



Fartsdempende tiltak

VEILEDNING

Håndbok V128



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.

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.

Fartsdempende tiltak

Nr. V128 i Statens vegvesens håndbokserie

Forsidefoto: Trang Tran

Trykk: Vegdirektoratet

ISBN: 978-82-7207-715-9

Forord

Det er en klar sammenheng mellom fart og antall ulykker, og ikke minst ulykkenes alvorlighetsgrad. Overholdelse av fartsgrenser er derfor svært viktig. Skilting av fartsgrenser er ofte ikke nok for få trafikantene til å holde rett fart. Det er da nødvendig å gjennomføre fartsdempende tiltak. Denne veiledningen gir utfyllende råd om bruk av fysiske tiltak som gjennom å endre vegens utforming bidrar til fartsreduksjon. Den er blant annet forankret i disse normalene:

- Håndbok N100 Veg- og gateutforming
- Håndbok N300 Trafikkskilt
- Håndbok N302 Vegoppmerking

Lavere fart for kjøretøy er positivt for trafikksikkerheten og gjør det mer attraktivt å være syklende og gående. Dermed kan det også bidra til å nå myndighetenes nullvekstmål for personbiltrafikken i byene.

Veilederen er revidert av Trafikksikkerhetsseksjonen i Trafikksikkerhet, Miljø- og Teknologivdelingen i Vegdirektoratet. Det har vært samarbeidet tett med Veg- og transportavdelingen.

I den reviderte versjonen er det valgt kun å beskrive fysiske fartsdempende tiltak. Tiltak som er lite brukt og har usikker effekt, er tatt ut. Mange av omtalene og skissene er forenklet. Teksten er også strukturert på en ny måte. Utover dette, er det faglige innholdet i stor grad det samme som i 2006-versjonen.

Oslo, juni 2017

Innhold

Forord	3
Innhold	4
1 Innledning	7
1.1 Hva veiledningen omfatter	7
1.2 Bakgrunn for veiledningen	7
1.2.1 Fart og risiko	7
1.2.2 Fart og miljøhensyn	8
1.3 Juridisk og faglig grunnlag	8
1.3.1 Anlegg av fysiske fartsdempende tiltak	8
1.3.2 Skilting og oppmerking	8
1.3.3 Trafikksikkerhetseffekt	8
2 Planlegging og plassering av fartsdempende tiltak	9
2.1 Fartsnivå	9
2.2 Trafikkmengde	9
2.3 Ulykkessituasjon	9
2.4 Støyforhold	9
2.5 Betydning som trasé for busstrafikk og annen tungtrafikk	10
2.6 Betydning som trasé for utrykningskjøretøy	10
2.7 Betydning som trasé for sykkeltrafikk	10
2.8 Vegtekniske forhold	10
2.8.1 Tverrprofil	10
2.8.2 Stigningsforhold	11
2.8.3 Kryssingssteder for gående og syklende	11
2.8.4 Behov for vannavrenning	11
2.8.5 Vertikalkurvatur	11
2.8.6 Grunnforhold	11
2.8.7 Veglys	12
2.9 Omgivelser og estetikk	12
2.10 Plassering og forvarsling	12

3	Ulike fartsdempende tiltak	13
3.1	Humper	13
3.1.1	Grunnlag for utforming av humper	14
3.1.2	Plassering av humper	16
3.1.3	Modifisert sirkelhump	16
3.1.4	Sirkelhump	18
3.1.5	Trapeshump	20
3.1.6	Opphøyd kryss	22
3.1.7	Fartspute	22
3.1.8	Anlegg av humper	25
3.2	Innsnevring og sideforskyvninger	27
3.2.1	Innsnevring av vegbanen	27
3.2.2	Innsnevring i kryss	30
3.2.3	Sideforskyvninger	31
3.2.4	Kombinerte fysiske fartsdempende tiltak	31
3.3	Rundkjøringer	33
3.4	Portaler	33
3.5	Rumlefelt	34
3.6	Fartsdempende tiltak på sykkelveg	35
4	Drift og vedlikehold	37
4.1	Slitasje	37
4.2	Reasfaltering	37
4.3	Vannavrenning	37
4.4	Snørydding	38
4.5	Renhold	38
5	Etterundersøkelser og oppfølging	39
	Referanser	40
Vedlegg 1	Definisjoner og begreper	41
Vedlegg 2	Litteratur om fartsdempende tiltak	43
Vedlegg 3	Fartspute for veier med fartsgrense 50 km/t	44

1 Innledning

1.1 Hva veiledningen omfatter

Fartsdempende tiltak er et godt tiltak på eksisterende vegger med fartsgrense 50 km/t eller lavere. Det er også aktuelt på nye vegger der fartsgrenseskilt og vegens geometri ikke gir tilstrekkelig fartsdemping. Fysiske fartsdempende tiltak anvendes som et supplement der skiltet fartsgrense ikke kan forventes å ha tilstrekkelig effekt. Håndbok V128 beskriver utfyllende råd og veiledning for vegmyndighetene med hensyn til planlegging og utforming av fysiske fartsdempende tiltak. Den legger hovedvekt på trafiksikkerhet.

Fysiske fartsdempende tiltak søker å redusere kjørefarten gjennom å påføre kjøretøyene vertikal- eller sideakselerasjon, eller gjennom å redusere kjørebanebredden. De innebærer altså endret utforming av kjørebanen.

Midlertidige fartsdempende tiltak, for eksempel i forbindelse med arbeid på veg eller anlegg av ny veg, omfattes ikke av veiledningen. Se blant annet håndbok N301 Arbeid på eller ved veg. Det gjør heller ikke andre fartsdempende tiltak, som automatisk trafikkontroll (ATK), fartsvisningstavler mv.

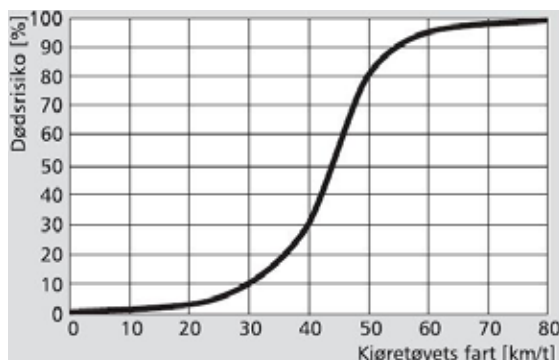
1.2 Bakgrunn for veiledningen

Fartsdempende tiltak brukes i boligområder, bygater, byer, tettsteder og ved kryssingspunkter i spredt bebyggelse (ved skoler, butikker mv.). Det gjennomføres i første rekke for at det skal bli sikrere og mer attraktivt å gå og sykle.

1.2.1 Fart og risiko

Det er en klar sammenheng mellom fart og antall ulykker, og ikke minst ulykkes alvorlighetsgrad. Figur 1.1 viser sammenhengen mellom fartsnivå for motorkjøretøy og dødsrisiko ved påkjørsel av gående. Den illustrerer at sannsynligheten for dødelig skade er liten når farten er mindre enn 30 km/t, men at risikoen øker betraktelig når fartsnivået blir høyere. Ved påkjørsel av en gående, vil om lag 90 prosent overleve dersom hun eller han blir påkjørt av en bil som kjører i 30 km/t. Kjører bilen i 50 km/t vil derimot kun 20 prosent ha stor sannsynlighet for å overleve. Å redusere fartsnivået ved gangfelt og andre kryssingssteder er derfor det viktigste tiltaket for å oppnå lavere risiko og skadegrad for gående.

Selv om antall ulykker i utgangspunktet er lavt, viser den såkalte potensmodellen at lavere fart gir færre ulykker og mindre skadeomfang. Dette kan imidlertid være vanskelig å måle. Når man skal vurdere behov for fartsdempende tiltak, vil derfor målt kjørefart være en bedre indikator enn registrerte ulykker.



Figur 1.1 Prinsippskisse for dødsrisiko for gående ved påkjørsel av motorkjøretøy¹

¹ Höskuldur R.G. Kröyer, Thomas Jonsson, András Várhelyi (2014): Relative fatality risk curve to describe the effect of change in the impact speed on fatality risk of pedestrians struck by a motor vehicle. Accident Analysis and Prevention 62 (2014) 143–152

1.2.2 Fart og miljøhensyn

Drivstofforbruk og CO₂ utslipp fra kjøretøy er generelt lavest ved jevn hastighet rundt 60 km/t. Når det gjelder avgasspartikler og NO_x, er det for moderne kjøretøy i større grad renseteknologi enn selve motoren og hastigheten som er avgjørende for mengden utslipp. Kald motor og kalde rensesystemer gir høyere utslipp enn varme.

Fartsdempere som passerer uten stor forandring av hastigheten har marginal effekt på forskjellige typer utslipp. Fartsdempende tiltak som medfører forandring av hastighet har tradisjonelt gitt økte utslipp av lokalt helseskadelige utslipp og også økt støy på grunn av nedbremsing og akselerasjon. Imidlertid er ofte trafikken og forurensningsnivået lavt på denne typen vegger.

Lavere fart kan bidra til redusert oppvirvling av svevestøv og kan også ha en positiv effekt på støy (se kap. 2.4).

1.3 Juridisk og faglig grunnlag

1.3.1 Anlegg av fysiske fartsdempende tiltak

Det er vegmyndigheten som etter vegloven har myndighet til å anlegge fysiske fartsdempende tiltak. Vanligvis vil en holde seg innenfor eksisterende vegareal og det er derfor ikke behov for en formell planprosess.

Det kan være uenighet om etablering av fartsdempende tiltak. Derfor er det ønskelig å la andre medvirke i prosessen. Dette kan være beboerorganisasjoner, velforeninger, politi, kollektiv- eller taxiselskap, administrasjons- og driftsselskaper, legevakt, ambulansse m.fl. Utforming av veg og gater er beskrevet i håndbok N100 Veg- og gateutforming.

Dersom anlegg av fartsdempere medfører behov for å ta i bruk areal utenfor regulert trafikkareal, vil det normalt være behov for å utarbeide og vedta ny reguleringsplan eller en endring av den gjeldende. Det kan også være behov for å endre reguleringsplan når en endrer bruken av eksisterende regulert trafikkareal, for eksempel ved en omdisponering av kjøreareal til gangareal. Det er kommunen som vedtar reguleringsplaner i henhold til plan- og bygningsloven.

Det vil først og fremst være på vegger i boligområder at fartsdemping er aktuelt. Slike vegger er ofte kommunale. Kommuner kan også ha interesse av fartsdemping eller sikring av gående og syklende langs eller ved kryssing av fylkes- og riksveger. Statens vegvesen anlegger også fartsdempende tiltak på riks- og fylkesvegene.

1.3.2 Skilting og oppmerking

For skilting og oppmerking av fartsdempende tiltak, vises det til håndbok N300 Trafikkskilt og N302 Vegoppmerking. Alle eiere av offentlig veg skal følge kravene til skilting og oppmerking.

1.3.3 Trafikksikkerhetseffekt

Fysiske fartsdempende tiltak er i første rekke et trafikksikkerhetstiltak. Fysiske tiltak er ofte mer effektive enn kun fartsgrenseskilt, og de krever mindre løpende oppfølging i form av overvåknings- og kontrolltiltak.

Til grunn for anbefalingene i boka ligger resultater fra et omfattende forskningsmateriale. Sentrale dokumenter som oppsummerer dette er blant annet Trafikksikkerhetshåndboka og nettsiden tiltakskatalog.no til Transportøkonomisk institutt².

2 Planlegging og plassering av fartsdempende tiltak

Det kan oppstå uenighet rundt etablering av fartsdempende tiltak. Dette fordi kjørekomfort, framkommelighet og fart for kjørende reduseres til fordel for gående og syklendes sikkerhet. Det er derfor viktig å involvere uttrykningsetatene og bussbransjen så tidlig som mulig i planleggingen.

2.1 Fartsnivå

Det er et solid erfaringsgrunnlag for at skilting av fartsgrensen ikke er et tilstrekkelig tiltak for å få trafikanter til å holde rett fart.

Det anbefales å gjennomføre fartsmålinger, gjerne som kontinuerlige målinger over flere døgn, for å dokumentere et eventuelt behov for fartsdemping. Det er behov for fartsdemping når flere enn 15 prosent kjører 5 km/t fortere enn fartsgrensen på strekningen.

Nye boligveger skal i prinsippet være utformet slik at kjørefarten ikke overstiger fartsgrensen. Der rettstrekninger overstiger 200–300 meter, vil imidlertid kjørefarten kunne bli høyere enn tillatt og det kan være behov for fartsdempende tiltak.

2.2 Trafikkmengde

Antall kjøretøy, antall syklende og gående, busstrafikk og andel tunge kjøretøy er viktige grunnlag når behov for fartsdempende tiltak vurderes.

Innsnevring av kjørebanebredden kan gi framkommelighetsproblemer ved store trafikkmengder. Ved liten trafikk er den fartsdempende virkningen liten. På lavtrafikkerte veger, kan det også føre til at trafikanter øker farten for å komme først fram til innsnevringen.

2.3 Ulykkessituasjon

Det er sjelden at registrerte trafikkulykker alene gir grunnlag for å etablere fartsdemping. Etablering av fartsdempende tiltak kommer oftest etter ønske fra velforeninger, skoler eller innbyggere som bor langs vegene og er bekymret for sikkerheten. Det er imidlertid viktig å få en oversikt over hvor trafikanter, særlig barn, unge og eldre føler seg utrygge. Slike opplysninger kan en få gjennom samarbeid med skoler, barnehager, eldresenter etc. I noen tilfeller kan det også være en ulykkesopphopning over lengre tid som avgjør plassering.

2.4 Støyforhold

Fartsdempende tiltak gir noe redusert støynivå på grunn av redusert fart. Nært humper (ca. 10 m) kan imidlertid reduksjonen bli omtrent opphevet av økt støynivå på grunn av retardasjon og aksele-rasjon. Enkeltstående humper gir mer støy enn om det anlegges flere humper med anbefalt avstand (se kapittel 3).

