overkant vegdekke ved kantsteinen til topp av kantstein. Kantsteinslengder under 0,90 m bør unngås.



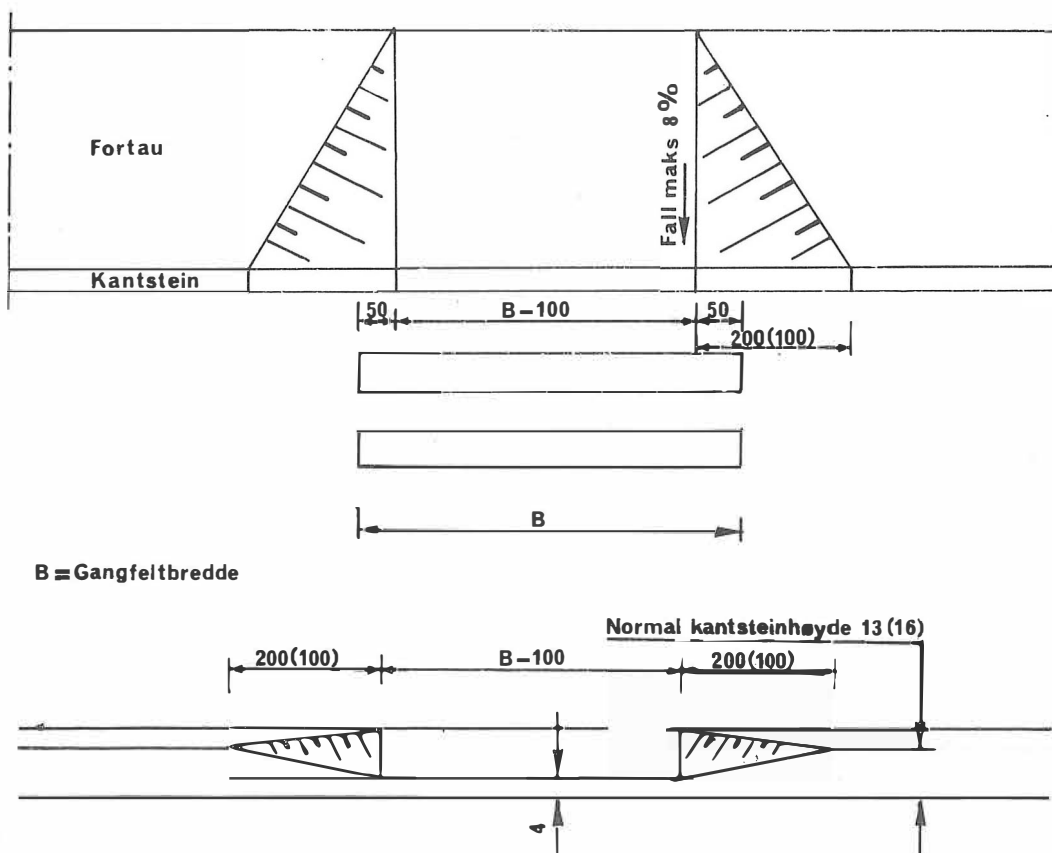
VEGUTSTYR

KANTSTEIN

Avvisende kantstein brukes normalt mot fortau eller andre arealer som ønskes beskyttet mot biltrafikken. Der fullstendig avvisning ønskes (for eks mot gang-/sykkelveg), skal rekkverk benyttes. Trafikkøyer og midtdelere på veger med fartsnivå 50 km/h eller lavere kan, dersom trafikksikkerheten ikke krever vegrekkverk, også utformes med avvisende kantstein. Ellers brukes ikke-avvisende kantstein (avsnitt XI-1.2.2).

Ved gangfelt skal kantsteinshøyden reduseres til 4 cm. For kantstein langs fortau utjevnes høydeforskjellen ved å senke kantstein med fall maks 10%. For betong-kantstein brukes til dette vanligvis spesielle overgangsprofiler. Fortauets dekke utjevnes tilsvarende langs kantsteinen, mens den nødvendige utjevning på tvers av kantsteinen ikke skal ha større fall enn 8%. Ved gangfelt over trafikkøy eller midtdeler kan høydeforskjellen i forhold til kantsteinen på siden tas i ett sprang.

Eksempler på kantstein ved gangfelt er vist i figurene XI-1.2, XI-1.3 og XI-1.4.



