



Bomstasjoner



Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Vegvesenets håndbokserie, en samling fortløpende nummererte publikasjoner som først og fremst er beregnet for bruk innen etaten.

Håndbøkene kan kjøpes av interesserte utenfor Statens vegvesen til de priser som er oppgitt i håndbokoversikten - håndbok 022.

Det er Vegdirektoratet som har hovedansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Ansvar for grafisk tilrettelegging og produksjon har Grafisk senter i Vegdirektoratet

Vegvesenets håndbøker utgis på 2 nivåer:

Nivå 1 - Rød farge på omslaget - omfatter forskrifter, normaler og retningslinjer godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2 - Blå farge på omslaget - omfatter veiledninger, lærebøker og vegdata godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Bomstasjoner

Nr. 240 i Vegvesenets håndbokserie

Layout: Grafisk senter, Vegdirektoratet

Opplag: 2000

Trykk: TrykkPartner AS, Oslo

ISBN 82-7207-541-5

Forord

Den foreliggende Håndbok 240 Bomstasjoner omhandler grunnleggende tekniske forhold som er viktige å kjenne ved etablering av bomstasjoner. Etablering og drift av bomstasjoner er et meget omfattende tema som berører en rekke spesielle fagområder. Derfor tar en annen av Statens vegvesens håndbøker – Håndbok 102 Bompengeprojekter – bl.a. for seg formell saksgang, nødvendige trafikkmessige og økonomiske forutsetninger samt organisatoriske forhold i tilknytning til etablering og drift av bomstasjoner.

Da vi ikke har kunnet gå i dybden med de enkelte problemstillinger i denne håndboka, er det aktuelt å utdype viktige tema nærmere i egne utgivelser. Blant annet er det igangsatt arbeid med en eksempelsamling som vil gå nærmere inn på geometrisk utforming etc. for bomstasjoner av ulik størrelse. Det finnes også utdypende litteratur som Statens vegvesens Autopass-spesifikasjoner for innkrevingsutstyret på en bomstasjon og en kravspesifikasjon for det sentralsystemet som man må ha for å drive et bompengesystem. For den som skal etablere en bomstasjon, vil det i tillegg være nyttig å søke råd hos andre som har vært gjennom en tilsvarende prosess for å skaffe seg informasjon utover det håndboka og andre skriftlige kilder dekker.

Når denne håndboka ferdigstilles pågår et prosjekt mellom Vegdirektoratet og vegmyndighetene i Bergen og Tønsberg for å ta i bruk bomstasjoner hvor det ikke er anledning til å stoppe i stasjonen for å betale manuelt.

I slike "helautomatiske bomstasjoner" vil ikkeabbonnenter (trafikanter uten gyldig abonnement og elektronisk brikke) få krav i posten etter passering om å betale passeringsavgiften. Alternativt kan de betale passeringsavgiften til betjeningen på nærmeste bensinstasjon, eller på andre måter utenfor bomstasjonen. Helautomatiske bomstasjoner omfattes i utgangspunktet ikke av denne håndboka, men en del av håndboka vil ha anvendelse for dem. Vi planlegger å utarbeide egen veileder for etablering og drift av denne typen betalingspunkt.

Håndbok om bomstasjoner bygger på en høringsutgave fra desember 2001. Håndboka er utarbeidet i samarbeid med sivilingeniør Trond Foss, Statkraft Grøner AS, for Trafikksikkerhetsseksjonen i Vegdirektoratet, hvor senioringeniør Kristian Wærsted har vært prosjektleder.

Det er hele tiden en rask teknisk utvikling innen betalingsteknologi og bomstasjonsløsninger. Vi vil derfor gjøre vårt beste for å oppdatere håndboka i rimelig takt med behovet og håper på reaksjoner og innspill fra brukerne for å få dette til på beste måte.

Kommentarer til håndboka bes sendt til:

Vegdirektoratet

Trafikksikkerhetsseksjonen

Postboks 8142 Dep

0033 OSLO

Vegdirektoratet, juni 2003

Innhold

1. Innledning	7
1.1 Bomvegssystemer	7
1.2 Ulike variable som beskriver en bomstasjon	8
1.3 Valg av konsept – automatisering/ikke automatisering	12
2. Planlegging av bomstasjoner	15
2.1 Ansvar for planlegging	15
2.2 Planleggingsfaser	15
2.3 Forprosjekt	15
2.4 Organisering av planarbeidet for bomstasjonen	20
2.5 Informasjon	21
2.6 Dimensjonering av bomstasjoner	21
2.7 Kostnader	24
2.8 Kravspesifikasjoner	24
2.9 Ulykker i bomstasjoner	25
2.10 Formelle avklaringer ved etablering av bomstasjoner	26
3. Betalingssystemer	29
3.1 Generelt om betalingssystemer	29
3.2 Bomstasjoner og sentralsystem	31
3.3 Manuell betaling med kontanter til betjent	32
3.4 Manuell betaling med betalingskort til betjent	35
3.5 Manuell betaling med mynter til automat	37
3.6 Manuell betaling med betalingskort til automat	43
3.7 Automatisk betaling med Elektronisk brikke	43
3.8 Utsatt betaling	46
3.9 Valg av betalingssystemer	47
3.10 Takster og klassifisering av kjøretøy	51
3.11 Kontrollsystem og statistikker i bomstasjoner	55
4. Veg og trafikkteknikk	61
4.1 Bomstasjonens areal og feltbruk	61
4.2 Skilting, signaler og oppmerking	68
4.3 Plassering av utstyret på refugene	72
4.4 Belysning, kabler og drenering	75
4.5 Bomstasjonsplan	77
5. Bygninger	83
5.1 Arkitektonisk utforming	83
5.2 Generelt om Betalingsboder og arbeidsmiljø	83
5.3 Viktige faktorer	85
5.4 Planløsningselementer	89
5.5 Andre funksjoner	93
5.6 Kombinasjonsbod	95
5.7 Tovegs bod	95

6. Forvaltning, drift og vedlikehold	99
6.1 Ansvars- og eierforhold	99
6.2 Service og vedlikehold	99
6.3 Pengehåndtering på bomstasjonen	100
6.4 Personell	101
7. Definisjoner	105
Anneks A Kostnader	111
A.1 Generelt	111
A.2 Betaling til betjent	111
A.3 Betaling til automat	112
A.4 Automatisk betaling (Autopass)	113
A.5 Kostnader – oppsummering	114
A.6 Kostnadseksempler	115
Anneks B Eksempler på skilting	121
FIGURER	
Figur 1-A: Prinsippet i et åpent bomsystem	7
Figur 1-B: Prinsippet i et lukket bomsystem	7
Figur 1-C: Prinsippet i et åpent bomsystem utformet som en bomring	8
Figur 1-D: Innbyrdes plassering av felt ved envegs innkreving	10
Figur 1-E: Innbyrdes plassering av felt ved tovegs innkreving	11
Figur 2-A: Ansvarsfordeling for planlegging	15
Figur 2-B: Planleggingsfaser	16
Figur 2-C: Usikkerheter i trafikkveksten	17
Figur 2-D: Forslag til modell for organisering av planarbeidet	20
Figur 3-A: Generell modell for et betalingssystem for bompenger	29
Figur 3-B: Tre parallelle betalingssystemer med felles fysiske enheter	30
Figur 3-C: Modell for kontant betaling	32
Figur 3-D: Manuell betaling med kontanter til betjent	33
Figur 3-E: Modell for betaling med kort	35
Figur 3-F: Manuell betaling med kort til betjent	36
Figur 3-G: Modell for betaling til myntautomat	37
Figur 3-H: Manuell betaling med mynter til automat	38
Figur 3-I: Modell for betaling med kort	42
Figur 3-J: Modell for automatisk betaling med elektronisk brikke	43
Figur 3-K: Automatisk betaling med elektronisk brikke	44
Figur 3-L: Modell for utsatt betaling	46
Figur 3-M: Manuell klassifisering	52
Figur 3-N: Automatisk klassifisering	53
Figur 3-O: Klassifisering ved erklærte parametre	54
Figur 3-P: Lengdeklassifisering	54
Figur 4-A: Minimumsløsning ved envegs innkreving på veg med hastighetsnivå 50 km/t ..	62

Figur 4-B: Tverrfallet i forhold til boden	63
Figur 4-C: Bomstasjon i stigning	64
Figur 4-D: Bomstasjon i fall	64
Figur 4-E: Bomstasjon med innkrevning i en retning	65
Figur 4-F: Bomstasjon med tovegs innkrevning og betjente felt inn mot midten	65
Figur 4-G: Prinsippskisse for kollektivfelt gjennom bomstasjon	67
Figur 4-H: Eksempel på plan for trekkør og kummer	76
Figur 4-I: Belysning av bomstasjonsområdet	77
Figur 4-J: Eksempel på bomstasjonsplan, tovegs innkrevning og delvis betjent løsning	79
Figur 4-K: Eksempel på plassering av utstyr i betjent felt med myntautomat bygget inn i betalingsboden	80
Figur 4-L: Eksempel på plassering av utstyr i abonnementsfelt	81
Figur 5-A: Arbeidsområdet for hendene ved stående arbeid	84
Figur 5-B: Riktig og gal sittestilling	85
Figur 5-C: Viktige bredde- og høydemål	86
Figur 5-D: Utforming av billettluken. Oppriss innvendig side	88
Figur 5-E: Eksempel på tovegs bod i midtdeleeren ("maxibod")	97
Figur 5-F: Eksempel på "minibod" til bruk ved trafikktopper	96
Figur 5-G: Eksempel på plassering av tovegs bod og "minibod" (støtdempere er ikke vist) ..	96
Figur 6-A: Trafikkvariasjon over døgnet for manuelt betalende	101
Figur 6-B: Trafikkvariasjon i løpet av en uke	102
Figur 6-C: Trafikkvariasjon over et helt år	103

1. Innledning

1.1 Bomvegssystemer

Åpent system

I et åpent system betaler trafikantene den samme avgiften ved passering av bomstasjonen uavhengig av utkjørt distanse. Bomstasjonen er som regel plassert på den avgiftsfinansierte vegen, i motsetning til et lukket system hvor de fleste bomstasjonene er plassert på rampene for av- og påkjøring.

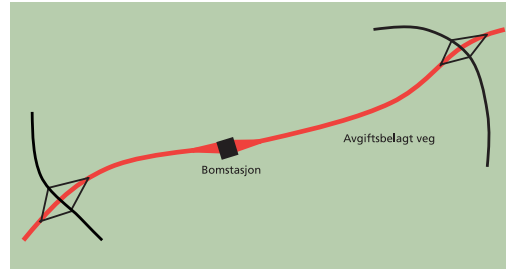
Alle bompengeprojekter som finnes i Norge er åpne systemer. Det gjelder også bomringene og bomringliknende systemer hvor bomstasjonene er plassert i strategiske punkter i vegnettet i det geografiske området hvor de avgiftsfinansierte prosjektene befinner seg.

Fordelen med et åpent bompengesystem på en ny vegparsell er at vegen kan ha mange av- og påkjøringer og på den måte gi større tilgjengelighet for brukerne. Av- og påkjøringene bør imidlertid ikke ligge i umiddelbar nærhet av bomstasjonen. En annen fordel er at det er det billigste av de to systemene. En ulempe ved systemet er at trafikanter uten abonnement kan få flere stopp på selve vegen, hvilket kan gjøre bomvegen mindre attraktiv. I Frankrike ble det anlagt et åpent system med 5 bomstasjoner på en motorvegstreking på 200 km. Dette ga så mye kritikk at en av stasjonene ble fjernet.

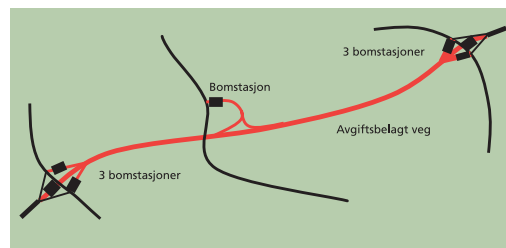
Lukket system

I det lukkede systemet får trafikantene en billett ved innkjøring på vegen som er avgiftsbelagt. Ved avkjøring fra denne vegen foregår betalingen ved at billetten leses og avgiften beregnes i forhold til utkjørt distanse. I et elektronisk betalingssystem vil "billetten" være data som er lagret i kjøretøyets elektroniske brikke eller i betalingssystemets sentralsystem.

Systemet kan synes noe mer rettferdig i og med at alle betaler for den distansen som er kjørt. En ulempe er at antall inn- og utkjøringer på den avgiftsbelagte vegen vil måtte begrenses av hensyn til økonomisk drift av bomstasjonene.



Figur 1-A: Prinsippet i et åpent bomsystem



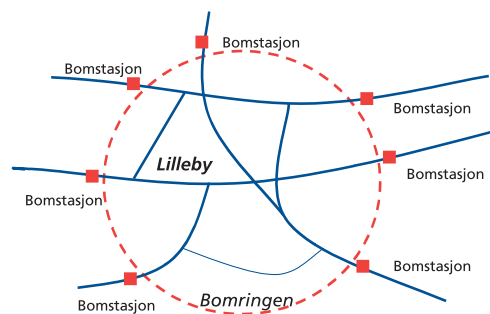
Figur 1-B: Prinsippet i et lukket bomsystem

Bomring

En bomring er et nettverk av bomstasjoner som omslutter et geografisk område, f.eks. en by. Avgiften betales bare i den ene retningen (normalt ved passering inn mot sentrum) og er ikke beregnet etter kjørt distanse. Det er viktig at ringen er helt tett.

Sonebasert betalingssystem

Dersom bomringen suppleres med strategisk plasserte bomstasjoner innenfor eller utenfor ringen utvikles systemet i retning av et sonebasert betalingssystem. Et slikt system vil kunne virke mer rettferdig fordi flere av turene i området må betales for, det kan motvirke uø-



Figur 1-C: Prinsippet i et åpent bomsystem utformet som en bomring

sket flytting av trafikk som følge av bomringen, og utvidelsen vil ikke minst kunne øke inntektene av betalingssystemet.

Vegprising

Med vegprising mener vi et betalingssystem med varierende takster som har til primær hensikt å regulere trafikken. Målet er å la de som benytter vegen betale de samfunnsmessige kostnadene forbundet med kjøringen der og da, samtidig som avgiften demper trafikken (lysten til å kjøre) på de tidspunktene hvor den erfaringsmessig er størst.

