



Statens vegvesen

Notat

Til: CAA00 Drift og vedlikehold

Fra: Veg og gate

Kopi:

Saksbehandler/telefon:

Bente Christensen / 24058470

Vår dato: 29.03.2023

Vår referanse: 23/24222-1

Utforming av og tekniske krav til styrbare vegbommer

1. Bakgrunn

Krav til styrbare vegbommer er ikke entydig behandlet i eksisterende vegnormaler. Dette notatet gir en utfyllende beskrivelse av krav til styrbare vegbommer for stenging av veglenke eller kjørefelt og for leding av trafikk.

2. Bomtyper

Bommer utføres som vippebommer eller svingebommer.

Vippebommer skal benyttes på veger med $\text{ÅDT} > 4000$ og fartsgrense ≥ 60 km/t. For veger med $\text{ÅDT} \leq 4000$ eller fartsgrense ≤ 50 km/t kan man velge mellom svingebommer eller vippebommer.

2.1 Bomplassing

Bommer som stenger veglenke skal plasseres umiddelbart nedstrøms rødt stoppblinksignal.

Ved bruk av to bommer i et stengesnitt anbefales bommene plassert på linje.

3. Skilt og signaler på bomarm

Anbefalt oppsett av utstyr på bomarmer for ulike typer vegbommer er vist i vedlegg 1.

Dette kapitlet er veiledende for bommer for stenging av driftsåpninger eller krysningsfelt i midtdeler på flerfeltsveg. Disse kan etableres uten skilt og signaler på bomarmen.

Postadresse
Statens vegvesen
Veadirektoratet
Postboks 1010 Nordre
2605 LILLHAMMER

Telefon: 22 07 30 00
firmanost@veavesen.no
Ora.nr: 971032081

Kontoradresse
Brvnsenafaret 6A
0667 OSI O

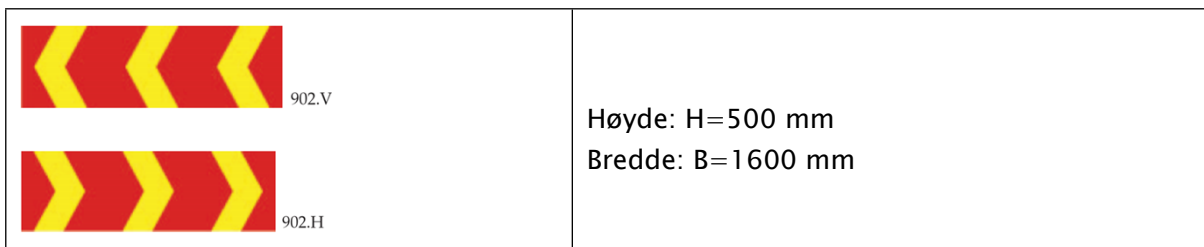
Fakturaadresse
Statens vegvesen
Fakturamottak DFØ
Postboks 4710
7468 Trondheim

3.1 Skilt

Det skal benyttes ett skilt pr. kjørefelt som bomarmen dekker. Skiltet skal plasseres sentrisk på bomarm og sentreres over kjørefeltet.