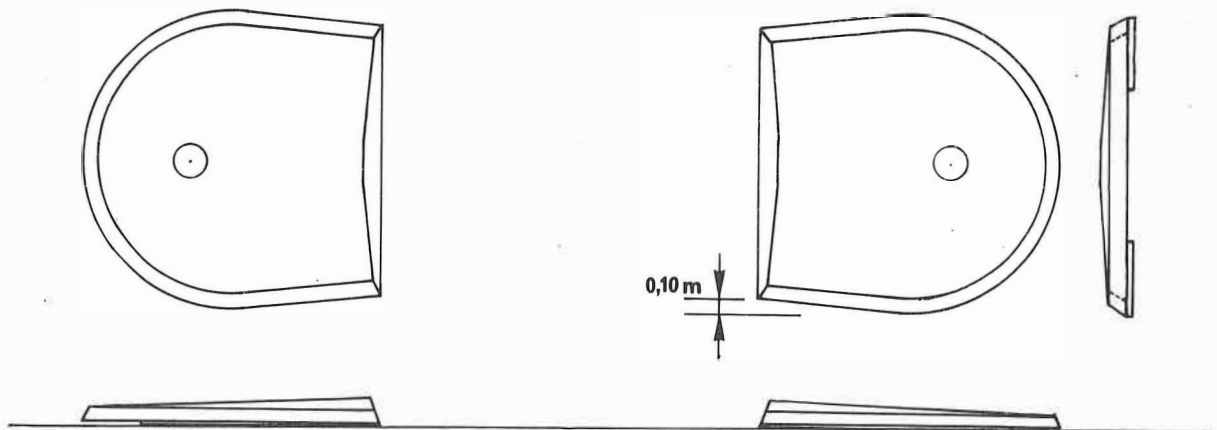
Figur XI-1.2: Eksempel på kantstein langs fortau ved gangfelt mellom kryss. Mål i cm.



VEGUTSTYR

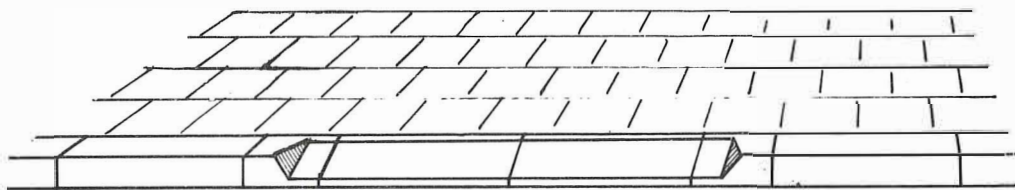
KANTSTEIN

Trafikkøy ved gangfelt kan også bestå av 2 prefabrikerte elementer som plasseres på hver side av gangfeltet. Det blir således ingen høydeforskjell på kantstein. Et eksempel er vist i figur XI-1.5.



Figur XI-1.5: Prinsippskisse over prefabrikkert trafikkøy

Ved avkjørsler settes kantstein som beskrevet for kantstein ved gangfelt. Ved avkjørsler med liten trafikk kan imidlertid kantstein utformes med spesielle kantsteinsprofiler, slik at det blir unødvendig å tilpasse fortauets eller faste dekke. Kantsteinsutforming ved avkjørsel med liten trafikk er vist i figur XI-1.6 og kan ha høydeoppbygging, f.eks. 1:1.



Figur XI-1.6: Eksempel på kantstein ved avkjørsel med liten trafikk

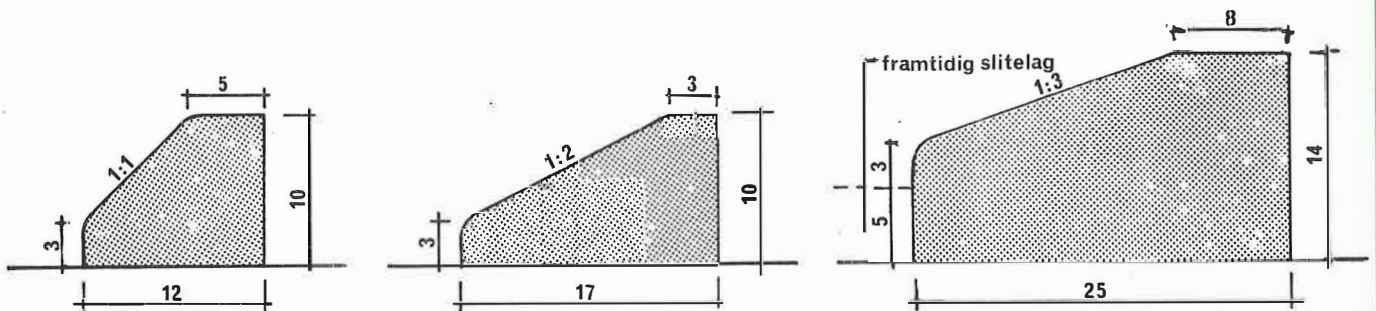
Gang-/sykkelveger som er adskilt fra kjørebanelen med bare kantstein og/eller vegrekkverk bør normalt føres noen meter inn på kryssende veg og kryssingssted etableres der. Dette gjelder spesielt ved kryssing av retardasjons- eller akselerasjonsramper. Kantstein på kryssingsstedet senkes til 4 cm høyde over kjørebanelen på samme måte som vist i figur XI-1.3. På steder der det ikke er mulig å trekke sykkelvegen noen meter tilbake fra kryssområdet, avsluttes gang-/sykkelvegen som vist i figur XI-1.7.