Faktorene som avgjør avgiften i et vegprisingssystem kan f.eks. være følgende:

- Totalt kjørt lengde på avgiftsbelagt veg, kjørelengde registreres ved hjelp av flere registreringssnitt (lukket system).
- Tid, f.eks. dyrere i rushet og gratis om natten.
- Sted. Det kan f.eks. være dyrere å kjøre i bykjernen enn på omkjøringsvegen utenfor.
- Kjøretøygruppe. F.eks. kan små og store biler betale ulik avgift.
- Miljøbelastning. F.eks. kan avgiften være avhengig av om kjøretøyet har katalysator.
- Forutsigbarhet. Trafikantene må på forhånd vite hvor og når det er høy avgift slik at de planlegger sin kjøring slik det er ønskelig.
- Oversiktighet. Takstsystemet må være forholdsvis enkelt og lettfattelig og takstnivået bør helst ikke endres for ofte av hensyn til brukerne.

Teknisk kan vegprising løses ved at kjøretøyene har en slags datamaskin om bord som fortløpende regner ut påløpt avgift ved kommunikasjon med vegkantutstyr plassert i strategiske punkter i vegnettet eller med satellitter etter GPS-prinsipper. Slike systemer er foreløpig ikke hyllevarer og vil bli uforholdsmessig kostbare. En enklere form for vegprising vil være å introdusere tidsdifferensierte avgifter i et sonebasert betalingssystem, men store variasjoner i avgiftene vil kunne medføre ulemper som vi foreløpig ikke vet nok om.

Det er stor interesse for vegprisingssystemet i byer i industrialiserte land blant politikere, planleggere og økonomer. Innføring av vegprising i den ene eller annen form er imidlertid i liten grad prøvd ut i praksis, og kan by på en del praktiske problemer som må løses før man vet hvor vellykket det kan bli. Når det i tillegg er et meget upopulært tiltak blant de fleste trafikantene er det usikkert når de første større vegprisingprosjekt i full skala vil se dagens lys.

Stortinget har vedtatt en egen paragraf i Vegloven om vegprising som trolig vil tre i kraft i løpet av 2003. Hovedtrekkene i paragrafen om vegprising er som følger:

- Vegprising skal gjenspeile kostnadene med aktuell vegbruk
- Vegprising skal regulere trafikken
- Vegprising skal være basert på lokalt initiativ
- Inntektene fra vegprising skal øremerkes lokal transport
- Det er ikke anledning til å ha vegprising og bompengefinansiering i samme område
- Vegprising skal i motsetning til bompenger ikke ha noen tidsbegrensning i vedtaket

1.2 Ulike variable som beskriver en bomstasjon

Generelt

Det er mange forhold som kan variere fra bomstasjon til bomstasjon. De viktigste forholdene er:

- Trafikkmengder og -fordeling på betalingsmåter
- Betalingssystem(er)
- Innkrevingsretning
- Antall og innbyrdes plassering av betalingsfelt av ulike typer
- Bygningene

Trafikkmengder og -fordeling på betalingsmåter

Trafikkvolumet vil alltid være dimensjonerende for en bomstasjon. Antall betalingsfelt og

den totale størrelsen på stasjonen er imidlertid også svært avhengig av de betalingsmåter som velges, fordi de ulike betalingsmåtene har forskjellig kapasitet. Viktigst i denne sammenheng er det hvorvidt bomstasjonen skal ha et abonnementsystem med egne felt for trafikantene med abonnement, og hvor stor andel av trafikantene i dimensjonerende time som forventes å ha abonnement. Grunnen er at abonnementsfeltene vil ha ca. 4-8 ganger så god kapasitet som "konvensjonelle betalingsfelt" med betjening eller automater fordi abonnentene slipper å stoppe i stasjonen. Antall felt i en bomstasjon blir derfor ofte bestemt av antall trafikanter uten abonnement i dimensjonerende time og hvor effektivt disse trafikantene kan betjenes.

Ved dimensjonering av bomstasjoner som ligger nært fergeleier er det spesielt viktig å være oppmerksom på at trafikken ankommer bomstasjonen i puljer. Slike bomstasjoner bør derfor dimensjoneres med tanke på at hver fergelast skal avvikles raskest mulig.

Trafikkvolumet oppgis vanligvis i ÅDT (Årsdøgntrafikk = gjennomsnittlig døgntrafikk for et år) og/eller dimensjonerende time som er en viss prosentandel (ofte nær 10%) av ÅDT. Dimensjonerende time er vanligvis en time om ettermiddagen (eller om morgenen). For veier med høy turisttrafikk kan det være andre timer på døgnet og andre dager enn virkedager som har den høyeste belastningen. Også i forbindelse med høytider og ferieavvikling kan trafikken i konvensjonelle felt være større enn ellers. Det må derfor generelt kontrolleres at trafikken i konvensjonelle felt lar seg avvike i slike spesielle situasjoner, selv om totaltrafikken gjennom bomstasjonen på det aktuelle tidspunkt ikke nødvendigvis er større enn ellers.

Vegtrafikk preges som kjent av tilfeldige variasjoner. Spesielt på tofelts veier vil trafikken i tillegg ha en tendens til å ankomme en bomstasjon puljevis fordi de langsomste kjøretøyene samler opp en hale av biler etter

seg. For at ikke for mange av trafikantene i slike puljer skal påføres unødvendig ventetid og forsinkelser i stasjonen, er det derfor generelt ønskelig å ha en viss overkapasitet i konvensjonelle betalingsfelt.

Betalingsystem(er)

Betalingsystemer for bomstasjoner kan deles inn i følgende kategorier:

- Manuelle (konvensjonelle) betalingsystemer:
 - Betaling til betjent
 - Betaling til automat
- Automatiske (elektroniske) betalingsystemer (også kalt Autopass-systemer eller EFC-systemer hvor EFC står for Electronic Fee Collection)

Innen hver av disse kategoriene finnes det ulike varianter. Disse er nærmere beskrevet i kapittel 3 Betalingsystemer.

De manuelle/konvensjonelle betalingsmåtene krever at trafikantene stopper for å betale, enten til en betjent eller til en automat, mens de elektroniske betalingsystemene forutsetter passering uten stopp. Til kategorien automatiske/elektroniske betalingsystemer hører også abonnementsystemer uten elektroniske brikker som baseres på stikkprøvekontroll av periodeabonnement, jf. Bomringen i Bergen (2003). Felt som på *samme tid* har både manuell betaling og automatisk betaling bør unngås av trafikksikkerhetsmessige og kapasitetsmessige årsaker.

På grunn av forskjellen i avviklingskapasitet trenger man flere felt for å avvike en viss trafikkmengde gjennom manuelle enn gjennom automatiske betalingsfelt. Stasjonens størrelse og samlede arealbehov er derfor avhengig av hvor stor del av trafikken som må kunne bli betjent med henholdsvis manuelle eller automatisk betalingsystem.

Variable felt er felt som kan *veksle* mellom ulike betalingsmåter, f.eks. automatisk og manuell betaling avhengig av trafikksituasjo-

nen. Et variabelt felt har alltid den ene eller den andre modus og må ikke sammenblandes med *Kombinasjonsfelt* hvor flere betalingssystemer tilbys samtidig. Variable felt er mest aktuelle på stasjoner med store variasjoner i andel manuelt betalende trafikanter til betjent eller til automat, eventuelt når det er aktuelt med reversering av feltene. I helt spesielle tilfeller kan det være aktuelt med alle typer innkreving i samme felt.

Innkrevingsretning

Avgift kan innkreves i en eller begge kjøreretninger. Ved tradisjonelle bomstasjoner er det gjerne tovegs innkreving, mens envegs innkreving er det vanlige ved bompengeringer og lukkede bomvegssystemer. Envegs innkreving benyttes også hvor det ikke er noen gode alternativer for trafikantene på returen, f.eks. på vegforbindelsen til en øy. Takstene vil da bli satt ut fra at avgiften bare kreves inn i den ene retningen.

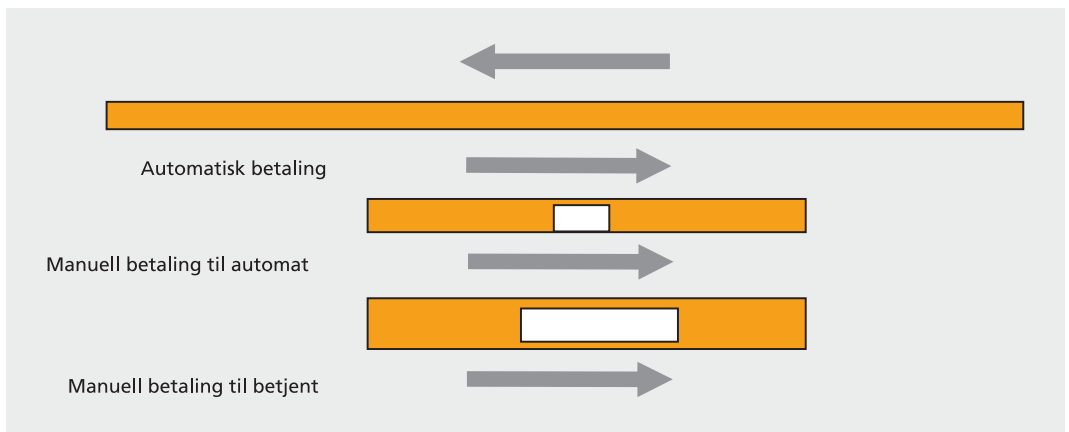
Antall og innbyrdes plassering av betalingsfelt av ulike typer

Dersom vi ser bort fra "helautomatiske bomstasjoner" (se forordet), er det tradisjonelt et krav at trafikanter som ønsker det skal kunne betale manuelt (og anonymt) med kontanter til betjening eller automat. En bomstasjon vil derfor minimum bestå av et konvensjonelt beta-

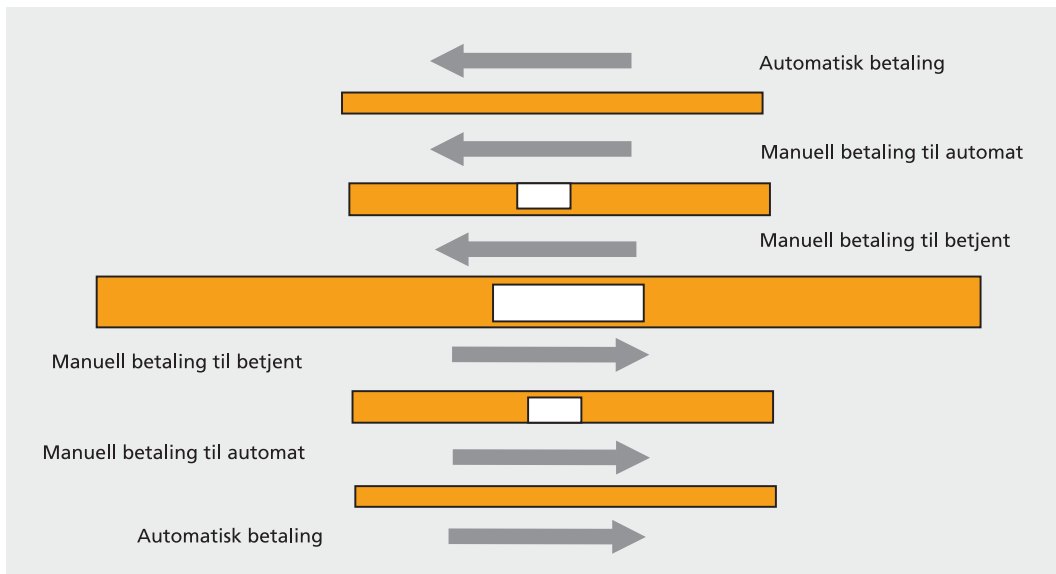
lingsfelt i hver betalingsretning. Med innføring av elektronikk/abonnementsordning kommer minimum ett felt i tillegg pr. retning. Felt med myntautomat er ofte en erstatning for felt med betjening for å redusere driftskostnadene (lønninger), og er et naturlig supplement i bomstasjoner hvor det er flere manuelt betalende enn et betjent felt i den aktuelle retningen kan ta unna. For å yte trafikantene god service ved middels stor trafikk og puljedannelser på hovedvegnettet, vil det ofte være aktuelt å ha minimum tre felt i hver retning: Ett betalingsfelt med betjening, ett felt med myntautomat og ett felt for abonnenter med elektronisk brikke.

Bomstasjoner på viktige hovedveger bør generelt ha så stor kapasitet at det ikke oppstår avviklingsproblemer i høytrafikkperioder dersom et felt må stenges. Dette kan skje ved at man legger på ett ekstra myntautomatfelt, og at myntautomatfelt også kan benyttes manuelt. Likeledes bør myntfeltene nærmest abonnementsfeltene utstyres for elektronisk innkreving for å kunne takle at et vanlig abonnementsfelt er ute av drift. Dersom "helautomatiske bomstasjoner" blir godkjent vil dette innebære et nytt og mer effektivt konsept for bompenginnkreving.

Figur 1-D og Figur 1-E viser prinsipiell plassering av feltene ved envegs og tovegs innkreving.



Figur 1-D: Innbyrdes plassering av felt ved envegs innkreving



Figur 1-E: Innbyrdes plassering av felt ved tovegs innkreving

Det mest naturlige er at de trafikantene som skal stanse for å betale, bremses ned og tar av til høyre i kjøreretningen og så – etter å ha betalt – akselererer inn igjen fra høyre i strømmen av abonnenter. De manuelle feltene bør derfor i prinsippet ligge til høyre og de automatiske feltene til venstre i kjøreretningen. En slik innbyrdes plassering av ulike betalingsfelt er derfor det vanlige i bomstasjoner med envegs innkreving.

Dersom vi har betjente bomstasjoner med tovegs innkreving vil det imidlertid ligge store økonomiske besparelser i å ha betjente felt til venstre i kjøreretningen inn mot midten av vegen. Begge retninger kan da betjenes av kun en person i perioder med lavere trafikk. I bomstasjoner med tovegs innkreving er derfor det vanlige at betjente felt plasseres til venstre og elektroniske felt lengst til høyre i kjøreretningen. Dette gjelder også på veger av høyere standard, f.eks. firefelts motorveger, selv om det å ha de manuelle feltene inn mot midten av vegen her innebærer et sterkere krav til hastighetsreduksjon og aktsomhet for abonnentene enn ellers ville vært tilfelle. Se kapittel 4.1 for en utdyping av argumentene for plassering av ulike typer betalingsfelt.