A) 902 Bakgrunnsmarkering

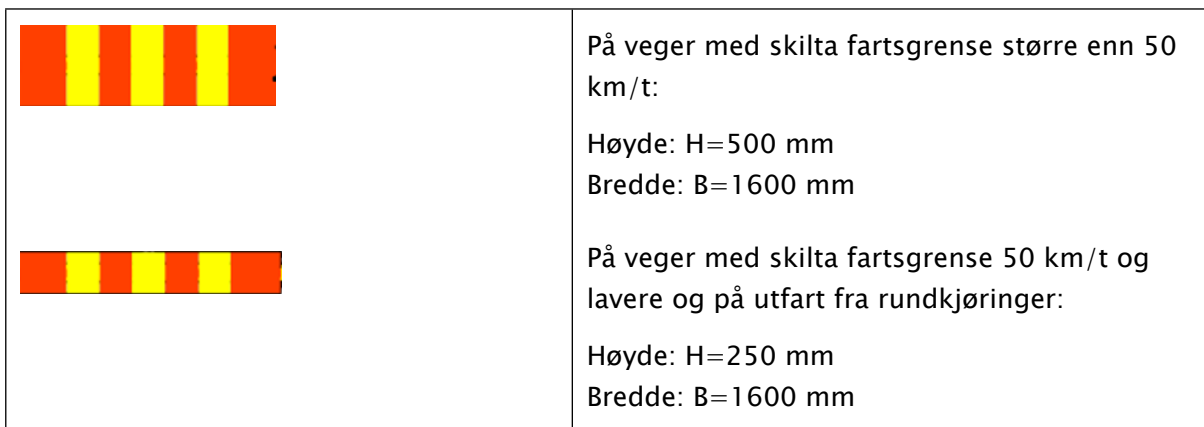
Ledebommer skal ha skilt 902 på bomarmer for leding av trafikk, skiltet skal ha en utforming som vist i figur 1.



Figur 1: Skilt 902 Bakgrunnsmarkering med skiltstørrelse for bruk på styrbare vegbommer

B) 908 Hindermarkering

Stengebommer skal ha skilt 908 på bomarmer for stenging av veglenke eller kjørefelt, skiltet skal ha en utforming som vist i figur 2. Når skilt 902 og skilt 908 står rygg mot rygg på bomarm, skal skilt 908 alltid ha høyde H=500 mm.



Figur 2. Skilt 908 Hindermarkering med skiltstørrelser for bruk på styrbare vegbommer

Skilt på bomarm utføres i dag normalt i aluminium eller uv-bestendig, slagfast polycarbonat. Polycarbonat benyttes i hovedsak for å spare vekt der vekt er en faktor (eks. lange bomarmer).

3.2 Signaler

På stengebommer på flerfeltsveger skal det benyttes et enkeltstående rødt stoppblinksignal som plasseres sentrisk over skilt 908 slik at underkant signal flukter med overkant skilt, se figur i eksempel 3a og 3b i vedlegg 1.

På tofeltsveger skal det benyttes to enkeltstående røde stoppblinksignal anvendt som vekselblinksignal. Signalhodene plasseres på hver side av skilt 908. Gult blinksignal anvendt som oppmerksomhetssignal skal utføres som enkeltstående signal, og plasseres til høyre for skilt 908 i flukt med overkant bomarm. Se eksempel 1 og 2 i vedlegg 1.

Gult blinksignal anvendt som ledelys, monteres i en høyde slik at underkant signaler flukter med overkant skilt.

Rødt og gult blinksignal skal utføres med LED signalhoder med Ø200 mm lysåpning iht. NS-EN 12352 «Trafikkreguleringsutstyr – Varselblinksignaler». Signalholder skal tilfredsstillere klassene angitt i tabell 1.

Norsk/engelsk begrep	Henvisning til NS-EN 12352	Klasser som skal benyttes i Norge	
		Klasse	Merknad
Lysstyrke/ Luminous intensity	4.1.1	L8H	Gule blink
		L8H	Røde blink
Lysemitterende overflate (linse)/Light emitting surface	4.1.2	P1	
Kolometriske krav/Colometric performance	4.1.4	C Yellow 1	
		C red	
Retrorefleksjon / Retroreflective devices	4.1.5	R1	
Lysfølsomme av/på-brytere / Photosensitive On/Off switches	4.2.1.2	A0	
Kontinuitet av emittert lys / Continuity of emitted light	4.2.2.1	F1	
Blinktid / On-time	4.2.2.2	O1	
Mekanisk styrke / Mechanical strength	4.3.1	M3	
Temperatur / Temperature resistance	4.3.2.2	T2	
Innfesting og låsing / Secure fastening and locking	4.3.3	S2	Innfesting
		S3	Innfesting og låsing

Tabell 1. Krav til rødt og gult blinksignal

Blinksignaler skal rapportere feilmeldinger til overordnet styringssystem.