VEGUTSTYR

KANTSTEIN

Eksempler på utforming av ikke avvisende kantstein er vist i figur XI-1.8.



Figur XI-1.8: Eksempler på utforming av ikke avvisende kantstein. Mål i cm.

Avrunding av trafikkøyhoder e l skal skje med buet kantstein. Buens radius er avhengig av bredden på trafikkøy. Se avsnitt VIII-2.

1.3 KANTSTEINSETTING

Avstanden fra oppmerket kantlinje til nærmeste skrå eller vertikale kantsteinsflate skal være minst 0,25 m. Langs venstresvingfelt kan kantlinjen legges umiddelbart inntil kantsteinen. For trafikkøyhoder stilles spesielle avstandskrav som er omtalt i avsnitt VIII-2.

Vegens faste dekke skal forlenges til min 5 cm innenfor bakkant av kantstein som settes på asfalt. Kantstein av granitt settes i ca 3 cm magerbetong og støttes opp av betongskråninger som går opp til ca halve høyden av steinflaten. Granittstein spekkes med ca 1 cm bred fuge. Betongstein settes kant i kant uten spekking.

VEGNORMALER  STATENS VEGVESEN	GEOMETRISK UTFORMING	ÅR 1978
	VEGUTSTYR VEGREKKVERK	Kapitel XI Avsnitt 2 Side nr. 1

2.1 INNLEDNING

Vegrekkverk er ett blant mange tiltak som kan brukes for å redusere trafikkulykker og ulykkenes omfang. Før rekkverk settes opp, bør det foretas en samlet vurdering av hvilke tiltak som vil gi den beste effekten m h p reduserte ulykker pr investert krone.

Vegrekkverkets formål er å redusere antallet og skadeomfanget av eventuelle utforkjørings- og påkjøringsulykker. En hovedregel er at rekkverk kun må settes opp der det er farligere å kjøre utfor vegen enn å kjøre inn i rekkverket.

Vegrekkverket bør så langt det er mulig tilfredsstille følgende forhold:

- Et kjøretøy skal ved påkjørsel av rekkverket fanges opp av dette, slik at det ledes tilbake til kjørebanelen under en svært liten vinkel med kjøreretningen eller helst ledes langs rekkverket til kjøretøyet stopper.
- Rekkverket skal være oppsatt slik at fare for skade på personer i kjøretøyet som følge av retardasjoner m v under påkjørsel blir minst mulig og slik at skadene på kjøretøy og rekkverk får et begrenset omfang.
- Rekkverket må ikke settes opp slik at det gir villedende optisk linjeføring.
- Ved oppsetting av rekkverk i vegkryss, må det påsees at ikke sikten reduseres.

Kriteriene for oppsetting av vegrekkverk bygger på en vurdering av sannsynlig antall utforkjøringsulykker, samt konsekvensene ved eventuelle ulykker på det sted rekkverk vurderes oppsatt.

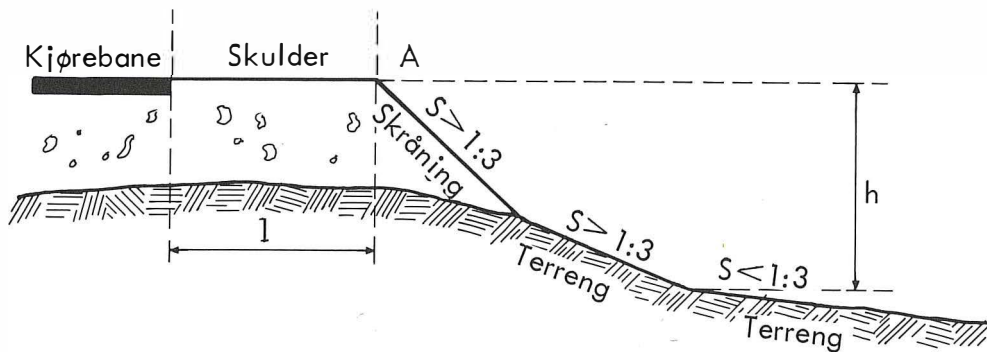
Rekkverk skal normalt ikke settes opp bare for å bedre den optiske linjeføring på steder der rekkverk ut fra kriteriene ikke er påkrevet. I slike tilfeller må andre tiltak som kantstolper, bakgrunnsoppmerking etc vurderes.