Bruk av brostein kan gi økt støynivå, og er derfor ikke anbefalt. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy angir at brostein øker støynivået med 3 dB(A) i forhold til asfalt, hvilket betyr en dobling. Dette forutsetter imidlertid at hele gata er brolagt. Brolegging av ramper til humper vil mest sannsynlig ikke øke ekvivalent støynivå så mye som 1 dB(A), selv i området nærmest humpen. Bruk av brostein kan imidlertid gi endringer i støybildet som i seg selv kan oppleves sjenerende av enkelte.

2.5 Betydning som trasé for busstrafikk og annen tungtrafikk

Stor busstrafikk/bybusser og annen tungtrafikk gjør bruk av humper utfordrende. På slike vegger anbefales det å anlegge modifiserte sirkelhumper i stedet for vanlige sirkelhumper. Eventuelt kan man benytte humper beregnet for en fart 10 km/t høyere enn fartsgrensen. Fartspuuter er også et alternativ.

Kantstopp for buss er et viktig fartsreducerende tiltak i kollektivgater.

Det er utarbeidet flere forslag til alternative humptyper tilpasset busstrafikk (se blant annet Lindøen m.fl. 2015). Det er imidlertid begrenset erfaring med bruk og dokumentasjon av effekt for disse tiltakene.

2.6 Betydning som trasé for utrykningskjøretøy

Generelt er alle fartsdempende tiltak en ulempe for utrykningskjøretøy, og hensyn til slike må inngå i en totalvurdering av om det skal gjennomføres fartsdempende tiltak. For traseer som er mye brukt av utrykningskjøretøy, gjelder i stor grad de samme vurderinger som for busstrafikk når det gjelder valg av tiltak.

Både utrykningsetatene og bussbransjen må involveres tidlig i planleggingen, slik at tiltakene som velges ivaretar behovet for framkommelighet og helse.

2.7 Betydning som trasé for sykkeltrafikk

Dersom smale kjørefelt skal brukes som fartsdempende tiltak på vegger med stor sykkel- og biltrafikk, anbefales det å etablere atskilt sykkelanlegg. Ved fartsgrense 30 km/t kan blanding av kjørende og syklende som regel aksepteres.

Ved innsnevring til ett kjørefelt, kan det være en fordel å lede sykkeltrafikken utenom innsnevringen. Modifiserte sirkelhumper er bedre enn vanlige sirkelhumper dersom en ønsker å vektlegge komforten for syklende.

Se håndbok V122 Sykkelhåndboka for mer informasjon om sykkelløsninger.

2.8 Vegtekniske forhold

2.8.1 Tverrprofil

På brede vegger (5 meter eller mer) kan innsnevring og/eller sideforskyvninger brukes som fartsdempende tiltak. Sideforskyvninger er særlig aktuelt dersom det er avstand mellom kjørebane og gang- og sykkelanlegg, eller hvis det er annet areal langs vegen som ikke brukes til trafikkformål. Sykkelfelt langs vegen vanskeliggjør bruk av fartspuuter, da biler ellers vil kunne bruke sykkelfeltet ulovlig for å unngå putene. Tilsvarende gjelder ved brede asfalterte skuldre eller svært brede kjørefelt.

Innsnevringer kan skape farlige situasjoner for gående og syklende dersom det ikke er fortau eller gang- og sykkelanlegg langs vegen.

2.8.2 Stigningsforhold

Av kjøretekniske hensyn brukes normalt ikke humper på veger ved stigning brattere enn 7 %. Ved stigning mellom 5 og 7 % kan det være aktuelt å bruke humper beregnet for en fart 10 km/t over fartsgrensen, eller å forlenge rampene på trapesumper. Det kan også være nødvendig å ta i bruk andre fartsdempende tiltak enn humper i stigninger over en viss lengde.

I boligområder med fartsgrensesone 30 km/t, begrenset trafikk, ingen busstrafikk og ubetydelig annen tungtrafikk, kan eventuelt anbefalingene om maksimal stigning med hensyn til fartshumper fravikes.

2.8.3 Kryssingssteder for gående og syklende

Ved gangfelt eller på andre steder hvor mange gående og syklende krysser kjørebanelen, er det særlig viktig at farten er lav. Opphøyde gangfelt anbefales (se håndbok V 127 Kryssingssteder for gående).

2.8.4 Behov for vannavrenning

Dersom det er fortau langs kjørebanelen, må det ved anlegg av fartsdempende tiltak tas særlig hensyn til avrenning av overvann. Dette kan for eksempel gjøres ved plassering av sluk eller sandfang. Ved anlegg av humper er det en vanlig løsning å avslutte dem om lag 10–15 cm fra kantsteinen for å gi plass til vannavrenning. Denne bredden kan eventuelt økes opp mot 40 cm, men vær da oppmerksom på at større avstand kan skape utfordringer for syklister. Dersom humper skal føres helt ut til kantsteinen, vil det være en fordel om de kan plasseres slik at en kan utnytte eksisterende sluk. Som regel vil det likevel være nødvendig å etablere nye sluk, noe som øker kostnadene. Gangfelt som ligger på humper anbefales å flukte med fortauet, eventuelt med et nivåsprang på maks 2 cm. Der det ligger sykkelanlegg langs fortau, anbefales det at humpen flukter med fortauet. Vannavrenningen må da vurderes spesielt og i noen tilfeller vil det være behov for ekstra sluk, eller annen form for vannavrenning (se også kapittel 4.3).

2.8.5 Vertikalkurvatur

Humper kan gi spesielle problemer på steder med krapp vertikalkurvatur. Her gjelder om lag de samme vurderinger som for stigninger. Ved høy- og lavbrekkskurver med radius 250 m eller krappere anbefales det å bruke humper dimensjonert for en fart 10 km/t høyere enn fartsgrensen.

2.8.6 Grunnforhold

Dårlige grunnforhold kan vanskeliggjøre bruk av humper fordi passerende kjøretøy kan gi vibrasjoner som skader eller sjenerer nærliggende bebyggelse. Dette gjelder særlig der det er mye tungtrafikk. Det er særlig leirgrunn som kan gi problemer. Hensyn til vibrasjoner kan gjøre det nødvendig å velge andre fartsreduserende tiltak. Dersom bebyggelsen ikke er for tett, kan det være mulig å løse problemet ved å plassere humpene lengst mulig unna bebyggelsen.

Ved dårlige grunnforhold kan det oftere oppstå setningsproblemer, som blant annet kan gi skader på humpene. Satt i betongdekke som dekker hele vegbredden, kan fartsputer redusere problemet med setningsskader.

2.8.7 Veglys

Synligheten av fartsdempende tiltak er viktig og kan bedres med god vegbelysning. Det kan derfor være aktuelt å endre vegbelysningen i forbindelse med etablering av fartsdempende tiltak. Belysning er særlig viktig ved innsnevring og humper lagt i stigninger.

Forsterket belysning kan benyttes på allerede opplyste strekninger.

Dersom man kun ønsker å belyse selve det fartsdempende tiltaket, anbefales det fullverdig belysning i minst én lengde med stoppsikt på hver side. (Se håndbok V124 Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning).

2.9 Omgivelser og estetikk

Enkel og solid utførelse av fartsdempende tiltak er viktig, slik at tiltakene harmonerer med annet vegutstyr og vegens arkitektur. Helhetlig utforming og gode detaljer er pent og bidrar til å tydeliggjøre tiltakenes funksjon.

I tette byområder med kvartalsstruktur kan humper med flat overflate gi et bedre visuelt inntrykk enn andre humpetyper. Generelt vil spesielle arkitektoniske kvaliteter på omgivelsene stille økte krav til utformingen av de fartsdempende tiltakene.

2.10 Plassering og forvarsling

Fartsdempende tiltak utformes og plasseres slik at de blir så tydelige og godt synlige som mulig. Trafikantene skal rekke å tilpasse farten i tide.

Ofte innebærer fartsdempende tiltak at fartsnivået blir lavest der tiltakene er, og noe høyere på strekninger mellom tiltakene. I slike tilfeller plasseres tiltak slik at farten blir lavest der dette er spesielt viktig, som ved kryssingssteder for gående og ved skoler og lignende.

Håndbok N300
Trafikkskilt (del 2)
(2012)

Fartshumper som er anlagt utenfor fartsgrensesoner, skal varsles med fareskilt 109.

Fartshumper utenfor fartsgrensesoner skal markeres med oppmerking 1027 «Fartshump».

Skilting kan i særlige tilfeller suppleres med rumlefelt.

Håndbok N300
Trafikkskilt (del 2)
(2012)

I områder skiltet som fartsgrensesone med skiltene 366/368 er det vanligvis ikke nødvendig å varsle fartshumper med skilt 109 dersom fartsdempende tiltak er gjennomført på en systematisk og konsekvent måte.

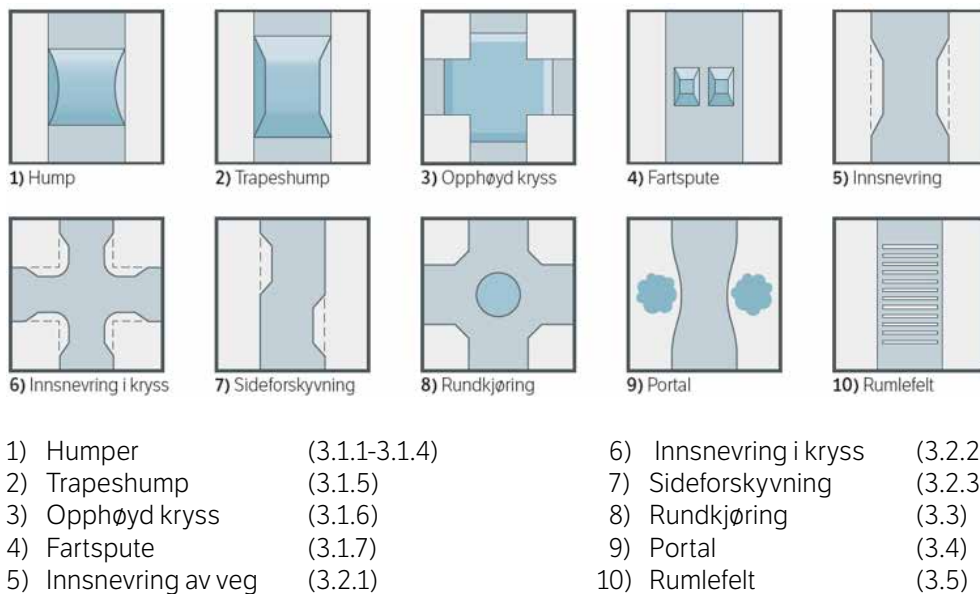
Fartshumper bør imidlertid markeres med oppmerking 1027 «Fartshump» eller synliggjøres på annen måte, eventuelt oppmerkes bare første hump etter fartssoneskiltet.

Av støyhensyn, plasseres humper helst lengst mulig unna boliger. Dette gjelder først og fremst for enkeltstående humper (se kapittel 2.4).

3 Ulike fartsdempende tiltak

Dette kapitlet gir en oversikt over anbefalte fysiske fartsdempende tiltak. Planlegging, gjennomføring, anlegg og vedlikehold blir også beskrevet.

Figuren under viser de fysiske fartsdempende tiltak som er beskrevet i veiledningen og avsnitt for omtale.



Figur 3.1 Ulike typer fartsdempende tiltak

3.1 Humper



Figur 3.2 Fartshump

Humper kan utformes på mange måter. De følgende humptypene vurderes som mest aktuelle i Norge, og det anbefales å velge blant disse:

- modifisert sirkelhump (hovedanbefaling)
- sirkelhump
- trapeshump

Fartsputer kan også være et aktuelt alternativ på veger med buss i rute.

Gangfelt kan anlegges på sirkelhump, med eller uten modifisering, eller trapeshump som opphøyd gangfelt. Av hensyn til universell utforming, anbefales det imidlertid at gangfelt anlegges på trapeshumper. Se håndbok V127 Kryssingssteder for gående for anbefalinger om bruk om gangfelt.

Den modifiserte sirkelhumpen gir samme fartsdemping som ordinære sirkelhumper, men med vesentlig mindre ubehag. Modifiserte sirkelhumper er også mer komfortable for syklistene.

Erfaring har vist at humper i en eller annen form er det mest effektive og som regel det minst kostbare fysiske fartsdempende tiltaket³. Det er derfor mest aktuelt å velge hump dersom det eneste målet er å redusere kjørefarten, og det ikke er spesielle forhold som vanskeliggjør bruken av tiltaket.

I Trafikksikkerhåndboka til Transportøkonomisk institutt⁴, er det angitt at humper kan gi en ulykkesreducerende effekt på 17 prosent på antall personskadeulykker, men det er stor variasjon mellom de ulike undersøkelsene. Der det foreligger fartsmålinger, viser disse en gjennomsnittlig fartsreduksjon på rundt 24 prosent. Effekten er størst for de som kjører fortest.

3.1.1 Grunnlag for utforming av humper

Humper utformes slik at fører av en personbil utsettes for en vertikalakselerasjon på mellom 0,65 og 0,75 ganger tyngdeakselerasjonen (G) når det kjøres over humpen med fart lik fartsgrensen. En fører av et tungt kjøretøy utsettes for en kraft på mellom 0,65 og 0,75 G ved passering 15 km/t under fartsgrensen. Erfaring har vist at med en slik utforming vil 85 % av alle førere av lette kjøretøyer overholde fartsgrensen.

Videre utformes humper slik at vertikalakselerasjonen og dermed ubehaget for føreren øker med økende fart. Utformingen må tilpasses for å unngå at førere mister kontrollen ved moderate fartsovertredelser. Selv små avvik fra den beskrevne geometri kan gi store avvik i vertikalakselerasjon og fare for skade på kjøretøy.