Gule blinksignaler anvendt som ledelys skal ha en festeanordning som muliggjør justering i både i horisontal- og vertikalplanet.

Rødt stoppblinksignal kan styringsmessig betraktes som en integrert del av bominstallasjonen. Signalet skal være mørkt kun i vippeboms oppreiste stilling eller svingeboms innsvingede normalposisjon.

Rødt blinksignal på bomarmer som i en normalsituasjon stenger en omkjøringsveg skal være aktivt kun når bommen er i bevegelse.

For bomarmer med både rødt og gult blinksignal for en gitt kjøreretning må begge signalene utføres som separate styrbare trafikkinstallasjoner.

For blinksignaler anbefales at det monteres bryter i skap for lokal testing av signalene.

Gult blinksignal benyttet som ledelys skal utføres med 4 – 6 signalhoder. På flerfeltsveger kan ledelys gå over to bomarmer i samme snitt og styres da som en samlet styrbar trafikkinstallasjon.

4. Bomkonstruksjon

4.1 Generelt

Komplett bomkonstruksjon skal tilfredsstillere krav gitt i

- Forskrift om maskiner
- EN 60204-1 «Maskinsikkerhet – Maskiners elektriske utrustning».

For å unngå korrosjon skal det ikke kunne oppstå potensialforskjeller mellom ulike materialer i bomkonstruksjon.

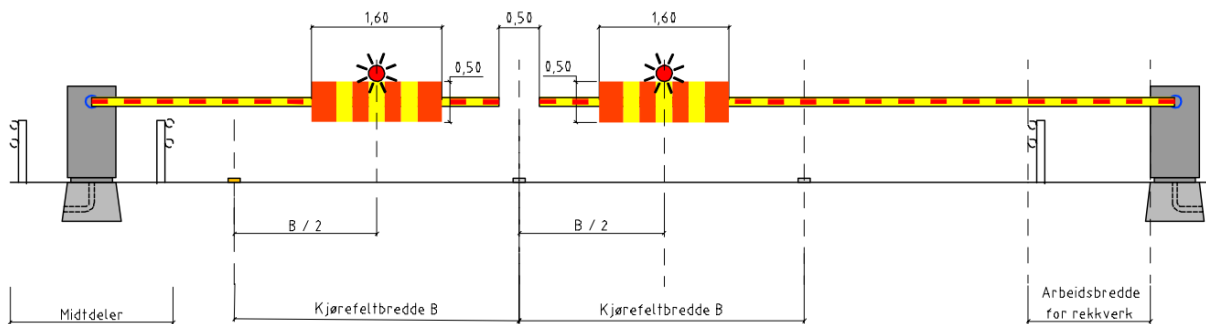
Alt reguleringsutstyr tilhørende bom og signaler på bomarm skal monteres i bomstyreskap.

4.2 Bomarm

4.2.1 Lengde bomarmer

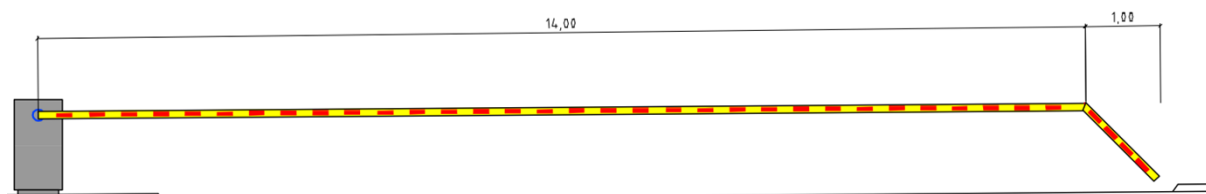
Svingebommer skal ha bomarm med lengde på ≤ 8 meter.