Et vegrekkverk er i seg selv et faremoment, og andre trafiksikkerhetsfremmende tiltak må vurderes først. Som alternative tiltak nevnes:

- Justering, eventuelt flytting av veglinje
- Utflating av fyllingskråningen
- Oppfylling av vegens sideområde

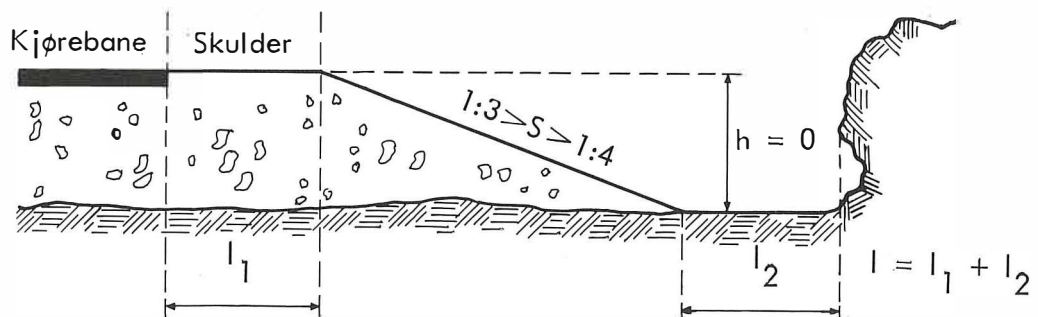


En skråning med fall brattere enn 1 : 3 gir stor fare for velt. I figur XI-2.1a er et eksempel på slik skråningsutforming vist. Faremomentet rekkverket skal beskytte trafikantene mot, ligger da ved A.



Figur XI-2.1a: Eksempel på fastsettelse av dimensjonerende skråningshøyde (h) og dimensjonerende horisontal avstand (l) når skråningen er 1:3 eller brattere

Har skråningen et fall brattere enn 1 : 4, men slakere enn 1 : 3, vil det være vanskelig eller umulig for føreren å gjenvinne kontrollen over kjøretøyet, d v s skråningen gir tvungen føring. En slik skråning krever kun rekkverk når det står andre faremomenter på skråningen eller i nærheten av denne, som vist i figur XI-2.1b.



Figur XI-2.1b: Eksempel på fastsettelse av dimensjonerende skråningshøyde (h) og dimensjonerende horisontal avstand (l)

VEGNORMALER  STATENS VEGVESEN	GEOMETRISK UTFORMING	ÅR 1978
	VEGUTSTYR VEGREKKVERK	Kapitel XI Avsnitt 2 Side nr. 5

Der skråningen er brattere enn 1:1,5, må den høyde som krever rekkverk vurderes spesielt. Ofte vil murer som er en meter høye kunne kreve rekkverk.

2.2.2 Skjæringer

Jordskjæring er normalt ikke farligere enn vegrekkverk.

Fjellskjæring med utstikkende partier 50 cm eller mer vil forårsake sterke retardasjoner ved en påkjørsel. Her skal normalt de utstikkende partier sprenges bort. Dersom dette er kostbart, kan rekkverk settes opp på veger bygget etter klasse I, IIb og IIc når dimensjonerende avstand er mindre enn som vist i figur XI-2.2. Minsteavstand økes med 2 m på steder der $R \leq 1,5 R_{\min}$ og ellers der risikoen for utforkjøring er stor.

2.2.3 Grøfter

Grøfter i jord regnes normalt som mindre farlige enn et vegrekkverk. Dype og sterkt skrånende grøfter kan imidlertid være farligere enn vegrekkverk. Dersom det i eller over grøften er gjenstander eller annet som vil virke sterkt retarderende på et kjøretøy, f.eks. betongrør, bruer, stolper, større steiner etc, vil rekkverk kunne være berettiget etter kravene for helt udeformerbare gjenstander.

Grøfter i fjell, der fjellskjæringen utgjør grøftens bakkant, behandles som under pkt 2.2.2.