Bygningene

Bygninger på en bomstasjon er først og fremst knyttet til betjeningens behov. Det trengs arbeidsrom (innkrevingsboder, plass til opptelling etc.), personalrom og birom. I tillegg kan det være behov for teknisk rom i forbindelse med utstyr for automatisk betaling.

Siden føreren sitter på venstre side i kjøretøyet må manuell betaling foregå på denne siden. Dette betyr at man må ha større eller mindre bygninger med arbeidsrom ute i vegbanen. I tillegg kan man ha bygninger utenfor vegbanen. Disse kan romme personalrom, birom og tekniske rom. Bygninger som ligger på refuger mellom kjørefeltene kalles "betalingsboder" (også kalt "billettboder", "kassahus" eller "innkrevingsboder"). Av hensyn til arbeidsforholdene for betjeningen bør betalingsboder som bemannes det meste av tiden være noe større og ha en komfort over minimumskravene. Betalingsboder som bare benyttes av og til kan være meget mindre og enklere utstyrt. Det er etter hvert blitt vanlig å bygge betalingsbodene så store at de kan romme alle funksjoner. "Mannskapshus" benyttes vanligvis om et bygg som ligger utenfor vegen og bl.a. inneholder personalrom.

Personalrom kan også ligge helt utenfor selve bomstasjonen. Man kan f.eks. leie plass hos annen virksomhet i nærheten, eller ha et felles, sentralt plassert mannskapshus som betjener flere stasjoner. Spiserom kan i spesielle tilfeller også erstattes med at arbeidstakerne har adgang til offentlig spisested med reserverte plasser.

Dette gir følgende prinsipper:

1. Alt i en bygning (stor betalingsbod)
2. En eller flere betalingsboder og separat mannskapshus
3. Kun betalingsbod(er) (personalrom etc. i anlegg utenfor stasjonen)

Disse alternativene har ulike fordeler og ulemper:

Alt i en bygning

Denne løsningen egner seg der det er lite areal til rådighet og når det hovedsakelig er en betjent på vakt. Løsningen gir kort avstand mellom de ulike funksjonene. Betjenten får mer rom rundt seg på selve arbeidsplassen, og vedkommende slipper å krysse vegbanen for å komme til toalett, minikjøkken og andre bekvemmeligheter i personalrom.

Denne løsningen passer best for stasjoner med ett betjent felt ved envegsinnkrevning, eller ett betjent felt i hver retning. Den kan også fungere for opptil 4 betjente felt. Det suppleres da med 1-3 vanlige betalingsboder. For de bomstasjonene som har betjening er dette etter hvert blitt den mest vanlige løsningen.

En eller flere betalingsboder og separat mannskapshus

Denne løsningen krever minst bygningsvolum mellom kjørefeltene. Ved at mannskapshuset er plassert utenfor vegbanen står man relativt fritt med hensyn til størrelse på og utforming av dette. Dette prinsippet egner seg for litt større bomstasjoner med mange betjente felt.

Kun betalingsbod(er) (personalrom etc. i anlegg utenfor stasjonen)

Fordelen med denne løsningen er at den krever et minimum av bygninger på selve bomstasjonen. Dersom det bare er en eller to personer på vakt samtidig på bomstasjonen kan det ha en sosial funksjon å dele spiserom med annen virksomhet. Ulempen er den fysiske avstanden mellom arbeidsrom og personalrom etc. Denne avstanden må være kort. Den bør ikke være så stor at betjenten må fraktes med bil for å få avviklet spisepausen.

Løsningen finner man på flere fergesteder. Betalingsboden er gjerne enkelt utstyrt, og personalrom etc. deles med de øvrige som arbeider på fergeleiet, kafeteria, kiosk etc.

Flyvetak

Med flyvetak menes et tak som spenner over veggen og bygningene og det tekniske utstyret på bomstasjonen. Flyvetak bygges primært for å beskytte betjening og utstyr mot vær og vind. Det kan imidlertid også kombineres med andre funksjoner, som f.eks. oppheng av skilt, antenner og belysning.

Flyvetak kan også innføres av visuelle årsaker for å markere et sted eller for å gjøre stasjonen godt synlig for trafikantene. Flyvetak kan utformes på mange ulike måter. Det kan f.eks. hvile på søyler eller ha form som en portal med vegger på to sider. Flyvetak må ikke bygges slik at de hindrer spesielt høye eller brede transporter å kjøre gjennom bomstasjonen.

I Norge er det blitt vanlig å utelate flyvetak selv i store bomstasjoner med kontinuerlig betjening. En stadig større bruk av automatisk betaling og redusert betjening i bomstasjoner trekker også i denne retning.

1.3 Valg av konsept-automatisering/ikke automatisering

Generelt

Ved etablering og drift av bomstasjoner må vi som ellers i vårt transportnett finne den riktige balansen mellom trafiksikkerhet og service

for trafikantene på den ene siden, og lavest mulig kostnader på den andre siden. Ønsket om lave kostnader skal ikke gå på bekostning av en grunnleggende sikkerhet og service for trafikantene.

Viktigst for å holde kostnadene nede er å redusere behovet for bemanning. Deretter kommer en reduksjon i etableringskostnader forbundet med bygging av stasjonen (geometri, bygninger og vegkantutstyr). En kontinuerlig bemanning av et felt med en person 24 timer i døgnet hver dag hele året vil kreve ca 5,5 årsverk og koste rundt 1,5 mill. kr. pr. år. Fordelt over 15 år vil det lønne seg å investere en del i starten for å kunne redusere antall årsverk. På den annen side må ikke automatiseringen gå for mye utover servicenivået for trafikantene, og det må tas hensyn til usikre og ukjente trafikanter og til trafikanter som ikke har eller som har glemt aktuelle betalingsmidler. Det må bygges bomstasjoner som bl.a. tar hensyn til trafikkvariasjoner og til alle variasjoner blant trafikantene. I tillegg må det tas høyde for at utstyr kan svikte, og at trafikanter kan oppføre seg på uventede og uhensiktsmessige måter.

Det beste vil være om trafikantene i alle bomstasjoner i Norge (og i andre land) møter den samme utformingen av alle bomstasjoner og blir stilt overfor de samme valgene. I praksis har det imidlertid vist seg at ulike praktiske, teknologiske og økonomiske forhold har ledet til mange forskjellige løsninger i ulike stasjoner. Hensikten med denne håndboka og Vegdirektoratets koordinering av etablering av bomstasjoner er å oppnå en best mulig harmonisering av norske bomstasjoner ved å fastlegge de grunnleggende prinsippene for utforming og funksjonalitet.

Hvor langt kan vi automatisere?

Som ytterpunkter mht. automatisering har vi på den ene siden de enkle tradisjonelle bomstasjonene hvor alle trafikantene må stanse og betale til en betjent i en betalingsbod, og på den

annen side moderne stasjoner hvor de fleste kjører gjennom med elektronisk brikke.

Etter innføring av Autopass-standardene skal alle nye bomstasjoner normalt tilby betaling med elektronisk brikke i separate abonnementsfelt med videokontrollsystem. Det spørsmålet som det kan bli mest diskusjon om fra stasjon til stasjon vil så bli hvilken betalingsmåte som skal tilbys de trafikantene som ikke er abonnenter.

Det er et grunnleggende prinsipp at det skal være mulig å betale med norske kontanter (gangbare norske mynter og/eller sedler) ved passering av alle norske bomstasjoner.

Om trafikanten skal kunne betale med mynt eller kort til betjent, eller om trafikanten må forholde seg til en automat, avgjøres av vegtype, trafikkens størrelse og valg av praktisk løsning.

På hovedveger med stor fremmedtrafikk bør betjent løsning være regelen, i alle fall i perioder med høy trafikk og stort innslag av fremmede, f.eks. i forbindelse med helger og ferietid. Dette for å gi trafikantene god service, og sikre en trafikkavvikling uten plutselige avbrudd. Man kan da velge om man vil ha en løsning med betjening i hele innkrevingsperio-



Manuell

Mynt/Coin

den, eller om man vil satse på en variabel løsning som tilbyr betjening etter behov og hvor trafikantene i lavtrafikkperioder må klare seg med en automat. En variabel løsning krever noe mer utstyr, men vil ofte gi store innsparinger i lønnskostnader sammenliknet med en ren betjent løsning, da det vil kunne være en mindre del av tiden hvor det er påkrevd/ønskelig med bemanning.

På vegger av mer lokal karakter, og hvor fremmedtrafikken ikke byr på avviklingsmessige problemer, kan felt med automater og helt uten betjening velges. Sammenliknet med slike felt har variable felt den fordelen at betjeningen kan ta over når det er problemer med automaten på grunn av teknisk feil, vedlikeholdsbehov, at det har vært hærverk, at myntbeholderen er full etc. Når rene automatfelt ikke takler spesielt vanskelige trafikksituasjoner, kan en nødløsning være å ha betjening ved automaten som assisterer trafikanter med å betjene automaten, men det er naturlig nok ikke en løsning det bør legges opp til. Når en bomstasjon er operativ uten betjening skal normalt trafikanten kunne få kontakt med personell som sitter et annet sted (intercomløsning) ved behov for assistanse. Fordeler og ulemper med ulik grad av automatisering av felt for ikkeabonnenter er diskutert i kapittel 3 Betalingssystemer.

Det har flere ganger vært foreslått at man kan ha "helautomatiske bomstasjoner" uten økning av vegbredde og antall felt ved etablering av betalingspunktet, slik at ingen trafikanter behøver (eller kan) stanse for å betale. Kjøretøyer uten elektronisk brikke i et slikt system blir videofotografert for å kontrollere at eieren betaler for passeringen etterskuddsvis (eller på forhånd) til bomselskapet direkte eller via en agent (bank, postkontor, bensinstasjon, kiosk etc.) med kontanter/kort ved fremmøte eller via post, telefon eller Internett etc. Slike stasjoner skal settes i drift i Bergen og Tønsberg vinteren 2004. Trafikanter uten brikke vil bli tilsendt en faktura for etterskudds betaling av

påløpt bomavgift i slutten av hver måned. Dersom trafikantene ønsker å betale med kontanter, vil det kunne gjøres til betjeningen i en døgnåpen bensinstasjon i samme geografiske område som bomstasjonen, hvoretter videobildet av kjøretøyet straks blir slettet. For å tilfredstille enkelte trafikanters ønske om anonymitet enda bedre, krever Datatilsynet at det også skal være mulig å få en "anonym Autopassbrikke" hvor eieren er ukjent så lenge han/hun betaler inn forskuddsvis til sin konto hos bompengeselskapet. Dersom helautomatiske bomstasjoner blir allment akseptert vil de sammen med Autopassavtale (tidligere kalt Nasjonalt betalingsabonnement) kunne bli meget utbredt særlig i byer. Helautomatiske bomstasjoner vil bli nærmere beskrevet i en egen publikasjon senere. Refuger, skilt og annet fysisk utstyr i vegen på bomstasjoner vil alltid kunne innebære en trafikksikkerhetsrisiko for trafikantene ved påkjørsler. Ut fra et sikkerhets- og avviklingsmessig synspunkt kan det derfor være ønskelig å ha minst mulig fysisk skille mellom feltene i helautomatiske bomstasjoner, og også mellom flere parallelle abonnementsfelt i vanlige bomstasjoner. Det er imidlertid også et poeng at ukjente trafikanter skal kunne oppfatte at man passerer en bomstasjon uten nødvendigvis å måtte lese og forstå skilt. En motsatt filosofi av å gjøre bomstasjonene mest mulig ubemerkede er derfor å gjøre dem tilstrekkelig tydelige for trafikantene og samtidig legge opp til en hastighetsdemping og skjerpet aktsomhet ved passering. Det er generelt viktig at bomstasjoner ikke kommer overraskende på trafikantene, og alle fysiske hindringer skal være utformet eller beskyttet med dempeanordninger for å gi best mulig sikkerhet ved påkjørsler.

2. Planlegging av bomstasjoner

2.1 Ansvar for planlegging

Bomstasjoner er en del av et betalingssystem. Iht. Håndbok 102 Bompengeprojekter regnes følgende som betalingssystem:

- Nødvendige vegutvidelser og annet ekstra areal ved bomstasjoner.
- Boder, mannskapshus, portaler, signaler, kontrollutstyr og andre faste installasjoner på bomstasjonen(e).
- Innkrevingsutstyr i boder og mannskapshus, som billettmaskiner, pengeskap, datamaskiner og programvare, elektroniske brikker etc.
- Eventuelt sentralt datasystem, inklusive maskin- og programvare, som benyttes som en del av betalingssystemet, og datakommunikasjonsløsninger mellom bomstasjon og sentral.

Videre sier håndboka i "Mal for standard bompengeselskap":

"Vegvesenet skal forelegge planer for utforming av betalingssystemet og beskrivelse av virkemåte for selskapet til uttalelse og drøfting, jf. bompengeselskapets pkt. 4.2. Før utstyr bestilles skal det være avklart hva vegvesenet skal stå ansvarlig for å kjøpe inn og sette i drift,

og hva selskapet selv skal være ansvarlig for.

Vegvesenet skal påse at utstyret er i samsvar med nasjonale eller internasjonale standarder, standardforslag eller tilsvarende, når slike foreligger."

2.2 Planleggingsfaser

Planlegging av bomstasjoner kan deles i to hovedfaser. Den første fasen omfatter et forprosjekt og den andre fasen omfatter detaljplaner.