Et problem med humper er at de ikke virker likt for alle typer kjøretøy. For de vanligste humptypene må tunge kjøretøy passere 15–20 km/t saktere enn lette for at ubehaget skal føles likt. Ubekvemet kan bli spesielt stort for passasjerer som sitter bak i busser. Det finnes eksempler på at busspassasjerer har blitt påført ryggskader fordi bussen har passert humpen i for høy fart. Det har derfor blitt arbeidet mye for å komme fram til humptyper som gir mest mulig like ulemper for både lette og tunge kjøretøyer.

Det er også betydelige variasjoner innenfor de enkelte kjøretøygruppene med hensyn til hvordan de påvirkes av humper (ulike typer personbiler, busser, leddbusser, vogntog mv.).

Det finnes en rekke humptyper som kan benyttes. Eksempler er sinushump eller modifisert sinushump, kuleflate, «sopp» og kombinerte humptyper som H-hump, S-hump og dobbelthump. I denne veiledningen legges det hovedvekt på humptypene der man har best kunnskap om effekt og virkning.

Humper på veger der det går buss i rute

Humper på veger der det går buss, utformes slik at kun en av akslingene av gangen befinner seg på

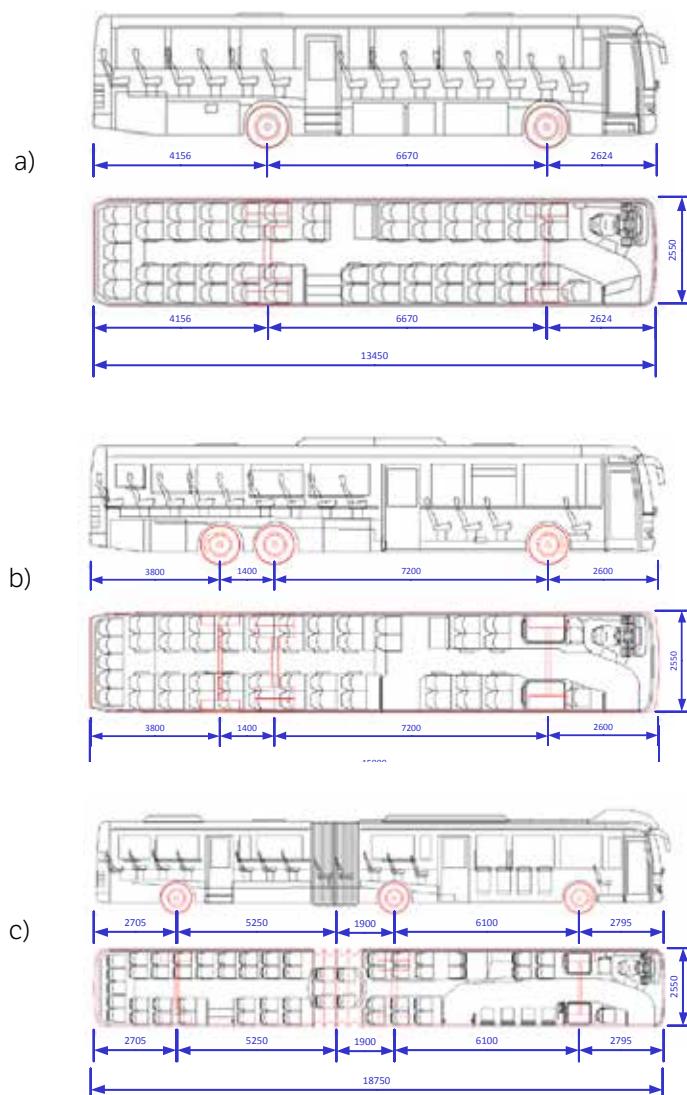
³ VTI 2011; Hastighetsdämpande åtgärder. En litteraturstudie med fokus på nya trafikmiljöåtgärder och ITS-orienterade lösningar: <http://www.vti.se/sv/publikationer/pdf/hastighetsdampande-atgarder--en-litteraturstudie-med-fokus-pa-nya-trafikmiljoatgarder-och-its-orienterade-losningar.pdf>

⁴ Høye, Alena, Elvik, Rune, Sørensen, Michael W. J. og Vaa, Truls: Trafikksikkerhåndboka. Transportøkonomisk institutt 2012 og revidert versjon på nett 2014.

en av de to rampene ved passering. Dersom den ene aksling er på veg ned fra humpen mens bakakslingen er på vei opp, oppstår en ekstra kraftig vertikalakslerasjon inne i bussen på grunn av vektstangeeffekten.

Busser på det offentlige vegnettet i Norge har ulik tillatt maksimal lengde (se figur 3.3). Hoveddelen av vegnettet er åpent for kjøretøy med maksimal lengde på 19,50 m. Dette innebærer at buss med to aksler kan være 13,50 meter, buss med tre aksler eller flere kan være 15,00 meter og leddbuss kan være 18,75 meter. I tillegg finnes flere prøveprosjekter hvor bussene har lengder opp mot 24,00 meter. Disse testbussene kan ha ett eller flere ledd avhengig av leverandør eller busstype. De vil også ha forskjellig akselavstand og forskjellig overheng.

De er store forskjeller mellom busstypene. Når man skal anlegge fysiske fartsreducerende tiltak som humper, er det derfor viktig å vurdere hvilke busstyper som skal kjøre på vegen.



Figur 3.3 Forskjellige busstyper; a) Buss med 2 aksler, lengde 13,50 meter; b) Buss med 3 aksler, lengde 15,00 meter; c) Leddbuss, lengde 18,75 meter

Med unntak av buss med boggihjul, vil humpene komme mellom hjulene på bussene. Humper med anbefalt utforming vil derfor ikke skape spesielle problemer ved passering.

3.1.2 Plassering av humper

Tabell 3.1 viser anbefalt avstand mellom humper ved forskjellige fartsgrenser. Målet er at minst 85 % av trafikantene skal holde en gjennomsnittsfart som ikke overskrider fartsgrensen med mer enn 5 km/t over en viss strekning etter at humper er anlagt.

Tabell 3.1 Avstand mellom humper

Fartsgrense	Anbefalt avstand mellom humper
30 km/t	ca. 75 m
40 km/t	ca. 100 m
50 km/t	ca. 150 m

Humper i busstraseer kan med fordel plasseres på steder der bussene likevel holder lav fart, det vil si nær holdeplasser og eventuelle kryss der busslinjene svinger. Imidlertid er det viktig å påse at humpene plasseres slik at bussene kan kjøre rett over dem og at diagonalbevegelser i bussen unngås. En ulempe med fartshumper i nærheten av bussholdeplasser, kan være at passasjerer har reist seg og mister balansen når bussen kjører over humpen. Fartspuiter plasseres slik at bussene kan kjøre sentrisk over dem.

For å unngå uheldige bevegelser i bussene (vridninger), plasseres helst humpene 25 meter eller lenger vekk fra krappe svinger.

Humper plasseres slik at de ikke kommer i konflikt med parkering, varelevering eller avkjørsler.

3.1.3 Modifisert sirkelhump

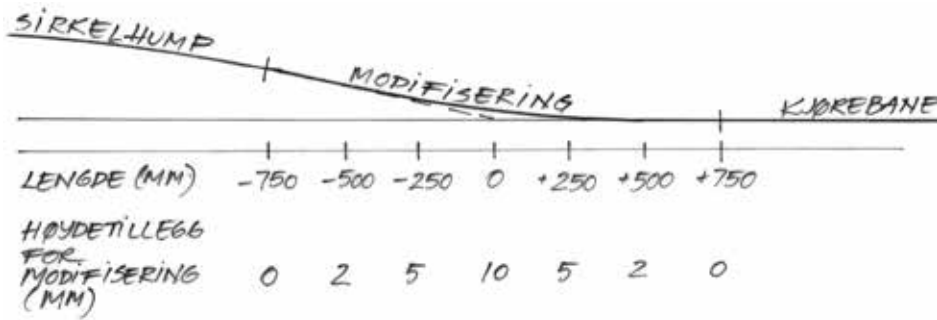
Modifisert sirkelhump er en sirkelhump med kontrakurver (sirkler) i avslutningene for å gi en mykere start og slutt på humpen. Den modifiserte sirkelhumpen gir samme fartsreduksjon som vanlig sirkelhump, men den gir mindre ubehag som følge av slag mot hjulene enn sirkelhumpen. Dette er særlig merkbart for førere av tunge kjøretøy. Humpen er derfor bedre egnet enn vanlig sirkelhump i busstraseer og på veier med mye tungtrafikk. Den gir også bedre komfort for syklistene.

Modifisert sirkelhump anbefales framfor sirkelhump på alle hovedveier og ellers hvor det er buss-trafikk, stor tungtrafikk for øvrig eller stor sykkeltrafikk. Også ved denne humptypen må tunge kjøretøy holde betydelig lavere hastighet enn lette kjøretøy (ca. 15 km/t).

En annen type modifisert sirkelhump har et sirkelformet midtparti (sylinderflate) med rette ramper i begge ender. Midtpartiet består av prefabrikkerte betongelementer, mens rampene er rette asfalterte kiler.

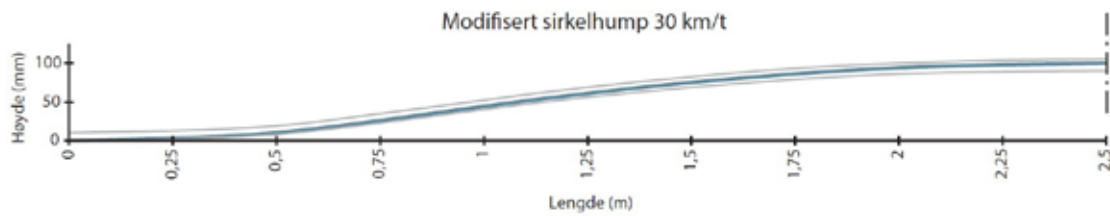
Tabell 3.2 Utforming av modifisert sirkelhump

Fartsgrense	Radius	Høyde	Lengde
30 km/t	20 m	0,10 m	5,0 m
40 km/t	53 m	0,10 m	7,5 m
50 km/t	113 m	0,10 m	11,0 m



Figur 3.4 Eksempel på modifisert sirkelhump – 50 km/t

Modifisert sirkelhump ved fartsgrense 30 km/t - Fartsnivå tunge kjøretøy ca. 15 km/t

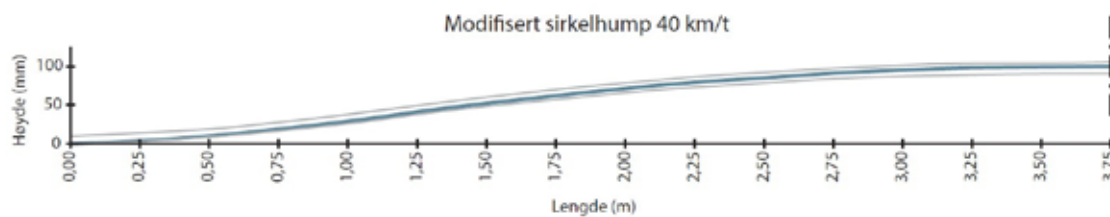


Humplengde (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
Humphøyde (mm)	0	3	10	26	44	61	75	86	94	98	100
Pos. toleranse (mm)	10	10	9	9	8	8	7	7	6	6	5
Neg. toleranse (mm)	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde

Figur 3.5 Detaljert utforming av modifisert sirkelhump ved fartsgrense 30 km/t

Modifisert sirkelhump ved fartsgrense 40 km/t - Fartsnivå tunge kjøretøy ca. 25 km/t

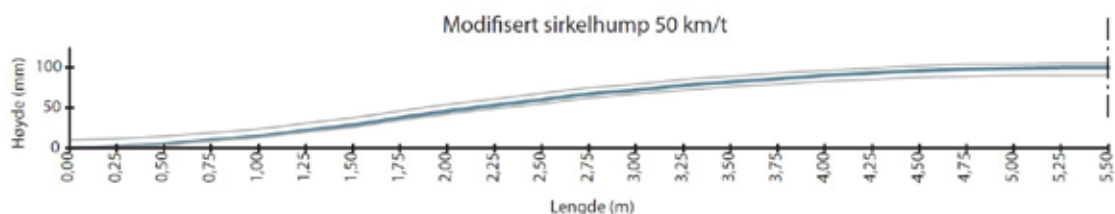


Humplengde (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Humphøyde (mm)	0	4	10	19	28	41	52	62	71	79	85	91	95	98	99	100
Pos. toleranse (mm)	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	5
Neg. toleranse (mm)	0	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-7	-8	-9	-9	-10

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde

Figur 3.6 Detaljert utforming av modifisert sirkelhump ved fartsgrense 40 km/t

Modifisert sirkelhump ved fartsgrense 50 km/t - Fartsnivå tunge kjøretøy ca. 35 km/t



Humplengde (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Humphøyde (mm)	0	2	5	10	15	22	29	38	46	53	60	67	72
Pos. toleranse (mm)	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	7
Neg. toleranse (mm)	0	0	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-5

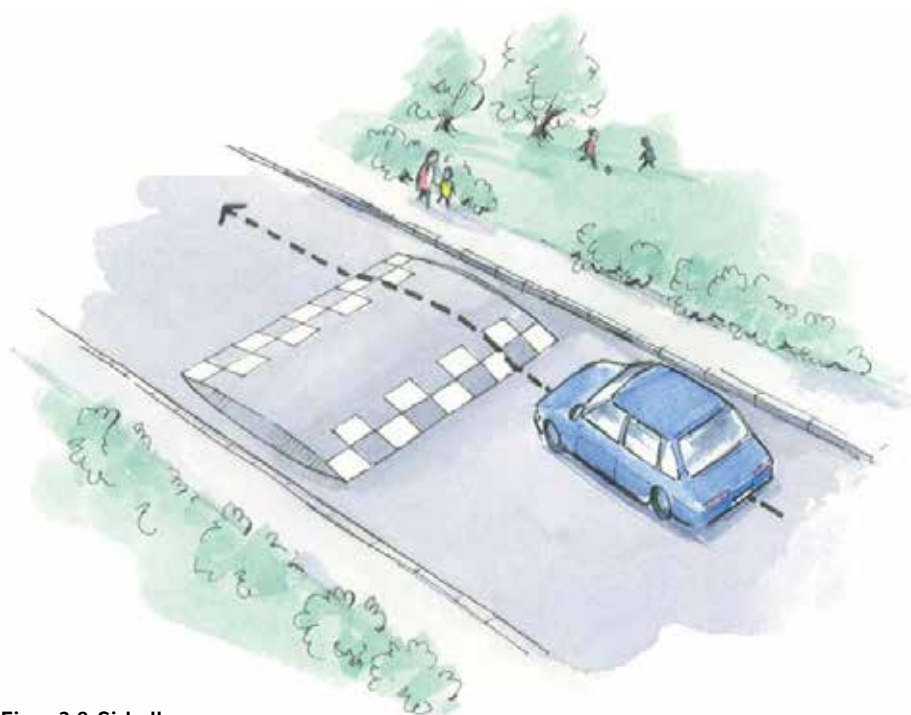
Humplengde (m)	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50
Humphøyde (mm)	78	82	86	90	93	96	98	99	100	100
Pos. toleranse (mm)	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5
Neg. toleranse (mm)	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-9	-9	-10	-10

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde

Figur 3.7 Detaljert utforming av modifisert sirkelhump ved fartsgrense 50 km/t

3.1.4 Sirkelhump

Sirkelhump har form av et sirkelsegment. Den har et geometrisk forløp som gjør den relativt enkel å legge med mal. Radier, høyde og lengder for sirkelhump for ulike fartsgrenser framgår av figurene under. Fartsnivået for tunge kjøretøy vil ligge ca. 15 km/t under fartsgrensen med gitt utforming. Hump kan legges i asfalt eller ved bruk av betongelementer.