2.2.4 Vann ved fyllingsfoten

Vann regnes som farlig dersom kjøretøyet uten å velte vil kunne havne på et dyp som overstiger 1,0 m der bilen kan falle ned (eller dybde 0,5 m der det er fare for velt). Dersom hellingen er 1:3 eller brattere, er det fare for velt. Elver med sterk strøm, som vil kunne føre kjøretøyet eller passasjerer med seg, vil også kunne betinge vegrekkverk. Rekkverk settes kun opp når den dimensjonerende horisontale avstand l mellom vannet og kjørebanelikanten, slik den er angitt målt under punkt 2.2 og på figur XI-2.1b er mindre enn som vist i figur XI-2.2. Minsteavstand økes med 2 m på steder der $R \leq 1,5 R_{\min}$ og ellers der risikoen for utforkjøring er stor.

VEGNORMALER  STATENS VEGVESEN	GEOMETRISK UTFORMING	AR	1978
	VEGUTSTYR VEGREKKVERK	Kapitel	XI
		Avsnitt	2
		Side nr.	7

2.2.6 Midtdelere

Dersom det befinner seg udeformerbare gjenstander på midtdeleren, skal rekkverket settes opp etter samme krav som i figur XI-2.2.

På smale midtdelere kan rekkverk være aktuelt for å hindre kjøretøy i å komme over i kjørebane med motsatt rettet trafikk. Risikoen for å krysse midtdeleren er avhengig av midtdelerens bredde, tverrfall og av trafikkmengde.

Rekkverk settes da opp når dimensjonerende avstand til kjørebane kanten for motsatt rettet trafikk som målt på figur XI-2.1, er mindre enn 6 m når kjørefarten er 70 km/t eller høyere og når bredden er under 4 m når kjørefarten er 60 km/t eller lavere.

2.2.7 Andre rekkverksbehov

Vegrekkverk kan også settes for å skjerme andre trafikkareal mot utforkjørende kjøretøyer, f eks ved gang- og sykkelveger, eller for å hindre kjøretøy i å kollidere med jernbane, forstadsbane. Mot jernbane, forstadsbane eller på steder hvor det kan medføre spesielle farer ved utbøying av rekkverket, bør det anvendes betongrekkverk eller et stivere rekkverk enn de øvrige som er gitt i figur XI-2.4.

Der brurekkverk går over til vanlig rekkverk, trengs en spesiell overgangssone. Dette blir beskrevet i Bruhåndboka.

2.3 REKKVERKSTYPER

Et vegrekkverk karakteriseres av den utbøying det gir ved en påkjørsel. Et stålrekkverk vil normalt gi mindre skade på personer og kjøretøy jo større utbøying det gir.

Ved valg av rekkverkstype må det tas hensyn til følgende forhold:

- tilgjengelig rom for utbøying mellom rekkverk og faremoment (utbøyingsrom)
- fartsgrensen på stedet (evt kjørefarten)

Der det er mulig bør rekkverk som gir stor utbøying brukes.

Rekkverket kan være enkelt eller tosidig etter behov.

De aktuelle rekkverkstyper er gitt i figur XI-2.4. Høyden fra kjørebannen til overkant av skinnen skal normalt være 75 cm.

VEGNORMALER  STATENS VEGVESEN	GEOMETRISK UTFORMING	ÅR	1978
	VEGUTSTYR VEGREKKVERK	Kapitel	XI
		Avsnitt	2
		Side nr.	9

Betongrekkverk skal være utformet med New Jersey eller annet godkjent profil som har vist seg å være tilfredsstillende. Der kjørefarten er 60 km/h eller lavere, skal høyden minst være 65 cm. Der kjørefarten er høyere, skal høyden minst være 80 cm. Betongrekkverk brukes der det er lite utbøyingsrom, på smale midtdele, foran råsprenge fjellvegger, som nedre del av forstøtningsmur, på forstøtningsmur eller langs strekninger med liten plass til rekkverk. Betongrekkverket reduserer sikten og bør ikke brukes ved avkjørsler.

Rekkverk med firkanttrør har normalt en høyde på 75 cm og brukes der det er lite rom til rekkverk, f eks på smale midtdele.

2.3.1 Rekkverk mot gang- og sykkelveger

Vegrekkverk kan brukes som skille mellom motortrafikk og gang- og sykkeltrafikk, f eks der det ikke er mulig å etablere en tilstrekkelig bred trafikdeler mellom en gang- og sykkelveg og bilvegen. Kriterier for når vegrekkverk skal brukes mellom kjøreveg og gang-sykkelveg er gitt i Gatennormalenes kapittel VI.