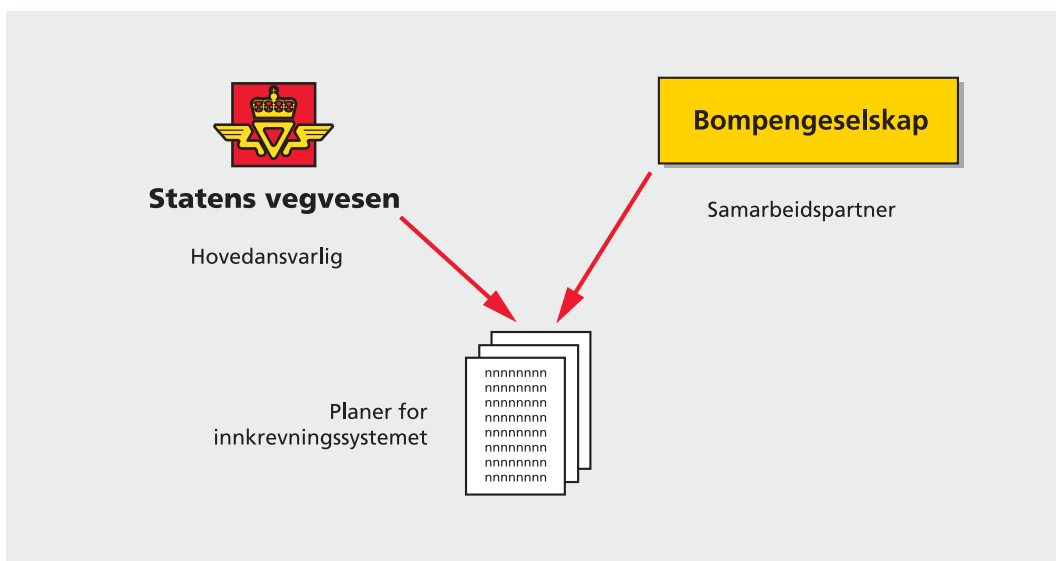
Forprosjektet skal fastlegge rammer og premisser for bomstasjonen og det/de betalingssystem(er) som skal benyttes.

Detaljplanleggingen er en videreføring av forprosjektet og omfatter :

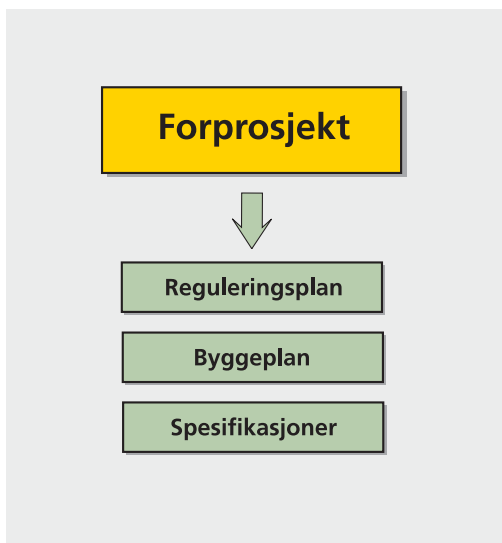
- Reguleringsplaner
- Byggeplaner
 - Bygninger
 - Vegteknikk
 - Trafikkteknikk
- Spesifikasjoner for betalingssystem

2.3 Forprosjekt

Forprosjektet er en viktig del av planleggingen og vil normalt komme inn parallelt med utarbeidelse av bompengeutredningen for det



Figur 2-A: Ansvarsfordeling for planlegging



Figur 2-B: Planleggingsfaser

avgiftsfinansierte prosjektet. Deler av forprosjektet bør også inngå i utredningen. Dette gjelder spesielt beregning av trafikkvolum, dimensjonering av bomstasjonen, valg av betalingssystem samt økonomiske vurderinger (kostnader, inntekter, finansieringsplan etc.). Forut for planarbeidets oppstart skjer det altså vanligvis en lengre utredningsfase, finansieringsfase, låneopptaksfase og godkjenningssfase (f.eks. Bompengeutredning og Stortingsproposisjon).

Forprosjektet kan ha følgende delpunkter :

- Beregning/anslag på trafikkvolum med variasjonsmønster og retningsfordeling
- Vurdering og valg av betalingssystemer
- Skissering av stasjonsutforming og arealbehov
- Kostnader/økonomi
- Vurdering av plassering

Trafikkvolum

Trafikkvolumet skal danne grunnlag for dimensjonering av bomstasjonen og beregning av inntekter. Trafikkvolum for åpningsåret og siste innkrevingsår bør beregnes/anslås. Ved lange bompengeperioder kan beregningen /anslaget av volum siste innkrevingsår bli meget usikkert. Ideelt sett bør det derfor være utvidelsesmuligheter mht. antall felt. I

Håndbok 146 Trafikkberegninger er det gjort rede for beregning av trafikkvolum både i enkeltsnitt og i vegnett.

Betalingsystemet

Betalingsystemet er meget avgjørende med hensyn til arealbehov. Felt med automatisk innkreving har 4-5 ganger så høy kapasitet som et tradisjonelt felt hvor trafikanten må stoppe for å betale. Ubetjente felt med billett- eller myntautomater kan gi store gevinster i driften av stasjonen. Det er derfor en rekke faktorer som må vurderes i denne sammenheng. Det er gjort rede for de ulike systemene som finnes på markedet i dag (2003) i kapittel 3 Betalingssystemer.

Arealbehov

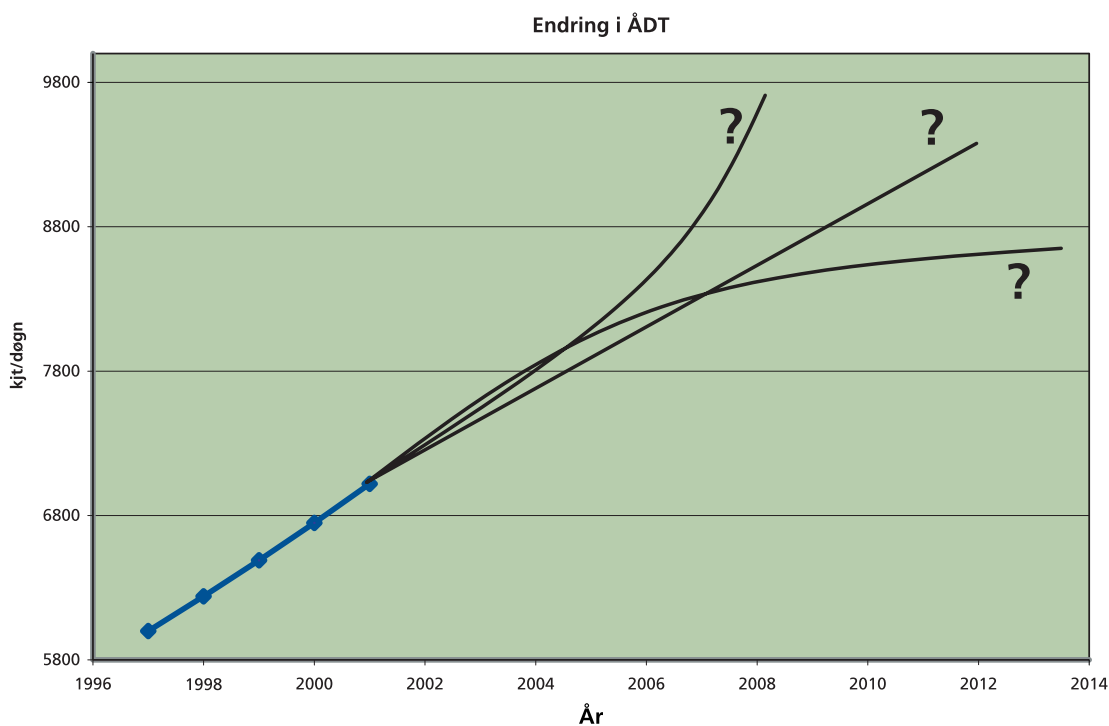
Arealbehovet er avhengig av valg av betalingssystem og antall betalingsfelt av ulik type. Det er viktig at man så tidlig som mulig danner seg et bilde av hvordan bomstasjonen vil se ut og hvor mye areal den krever. Arealbehovet vil ofte være med på å bestemme plasseringen av bomstasjonen, spesielt i tettbygde områder. Arealbehovet må også foreligge for å komme videre med reguleringsplanen for bomstasjonen.

Økonomi

Betaling av bomavgift vil kunne påvirke trafikantenes vegvalg og reisemønster, og dette vil videre få følger mht. inntektene i bomstasjonen. Det finnes i dag relativt få holdepunkter for hvordan bomstasjoner virker inn på trafikantenes reisevaner. De viktigste faktorene er trolig:

- Størrelsen på bomavgiften
- Lengden for alternativ kjørerute
- Reisehensikt (trafikantene prioriterer tid og økonomi ulikt avhengig av reisehensikt)
- Trafikantenes motstand mot å stoppe og betale.

Disse faktorene må vurderes når bomstasjonen skal plasseres. Fordi forholdene vil variere meget fra sted til sted er det vanskelig å gi



Figur 2-C: Usikkerheter i trafikkveksten

noen generell anvisning om hvordan de ulike faktorene vil innvirke på plasseringen. De ovennevnte faktorer er spesielt viktige hvis avgiften skal brukes til trafikkregulering. Det bør gjennomføres trafikkberegninger for å vurdere endringer i trafikken som en følge av bomstasjonens plassering.

I planleggingsfasen er det meget viktig at det tas hensyn til følgende faktorer:

- Inntekter
- Byggekostnader
- Drift- og vedlikeholdskostnader

Byggekostnader samt drift- og vedlikeholdskostnader er faktorer som får vesentlig betydning for nettoinntekten til prosjektet. Kostnadene ved bygging og grunnverv bør også inngå som premisser ved plasseringen.

Støy, luftforurensning og trafiksikkerhet

Støy

I en bomstasjon får vi støy knyttet til retardasjon og akselerasjon av kjøretøyer når trafikantene stopper/starter i forbindelse med betaling. Dette vil kunne oppfattes som en økning

av støyen, selv om den "gjennomsnittlige" støyen vil gå ned pga. redusert hastighet. Denne ulempen kan reduseres ved at det velges betalingssystemer som medfører at flest mulig av trafikantene ikke trenger å stoppe, f.eks. automatisk innkreving. Etablering av en bomstasjon kan utløse krav om støyskjerming. Erfaringer fra Oslo viser imidlertid at støynivået reduseres ved redusert hastighet i bomstasjonsområdet.

Luftforurensning

Det er utført målinger av luftforurensning i forbindelse med bomstasjonene i Oslo og Bergen. De målte verdiene lå godt under kritiske verdier. Luftforurensning i forhold til omgivelsene er normalt ikke noe problem.

Trafiksikkerhet

I en bomstasjon vil det alltid være fare for at trafikanter skal kjøre på boder, refuger og annet utstyr. Risikoen for slike uhell og sammenstøt mellom trafikanter vil reduseres dersom stasjonene utformes slik at trafikantene



Bomstasjon i KriFast-sambandet

lett oppfatter stasjonenes kjøremønster og ulike funksjoner. Det er også meget viktig at sikkerheten vedrørende betjeningen på bomstasjonen ivaretas på best mulig måte. Det er et krav at betjeningen beskyttes mot påkjørsel av kjøretøyer ute av kontroll, f.eks. ved plassering av betongbuffer foran betalingsbodene, samt at de kjørende beskyttes mot alvorlige skader ved å kjøre på buffere og annet utstyr på bomstasjonene, f.eks. ved montering av støtdempere.

Et område hvor det også kan oppstå konflikter er utkjøringsområdet etter bomstasjonen. Trafikanter med automatisk betaling vil passere gjennom utkjøringsområdet med en vesentlig høyere hastighet enn de som stopper for å betale manuelt. Dette kan i enkelte tilfeller føre til tvil blant trafikantene om vikepliktsforhold. Det er derfor viktig at bomstasjonen plasseres et sted hvor det kan være en tilfredsstillende flettestrekning etter betalingspunktet. Helst skal ikke trafikkstrømmer med ulik hastighet gjennom bomstasjonen føres sammen før hastighetene har jevnet seg ut.

En bomstasjon kan gjennom avvisning av trafikk medføre at tilstøtende lokalvegnett får en høyere trafikkbelastning. For å unngå at dette medfører en økning i antall ulykker kan det være nødvendig å innføre restriksjoner på gjennomgangstrafikken, eventuelt foreta sikringstiltak på lokalvegnettet.

Ulempene knyttet til støy, luftforurensning og trafiksikkerhet bør søkes minimalisert gjennom forprosjekter. Det vises for øvrig til kapittel 2.9 Ulykker i bomstasjoner.

Plassering av bomstasjoner

Ved innkreving av bompenger til et bestemt prosjekt bør bomstasjon(e) plasseres i direkte forbindelse med prosjektet. (Se bildet)

St.meld. 32 1988-89

”Bomstasjonen bør plasseres slik at kun de trafikantene som får et konkret gode må betale. Trafikantene bør ha direkte glede av vegprosjektet, enten ved at de nytter det, eller fordi gjennomføringen av prosjektet bedrer trafikk-situasjonen generelt i et område slik at de får

fordel av at trafikken generelt avvikles på en bedre måte.”

KriFast, Nordhordlandsbrua og Trekantsambandet er noen eksempler på bomstasjoner som ligger i umiddelbar nærhet til finansieringsobjektet.

Bomstasjon(e) bør legges slik at den (de) gir maksimalt inntektsgrunnlag slik at bompengeperioden blir så kort som mulig. Bomstasjonene og betalingssystemet må planlegges slik at driftsutgiftene kan holdes på lavest mulig nivå. Dette vil være med på å øke nettoinntektene og redusere varigheten av bompengeperioden, slik at ulempene for trafikanter begrenses.

I områder med tett og middels spredt bebyggelse kan det oppstå spesielle problemer med plasseringen av bomstasjoner. De to viktigste problemene er trolig splitting av etablerte områder og begrenset fremkommelighet.

Ved plassering av bomstasjoner i byområder bør det tas hensyn til inndeling i bydeler eller områder med naturlig geografisk, nærings- og sosial sammenheng. En oppsplitting av en bydel eller et område kan ha veldig uheldige konsekvenser og forårsake unødige protester og problemer.

Som nevnt under trafiksikkerhet kan det i enkelte tilfeller være nødvendig å innføre restriksjoner på lokalvegnettet parallelt med vegen hvor bomstasjonen er plassert. Selv om dette sparer beboerne for unødige gjennomkjøring skaper det ofte redusert fremkommelighet for lokaltrafikken. Resultatet av slike restriksjoner kan være lange omveger for beboerne og redusert tilgjengelighet til aktiviteter som forretning, service og skole.

Bomringer rundt byer vil i høy grad forsterke de problemene som er beskrevet ovenfor som spesielle byproblemer. Ringen skal være ”tett”, og dette kan medføre ganske strenge reguleringer på lokalvegnettet. Når hensikten er å innføre bomringen som et trafikkregulerende tiltak må det legges spesiell vekt på å unngå trafikkoverføringer til sekundærvegnet-

tet og redusert fremkommelighet for kollektivtrafikk.

Stedstilpasning

Bomstasjoner bør tilpasses omkringliggende bygninger og landskap. Hvert sted, vegstrekning eller anlegg har sin egenart og identitet. Der det bygges bomstasjoner blir disse en del av denne identiteten. Utformingen bør avspeile hvilket miljø stasjonen ligger i, og på en positiv måte bidra til å styrke dette miljøet.