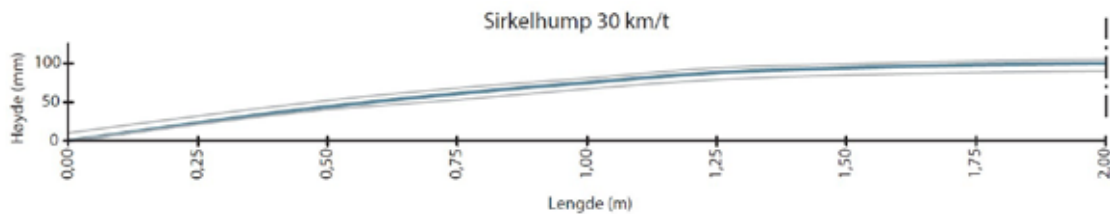
Figur 3.8 Sirkelhump

Sirkelhump er den enkleste og vanligste humptypen og er godt egnet på boligveger med 30 eller 40 km/t, og ellers hvor andelen tungtrafikk er liten og det er liten eller ingen busstrafikk. Det anbefales imidlertid heller å bruke en modifisert sirkelhump.

Tabell 3.3 Utforming av sirkelhump

Fartsgrense	Radius	Høyde	Lengde
30 km/t	20 m	0,10 m	4,0 m
40 km/t	53 m	0,10 m	6,5 m
50 km/t	113 m	0,10 m	9,5 m

Sirkelhump ved fartsgrense 30 km/t - Fartsnivå tunge kjøretøy ca. 15 km/t

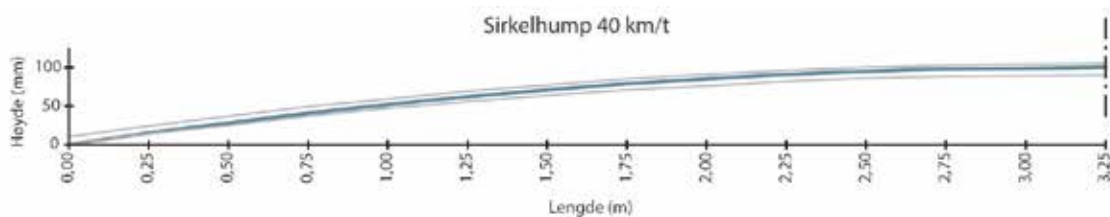


Humplengde (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
Humphøyde (mm)	0	23	44	61	75	88	94	98	100
Pos. toleranse (mm)	10	9	8	7	6	6	5	5	5
Neg. toleranse (mm)	0	-2	-4	-8	-8	-9	-9	-10	-10

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde

Figur 3.9 Detaljert utforming av sirkelhump ved fartsgrense 30 km/t

Sirkelhump ved fartsgrense 40 km/t - Fartsnivå tunge kjøretøy ca. 25 km/t

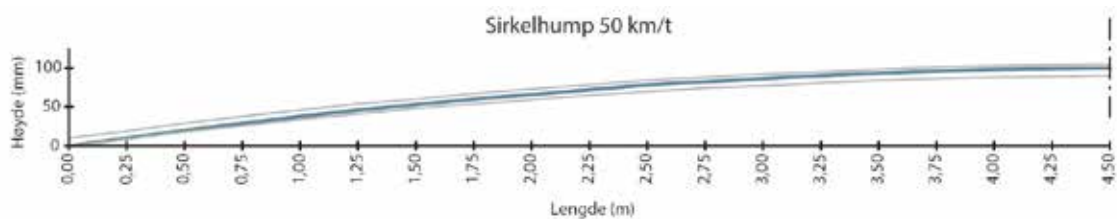


Humplengde (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25
Humphøyde (mm)	0	15	28	41	52	62	71	79	85	91	95	98	99	100
Pos. toleranse (mm)	10	9	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5
Neg. toleranse (mm)	0	-1	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-9	-9	-10	-10	-10

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde

Figur 3.10 Detaljert utforming av sirkelhump ved fartsgrense 40 km/t

Sirkelhump ved fartsgrense 50 km/t - Fartsnivå tunge kjøretøy ca. 35 km/t



Humplengde (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Humphøyde (mm)	0	10	20	29	38	46	53	60	66	72	78	82	86
Pos. toleranse (mm)	10	9	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6	6
Neg. toleranse (mm)	0	-1	-2	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-7	-8	-8	-9

Humplengde (m)	90	93	96	98	4,25	4,50
Humphøyde (mm)	5	5	5	5	99	100
Pos. toleranse (mm)	-9	-9	-10	-10	5	5
Neg. toleranse (mm)	-6	-6	-7	-7	-10	-10

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde

Figur 3.11 Detaljert utforming av sirkelhump ved fartsgrense 50 km/t

3.1.5 Trapeshump

Trapeshump har flat topp og skrå, plane flater som opp- og nedramping. Den er egnet der man skal etablere en plan flate oppe på humpen, for eksempel ved opphøyd gangfelt, opphøyd kryss eller en opphøyd flate der det er ønskelig at trafikkstrømmer på tvers av veggen ikke endrer nivå. Trapeshumpen er lett å tilpasse estetisk i et gatemiljø med fortau. Humpen legges fra kantstein til kantstein og krever som regel at det anlegges sluk.



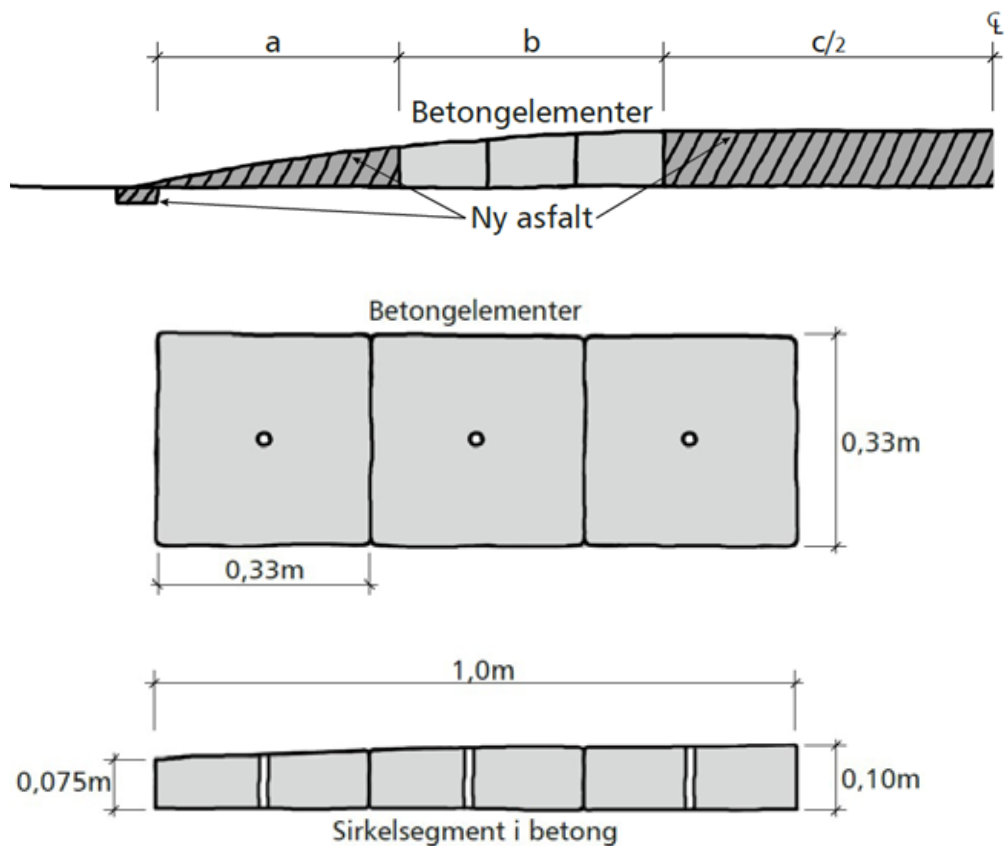
Figur 3.12 Trapeshump med gangfelt

En standard trapeshump har en plan toppflate med høyde 10 cm. Toppflatens lengde kan variere mellom 2,4 til 4 m. Lengde og stigning på ramper framgår av figurene under. Fartsnivået for tunge kjøretøy vil ligge ca. 20 km/t under fartsgrensen. Det anbefales å bygge trapeshump med sirkelformet eller modifisert sirkelutforming på opp- og nedrampingen. Et eksempel med bruk av betongelementer er vist i figur 3.13. Dersom det skal legges trapeshumper i busstraseer, kan en løsning være å dimensjonere dem for en fart 10 km/t høyere enn fartsgrensen. For å redusere ulempene for passasjerene på grunn av bussens vippende bevegelser, må toppflaten på trapeshumper i buss-traseer være minst 7 m lang.

Trapeshump ved fartsgrense 30 - 50 km/t

Tabell 3.4 Utforming av trapeshump

Fartsgrense/toleranse	a	b	c
30 km/t	1,0 m	1,0 m	4 m
40 km/t	2,25 m	1,0 m	4 m
50 km/t	3,75 m	1,0 m	4 m
Toleranse	5 mm	5 mm	5 mm



Figur 3.13 Detaljert utforming av trapeshump med betongelementer ved 30-50 km/t. Lengden på c kan tilpasses forholdene på stedet, men ikke være mindre enn 2,5 m der det er anlagt gangfelt.

3.1.6 Opphøyd kryss

I opphøyde kryss er hele kryssområdet hevet til samme nivå som fortauene omkring. Det er ramper opp til det opphøyde kryssområdet.



Figur 3.14 Opphøyd kryss (Bilde: Sweco)

Slike kryss kan være alternative tiltak i kryss i lokale vegnett, samt ved kryssingspunkter i hovedvegnettet. Tiltaket resulterer i økt sikkerhet for gående, syklende og bilister og er egnet i kryss med et betydelig antall gående og dårlig sikt. Det gjør også orienteringen lettere for synshemmede. Det anbefales at rampene og høyde er tilsvarende som for trapeshump med toppflate som minst er 10 m lang.

Opphøyd kryss kan være et godt tiltak, spesielt i kryss der det er svingende busstrafikk. Tiltaket kan gi økt komfort fordi det er sikret at bussene ikke svinger mens de kjører opp eller ned på en rampe. Ved fartshump i tilsluttende sidegater vil bussene ha et hjul av gangen på forhøyningen, noe som ikke er tilfelle når hele krysset heves. Fartsreduksjonen er imidlertid ikke like god som ved vanlige humper. Dette kan til en viss grad kompenseres ved at det opphøyde området anlegges med et annet materiale/belegg for å tydeliggjøre at krysset er et konfliktområde.

3.1.7 Fartspute

Fartspute er en hump med flat kvadratisk topp og plane ramper i lengde- og sideretningen. Hjulavstanden på tunge kjøretøy og busser gjør at hjulene kommer på hver side av puten ved passering. For å passere fartsputene må kjøretøyene likevel foreta en viss fartstilpasning. Vanlige personbiler med liten hjulavstand må passere med minst ett hjul på puten.

Erfaringene med fartsputer er noe delte. Den store fordelene er at de kun i mindre grad påvirker bussenes fremkommelighet, og dermed styrker kollektivtransportens konkurransevne sammenlignet med personbil. Dette er i henhold til nullvekstmålet, og er derfor særlig viktig i de store byene. Ulempene er at de ikke virker like fartsdempende for enkelte tunge kjøretøy, motorsykler og visse typer større personbiler. Vedlikeholdsmessig viser det seg at de skarpe hjørnene slites raskt, uavhengig av om de legges i asfalt eller betong. Det er vanskelig å reparere fartsputer lagt i betong og de må da skiftes ut. Flere påpeker også problem med å fjerne snø mellom putene, og at bilister noen ganger kjører midt i vegen for å unngå effekten av putene. De skarpe kantene kan også utgjøre et problem for syklister.



Figur 3.15 Fartsputer

På tofelts veg legges puter parvis ved siden av hverandre. Tabell 3.5 viser anbefalte avstander avhengig av vegbredde mellom kantstein.