De anbefalte typer i figur XI-2.4 er da anvendbare, med visse modifikasjoner.

Betongrekkverk kan uten videre benyttes.

For gang- og sykkeltrafikken vil rekkverkstolpene være et problem. Sykkelpedalen vil lett komme inn i stolpen, og for gående vil stålstolpenes skarpe kanter kunne skade fotgjengeren, klær, vesker etc. Det bør derfor monteres en rekkverksskinne, plank el l mot de gående og syklende som beskyttelse.

Rekkverk med firkanttrør kan også benyttes, men en forutsetning er da at profilen er minst 2,5 cm bredere enn stolpen på hver side.

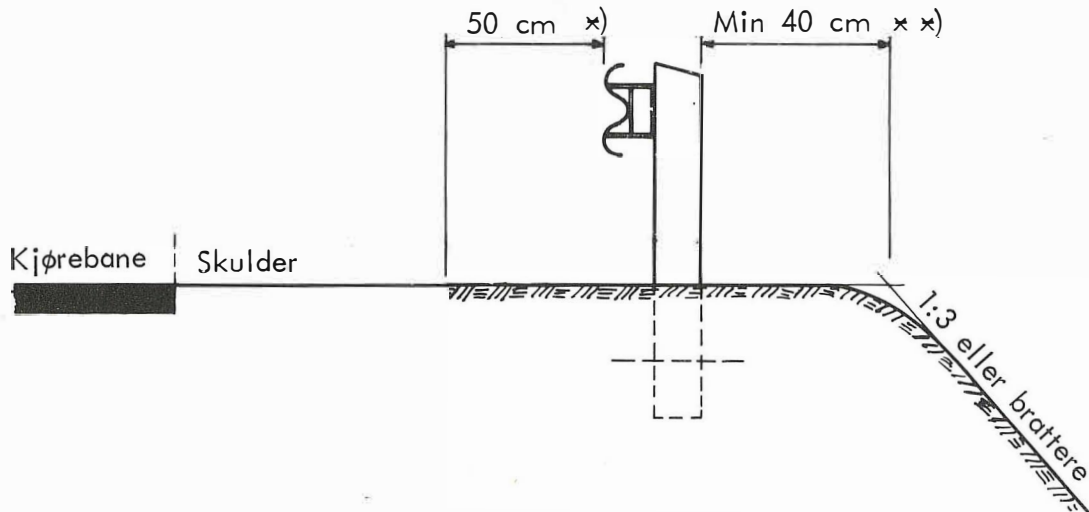
Frittstående gjerde skal være ca 110 cm høyt. Der de gående ikke skal kunne forsere rekkverket, bør det utstyres med nettinggjerde eller lignende, slik at høyden over rekkverket blir ca 100 cm. Enklere rekkverkstyper kan benyttes der formålet er å hindre gående og syklende i å komme ut på kjørebane.