De visuelle hensyn må være en av premisene i planprosessen. Det bør tilstrebes et visuelt samspill mellom vegen, bomstasjonen og landskapet/bymiljøet rundt.

Plassering av stasjonen nær selve veganlegget som skal finansieres er en fordel. Dette gir visuell sammenheng mellom stasjonen og veganlegget. Denne sammenhengen kan forsterkes ved at bomstasjonen gis navn etter anlegget den skal betjene eller det stedet den er bygget på.

Ved bygging av bomstasjoner i byer eller bymessige områder skal anlegget visuelt fungere som et by- og gateanlegg og ikke som et veganlegg. Dette gjelder både utformingen av bomstasjonens bygninger og selve stasjonen. Et eksempel på en ubemannet bomstasjon i bymiljø er vist på bildet.



Ubemannet bomstasjon i bymiljø

Helt spesielle problemer knytter seg til bomringer. En bomring rundt eller i en by blir gjerne en barriere, eller en form for moderne "bymur". Ved plassering av bomstasjonene ("byportene") er det spesielt viktig å ta hensyn til overordnede trekk i byplanleggingen og byformingen. Anleggene bør plasseres i overgangen mellom bydeler/ områder. Splitting av bydeler eller sammenhengende områder er uheldig.

2.4 Organisering av planarbeidet for bomstasjonene

Planlegging av bomstasjoner berører mange fagområder, og det er viktig at planlegging og koordinering av de ulike fagområdene baseres på gjennomarbeidede organisasjonsplaner.

Nedenfor er det vist en praktisk arbeidsmodell som kan benyttes som et utgangspunkt for å vise organisering av planarbeidet.

Byggherren vil normalt være Statens vegvesen med Vegdirektoratet som overordnet godkjennende instans. Bygging av bomstasjonen vil ofte være en del av vegprosjektet og inngå i prosjektorganisasjonen for dette.

Modellen indikerer et meget nært samarbeid mellom de tre funksjonene planlegging, bygging og drift. Med drift menes både peng-

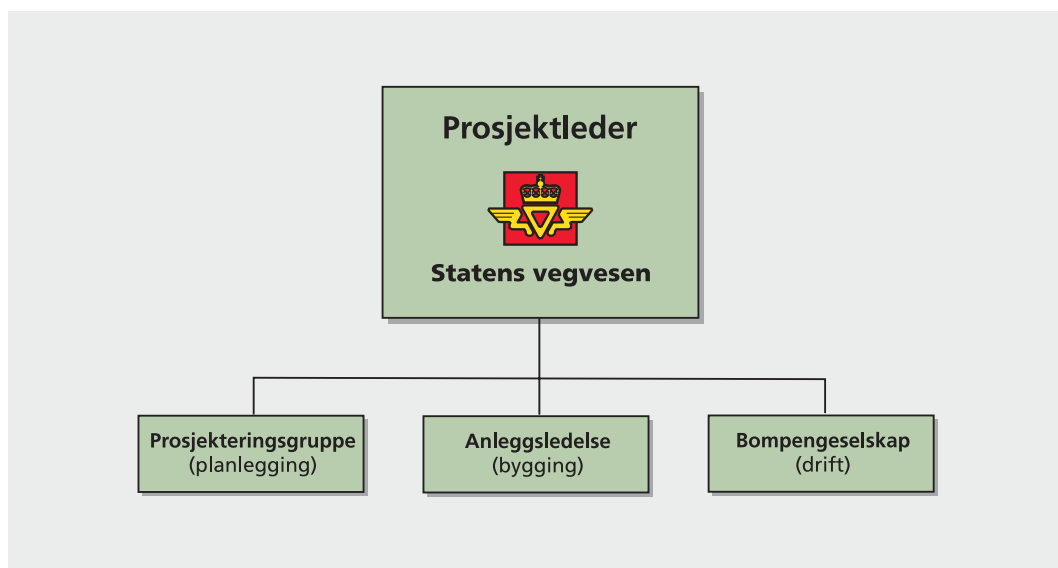
einnkreving og vedlikehold av bygninger og betalingssystem.

Prosjektlederen skal være hovedansvarlig for prosjektet fra planleggingen starter opp til bomstasjonen er bygget ferdig og overlevert bompengeselskapet. Prosjektlederen skal også være et bindeledd mellom de ulike gruppene og administrasjonen ved vegkontoret og kommunen. Det er også prosjektlederens oppgave å holde seg orientert om annen virksomhet som kan innvirke på planleggingen av bomstasjonen og sørge for at de økonomiske og politiske premisser overholdes.

Prosjektleder har også ansvar for kontakten med Vegdirektoratet og at de nødvendige godkjenninger fås til riktig tid i planprosessen.

Prosjekteringsgruppen skal planlegge bomstasjonen (trafikkarealer og bygninger) og også i de fleste tilfeller betalingssystemet. Prosjekteringsgruppen ledes av prosjektleder.

Prosjekteringsgruppen bør ha medlemmer med ulik faglig bakgrunn. Gruppen bør minimum ha en veg- og trafikkplanlegger og helst en arkitekt. I tillegg er det nødvendig å trekke inn kompetanse innenfor områder som f.eks. elektronikk og EDB, elektro, VVS, byggeteknikk og fysioterapi/ergonomi avhengig av om det skal bygges betalingsbod eller ikke.



Figur 2-D: Forslag til modell for organisering av planarbeidet

Prosjekteringsgruppen må ha løpende kontakt med anleggsledelsen og bompengeselskapet. Kontakt med bompengeselskapet er spesielt viktig med hensyn til planlegging av betalingssystemet.

Prosjekteringsgruppen vil i de fleste tilfeller utarbeide kravspesifikasjoner og tilbudsgrunnlag for innkjøp av varer og tjenester. I forbindelse med bomstasjoner vil betalingssystemet være et viktig punkt som det bør legges stor vekt på.

Det er viktig å søke råd hos andre som har gjennomført tilsvarende prosjekt, og så langt det er hensiktsmessig nyttiggjøre seg deres erfaringer.

Anleggsledelsen har ansvaret for gjennomføring av byggearbeidene. En bomstasjon inneholder mange ulike elementer og fagområder. Anleggsledelsen bør derfor i samarbeid med prosjekteringsgruppen utarbeide en relativt detaljert fremdriftsplan. Erfaringen viser at bygging av bomstasjoner er en kompleks og tidkrevende prosess.

Bompengeselskapet har ansvar for administrasjon av bompengeneinnkrevingen, drift og vedlikehold av betalingssystemet, forvaltning av bompengemidler og opptak og betjening av lån. Det er derfor viktig at bompengeselskapet er representert i planprosessen, gjerne både med representanter for administrasjonen og arbeidstakerne. I planprosessen inngår det også planlegging av fremtidig drift av bomstasjonen, plan for overtagelse av stasjonen og opplæring av betjening.

2.5 Informasjon

I tillegg til den lovbestemte informasjon/kunngjøringer er det viktig at publikum holdes løpende orientert gjennom ulike media om planprosessen. Det er viktig at det kommer ut riktig informasjon i forkant av prosjektet. En bomstasjon eller bomring vil erfaringsmessig engasjere et stort antall mennesker fordi det ofte dreier seg om en kontroversiell sak. Det er

derfor viktig at prosjektleder eller andre sørger for at publikum og andre berørte parter blir orientert om fakta og planer. En offentlig diskusjon i media kan i motsatt fall ta helt feil retning og påføre prosjektet unødig forsinkelse.

I plan- og byggeperioden er det byggherrens ansvar å informere. I driftsperioden er det bompengeselskapets ansvar.



Forhold det er viktig å informere om kan være:

- Hensikten med bompengeneinnkrevingen
- Hva bompengene skal benyttes til
- Hvorfor bompengeneinnkreving er nødvendig
- Hvilke fordeler trafikantene oppnår
- Hvor bomstasjonen(e) skal ligge og når den (de) åpner
- Alternative betalingsmåter
- Aktuelle takster og rabattsystemer
- Bompengeperiodens varighet og vilkårene for eventuell forlengelse
- Konsekvenser av å prøve å unngå å betale
- Hvor man kan henvende seg for å tegne abonnement og få elektronisk brikke
- Hvor man kan henvende seg med ulike spørsmål om bomstasjonen eller betalingsordningen

2.6 Dimensjonering av bomstasjoner

Trafikktall og prognoser

I forbindelse med planlegging av bompengesystemer trenger en gjerne trafikktall for følgende oppgaver:

- Beregning av inntekter (inngår i Håndbok 102 Bompengeprojekter)
- Dimensjonering av bomstasjonen mht. ulike betalingssystemer
- Vurdering av behovet for bemanning (skiftplaner, bemannet/ubemannet etc.)

ÅDT

Et naturlig utgangspunkt mht. trafikkvolum vil være årsdøgntrafikken (ÅDT) for det/de punktene der det er bestemt at det skal ligge bomstasjoner. Er trafikk tallene et par år gamle kan de fremskrives til dagens nivå med unntak av områder hvor det har skjedd vesentlige endringer i trafikken, f.eks. pga. utbygging. Trafikkendringen i området må da være kjent. I punkter hvor det ikke eksisterer trafikk tellinger vil det i første omgang være nødvendig med korttidstelling på f.eks. 1-5 dager (forutsetter kjente uke- og årsvariasjonskurver). Tellingene kan utføres enten som manuelle tellinger eller som automatiske tellinger ved hjelp av slange, sløyfer eller radar.

Variasjonskurver og dimensjonerende time

Når plasseringen av en bomstasjon/bomring er fastlagt bør det igangsettes et kontinuerlig telleprogram. Tellingene bør ha en varighet på en uke av gangen. For å få inn den årlige variasjonen bør det telles minst 6 uker fordelt over året. Tellingene bør deles inn i perioder på 15 minutter. Trafikkens variasjon i rushtiden vil da komme bedre frem.

Ved dimensjonering av bomstasjonen er trafikken retningsfordelingen viktig. Når trafikk tellingene settes i gang må hver retning telles for seg. Den tellemetoden som gir minst usikkerhet er telling ved hjelp av detektorer. Trafikk med hastighet ned til 2 km/t vil bli talt. Detektorene legges så nær fremtidig bomstasjon som mulig uten at tellepunktet kommer i konflikt med anleggsarbeidene.

Trafikk tellingene må bearbeides til variasjonskurver for døgn, uke og år. Fremstillingen av variasjonskurver og beregning av ÅDT og dimensjonerende time er beskrevet i Håndbok 146 Trafikkberegninger. Til hjelp ved beregninger av ÅDT kan også EDB-programmer som er utviklet av Statens vegvesen benyttes. Dimensjonerende time benyttes til å dimensjonere bomstasjonen. Variasjonskurvene benyt-

tes til å planlegge behovet for bemanning til ulike tider på døgnet, uken og året.

Prognoser og fremskriving

Statens vegvesen gir ut prognoser for vekst i de ulike fylkene. Fremskriving av trafikk tall er vist i Håndbok 146 Trafikkberegninger.

Kapasitetsberegning

Før dimensjonering av en bomstasjon må følgende punkt fastlegges:

- Hvor mange år skal betalingen pågå, dvs. hva blir trafikkvolumet i siste betalingsår?
- Vil trafikk avvises og hvor stor er avvisningen?
- Hvilken fordeling kan anslås mellom de ulike betalingssystemer som er planlagt brukt i bomstasjonen?
- Hvilken generell endring i trafikk bildet kan forventes? (engangsøkning)

Ved dimensjonering beregnes behovet for antall manuelle og automatiske felt. I tillegg til belastningsgraden (volum/kapasitet) bør også kølengder, forsinkelse og sannsynlighet for straksbetjening beregnes. Det vises i den forbindelse til notat 140/68/NTH Institutt for samferdselsteknikk "Køteori" av professor Ragnvald Sagen.

Veiledende kapasiteter

Følgende kapasiteter anbefales benyttet for felt gjennom en bomstasjon:

- Betaling til betjent:
 - bomavgift med passasjeravgift: 200 kjt/time
 - bomavgift uten passasjeravgift.: 300 kjt/time
 - meget enkle takster, f.eks. 10 kr.: 400 kjt/time
- Betaling til lavkapasitets automat: 120 - 150 kjt/time
- Betaling til høykapasitets automat: 200 - 300 kjt/time
- Felt for automatisk betaling : 1700 kjt/time

Kapasitetene over er erfaringstall og bør benyttes som en veiledning og ikke som faste verdier. Høyeste verdi for felt med betaling til automat kan benyttes for automat med myntkurv, avgift med lite antall mynter, ingen veksling, ingen kvittering og ingen bom.

Belastningsgrader

Belastningsgraden i felt med automatisk betaling bør ikke overskride 0,85 for å sikre et brukbart avviklingsnivå i denne type felt. Belastningsgraden i felt med manuell betaling bør heller ikke overskride 0,85 av hensyn til kødannelser, men kan for meget korte perioder være opp mot 1. Det bør imidlertid sikres lange nok oppstillingsfelt for disse feltene slik at køene ikke blokkerer for automatisk betaling når det er stor trafikk og/eller tilfeldige ekstraordinære forsinkelser oppstår. I de fleste tilfeller vil det være en forutsetning at køene som dannes i de manuelle feltene ikke reduserer fremkommeligheten for automatisk betaling. Kølengdene vil i så fall dimensjonere behovet for antall felt med de ulike betalingsystemene. Nødvendig lengde på et felt for manuell betaling er nærmere beskrevet i kapittel 4.1. På bomstasjoner som ligger på viktige hovedårer vil det ofte være tjenlig å sikre litt ekstra kapasitet ved å bygge et betalingsfelt mer enn strengt tatt nødvendig. Dette sikrer god avvikling ved spesielle puljedannelser i trafikken, i tillegg til at det er en ekstra sikkerhet mot eventuell svikt i en automat.

Eksempel på dimensjonering

Det skal kreves inn bompenger mot sentrum av en by. I bomstasjonen skal det foregå automatisk betaling med Autopassbrikken og manuell betaling til betjent. Ut i fra registreringer som er utført er det funnet følgende:

- ÅDT er 16.000 kjt/døgn (sum begge retninger)
- Retningsfordelingen i dimensjonerende time er 60% mot sentrum
- Dimensjonerende time er 10% av ÅDT

I retning mot sentrum vil det da passere 960 kjøretøy gjennom bomstasjonen i dimensjonerende time. Kapasitetene for de ulike betalingsmåtene er antatt å være 1700 kjt/time og 220 kjt/time i hhv. automatiske og manuelle felt. I og med at feltet med automatisk betaling har meget stor kapasitet vil det være antall manuelt betalende som avgjør behovet for antall felt i bomstasjonen.