Tabell 3.5 Anbefalte avstander mellom fartsputer og til kantstein

Kjørebane- bredde	Avstand mellom puter	Avstand til kantstein
6,0 m	1,0 m	0,65 m
6,5 m	1,1 m	0,85 m
7,0 m	1,1 m	1,1 m
7,5 m	1,2 m	1,3 m

Anlegg av fartsputer unngås på tofeltsveger smalere enn 6,0 m. 5,7 m bredde er en absolutt nedre grense. Ved så smal veg anbefales det at sideveis avstand mellom putene reduseres til 0,9 m.

Det er ønskelig med 1,1 m sideveis avstand mellom putene, for at to personbiler skal kunne møtes når de kjører på ønskelig måte sentrisk over putene. Samtidig er avstanden mellom putene så liten at førere av personbiler ikke vil oppnå reduserte ulemper ved å kjøre midt i vegen. Den angitte avstanden mellom putene blir også så liten at to tunge kjøretøy på grunn av utstikkende speil ikke kan møtes når de kjører sentrisk over putene.

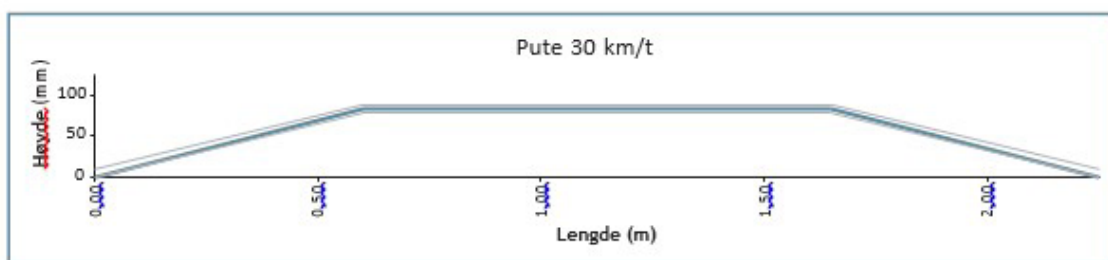
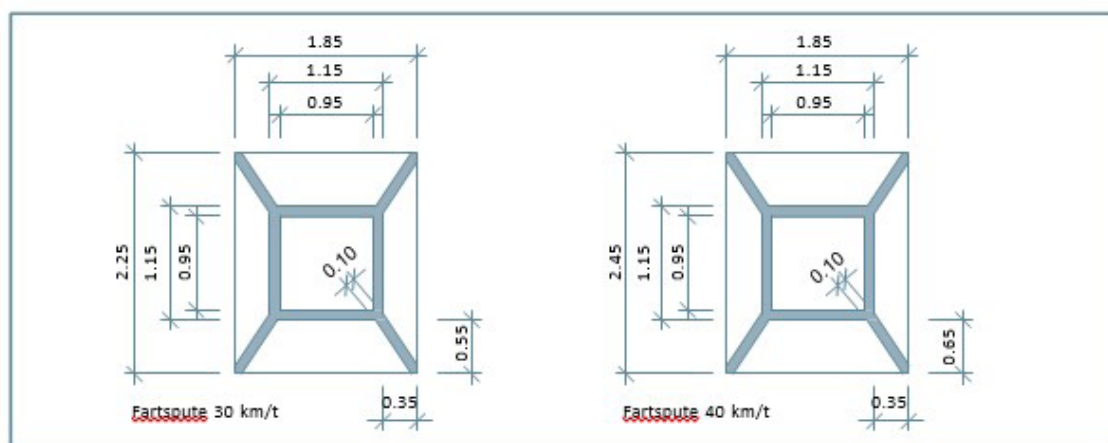
Dersom avstanden mellom pute og vegkant overstiger 1,3 m, vil personbiler kunne unngå puten ved å kjøre helt ut mot vegkanten. Puter benyttes derfor ikke på kjørebaner bredere enn 7,5 m eller der det er sykkelfelt. Brede kjørebaner kan eventuelt innsnevres.

For å hindre at biler kjører opp på fortauet, anbefales det at eventuell kantstein er minst 13 cm høy. Putene plasseres slik at bussene kan kjøre sentrisk over dem, det vil si minst 30 m fra kurver og fra holdeplass/ utkjøring fra busslomme. De er ikke anbefalt brukt på steder der parkerte biler kan hindre bussene i å passere sentrisk.

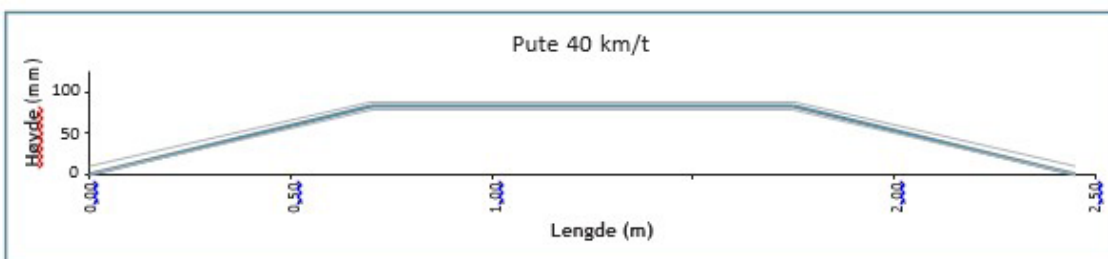
Anbefalt detaljert utforming av fartsputer er vist i figur 3.16. Fartsputer lages i betong som freses ned i asfalten. Kantene avfases med 10 cm for å unngå at de blir for skarpe. Dersom det legges fartsputer i veger med fartsgrense 50 km/t, anbefales det å justere utformingen slik at høyden ikke overstiger 7 cm og rampenes lengde forlenges til 90 cm. Toppflatens lengde kan beholdes.

Statens vegvesen i Hordaland har utviklet en mal for utforming av fartputer for veger med fartsgrense 50 km/t. Se vedlegg 3.

Fartsreduksjonen ved puter synes å være noe mindre sikker enn for andre humper. De fører også til en del praktiske utfordringer, herunder problemer med at de lett blir skadet ved vinterdrift. Hovedanbefalingen er derfor modifiserte sirkelhumper.



Humplengde (m)	0,00	0,60	1,00	1,65	2,25
Humphøyde (mm)	0	83	83	83	0
Pos. toleranse (mm)	+10	+5	+5	+5	+10
Neg. toleranse (mm)	0	-5	-5	-5	0



Humplengde (m)	0,00	0,70	1,10	1,75	2,45
Humphøyde (mm)	0	83	83	83	0
Pos. toleranse (mm)	+10	+5	+5	+5	+10
Neg. toleranse (mm)	0	-5	-5	-5	0

Pos./Neg. toleranse: maks. avvik høyere/lavere enn teoretisk høyde. Profilene viser teoretisk forløp av putene. Ved bruk av prefabrikerte betongelementer anbefales 0,10 m avfasing av kantene som vist på planskissen.

Figur 3.16 Detaljert utforming av fartspute

3.1.8 Anlegg av humper

Krav til nøyaktighet

Plassbygde humper legges ut med mal. Det er viktig å kontrollere utførelsen i forhold til tillatte toleranser. Presisjonsnivellement i vegens senterlinje og langs ytre hjulspor er tilstrekkelig kontroll. Prefabrikkerte humper kontrolleres etter at de lagt ut. Det tas inn i beskrivelser at entreprenøren plikter å rette opp feil dersom utlagte humper ikke oppfyller toleransekravene.

Anbefalt høyde er 10 cm for alle disse typene, bortsett fra fartspuiter, som anbefales en høyde på 8,3 cm.

Det generelle utgangspunktet for valg av hump er at uformingen samsvarer med fartsgrensen. I følgende tilfeller velges det hump dimensjonert for en fart 10 km/t over fartsgrensen:

- Ved stigningsgrad mellom 5 og 7 %. Ved stigning brattere enn 7 % vurderes andre fartsdempende tiltak eller rampelengder økes.
- I høy- eller lavbrekkskurver med radius 250 m eller krappere
- På vegger med buss i rute og fartsgrense 30-40 km/t

Det er særlig viktig at kravene til nøyaktighet oppfylles på vegger med stor trafikk og på vegger med buss i rute, blant annet for å skape aksept for tiltakene. På lokalveger med lav total trafikk og uten eller ubetydelig busstrafikk eller annen tungtrafikk (for eksempel i boligsoner med 30 km/t) kan det vurderes å lempe på kravene. Et alternativt krav kan være å øke toleransegrensene med 50 %.

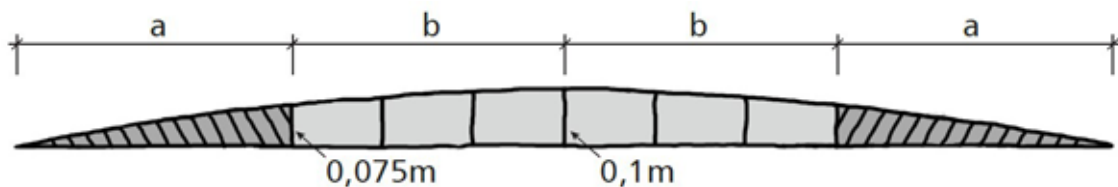
Krav til holdbarhet

Humper utføres i materialer som gjør at de beholder sine geometriske egenskaper i minst fem år under rådende trafikk- og grunnforhold.

Materialbruk

Sirkelhump og modifisert sirkelhump

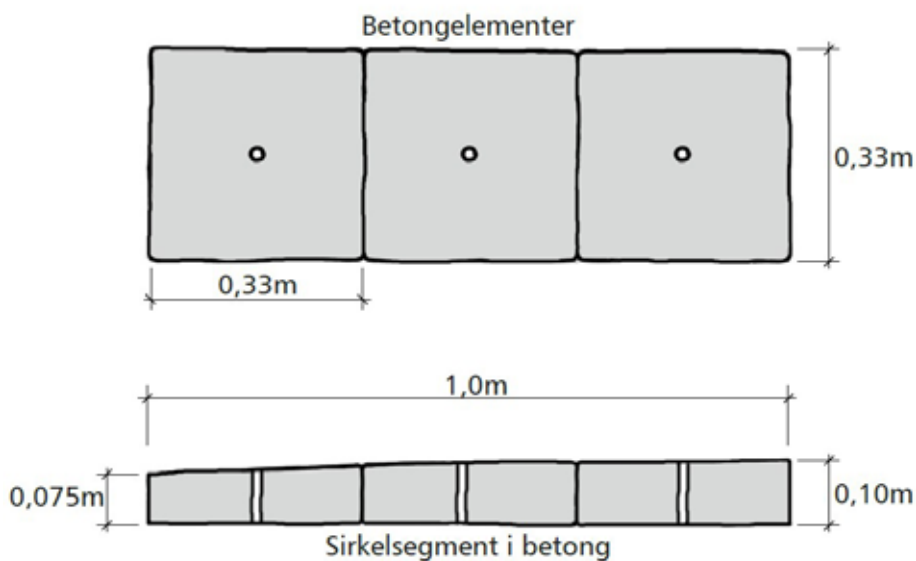
Sirkelhump og modifisert sirkelhump kan anlegges i asfalt, betong eller ved bruk av betongelementer. Fordelen med asfalt er at den slites jevnt, men det kan by på problem å få lagt den med riktig mål. Kombinasjonen betongelementer og asfalt gir ulik slitasje, men det vil være enklere og få riktige mål. Figurene 3.17 og 3.18 viser utforming med bruk av betongelementer. Betongelementene legges direkte på asfaltdekke og spikres. Hvis asfaltdekket er ujevnt kan det avrettes med asfalt, men kun i svanker og hull. I skjøten mellom asfaltdekket og asfaltrampen freses et spor som er ca. 4 cm dypt for å forankre rampen til asfaltdekket. Dette limes før rampen legges. Det er viktig å fylle opp rundt betongelementene med fugesand.



Fartsgrense	Lengde a - sirkelhump	Lengde a – modifisert sirkelhump	Lengde b
30 km/t	1,0 m	1,50 m	1,0 m
40 km/t	2,25 m	2,75 m	1,0 m
50 km/t	3,75 m	4,50 m	1,0 m

Figur 3.17 Hump av asfalt og prefabrikkerte betongelementer.

Se også tabell 3.2 og 3.3. Modifiseringsprinsippet er vist i figur 3.4.



3.18 Utforming ved bruk av standard betongelementer

Elementene avsluttes i sideretningen med asfalt. Asfalten avsluttes med skråning 1:3 som vist i figur 4.2. Mellom hump og fortau legges en vannrenne som er 10–15 cm bred. Dersom det ikke er fortau trekkes humpen ut mot asfaltkanten.

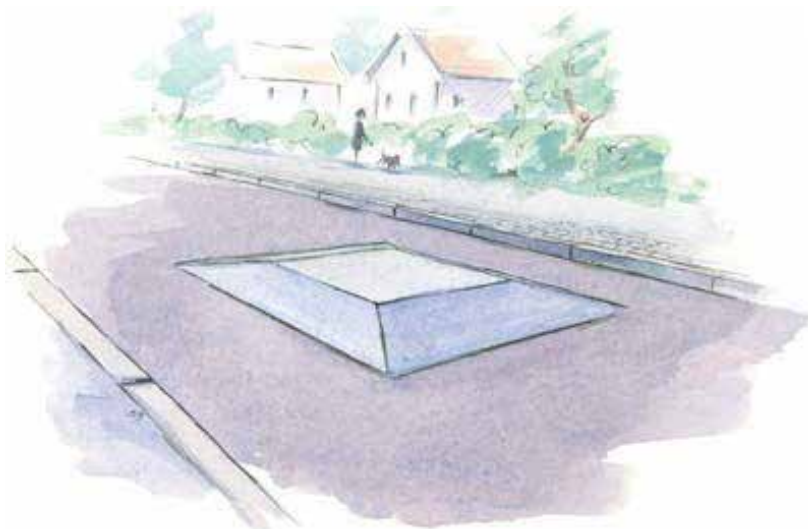
Betongstein eller gatestein er ikke anbefalt brukt. Betongelementer med høy kvalitet kan være egnet på veier med moderat til høy trafikk.