VEGUTSTYR

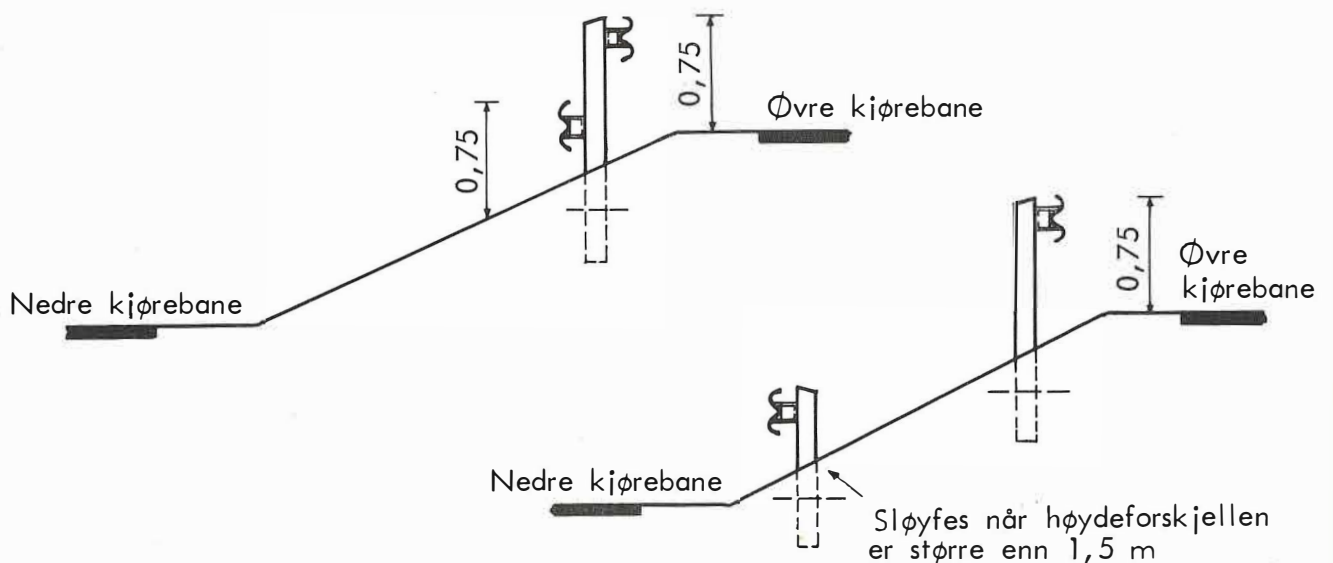
VEGREKKVERK

deling av rekkverket, anvendes maksimalt et utsvingsforhold på 1 : 10, d v s 6° . Slakere utsvingning, f eks 1 : 20 (3°), er imidlertid av estetiske årsaker å foretrekke



- x) Avstanden bør økes der kostnadene ikke blir for store
- x x) Kan reduseres dersom stolpene gjøres lengre eller plasseres tettere

Figur XI-2.5: Plassering av rekkverk på skråning

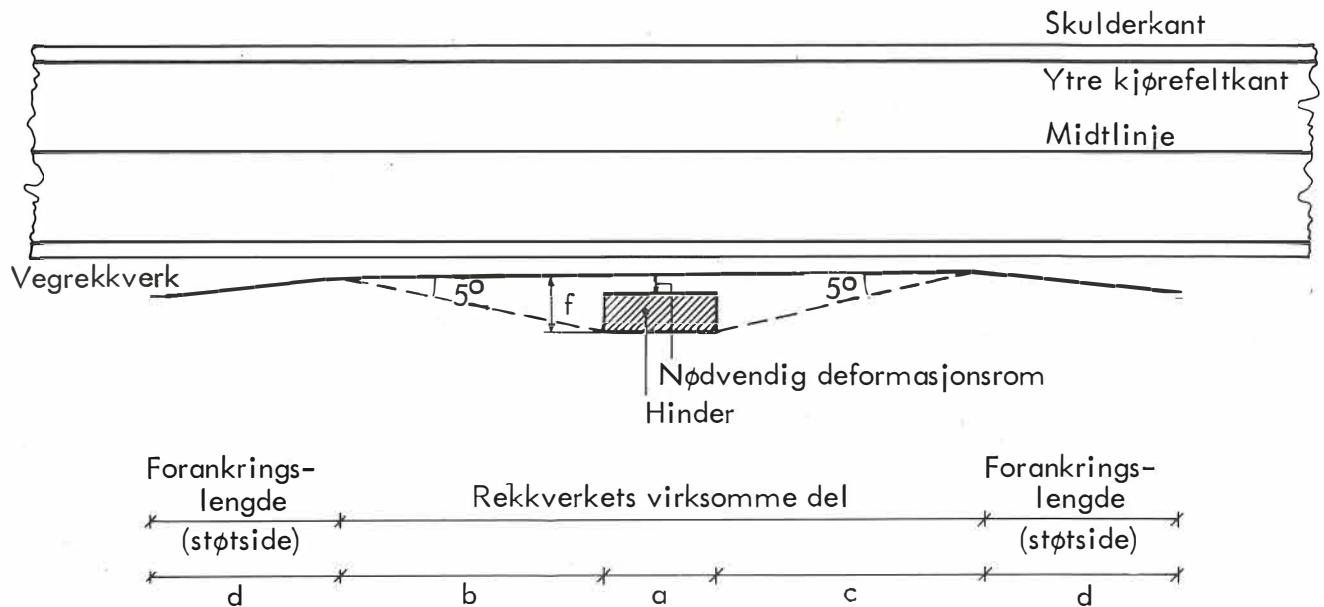


Figur XI.2.6: Rekkverk på midtdeler med høydeforskjell $h > 30$ cm mellom kjørebanekantene