Det er uvisst hvor mange abonnenter en kan få i de automatiske feltene og det skal derfor regnes 2 ulike alternativer :

- Alt. 1: 50% automatisk (480 kjt/time) og 50% manuell betaling (480 kjt/time)
- Alt. 2: 80% automatisk (770 kjt/time) og 20% manuell betaling (190 kjt/time)

Alternativ 1

Dersom halvparten av de som kjører gjennom bomstasjonen skal betale manuelt, krever dette 3 felt med manuell betaling for å få tilstrekkelig kapasitet. Dette gir en belastningsgrad (volum/kapasitet) på $480/(3 \times 220)$, dvs. en belastningsgrad på ca. 0,72. Ett felt med automatisk betaling vil ha meget god kapasitet. Det vil si at bomstasjonen må ha minst 4 felt for å avvikle trafikken. Den mest vanlige konfigurasjonen vil være ett felt med automatisk betaling, ett felt med manuell betaling til betjent og to felt med manuell betaling til myntautomat.

Alternativ 2

Dersom bare 20% av de som kjører gjennom bomstasjonen skal betale manuelt krever dette 1 felt med manuell betaling for å få tilstrekkelig kapasitet. Dette gir da en belastningsgrad på ca. 0,85 i det manuelle feltet. Ett felt med automatisk betaling vil ha god kapasitet. Det vil si at bomstasjonen må ha totalt 2 felt for å avvikle trafikken. Dersom trafikken øker utover 960 kjt/time bør stasjonen kunne utvides med ett felt. Det ekstra feltet ville trolig være utstyrt for manuell betaling til myntautomat. Dersom dette var en viktig hovedåre ville det trolig vært tjenlig å bygge et ekstra felt helt

fra starten av for å ha nødvendig fleksibilitet og kapasitet til å avvikle puljer med kjøretøy med minst mulig forsinkelse gjennom stasjonen.

Eksemplet viser hvor viktig det er at vi får høy abonnementsandel i våre betalingssystemer. For bomstasjoner som ligger mellom store byer eller på viktige hovedveger vil imidlertid abonnementsandelen være minst når trafikken er størst, f.eks. når vi har en stor andel turister om sommeren som vi må dimensjonere for. Resten av året vil den ekstra kapasiteten heve det generelle servicenivået i stasjonen.

2.7 Kostnader

Kostnader for bomstasjoner og betalingssystemer er omtalt i annekset A bak i denne boka. Investeringskostnadene kan grovt deles inn i følgende hovedelementer:

- Anleggskostnader for hele bomstasjonsarealet
- Bygninger på bomstasjonen inkludert nødvendig infrastruktur som vann og avløp
- Betalingssystemet inkludert portaler, stolper og fundamenter på bomstasjonen og inkludert sentralsystemet (eventuelt leie av sentralsystem)

Her vil det være meget store variasjoner mellom de enkelte bompengesystemene fordi det er så mange variabler som er ulike fra system til system. Den billigste varianten vil trolig være en envegs bomstasjon som kun har to felt, ett for automatisk betaling og ett for manuell betaling til en lavkapasitets myntautomat. Dersom denne bygges innenfor tettbygd strøk med lave fartsgrenser, i et enkelt terreng og med tilstrekkelig plass til breddeutvidelse for det ekstra feltet gjennom bomstasjonen vil dette være den rimeligste varianten. Den mest kostbare varianten kan være en tovegs bomstasjon som har tre eller flere felt i hver retning, betalingsbod(er) for manuell betaling til betjent, felt med høykapasitets myntautomater og felt med automatisk betaling. Hvis stasjonen i tillegg ligger på en veg med høy farts-

grense og terrenget er kostbart å bygge i kan sluttsommen for hele anlegget komme opp i vesentlige summer.

Driftskostnadene kan grovt deles inn i følgende hovedelementer:

- Drift av betalingssystemet på bomstasjonen, inkludert pengehåndtering og bemanning i tilfelle manuell betaling til betjent.
- Drift av sentralsystemet, inkludert håndtering av abonnenter med automatisk betaling.
- Teknisk vedlikehold av betalingssystemet.
- Vedlikehold av stasjonsområdet og eventuell bygning(er).

Også her vil det være store forskjeller fra system til system. Eventuell bemanning av en bomstasjon er den vesentligste kostnadsfaktoren.

Det må også tas hensyn til at avvikling av bomstasjoner (riving, rydding og istandsetting av bomstasjonsområdet) kan utgjøre betydelige kostnader. Når det gjelder ansvarsfordelingen ved etablering av bomstasjoner vises til Håndbok 102 Bompengeprosjekter.

2.8 Kravspesifikasjoner

Statens vegvesen har utarbeidet tekniske kravspesifikasjoner for bompengesystemer. Disse ble opprinnelig utarbeidet for det nye elektroniske betalingssystemet Autopass, men er senere utvidet med andre kravspesifikasjoner, bl.a. for billetteringsmaskiner og myntautomater. Følgende kravspesifikasjoner finnes nå (2003):

- Standard konkurransegrunnlag for utstyr til betalingssystemer
- Spesifikasjoner for vedlikehold og forslag til standard vedlikeholdsavtale med leverandør
- Definisjoner og begreper
- Sikkerhetsmessige krav og spesifikasjoner (IT-sikkerhet)
- Spesifikasjoner for radiokommunikasjon mellom brikke og antenne/registreringsutstyr i bomstasjonen (basert på europeiske og

internasjonale standarder for Dedicated Short Range Communication (DSRC))

- Spesifikasjon for Autopassbrikker
- Spesifikasjon for generelt utstyr i bomstasjonen (kjørefeltkontrollere, kommunikasjonsservere mot sentralsystem etc.)
- Teststrategi
- Spesifikasjon for tester av Autopassbrikke og generelt utstyr på bomstasjonen
- Spesifikasjon for videoutrustning på bomstasjonen
- Spesifikasjon for billettmaskin
- Spesifikasjon for myntautomater (lav- og høykapasitetsmaskiner)
- Spesifikasjon for sentralsystem
- Spesifikasjon for grensesnitt mellom sentralsystem og bomstasjoner

2.9 Ulykker i bomstasjoner

I mai 2002 kom Vegdirektoratet med rapporten "Vegtrafikkulykker på bomstasjonsområder – En analyse av 136 vegtrafikkulykker i 44 bomstasjoner over en 5-årsperiode" (TTS-7 - 2002). Ulykkesmaterialet er hentet fra bomstasjoner med forskjellig størrelse og utforming, og fra stasjoner både med og uten abonnementsfelt. Ulykker i hele det utvidede bomstasjonsområdet inkludert et 50m influensområde før og etter utvidelsen (samt i motsatt kjøreretning ved envegs innkrevning) er tatt med. I det følgende er gjengitt rapportens sammendrag og momenter fra konklusjonen:

"Norge har lang tradisjon med å finansiere vegprosjekter med bompenger. Vi var også tidlig ute med å ta i bruk ny teknologi for bompengainnkrevning som elektroniske brikker, og Norge har ikke vært redd for å prøve ut ultrasoniske praktiske løsninger på området.

Spesielt etter at det er blitt vanlig med egne felt for abonnenter, hvor trafikantene ikke behøver å redusere hastigheten nevneverdig når de passerer bomstasjonen, er det reist spørsmål ved ulykkesituasjonen i bomstasjonene våre. Vi har derfor undersøkt politiregis-

trerte ulykker med personskaide i 44 bomstasjoner av ulik størrelse og utforming, for å se om visse trekk skiller seg ut i bomstasjoner med mange trafikkulykker.

Alle større bomstasjoner og de fleste mindre, hvor vi har ulykkesdata fra en femårsperiode uten større endringer av stasjonen, er med i ulykkesanalysen. Analysen omfatter 136 ulykker med personskaide, hvorav 8 med alvorlig personskaide og 1 dødsulykke.

Vi har både kjørt statistiske analyser på ulykkesmaterialet for å undersøke samvariasjoner med tekniske forhold ved stasjonene, og vi har gått gjennom de faktiske rapportene for ulykkene i de mest belastede stasjonene. Ulike data om ulykkene er presentert i tabeller i rapporten, og funn fra studier av de enkelte ulykkene er gjennomgått i analyserapporten.

Mer enn 3/4 av alle ulykkene som kan tilskrives selve bomstasjonen skjer før betalingsområdet. Disse ulykkene kan deles i to hovedgrupper, påkjøring bakfra og sammenstøt ved feltskifte. Bedre forvarsling, samt annen skilting og oppmerking vil her være viktige virkemidler for å bedre trafikksikkerheten. Videre synes enkelhet, god visuell markering og bra geometrisk standard å ha en god effekt på ulykkesituasjonen.

I størrelsesorden 10% av ulykkene har skjedd i forbindelse med feltskifte mot venstre, eller fletting etter at betalingsområdet er passert. Her vil både god geometrisk utforming, og god og entydig oppmerking bidra til mindre ulykker.

Analysen gir ingen svar på om abonnementsfelt bør ligge til venstre eller til høyre i kjøreretningen. Derimot kan det virke som en høy abonnementsandel (som f.eks. 90% i Trondheim) er gunstigere for ulykkesituasjonen enn en lavere andel (som f.eks. 60% i Bergen).

Bomstasjonene med flest ulykker og alvorligst skade er kjennetegnet av mye trafikk og høyt hastighetsnivå. I bomstasjoner bør vi derfor vurdere hastighetskontroll (ATK) og even-

tuell annen form for hastighetsdemping, spesielt i forhold til abonnenter.

Et inntrykk vi sitter igjen med etter å ha studert de ovennevnte ulykker er at fremtidige bomstasjoner ikke bør bygges for trange, vi bør unngå nærliggende ramper og andre forstyrrelser, livsfarlige stolper og buffere uten dempere etc., samt ha fokus på god forvarsling, annen skilting og oppmerking.”

2.10 Formelle avklaringer ved etablering av bomstasjoner

Det vises til Håndbok 102 Bompengeprojekter, hvor særlig følgende punkter er av interesse i forbindelse med etablering av bomstasjoner:

- Kap. 2 Formell behandling av bompengeprojekter
- Kap. 5 Takstsystem
- Kap. 6 Anleggsfasen, pkt. 6.3 Innkrevingssystemet
- Kap. 9 Spesielle problemstillinger, pkt. 9.1 Bompengeringer og bompengepakker

Det vises også til pkt. 6.1 Ansvars- og eierforhold i denne håndboka hvor forholdet mellom Statens vegvesen og bompengeselskapet ved etablering av bomstasjoner er beskrevet.

Det er viktig at hovedtrekkene i et bompengesystem som plassering av bomstasjoner, takster og rabattsystem, trafikkvolum, betalingsmåter og størrelse på bomstasjoner etc i det vesentlige er klarlagt før et bompengeprojekt forelegges Stortinget, da disse forhold er avgjørende for prosjektets økonomi og forholdene for trafikantene i forbindelse med bompengesøknaden. Forslag til hovedtrekk i et bompengesystem blir derfor fastlagt i den forberedende behandling av bompengesaker på regionvegkontoret, i Vegdirektoratet og i Samferdselsdepartementet.

Vegdirektoratet

Vegdirektoratet har en sentral rolle ved forberedelse av bompengesaker. Utredningsseksjonen har ansvaret for å koordinere arbeidet

med kvalitetssikring av bompengesøknaden og for å utarbeide grunnlag for proposisjonstekst. Trafikksikkerhetsseksjonen skal godkjenne innkrevingsløsninger og utforming av bomstasjoner (plassering av stasjoner, regulering av vegnettet i tilknytning til stasjonene, trafikksikkerhet, trafikkteknikk, trafikantser vice, betalingsmåter, teknisk utstyr, datasystemer og boder med mer). Denne godkjenningen vil normalt være en del av arbeidet med grunnlaget for proposisjonsteksten.

For å sikre mest mulig ens løsninger skal det også foreligge en formell godkjenning av anbudsgrunnlag for innkrevingsutstyr og datasystemer fra Trafikksikkerhetsseksjonen.

Stortinget

Etter at bompengesøknaden har passert Vegdirektoratet og Samferdselsdepartementet er det Stortinget som har det avgjørende ord. Alle bompengeprojekt på offentlig og privat veg forutsetter vedtak i Stortinget. Fra bompengesøknaden forlater regionvegkontoret til vedtak fattes i Stortinget vil det vanligvis gå et halvt til ett år. Imidlertid bør deler av bompengeprojektet (f.eks. planlegging av de ulike deler av bomstasjonen og innkjøp av utstyr) forberedes i denne perioden (med forbehold om Stortingets vedtak).

Post- og teletilsynet

Hovedansvarsområdet for Post- og teletilsynet er å regulere og overvåke post- og telekommunikasjonssektoren i Norge. Etaten har ansvar for å føre kontroll med utstyret som benyttes for elektronisk betaling. Som eier av infrastrukturen for betaling er Statens vegvesen ansvarlig for å sende "søknadsskjema for brikkesystemer på 5.8 GHz". Søknaden må inneholde opplysninger om frekvensbruk (frekvensbånd, båndbredde, effekt, antenndata, geografisk posisjon med antennehøyde over hav/-terreng og varighet av tillatelsen) i tillegg til opplysninger om søkeren (navn, adresse, fakturaadresse, teknisk

kontaktperson og organisasjonsnr.) Post- og teletilsynet vil om nødvendig innhente ytterligere opplysninger. Skjema finnes her:

<http://www.npt.no/no/system/html/>.

Datatilsynet

Datatilsynet har ansvar og myndighet når det gjelder personvernmessige forhold knyttet til bompengeneinnkreving. For Datatilsynet er det viktig at trafikanter kan passere bomstasjoner mest mulig anonymt og i minst mulig grad legge igjen elektroniske spor (f.eks. digitale

videobilder og brikkenummer som identifiserer kjøretøyet).

I henhold til Personopplysningsloven, som trådte i kraft 1. januar 2001, skal det ikke søkes om konsesjon, men kun sendes melding til Datatilsynet. For nye prosjekter som skal settes i drift må det sendes melding til datatilsynet senest 3 uker før oppstart. Melding skal i tillegg sendes Datatilsynet hvert 3. år. Det er bompengeselskapet som er ansvarlig for dette, men Statens vegvesen bør følge opp.