Trapeshump/opphøyd gangfelt

Trapeshump/opphøyd gangfelt kan utføres i asfalt, prefabrikkerte rampeelementer eller plasstøpt betong. Det kan være en fordel å ha opprampingen i hardest mulig materiale av hensyn til belastningen.

Fartspute

Fartsputer kan utføres i asfalt, men de er krevende å legge nøyaktig og vanskelige å få til å beholde sin form over tid på veier med stor trafikk. Det anbefales derfor å anlegge fartsputer av betong.



Figur 3.19 Fartspute av prefabrikkerte betong- elementer

Prefabrikkerte puter i betong, enten i ett stykke eller som flere elementer, er bestandige. Lagt riktig kan de beholde sine egenskaper over lang tid. Avfasing av kantene med 10 cm anbefales for å unngå for skarpe kanter.

Utførelse ved humpens start og avslutning

I overgangen mellom veg og hump kan det bli setninger på grunn av vertikalbevegelsen til tunge kjøretøy. Det er viktig å sikre at vegen har tilstrekkelig bæreevne i overgangen mellom veg og hump.

3.2 Innsnevring og sideforskyvninger

Hvis ikke humper benyttes, kan innsnevring og/eller sideforskyvninger vurderes. Ved bruk av innsnevring og sideforskyvninger er det viktig å sørge for at det er tilstrekkelig sikt. Dette gjelder både i forhold til beplantning og montering av andre hindringer, så vel som snøopplag i innsnevringen. Innsnevring og sideforskyvninger kan lages som permanente eller flyttbare løsninger, og de må tilpasses de lokale forholdene.

3.2.1 Innsnevring av vegbanen



Figur 3.20 Innsnevring til ett kjørefelt

Innsnevring kan innebære at kjørefeltene gjøres smalere uten at antall felt reduseres, eller at antall felt reduseres fra to til ett. Innsnevring kan gjennomføres symmetrisk fra begge kjørebaneanter eller ensidig. De kan også gjennomføres ved å anlegge en trafikkdelel midt i kjørebanen. Innsnevring kan kombineres med bussholdeplasser og gangfelt. Innsnevring får bedre fartsdempende virkning jo lengre de er.

Anlegg av innsnevring til smalere tofeltsveg

Alle bredder i dette kapitlet er oppgitt som faktisk bredde mellom kantstein eller andre sidehindre, eventuelt asfaltkanter.

Innsnevring fra vegkant

Bredden på innsnevringen avhenger av hvilke kjøretøytyper som skal kunne møtes, forutsatt fartsgrense 30–40 km/t:

- To tunge kjøretøy kan møtes: Bredder = 6,0 m
- Lett og tungt kjøretøy kan møtes: Bredder = 5,2 m
- To lette kjøretøy kan møtes: Bredder = 4,5 m



Figur 3.21 Innsnevring fra vegkant

Bredden på 4,5 m brukes kun hvis maksimal timetrafikk er lavere enn 400 kjøretøy pr. time. Det anbefales også å avklare andelen tunge kjøretøy. Ved timetrafikk mindre enn 300 kjøretøy, må lengden med full innsnevring være minst 15 m for å ha en viss virkning på lette kjøretøy. Ved så liten trafikk kan det også vurderes å innsnevre til ett kjørefelt. Ved timetrafikk høyere enn 1000 kjøretøy må det dimensjoneres for at to tunge kjøretøy skal kunne møtes.

Innsnevring kan inngå som ett av flere tiltak ved anlegg av portal.

Innsnevring med trafikkøy



Figur 3.22 Innsnevring med trafikkøy

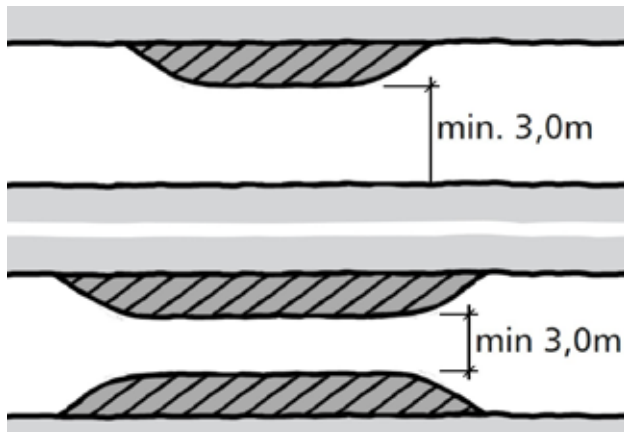
Bredden mellom kantsteinene må minimum være 3,0 m av hensyn til snøbrøyting og for at tunge kjøretøy skal kunne passere trygt. Tiltaket alene har liten virkning for lette kjøretøy, og brukes ofte i kombinasjon med andre tiltak. Det kan brukes for å lette gåendes kryssing av vegen, med eller uten skiltet og oppmerket gangfelt.

Der gående krysser øya, anbefales en minste bredde på 2 m.

Håndbok V121
Geometrisk
utforming av
veg- og gatekryss

Der det er gangfelt, kan det være en bedre løsning å snevre inn fra vegkant fordi kryssingslengden blir kortere, ventende trafikanter blir bedre synlige og man unngår sikthindringer på øya som skilt, vegetasjon eller snø.

Anlegg av innsnevring av tofeltsveg til ett kjørefelt



Figur 3.23 Prinsippskisser for innsnevring av tofeltsveg til ett kjørefelt

Innsnevringen utføres tilsvarende innsnevring av tofeltsveg, enten ensidig eller tosidig. Faktisk bredde mellom kantstein anbefales å være minst 3,0 m.



Figur 3.24 Innsnevring til ett kjørefelt

Innsnevring til ett kjørefelt er mest aktuelt på boligveger med fartsgrense 30 km/t. Det anbefales at maksimal timetrafikk ikke overskrider 600 kjøretøy. Tosidig innsnevring kan brukes på gater med 40 km/t.

Snørydding og stor sykkeltrafikk kan skape problemer. Dersom en greier å få til 1,7 m brede åpninger, kan det være mulig å få til snørydding med lett utstyr. Det kan eventuelt settes av plass for syklistene på utsiden av innsnevringen.

Innsnevringen er ikke anbefalt å være bredere enn 3,0 m hvis den skal ha noen fartsdempende virkning i seg selv. Dersom innsnevringen gis en viss lengde, er det større sannsynlighet for at den dessuten vil virke fartsdempende ved at kjøretøyer må vente på hverandre. En lengde på minimum 15 m anbefales, noe som også vil sikre en viss sikt dersom det anlegges gangfelt midt på innsnevringen.

I utgangspunktet vil innsnevring til ett kjørefelt kombinert med sideforskyvning være et mer effektivt tiltak enn bare innsnevring.

Innsnevring til ett kjørefelt kan kombineres med bussholdeplass. Dette innebærer at andre kjøretøyer må vente når bussen har stoppet ved holdeplassen. Dette tiltaket kan for eksempel være aktuelt som en særlig sikring av holdeplasser ved skoler.

3.2.2 Innsnevring i kryss



Figur 3.25 Innsnevring i kryss

Innsnevring av kjørebane i kryss skjer gjerne ved å utvide fortauet. Dette vil, foruten å virke fartsdempende i noen grad, bidra til å fjerne parkerte kjøretøyer ved krysset slik at gående og kjørende synes bedre. Innsnevringen av kjørebane vil også gi kortere kryssingslengde for gående.

Bestemmelser om kryssutforming er gitt i håndbok N100 Veg- og gateutforming, og nærmere veiledning er gitt i håndbok V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss.

3.2.3 Sideforskyvninger



Figur 3.26 Sideforskyvning av tofeltsveg

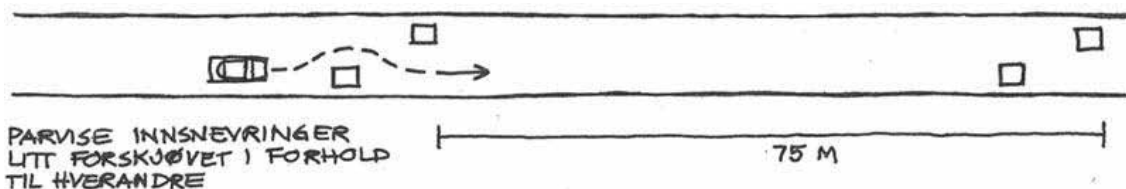
Sideforskyvning av tofeltsveg tar sikte på å redusere farten ved å påføre kjøretøyene sideakselerasjon. Tiltaket er mest aktuelt på veier med relativt stor trafikk. Det kan gjennomføres både med og uten anlegg av trafikkøy. En trafikkøy kan være gunstig for å hindre at kjøretøyene reduserer virkningen av tiltaket gjennom å ta i bruk motgående kjørefelt. Uansett vil effekten være størst for tunge kjøretøy. Der det går buss i rute må slike tiltak vurderes spesielt.

Sideforskyvning av tofeltsveg er arealkrevende og vil ofte være vanskelig å gjennomføre. Det kan også være uheldig ut fra hensyn til estetikk. Tiltaket krever omfattende ombygging av veien og er derfor mest aktuelt i kombinasjon med andre tiltak. Det er ikke gitt detaljerte anbefalinger om utforming i denne veiledningen.

3.2.4 Kombinerte fysiske fartsdempende tiltak

Kombinasjoner av innsnevring og sideforskyvning er i mange tilfeller aktuelt for å gjøre tiltakene mer effektive. Det er i utgangspunktet ikke nødvendig å kombinere humper med andre tiltak, da humper som regel er effektive nok i seg selv.

Innsnevring til ett felt og sideforskyvning



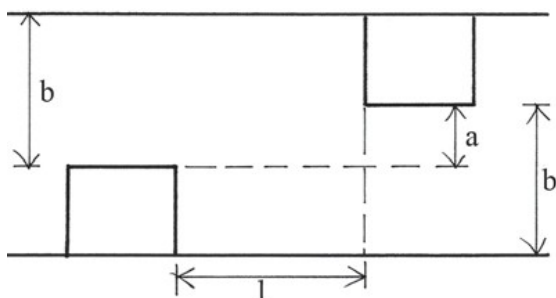
Figur 3.27 Prinsippskisse for innsnevring til ett kjørefelt og sideforskyvning

Ved kombinert innsnevring til ett kjørefelt og sideforskyvning, utformes innsnevringen slik at kjøretøyene først må svinge til venstre. Tiltaket er mest aktuelt på boligveier med fartsgrense 30 km/t. Maksimal timetrafikk er ikke anbefalt å overskride 300 kjøretøy.

Dimensjonering av innsnevring til ett felt med sideforskyvning bestemmes av følgende mål:

- bredde på innsnevret kjørebane, b
- det frie gjennomsyn, a
- lengde mellom innsnevninger, l

Dersom en dimensjonerer for lastebil (typekjøretøy L), framgår parameterverdiene av figur 3.28. Disse verdiene tillater dimensjonerende kjøretøy å passere i svært lav fart (0–5 km/t). Med slik utforming kan imidlertid personbiler som ikke møter noen holde relativt høy fart. Dersom en ønsker å redusere farten for personbiler til ca. 30 km/t, må en dimensjonere for mindre lastebiler som renovasjons- og distribusjonskjøretøy. Hindrene må da gjøres overkjørbare (vanlig kantsteinshøyde) dersom en ønsker at typekjøretøy L unntaksvis skal kunne komme fram.



Kjørebanebredde ved innsnevring b (m)	3,00	3,25	3,50
Typekjøretøy	L	L	L
Fritt gjennomsyn a (m)	l (m)	l (m)	l (m)
-1,0	15	12	11
-0,5	14	11	10
0,0	12	9	9
0,5	11	8	8
1,0	10	7	7
1,5	8	6	6
2,0	7	5	4

Figur 3.28 Dimensjonering av innsnevring til ett kjørefelt og sideforskyvning

Innsnevring kombinert med fartshump

Som nevnt foran, gir hump alene tilstrekkelig fartsdempende virkning. Det er derfor i utgangspunktet ikke nødvendig å kombinere hump med innsnevring og/ eller sideforskyvning. Et argument for å kombinere hump eller opphøyd flate med innsnevring, er imidlertid å gi lettere og sikrere kryssingsmulighet for gående. Man unngår også at trafikanter øker farten for å komme først til innsnevringen. Tiltaket kan eventuelt også kombineres med oppmerking av gangfelt.

3.3 Rundkjøringer



Figur 3.29 Rundkjøring

Hensikten med å anlegge rundkjøringer er å forbedre trafiksikkerhet og/eller kapasitet. Det er viktig at avbøyningen er god for alle trafikkstrømmer for å oppnå tilfredsstillende fartsreduksjon. Krav til utforming av rundkjøring er gitt i håndbok N100 Veg- og gateutforming. Utdypende veiledning til utforming av rundkjøring er gitt i håndbok V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss.

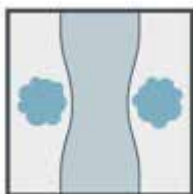
3.4 Portaler

En portal skal markere overgangen til et område der en ønsker lavere fart. Tiltaket kan for eksempel benyttes ved innkjøringen til et tettsted, et bysentrum, eller et eldre byområde, eller på boligveg ved innkjøringen til et boligområde.

Portaler kan bestå av visuelle virkemidler som beplantning, endringer i belegg, portstolper, stedsnavnskilt, belysning osv. Det kan også benyttes fysiske tiltak som innsnevring av kjørebanelen. I slike tilfeller vurderes det å føre sykkeltrafikk utenfor porten. Anlegg av rundkjøring kan også gi en god portaleffekt, eventuelt en ovalformet midtøy hvis det ikke er et aktuelt veg-/gatekryss. Fartsgrenseskilt kan inngå som en del av portalen.

Humper og andre fartsdempende tiltak anlegges fortrinnsvis etter at portalen er passert.

En form for portal kan vurderes når vegens eller gatens utforming samt omgivelsene ikke signaliserer godt nok at kjørefarten må reduseres. Utformingen må harmonisere med omgivelsene.