Lengde på bomarm for vippebom påmontert skilt og signaler anbefales ikke å overstige 10 m. Det skal ikke benyttes støttebein på bomarmer med lengde ≤ 10 m. Ved behov for lengre bomarm enn 10 m skal det benyttes to bomber. Bommene skal plasseres på linje.



Figur 3. To bommer plassert på linje til erstatning for en lang bom

Det anbefales at bomarm som i en normalsituasjon stenger driftsåpning eller krysningsfelt i midtdeler på en flerfeltsveg er vinklet ned mot kjørebanelen som vist i figur 4 nedenfor. For bommer i midtdeler hvor ende av bomarmen aldri vil kunne komme i konflikt med noen kjøretøy ved påkjørsel av bommen, behøves ikke nedvinkling av enden på bomarmen. Bomarmer av denne typen (uten skilt) skal ikke overstige 15 m inkludert skrå nedføring av bomarmen.



Figur 4. Utforming og maksimal lengde av bom som stenger driftsåpning eller krysningsfelt i midtdeler på flerfeltsveg.

4.2.2 Dimensjoneringsgrunnlag

Bomarmer, inkludert påhengt utstyr, skal dimensjoneres iht. EN 12899 «Faste, vertikale trafikkskilt og lokal vindlast» beregnet i sikkerhetsklasse 2, etter NS-EN 1991-1-4 «Laster på konstruksjoner – Allmenne laster – Vindlaster».

A) Maksimal tillatt nedbøyning

For nedbøyningsberegninger skal benyttes karakteristisk snø-/islast = 2 kg/m bomarm, jevnt fordelt på hele bomarmens lengde. Maksimal tillatt nedbøyning skal ikke overstyre angitt verdier i tabell 2.

Lastfaktorer i bruksgrensetilstand (nedbøyning) settes til 1,0.

BOMARM	MAKSIMAL TILLATT NEDBØYNING (SLS)	
	Uten støttebein	Med støttebein, mellom oppleggspunktene
Kun egenvekt inkl. utstyr	L/100 (1% av bomarm lengde)	L/200 (0,5% av bomarm lengde)
Egenvekt inkl. utstyr og snø/is-last	L/50 (2% av bomarm lengde)	L/100 (1% av bomarm lengde)

Tabell 2: Maksimal tillatt nedbøyning på bomarm, hvor L =Lengde bomarm

Nedbøyning regnes fra utgangshøyden ved bomhus. Det tillates i tillegg at bomarmen innstilles med en overhøyde på $L/100$ målt ved høyeste punkt.

Wireavstivning skal ikke benyttes.

Ved påkjørsel av bomarmen skal denne uten større motstand bøye unna eller knekke, slik at den forvolder lite eller ingen skade på kjøretøy og mennesker. En slik løsning kan bare aksepteres dersom leverandøren dokumenterer at bomhuset, og bomarmens anslutning, ikke vil ta skade av en slik påkjørsel.

B) Utmatting

Det skal dokumenteres beregninger for utmatting.

Antall lastvekslinger for dynamisk responsberegning for bruk i utmatningsberegningene kan tas fra NS-EN 1991-1-4 «Laster på konstruksjoner – Allmenne laster – Vindlaster».

C) Roterende base bomhus

Roterende base kan benyttes med følgende alternative formål:

1. Ivareta trafikanter sikkerhet ved påkjørsel av bomarm samt for å minimere skade på bom ved påkjørsel i lav hastighet.
 - Ved påkjørsel av bomarm skal brytepinne knekke og bomhus rotere. Bommen skal bli stående i rotert posisjon. Brytepinne skal bryte ved vindlast i nedstilling med materialfaktor og lastfaktor lik 1,0.
2. Tilrettelegging for test av bom uten sperring av veg.
 - Manuell rotasjon av bomhus ved fjerning av låsebolt. Låsebolt skal ha større bruddkapasitet enn bomarm.

D) Dokumentasjon av dimensjonering

Beregninger for den enkelte bom skal, på forespørsel, kunne forelegges byggherre før bestilling.