3. Betalingssystemer

3.1 Generelt om betalingssystemer

Med et betalingssystem menes et finansielt system som omfatter både utstedelse av et betalingsmiddel, bruken av betalingsmiddelet og avregning og belastning av transaksjoner.

Med *betalingsmiddel* menes i bompengesammenheng enten

- verdier (f.eks. kontanter, klippekort eller elektroniske verdier lagret i kort/brikker) eller
- en kontrakt mellom en bruker og en utsteder av et betalingsmiddel

Betalingsmiddelet gir innehaveren adgang til å benytte en transporttjeneste, f.eks. bruk av en motorveg som er bompengefinansiert.

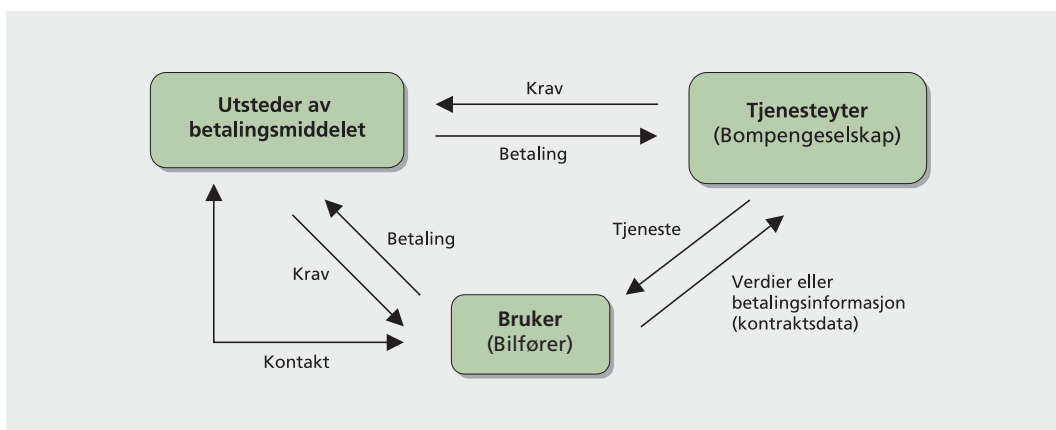
Ved hjelp av definisjonene på betalingssystem og betalingsmiddel kan alle mulige betalingsmåter i en bomstasjon beskrives med utgangspunkt i den generelle beskrivelsen som er gitt nedenfor.

Brukeren, dvs. brukeren av tjenesten, vil motta en tjeneste fra en tjenesteyter og brukeren skal betale for denne tjenesten. Tjenesten kan være at brukeren, dvs. bilføreren, får kjøre på en bomveg. For å betale kan brukeren enten benytte verdier i form av kontanter, klippekort eller elektroniske verdier på kort/brikker. Brukeren kan også benytte betalingsinformasjon som et betalingskortnummer dersom han betaler med betalingskort eller brukeren kan

benytte en referanse til en kontrakt mellom brukeren og bompengeselskapet. En slik referanse kan være identiteten på en elektronisk brikke som brukeren har montert i kjøretøyet han benytter.

Tjenesteyteren, f.eks. et bompengeselskap, vil motta betalingen for den tjenesten han har yttet. Dersom betalingen er i form av kontanter vil pengene bli satt inn på bompengeselskapets konto. Dersom betalingen ikke er kontanter, men betalingsinformasjon, må bompengeselskapet gjøre denne informasjonen om til penger på en eller annen måte. Dersom det f.eks. er et betalingskortnummer, vil bompengeselskapet sende et krav til betalingskortselskapet som har utstedt kortet. Kravet vil inneholde betalingskortnummeret og hvor mye bompenger som skal betales, dvs. belastes brukers konto hos betalingskortselskapet. Dersom betalingskortselskapet godkjenner kravet vil de sende pengene til bompengeselskapet, dvs. overføre beløpet til bompengeselskapets bank. Dersom betalingsinformasjonen er en brikkeidentitet vil tjenesteyteren sende et krav til den som har utstedt brikken. I de fleste tilfellene vil det være samme selskap som har yttet tjenesten (internt krav), men det kan også være et annet bompengeselskap.

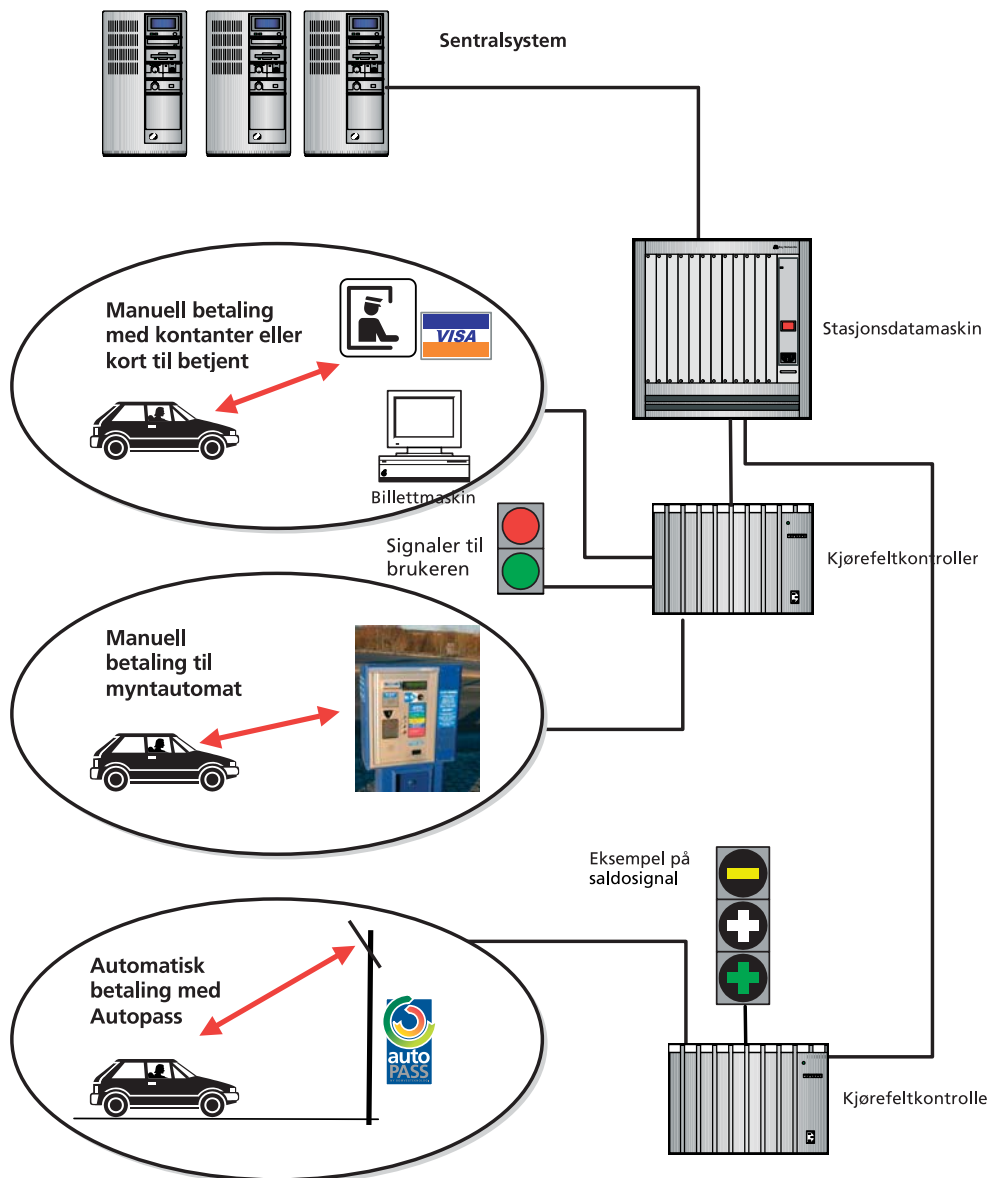
Utstederen er det selskapet eller den institusjonen som har utstedt betalingsmiddelet.



Figur 3-A: Generell modell for et betalingssystem for bompenger

Dersom brukeren benytter et betalingskort vil utstederen være betalingskortselskapet. Dersom brukeren benytter et småpengekort vil utstederen være den finansinstitusjonen som har lagt de elektroniske verdiene på kortet. Dersom brukeren benytter en elektronisk brikke (Autopassbrikke) vil utstederen være det bompengeselskapet som har inngått kontrakt med brukeren og gitt en brikke med kontraktsdata til brukeren.

På en bomstasjon kan det være flere betalingssystemer i drift parallelt. Det mest vanlige er automatisk betaling med Autopassbrikke, manuell betaling til myntautomat og/eller manuell betaling til betjent, eventuelt en kombinasjon av manuell betaling til myntautomat og betjent. Disse betalingssystemene må sees som logisk adskilte systemer, men de kan ha noen felles fysiske enheter. Eksempler på slike felles fysiske enheter er kjørefeltkontroller og



Figur 3-B: Tre parallelle betalingssystemer med felles fysiske enheter

signaler til trafikanten. Figur 3-B viser et eksempel på tre logisk adskilte betalingssystemer som har noen felles fysiske enheter. Det dreier seg om manuell betaling med kontanter, manuell betaling med betalingskort og automatisk betaling med Autopass.

Følgende betalingssystemer er beskrevet i det følgende:

- Manuell betaling med kontanter til betjent
- Manuell betaling med betalingskort til betjent
- Manuell betaling med mynter til automat
- Manuell betaling med betalingskort til automat
- Automatisk betaling med Autopassbrikke
- Utsatt betaling

I tillegg er følgende tema beskrevet:

- Valg av betalingssystem
- Klassifisering av kjøretøy
- Kontrollsystem og statistikker i bomstasjoner

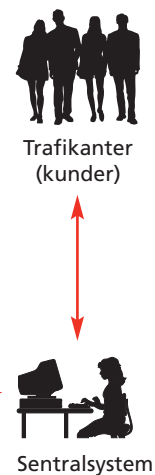
Generelle regler for betaling med kontanter er beskrevet i kapittel 3.3 Manuell betaling med kontanter til betjent.

3.2 Bomstasjoner og sentralsystem

I denne håndboka er det fokusert på bomstasjoner og den utrustning som finnes på bomstasjonene. I et bompengesystem finnes det imidlertid alltid et sentralsystem som skal være et hjelpemiddel for bompengeselskapet til å drive bomstasjon(e). Sentralsystemet kan ha ulike oppgaver avhengig av hvilke betalingssystemer som inngår i bompengesystemet. En enkel bomstasjon som er kontinuerlig betjent krever ikke så stort sentralsystem. De viktigste funksjonene for et sentralsystem i en slik situasjon vil være å samle alle transaksjoner fra bomstasjonen, generere nødvendige statistikker for kontroll og avregning, og overvåke driften av bomstasjonen, dvs. logge hendelser som vaktskifte, feil på utstyr, åpning og stenging av felt etc.

Sentralsystemets kompleksitet er ikke avhengig av antall bomstasjoner i et system, men av abonnementsystemets muligheter. De viktigste oppgavene for et slikt sentralsystem vil gjerne være knyttet til følgende funksjoner:

- Kundebehandling
- Abonnementsbehandling for de trafikantene som har Autopassbrikke



- Fakturering og mottak av betalinger
- Behandling av transaksjoner fra bomstasjonene
- Behandling av krav fra andre bompengesystemer (Autopass)
- Overvåking av sentralsystemet og bomstasjonene
- Avstemming og kontroll
- Styring av bomstasjonene
- Saksbehandling og klagebehandling
- Avvikshåndtering, dvs. i hovedsak etterbehandling av bilder tatt av trafikanter som har passert en bomstasjon uten gyldig betaling

Statens vegvesen Vegdirektoratet har utarbeidet en egen spesifisering for sentralsystemer. Denne kan fås ved henvendelse til Vegdirektoratet. Hensikten med en slik felles spesifisering er at alle grensesnitt skal være standardiserte og alle skal ha et visst minimum av funksjonalitet.

3.3 Manuell betaling med kontanter til betjent

Modellen

Modellen for manuell betaling med kontanter til betjent er vist nedenfor, jf. den generelle modellen i Figur 3-A.

Brukeren betaler med mynter og/eller sedler til bompengeselskapet og får dermed benytte tjenesten, f.eks. kjøre på en motorveg som er

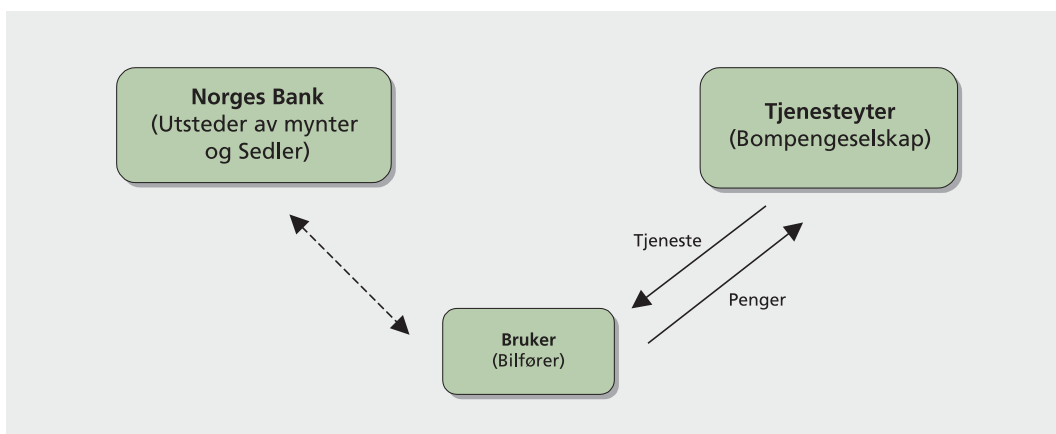
bompengefinansiert. Utstederen er i dette tilfellet Norges Bank, men det er ingen implisitt eller eksplisitt avtale mellom utsteder og brukeren i dette tilfellet.

Generelle prinsipper

I Norge skal vanligvis alle stasjoner være betjent og kunne motta kontant betaling, jf. Håndbok 199 Takstretningslinjer for bompengeprojekter på offentlig veg. Det skal alltid kunne betales med gangbare norske mynter og/eller sedler, jf. takstretningslinjenes pkt. 3.1. I nye takstretningslinjer foreslås at det i betjente bomstasjoner også skal kunne betales med vanlige utenlandske penger som euro, US-dollar, svenske og danske kroner.