Figur 3.30 Portal

3.5 Rumlefelt



Figur 3.31 Prinsippskisse for rumlefelt

Håndbok N302
Vegoppmerking
(2015)

Rumlefelt består av striper på tvers av vegen og kan utføres som vegoppmerking med 5–10 cm bredde og maks tykkelse 4 mm.

Hensikten er å vekke bilførerens oppmerksomhet gjennom støy og vibrasjoner, og dermed påvirke til fartsreduksjon. Stripper i vegmerkningsplast kan utgjøre en fare for motorsyklister på grunn av faren for å gli under en eventuell oppbremsing. Av hensyn til syklistene, vurderes hvorvidt man skal legge rumlestriper helt inn til kantstein eller kantlinje.

Rumlefelt kan anlegges på steder hvor det er ønskelig at farten senkes. Eksempler på bruk er ved innkjørselen til et tettsted, foran bomstasjoner, foran farlige vegkryss og gangfelt som kan komme overraskende på føreren, foran spesielle kurver, og ved overgang mellom motorveg og veg med fartsgrense 70 km/t eller lavere.

Et generelt krav til vanlige fartsdempende tiltak er at ubehaget for bilføreren skal øke med økende fart. Dette er ikke tilfellet for rumlefelt, som derfor ikke egner seg for å holde farten nede på et permanent lavt nivå.

Tidligere forsøk i Norge viste at tiltaket økte støynivået med ca. 2dBA. Dessuten endres støybildet, slik at endringen kan oppleves som større. Dette gjør at tiltaket er mest aktuelt utenfor tettbygd strøk, på steder hvor gjennomsnittsfarten i utgangspunktet er høyere enn 50 km/t. Kravet om maksimum 4 mm høyde på stripene er satt for å minimalisere støyulempene for omgivelsene. Ved anlegg av rumlefelt må det påses at Miljøverndepartementets retningslinjer for støy overholdes.

Det har også vært eksempler på at tiltaket har medført at biler har kjørt ut på vegskulderen eller over i motgående kjørefelt for å unngå rumlefeltet. Feltene legges derfor ut på skulderen hvor denne er bred, og over hele kjørebanebredden på steder hvor det er fare for kjøring i motgående felt.

Fartsreduksjon søkes oppnådd ved å legge stripene tettere jo mer en nærmer seg stedet hvor farten ønskes redusert. På den måten skapes en illusjon om at farten økes hvis det holdes konstant fart. Avstanden mellom stripene tilpasses gjennomsnittlig fartsnivå med sikte på å oppnå ønsket vibrasjon i personbiler (resonansfrekvens for hjuloppheng og styring), se figur 3.32.

Når kjøretøyene passerer rumlefelt, kan en anta en retardasjon på ca. 1 m/s². Etter passering av ca. 20 striper vil farten være redusert med ca. 10 km/t. Man kan så dimensjonere et opphold mellom stripene eller fortsette direkte med et nytt sett på 20 striper tilpasset det nye og lavere fartsnivået.

Eksempel: Utgangspunktet er fartsnivå ca. 80 km/t ved 60 km/t-skilt. Farten ønskes redusert til 60 km/t. Det legges 20 striper med avstand 3,0 m (80 km/t) og deretter 20 striper med avstand 2,6 m (70 km/t). Det legges inn et åpent mellomrom på 30–60 m mellom hvert av 20-striperfeltene av hensyn til reaksjonstiden. Total lengde på rumlefeltstrekningen blir da 140–170 m.

Gjennomsnittsfart (km/t) ved start av rumlefelt	80	70	60	50	40	30	G/S
Avstand mellom stripene	3,0 m	2,6 m	2,2 m	1,8 m	1,4 m	1,0 m	0,4 m

Figur 3.32 Avstand mellom rumlestriper (jf. håndbok Håndbok N302 Vegoppmerking (2015))

Rumlefelt skiltes ikke med fareskilt, da det er tiltaket i seg selv som skal vekke bilførernes oppmerksomhet. Tiltaket innebærer heller ikke noen vesentlig fare.

3.6 Fartsdempende tiltak på sykkelveg

Det kan være aktuelt å gjennomføre tiltak for å dempe farten for sykkeltrafikken, og for å redusere fare for, og konsekvenser av, kollisjonsulykker mellom syklende og motorkjøretøy, andre syklende eller andre gående. Tiltak kan for eksempel være aktuelt ved kryssende gang- og sykkelveger.

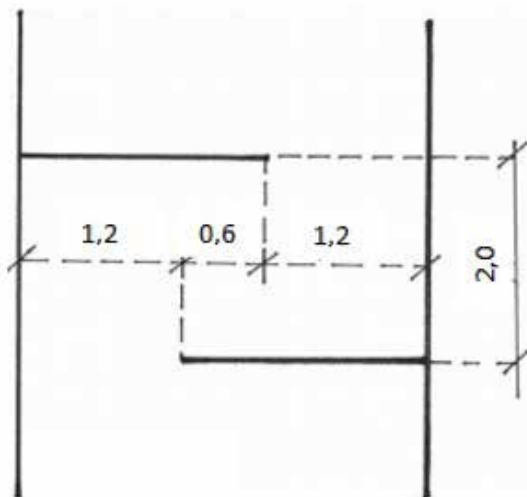
Fartsdempende tiltak for syklende unngås ved foten av stigninger og på andre steder der de syklende har høy fart i utgangspunktet. Det er viktig med gode siktforhold og vegbelysning, slik at tiltakene ikke kommer overraskende på syklistene. Det anbefales å markere tiltak med hindermarkering.

På eksisterende gang- og sykkelveg, er det særlig sideforskyvning ved hjelp av såkalte saksebommer som kan være aktuelt. Det er imidlertid uenighet om bruken av tiltaket, da det lett kan oppstå farlige situasjoner for syklistene.

Saksegjerd/bommer bør helst unngås, og være godt synlig dersom de benyttes.

Håndbok V122
Sykkelhåndboka
(2013)

Saksebommer på en 3,0 m bred gang- og sykkelveg anlegges som vist på figur 3.33. Innsnevringen planlegges med en bredde på 1,2 m av hensyn til elektriske rullestoler. Avstanden mellom bommene anbefales å være 2 m, slik at også større transportsykler med hengere skal kunne passere. Ved andre vegbredder enn 3,0 m beholdes åpningen på 1,2 m, men avstanden mellom bommene kan økes noe ved bredere veg. Det er viktig at bommene er godt synlige og belyste.



Figur 3.33 Prinsippskisse for saksebommer på 3,0 m bred gang- og sykkelveg. Alle mål er i meter.

Saksebommer er som regel dårlig egnet på sykkelveg med fortau, da de syklende lett vil kunne unngå tiltaket ved å kjøre opp på fortauet.

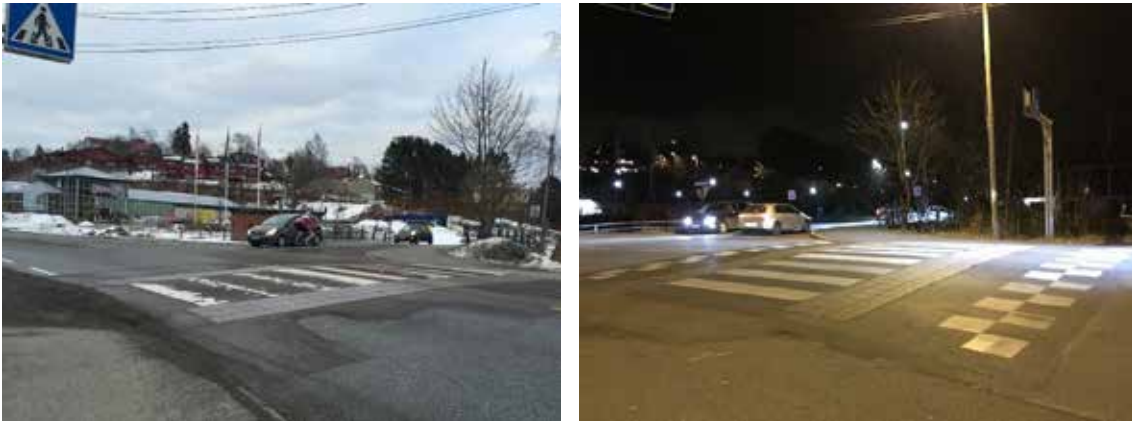
Andre tiltak, som for eksempel humper eller enkle innsnevringar av vegbredden, har vist seg å ha liten effekt på syklende. Rumlestriper kan brukes for å vekke de syklendes oppmerksomhet, eller som et avvisende tiltak, for eksempel for å lede de syklende bort fra et område med dårlig sikt i en avkjørsel.

4 Drift og vedlikehold

Humper har vært benyttet siden starten av 1980-tallet, og det er samlet mye driftserfaring med forskjellig utforming, materialbruk og plassering.

4.1 Slitasje

Den vanligste utførelsen av humper med bruk av asfalt, har hatt tilfredsstillende slitasjeegenskaper for lavtrafikkert veg. Humpene slites ved høvling og ved sporslitasje. Hjørner slites også ved brøyting. Humper utført i for myke materialer kan endre form og bli flatere eller krappere enn planlagt. Setninger i vegbanen like før og etter humpen kan være et problem ved for dårlige masser i overbygningen eller for myk asfalt på vegen.



Figur 4.1 Eksempel på slitasje ved fartshump lagt i betong og riktig oppretting

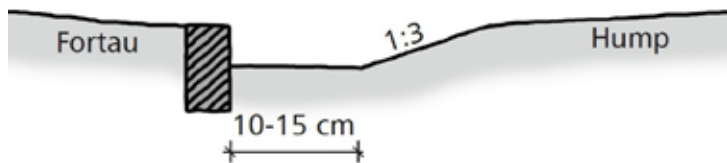
Det er viktig å rette opp humper som får så stor slitasje at de fartsdempende egenskapene endres, samt å rette opp skader slik at de fartsdempende tiltakene framstår med høy standard.

4.2 Reasfaltering

Ved reasfaltering av vegen legges humper på nytt. Humpene må tilfredsstillende toleransekravene til nye humper.

4.3 Vannavrenning

Avstand mellom hump og kantstein er anbefalt å være 10–15 cm for å sikre at vann kan renne forbi humpen, se figur 4.2. Bredden kan eventuelt økes opp mot 40 cm. Bredden på denne passasjen bestemmer også hvor følsom den er for å tettes med løv, sand, eller grus slik at vann samles oppstrøms ved humpen. Passasjen kan imidlertid være vanskelig å holde fri for snø og is, og føre til vannansamling ved humpen ved værromslag. Det er ønskelig at åpningen mellom hump og kantstein kan holdes åpen med maskinelt utstyr. Der vannavrenning ikke kan sikres ved fall og tilstrekkelig bredde, etableres det sluk eller annen form for vannavrenning. Dette gjelder for eksempel for opphøyde gangfelt, som skal flukte med fortau eller kantstein. Se også kapittel 2.8.4.



Figur 4.2 Sideveis avslutning av hump mot kantstein

4.4 Snørydding

Det vurderes å markere humper med vertikal kantmarkering for at brøytemannskaper skal kunne ta hensyn til humpene ved rydding av snø og is. Dette er særlig viktig for fartspuuter. Disse kan lett skades av brøyteutstyret, i tillegg til at de innebærer fare for skader på brøyteutstyr og i verste fall mannskap. Det er en fordel å benytte «bar veg» -strategi ved bruk av fartspuuter på hovedveger.

Sideforskyvning og særlig innsnevring stiller også særlige krav til snørydding for å hindre at snø og is medfører at kjøreforholdene blir for vanskelige.

4.5 Renhold

Innsnevring og sideforskyvning medfører at renholdet kan bli vanskeligere. Det er viktig å holde høy standard på renholdet, samt å reparere eventuelle skader fra brøyteutstyr og andre påkjørsler så raskt som mulig.

5 Etterundersøkelser og oppfølging

Etter at fartsdempende tiltak er gjennomført, er det viktig å kontrollere at utførelsen samsvarer med de planer som er lagt til grunn. Dette gjelder særlig for humper utført i asfalt, hvor relativt små avvik fra korrekt utforming kan gi betydelige konsekvenser.

Som nevnt i kapittel 2, foretas fartsmålinger før tiltak gjennomføres. Farten kan også måles etterpå for å kontrollere at tiltakene virker som forutsatt og for å dokumentere virkningen av tiltakene. Det er da ønskelig å måle farten som gjennomsnittsfart over hele strekningen der det er gjennomført tiltak, eventuelt over delstrekninger med en viss lengde. Dersom tiltakene ikke virker som forutsatt, må korrigerende tiltak vurderes.

Dersom det blir lagt humper med ca. 75 m mellomrom i henhold til retningslinjene i kapittel 3, er det som regel ikke nødvendig å gjennomføre fartsmålinger etterpå.

Siden det normalt er få ulykker på slike strekninger, vil en gjennomgang av ulykkesituasjonen før og etter gjennomføringen av tiltaket sjelden være nødvendig.

Fartsdempende tiltak følges opp spesielt på drifts- og vedlikeholdssiden for å sikre at de også fungerer godt om vinteren og for å påse at det ikke oppstår problemer med vannavrenning. Dersom tiltakene skades, for eksempel av brøyteutstyr eller på grunn av slitasje, utbedres de for å sikre at de fungerer tilfredsstillende.

Det kan være aktuelt å følge opp med undersøkelser i spesielle tilfeller. Eksempler på slikt kan være:

- kontroll av at tiltakene ikke medfører at trafikken finner uønskede alternative ruter
- kontroll av støy og rystelser der slike forhold antas å kunne skape problemer
- kontroll av hvordan tiltakene virker for busstrafikk og utrykningskjøretøyer
- spørreundersøkelser blant befolkningen og/eller trafikantene

De siste to punktene er trolig mest aktuelle i tilfeller der tiltakene er omstridte. Det kan derfor vurderes å informere publikum om hvordan tiltakene virker.