VEGUTSTYR

VEGREKKVERK



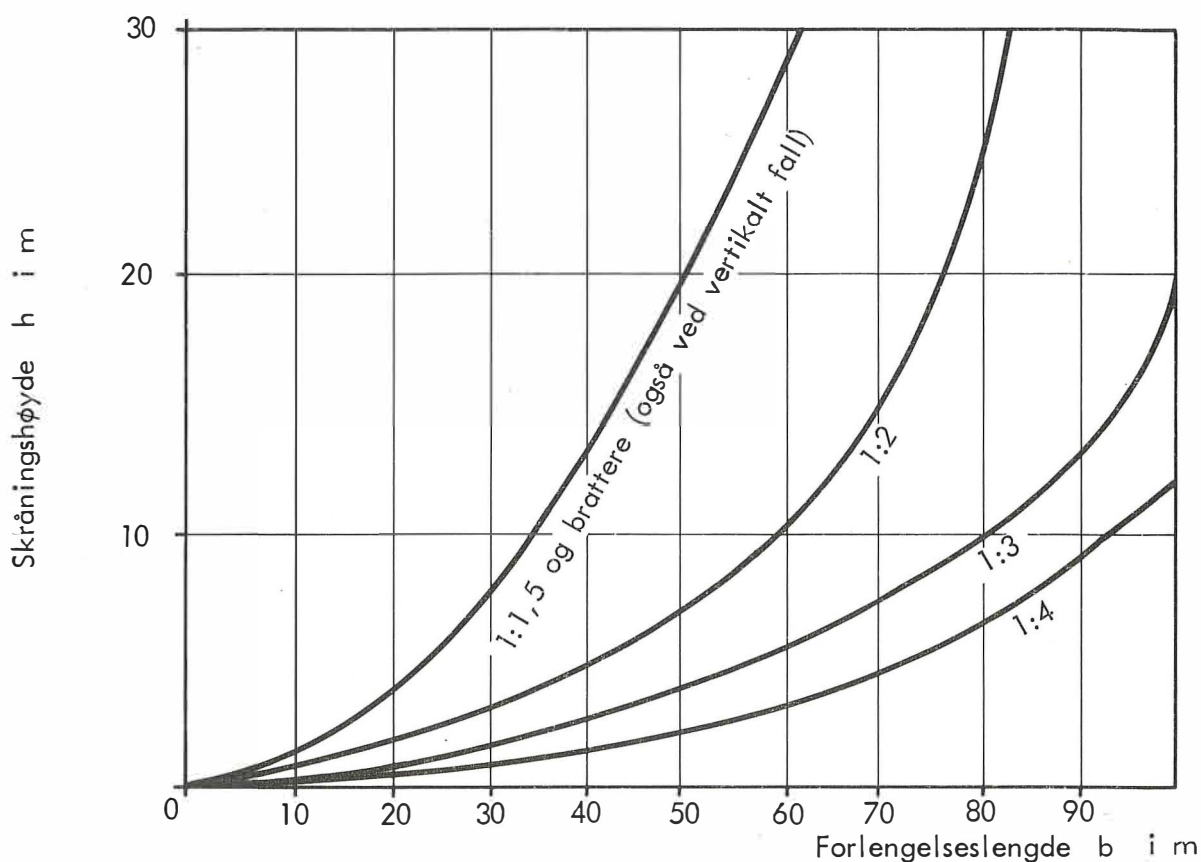
Figur XI-2.8: Rekkverkets samlede lengde

Nødvendig forlengelse av rekkverk beregnes på to måter. Figur XI-2.9 brukes der det ikke er skråning med fall 1:4 eller brattere og avstanden mellom hinderet og kjørebanelkanten varierer. Figur XI-2.10 brukes der skråningen selv, et annet faremoment i skråningen eller i skråningsfoten krever rekkverk, og skråningen har et fall som er brattere enn 1:4.



VEGUTSTYR

VEGREKKVERK



Figur XI-2.10: Diagram til beregning av forlengelse av vegrekkverk i forbindelse med skråninger som krever rekkverk, og for sidehindre i skråninger der sidehinderet krever rekkverk, og skrånningen er brattere enn 1 : 4

Dersom det befinner seg en jordvoll, grøft e l som i seg selv ikke krever rekkverk, men som fysisk vil forhindre at kjøretøyet havner i skråningsfoten på det punkt rekkverkbehovet oppstår, skal rekkverkets forlengelse justeres tilsvarende. En ekstra forlengelse er også nødvendig når avstanden fra ytterkant vegrekkverk til skråningstopp er større enn 1 m. En forlengelse på ca 20 m vil da hindre kjøretøy i å komme inn bak rekkverket.

Dersom avstanden mellom to rekkverkseksjoners virksomme deler ($a + b + c$, figur XI-2.8) er mindre enn 50 m, bør rekkverk også settes opp på det mellomliggende felt. Dette rekkverket kan være av en mykere type enn de tilstøtende rekkverk, avhengig av tilgjengelig utbøyningsrom på stedet.