E) Visuelt uttrykk av bom

Bommen skal pulverlakeres i farge Gul, RAL 1023 (Trafikkgul) med horisontale røde markeringsfelt (Trafikk rød) i folieklasse 2.

Dimensjoner på markeringsfelt skal ha lengde på 20 cm og høyde på 5 cm.

4.3 Bomhus

Bomhus skal gå helt ned til fundament.

Bomhus skal lakeres i farge angitt av byggherre.

Inspeksjons-/vedlikeholdsluker på bomhus avklares i bestillingen for å dekke særskilte behov.

Bomhus skal være utstyrt med lås med trekantnøkkel dekket med skvettlapp. Lås må kunne stoppe i begge retninger.

Bomarms stilling i nedfelt/oppreist tilstand skal være justerbar slik at bomarm står parallelt med kjørebanelen/vertikalt eller vinkelrett på kjørebanelen. I nedfelt/utsvinget posisjon skal senter bomarm være ca. 0,9 m over kjørebanelen.

Det anbefales at vandrings- og stoppe- og starttid for bomarm er i intervallet:

- Vippebommer opp/ned: 8–12 sek.
- Svingebommer inn/ut: 10 –15 sek
- Lange bommer (10–15 m) som stenger driftsåpning eller krysningsfelt i smal midtdeler: maks. 20 sek.

Bommens motor skal være av type 3-fase 230/400V, og skal betjenes med direktestart.

Det skal i bomhus være låsbar sikkerhetsbryter for motor. Bryters posisjon skal gi melding til styringssystem.

Bommen skal utstyres med induktive 24Vdc grensebrytere.

Utstyr montert i bomhus skal tilfredsstillende IP66. Ved eventuell bruk av høytrykksspyling må utstyr i bomhus skjermes spesielt. Bom skal fungere umiddelbart etter vask.

4.4 Konstruksjonens bestandighet

Bomhus i dagsone skal tilfredsstillende korrosjonsklasse C5M iht. standard NS-EN ISO12944.

I tunnel skal bomhus være i rustfritt stål, kvalitet 1.4404 iht. standard NS-EN10088-1.

Festemidler for utstyr i bomhus skal ha minimum kvalitet: A4 iht. NS-EN ISO 3506 «Festelementer – Mekaniske egenskaper for korrosjonsbestandige festelementer av rustfritt stål – Bolter, skruer og pinner med spesifiserte stålkvaliteter og fasthetsklasser».

Bomarm av aluminium: Korrosjonsbestandig materiale EN-AW 6060 T6 iht. NS-EN-573- 3 «Aluminium og aluminiumslegeringer – Kjemisk sammensetning og form på plastiske bearbejdede produkter – Kjemiske sammensetninger og produktenes form», eller bedre.

Festemidler for utstyr på bomarm skal ha minimum kvalitet A4 iht. NS-EN ISO 3506 «Festelementer – Mekaniske egenskaper for korrosjonsbestandige festelementer av rustfritt stål – Bolter, skruer og panneskruer med spesifiserte stålklasser og fasthetsklasser».

4.5 Utstyr for lokal betjening av bom

Manuell sveiv: Bommen skal kunne beveges mellom alle posisjoner ved bruk av sveiv eller andre innretninger for bruk av manuell kraft. Sveiv skal monteres på innsiden av dør/frontplate på bomhus. Det skal monteres varselskilt ved sveivluke. Induktiv bryter for angivelse av at sveiv er i bruk skal monteres.

Manuell betjening av bom skal også kunne utføres fra betjeningspanel i bomstyreskap.

4.6 Detektering av kjøretøy i konflikt med bom i bevegelse

Det skal opprettes en løsning/funksjon for deteksjon av kjøretøy som utgjør en mulig konflikt med bom som er i bevegelse.

Teknisk løsning må installeres på en slik måte at den dekker hele bommens arbeidsområde. Når det registreres kjøretøy i bommens arbeidsområde, skal bommens bevegelse stoppes automatisk inntil kjøretøy ikke lengre er registrert.