Behovet for før- og etterundersøkelser vil variere med situasjonen på stedet. Dersom det er lite lokale erfaringer med fartsdempende tiltak eller tiltakene er omstridte lokalt, kan det være gunstig med undersøkelser for å dokumentere problemer og virkning. Dette kan gi bedre grunnlag dersom flere tiltak skal vurderes senere.

Referanser

Höskuldur R.G. Kröyer, Thomas Jonsson, András Várhelyi (2014): *Relative fatality risk curve to describe the effect of change in the impact speed on fatality risk of pedestrians struck by a motor vehicle*. Accident Analysis and Prevention 62 (2014) 143– 152

Høye, Alena, Elvik, Rune, Sørensen, Michael W. J. og Vaa, Truls: *Trafikksikkerhetshåndboka. Transport-økonomisk institutt 2012* og revidert versjon på nett, TØIs tiltakskatalog om transport, miljø og klima: Fysisk fartsregulering og rundkjøringer (2011): <http://www.tiltakskatalog.no/d-2-8.htm>

VTI 2011; *Hastighetsdämpande åtgärder. En litteraturstudie med fokus på nya trafikmiljöåtgärder och ITS-orienterade lösningar*: <http://www.vti.se/sv/publikationer/pdf/hastighetsdampande-atgarder--en-litteraturstudie-med-fokus-pa-nya-trafikmiljoatgarder-och-its-orienterade-losningar.pdf>

Vedlegg 1 Definisjoner og begreper

avkjørsel	Kjørbar tilknytning til veg- eller gatenettet for en eiendom eller et begrenset antall eiendommer.
busslomme	Areal for busstopp som ligger inntil kjørebanelen. Kan ligge i direkte kontakt med kjørebanelen eller atskilt fra denne med en trafikkdelel.
fartsgrense	Høyeste tillatte fart på en vegstrekning.
fartsnivå	Representativ verdi for fart langs en vegstrekning eller i et snitt på vegen. Aktuelt nivå kan være 85 % -fraktil (den farten som 85 % av bilistene ikke overskrider).
fortau	Anlegg for gående som er skilt fra kjørebanelen med kantstein.
fylkesveg	Offentlig veg med fylkeskommunen som vegmyndighet.
gang- og sykkelveg	Veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående, syklende eller kombinert gang- og sykkeltrafikk. Vegen er skilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte.
gangfelt	Oppmerket kryssingssted av veg/gate for gående.
gågate	Gate hvor det er forbudt å kjøre motorvogn og hvor trafikkreglenes bestemmelser om gågate gjelder.
hinder	Gjenstand som befinner seg i, eller i nærheten av kjørebanelen.
holdeplass	Holdeplass er et fellesbegrep for all stopp knyttet til kollektivtrafikk. Det gjelder alt fra stans i kjørebanelen via tradisjonell busslomme med eller uten trafikkdelel ut mot kjørebanelen, til større kollektivknutepunkter.
horisontalkurvatur	Veglinjas linjeføring i horisontalplanet.
hovedveg	Fellesbetegnelse for nasjonale hovedveger og øvrige hovedveger.
kantlinje	Oppmerket linje som markerer kjørebanelens ytterkant.
høybrekk	Konveks vertikalkurve (bakketopp). Kjenetegnes ved at vertikalvinkelpunktet ligger over veglinja.
kantstein	Stein som settes for å avgrense trafikkøyer, fortau, midtdelere etc. Vanlige materialer er granitt og betong.
kapasitet	Den største trafikkmengde som kan avvikles over en bestemt tidsperiode under gitte veg- og trafikkforhold.
kjørebane	Den del av vegen som er bestemt for vanlig kjøring.
kjørefart	Forholdet mellom kjørt veglengde og kjøretid for en enkelt trafikant, inklusive stans forårsaket av trafikkforholdene.
kjørefelt	Hvert enkelt av de langsgående felt som en kjørebane er delt i ved oppmerking, eller som er bredt nok for trafikk med en bilrekke.
kommunal veg	Offentlig veg hvor kommunen er vegmyndighet.
kryss	Sted hvor en veg/gate munner ut i eller krysser en annen veg/gate
lavbrekk	Konkav overgang i linjeføringen i vertikalplanet (bunnen av en bakke). Kjenetegnes ved at vertikalvinkelpunktet ligger under veglinja.

lavbrekkskurve	Vertikalkurve i lavbrekk
midtdele	Areal som skiller kjørefelt/ kjørebaneler med trafikk i motsatte retninger.
opphøyd gangfelt	Gangfelt som er bygd opp slik at det fysisk ligger høyere enn kjørebanelen for øvrig og i kant med/ samme høyde som fortauet.
parkering	Enhver hensetting av kjøretøy selv om føreren ikke forlater dette, unntatt kortest mulig opphold for av- og påstigning eller av- og pålessing.
reguleringsplan	Detaljert grunnnutnyttelsesplan for et større eller mindre område, utarbeidet etter plan- og bygningsloven.
rundkjøring	Betegnelse på kryss i plan der forbindelsen mellom de kryssende vegger skjer ved envegskjøring rundt en trafikkøy.
senterlinje	Angir den linje i tverrprofilen som lengdemåling og høydeangivelse er relatert til. For vanlig 2-feltsveg vil senterlinja ligge midt i kjørebanelen.
signalanlegg	Et styreapparat og vanligvis flere trafikksignaler som ved manuell eller automatisk styring regulerer eller varsler trafikk.
signalregulert kryss	Kryss hvor de ulike trafikkstrømmene er regulert ved trafikksignaler.
skulder	Den del av kjørebanelen som ligger utenfor kantlinjen.
stigningsgrad	Kjørebanelens helning i lengderetningen. Regnes som positiv i stigning og negativ i fall.
støynivå	Angir støymengden som et område blir utsatt for. Støynivå måles i dBA
sykkelfelt	Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt og oppmerking er bestemt for syklende.
T-kryss	Trearmet vegkryss hvor de tre vegarmene tilnærmet danner en T.
tett bebyggelse	Omfatter sentrumsområder, gater, kvartaler, sammenhengende fasaderekker og tung bybebyggelse.
tettsted	Et område hvor det bor over 200 personer, og der det ikke er mer enn 50 m mellom husene.
trafikkdele	Fysisk skille mellom ulike trafikkstrømmer.
trafikkmengde	Se årsgjennsnitt (ÅDT).
tungt kjøretøy	Kjøretøy med tillatt totalvekt større enn 3,5 tonn.
undergang	Planskilt kryssing under en veg/gate.
vegbredde	Avstanden mellom skulderkantene.
veggkant	Ytre kant av vegskulder. I forbindelse med drift og vedlikehold betyr det skjæringslinja mellom ytre kant av skulder, fortau, sykkelfelt og skråning (grøfte- eller fyllingsmur, bygning e.l.)
vertikalkurvatur	Veglinjens geometriske elementer i vertikalplanet.
vertikalkurve	Kurve som brukes i vegens vertikalprojeksjon.
X-kryss	Vegkryss hvor fire vegarmer møtes i samme plan.
ÅDT, årsgjennsnitt	Det totale antall kjøretøy som passerer et snitt på en veg i løpet av ett år, dividert med 365.

Vedlegg 2 Litteratur om fartsdempende tiltak

Anderson, P. G. et.al. 2012. Kol-TRAST- *planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik. Sveriges Kommuner och Landsting & Trafikverket*. Relevant: Kap. 6.5 Kollektivtrafik och hastighetsdempende tiltak.

Høye, Alena, Elvik, Rune, Sørensen, Michael W. J. og Vaa, Truls 2012: *Trafikksikkerhetshåndboka. Transportøkonomisk institutt 2012* og revidert versjon på nett 2014.

Høye, Alena og Mosslemi, Marjan 2009. *Fartsdempende tiltak i gangfelt - eksempler og erfaringer*. TØI-rapport 1033/2009. Oslo.

Lindøen, Maria, Emilsen, Stein og Aalde, Knut: *Fartsdempende tiltak tilpasset busstrafikk, Sweco* 2015

Rambøll 2015. Notat. *Forprosjekt om vejbump. Spørgekemaundersøgelse om anvendelse af vejbump*.

Skånetrafikken 2000. *Bussar og Lugna gatan. Kör buss snabbt utan att det går fort*.

Svensson, T. & Hedström, R. 2003. *Hastighetsdämpande åtgärder och integrerad stadsplanering – En litteraturstudie*. VTI meddelande 946. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Sørensen, M. og Loftgarden, T. 2010. *Tiltak for fotgjengere og kollektivtrafikk i bykryss - Internasjonale erfaringer og effektstudier*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1108/2009. <https://www.toi.no/publikasjoner/tiltak-for-fotgjengere-og-kollektivtrafikk-i-bykryss-internasjonale-erfaringer-og-effektstudier-article29698-8.html>

Trafikverket 2015. *Vägers och gatans utformning*. TRV publikation 2015:086. Kap 2.13.

Tyréns 2010. *Konkretisering av driftaspekter vid trafikplanering – en förutsättning för trafiksäker hastighetsdämpning*.

TØIs tiltakskatalog om transport, miljø og klima 2011: *Fysisk fartsregulering og rundkjøringer*: <http://www.tiltakskatalog.no/d-2-8.htm>

Vejdirektoratet (2013): *Håndbog om Fartdæmpere. Anlæg og planlægning*. Vejregelrådet. <http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?t=%2fV1%2fNavigation%2fTillidsmandssystemer%2f-Vejregler%2fAnlaegsplanlaegning%2f&docId=vd-anlaeg-fart-daempere2013-full>

Vejdirektoratet (2014): *Håndbog, Trafiksikkerhed. Effekter af vejtekniske virkemidler*, 2. udgave. Rapport nr 507

VTI 2011; *Hastighetsdämpande åtgärder. En litteraturstudie med fokus på nya trafikmiljöåtgärder och ITS-orienterade lösningar*: <http://www.vti.se/sv/publikationer/pdf/hastighetsdampande-atgarder--en-litteraturstudie-med-fokus-pa-nya-trafikmiljoatgarder-och-its-orienterade-losningar.pdf>

Vedlegg 3 Fartspute for veger med fartsgrense 50 km/t

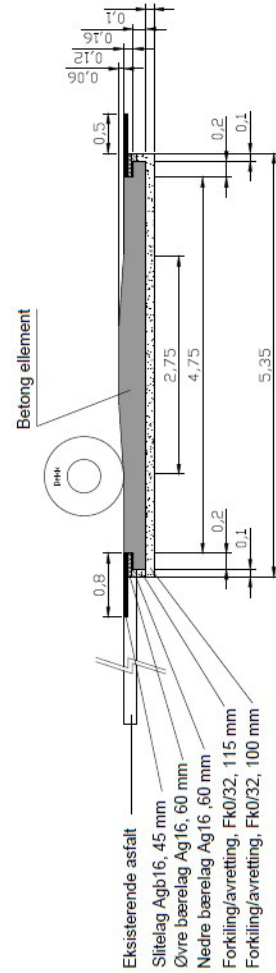
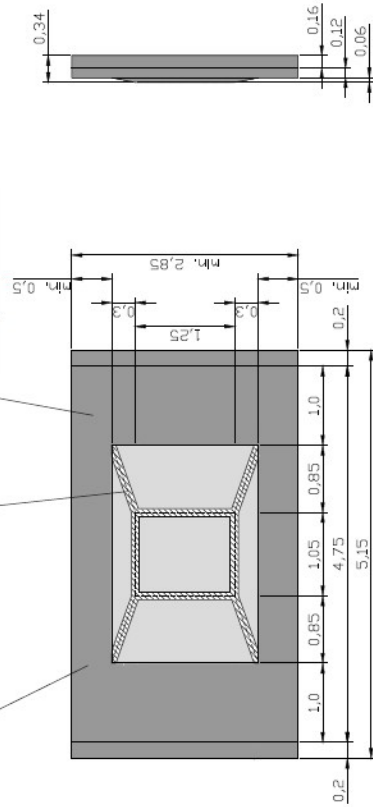
FARTSPUTE 50KM/T

Detaljert utforming av fartspute, 50 km/t.
 Figuren forutsetter at putene utføres i betong for at formfastheten skal bli tilfredsstillende.
 Høyde = 60mm

Bredden på avlastningsplaten tilpasses slik at den dekker hele kjørebanebredden. Bredden må måles fysisk på området.

Avlastningsplate for å unngå setninger

Avfasing



Prosjekt	Utgave	Dato	Rev. No.
V128	01	10.01.15	
V128	02	10.01.15	
V128	03	10.01.15	
V128	04	10.01.15	
V128	05	10.01.15	
V128	06	10.01.15	
V128	07	10.01.15	
V128	08	10.01.15	
V128	09	10.01.15	
V128	10	10.01.15	
V128	11	10.01.15	
V128	12	10.01.15	
V128	13	10.01.15	
V128	14	10.01.15	
V128	15	10.01.15	
V128	16	10.01.15	
V128	17	10.01.15	
V128	18	10.01.15	
V128	19	10.01.15	
V128	20	10.01.15	
V128	21	10.01.15	
V128	22	10.01.15	
V128	23	10.01.15	
V128	24	10.01.15	
V128	25	10.01.15	
V128	26	10.01.15	
V128	27	10.01.15	
V128	28	10.01.15	
V128	29	10.01.15	
V128	30	10.01.15	
V128	31	10.01.15	
V128	32	10.01.15	
V128	33	10.01.15	
V128	34	10.01.15	
V128	35	10.01.15	
V128	36	10.01.15	
V128	37	10.01.15	
V128	38	10.01.15	
V128	39	10.01.15	
V128	40	10.01.15	
V128	41	10.01.15	
V128	42	10.01.15	
V128	43	10.01.15	
V128	44	10.01.15	
V128	45	10.01.15	
V128	46	10.01.15	
V128	47	10.01.15	
V128	48	10.01.15	
V128	49	10.01.15	
V128	50	10.01.15	



www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker

ISBN 978-82-7207-715-9

Trygt fram sammen