I størst mulig utstrekning bør følgende prinsipper følges ved manuell betaling med kontanter til betjent:

- Det skal være mulig å betale en bomavgift med gangbare mynter og/eller sedler ved bemannede så vel som ubemannede stasjoner. Dersom betalingen kan skje med mynter og/eller sedler før eller etter bruken av en tjeneste anses dette for å oppfylle kravet om kontant betaling. Et eksempel på dette er dersom en bruker på forhånd kan betale med kontanter på en automat og få en billett eller liknende som bevis på at avgiften er betalt. Et annet eksempel er allerede innført i flere norske bompenge-



Figur 3-C: Modell for kontant betaling

systemer. Dersom trafikanten som skal betale med kontanter i en bomstasjon ikke har tilstrekkelig beløp i mynter/sedler har han/hun en mulighet for å betale senere innen en viss frist, enten via post eller bank eller kontant til bompengeselskapet.

- Nordiske sedler skal aksepteres som gyldig betalingsmiddel i bemannede stasjoner. Når Euro blir et gyldig betalingsmiddel i et nordisk land skal også dette aksepteres.
- Når nordiske sedler benyttes som betalingsmiddel skal det benyttes kommersielle vekslingsrater som på forespørsel skal kunne forelegges brukeren. Vekslingsraten skal også kunne dekke administrative kostnader knyttet til vekslingen.
- Brukeren skal på forespørsel alltid kunne få kvittering.
- Dersom en bruker ønsker å betale, men av ulike grunner ikke kan betale, så skal brukeren ha anledning til å gjøre opp for seg på annen måte innen en viss frist. Hensikten med denne retningslinjen er at en bruker som ufrivillig havner opp i en slik situasjon ikke skal belastes med en tilleggsavgift som er mange ganger ordinær avgift. Tilleggsavgift skal kun utstedes til brukere som bevisst prøver å unngå å betale (snikere).

Det er altså viktig å skille mellom følgende:

- Et administrasjonsgebyr på 30 kr. kommer i tillegg til bompengetaksten i følgende to tilfeller:

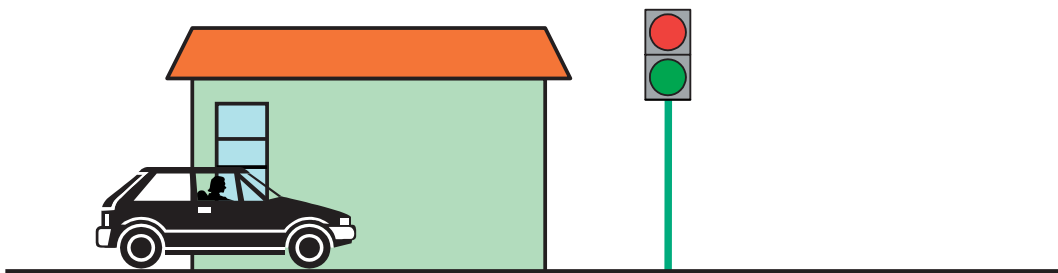
1) Trafikanten mangler gyldige betalingsmidler ved passering av en betjent bomstasjon. Det fylles da ut en giroblankett/talong for bruk ved den utsatte betalingen.

2) Dersom trafikanten angrer en unnlattelse av bompengebetaling (sniking), skal vedkommende kunne henvende seg i bomstasjonen, hos bompengeselskapet eller hos selskapets kommisjonærer innen en viss frist, og få utstedt en angregiro.

- Det skal ikke ilegges gebyr hvis trafikanten ikke har mulighet til å betale riktig beløp med mynt i en myntautomat, men må utsette betalingen og betale på annet sted enn i myntautomaten. Dersom trafikanten ikke har nøyaktig beløp i myntautomater som ikke veksler skal det være mulig å trekke en giro eller liknende som gir anledning til å betale bomavgiften på et senere tidspunkt – innen 14 virkedager (utsatt betaling).
- Det ilegges en tilleggsavgift ved unnlatt betaling av bompenger (sniking). Dette er et straffegebyr som kommer i tillegg til bompengetaksten.

Prosedyre

Prosedyren for manuell betaling er enkel. Trafikanten stopper ved betalingsboden og leverer penger til betjenten. Med penger menes i denne sammenheng kontanter og sjekker. Betjenten leverer tilbake en billett og eventuel-



Figur 3-D: Manuell betaling med kontanter til betjent

le vekslepenger, og trafikanten får et klarsignal for videre kjøring.

I Norge benyttes det også varianter av prosedyren beskrevet ovenfor. I stedet for å betale med penger kan trafikanten på forhånd ha kjøpt et billetthefte eller et verdikort (f.eks. et klippekort). Ved passering av betalingsboden leverer trafikanten en billett som betaling, eller betjenten klipper i et flerturskort. Betaling med billetter fra billetthefte har i praksis vist seg å gi noe bedre avvikling enn betaling med kontanter eller klippekort. Billetthefte benyttes helst av kjente trafikanter. Selv om billetthefter kan gi bedre avvikling i bomstasjonen krever det tid til etterbehandling. Billetthefter gir også større muligheter for å jukse (både trafikant og betjent).

For å korte ned på betalingstiden (og dermed øke kapasiteten) og for å lette etterbehandlingen, dvs. statistikk og regnskap, kan billettene utstyres med strekkoder.

Fordeler

Til en bomstasjon vil det alltid komme trafikanter som er ukjent med betaling av bomavgift. Disse trafikantene kan ha behov for bistand i tilknytning til betaling enten fordi de ikke oppfatter betalingssystemet, eller fordi de ikke har mynter eller kort til automater. De viktigste fordelene ved manuell betaling til betjent er derfor at betjenten kan:

- bistå ukjente trafikanter som føler seg usikre, og som kan oppleve det å betale i en fremmed bomstasjon som meget stressende, spesielt med mange ventende trafikanter bak seg
- yte bedre service overfor trafikanter som av en eller annen grunn ikke har penger
- ordne opp når automatikk/elektronikk svikter
- sikre kontinuerlig oppetid i betalingsfelt

Manuell betjening sikrer også godt vakthold på bomstasjonen, og betjeningen kan utføre feilretting og enkelt vedlikehold av utstyr i den utstrekning dette er mulig. Betjeningen kan

også i ledige stunder utføre administrasjonsarbeid, som f.eks. etterbehandling av bilder som er tatt av ureglementerte passeringer og innlegging av nye abonnenter i bompengeselskapets kunderegister.

Til slutt må nevnes fordelene i forbindelse med betaling for passasjerer. Manuell betaling til betjent er den betalingsmåten som er best egnet til betaling av avgift for passasjerer. Betaling for passasjerer vil imidlertid etter hvert forsvinne fra norske bompengesystemer.

Ulemper

Relativt kostbar

Den største ulempen ved betaling til betjent er at den er kostbar. Dette skyldes først og fremst lønn til personalet (døgkontinuerlig bemanning alle dager krever ca. 5-6 årsverk pr. arbeidsplass). I bomstasjoner med relativt beskjeden trafikk kan således driftskostnader komme til å legge beslag på en vesentlig andel av bominntektene. Noe av denne ulempen kan imidlertid kompenseres ved at betjeningen kan gjøre administrasjonsarbeid og annet forefallende vedlikehold i ledige stunder.

Med lave bomavgifter kan betaling til betjent være direkte ulønnsomt i de delene av døgnet som har lav trafikk. I en del tilfeller kan betaling til betjent likevel være det mest hensiktsmessige selv ved relativt små trafikkvolum.

Investeringen er også en vesentlig post selv om en enkel betalingsbod ikke trenger å koste så mye mer enn en avansert myntautomat. Det er imidlertid en rekke andre kostnader knyttet til betjent innkreving enn prisen på en enkel betalingsbod. Boden krever større plass enn en myntautomat, dvs. bredere midtdeler, og betalingsboden må ha vann og avløp dersom det ikke er et separat mannskapshus eller liknende i nærheten. Trenden er nå at alle betalingsboder som utgjør en fast arbeidsplass normalt utstyres med vann og avløp for å skaffe tilfredsstillende arbeidsforhold for betjeningen.

Begrenset kapasitet

En ulempe ved betaling både til betjent og myntautomat er at disse betalingsmåtene har begrenset kapasitet i forhold til automatisk betaling. I forhold til betaling til myntautomat kan kapasiteten ved betaling til betjent imidlertid være like stor eller høyere, og driftssikkerheten og fleksibiliteten er større.

Kapasiteten for betaling til betjent kan variere mellom 200-400 kjt/time. Kapasiteten er avhengig av flere faktorer. De viktigste faktorene er taksten (behov for veksling) og andel ukjente trafikanter. En bomstasjon med høy andel turister og ukjente trafikanter, ulike takster avhengig av kjøretøykategori, og takster som medfører mye veksling vil ikke klare mer enn 250-300 kjt/time pr. felt. En bomstasjon med stor andel kjente trafikanter og enhets-takst for alle typer kjøretøy vil imidlertid kunne avvikle over 400 kjt/time pr. felt. Kapasiteten vil bli redusert dersom det skal kreves betaling for passasjerer, og ved salg av kort/billettefter etc. på bomstasjonen.

Belastet arbeidsplass

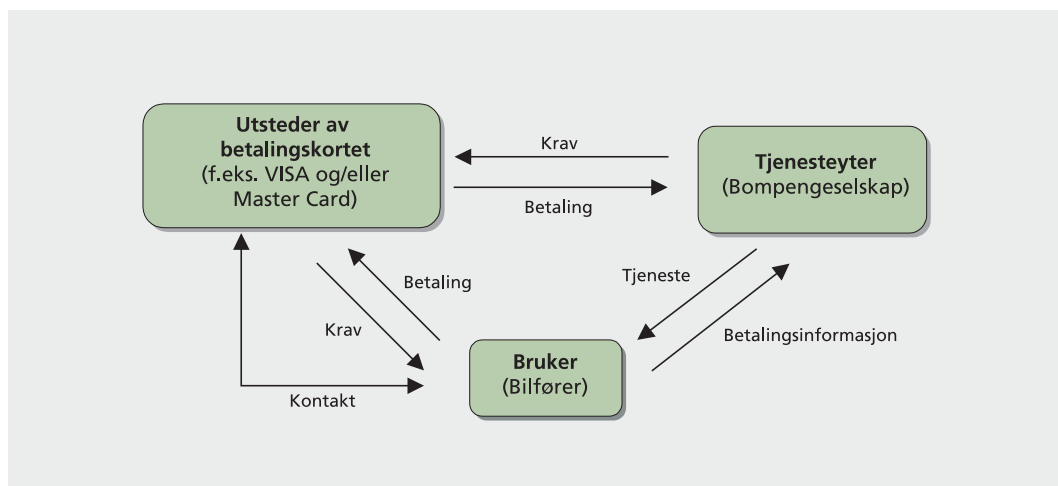
En annen ulempe ved manuell betjening er at det er en belastet arbeidsplass. Forholdene må derfor legges til rette for å minimalisere ulempene, jf.. kapittel 5 Bygninger.

3.4 Manuell betaling med betalingskort til betjent

Modellen

Modellen for manuell betaling med betalingskort til betjent er vist nedenfor, jf. den generelle modellen i Figur 3-A.

Mellom brukeren og betalingskortselskapet (Utstederen) vil det være en avtale (Kontrakt) som gir brukeren mulighet for å benytte sin betalingskortkonto som betalingsmiddel hos mange tjenesteleverandører, inklusive bompengeselskaper som aksepterer betalingskort. Med jevne mellomrom, vanligvis en gang i måneden, får brukeren en faktura (Krav) om betaling for de tjenestene som er benyttet og brukeren betaler gjerne via sin bank (Betaling). Når brukeren benytter sin betalingskortkonto som betalingsmiddel i en bomstasjon vil han/hun oppgi sitt kontonummer (Betalingsinformasjon) til bompengeselskapet. Så snart dette er godkjent har brukeren anledning til å kjøre, f.eks. på en avgiftsbelagt veg (Tjeneste). Bompengeselskapet vil deretter sende et krav til betalingskortselskapet, vanligvis gjennom sin egen bank (Krav), med informasjon om hvor og når tjenesten er benyttet og hva den kostet. Betalingskortselskapet vil godtgjøre kravet med betaling til bompengeselskapet (Betaling).



Figur 3-E: Modell for betaling med kort

Generelle prinsipper

Bank- og betalingskort kan tillates benyttet som betalingsmiddel. Dette forutsetter at avgiften til betalingskortselskapet ikke medfører noen vesentlig reduksjon av inntektene. Bruk av betalingskort vil være mest aktuelt ved prosjekter med høy takst og stor andel av utenlands- og tungtrafikk. Prinsipielt bør det være samme korttype som godtas i alle bompengeanlegg. Primært bør dette være de mest vanlige betalingskort og bensinkort. Det kan også tenkes benyttet spesielle betalingskort for det enkelte bompengeanlegg. Bankkort forutsetter bruk av PIN-kode og online forbindelse til BBS og bør derfor ikke benyttes i bomstasjoner.

I størst mulig utstrekning bør følgende prinsipper følges ved manuell betaling med betalingskort til betjent:

- Det skal være mulig å betale en bomavgift med vanlige kort innenfor beløpsgrenser som er avtalt med kortutstederen. Det skal ikke kreves noe ekstra avgift når brukeren betaler med kort.
- Brukeren skal på forespørsel alltid kunne få kvittering ved manuell betaling.

Prosedyre

Prosedyren for manuell betaling med kort til betjent er enkel. Trafikanten stopper ved betalingsboden og leverer kortet til betjenten. Betjenten leser kortet i en kortleser som eventuelt sjekker en svarteliste, leverer tilbake kortet og en billett, og gir trafikanten et klarsignal for videre kjøring. Av hensyn til bekvemmeligheten for brukeren og av hensyn til kapasiteten

i bomstasjonen er det ikke vanlig å kreve bruk av PIN-kode ved slike betalinger i bomstasjoner med relativt høy trafikk. Risikoen for manglende dekning ligger derved hos bompengeselskapet.

Fordeler

I tillegg til de fordelene som er beskrevet i 3.3 er den vesentligste fordelene med dette betalingssystemet at det er en betalingsmåte som blir mer og mer anvendt. Veldig mange bilførere har i dag en eller annen form for bankkort eller betalingskort. For næringstrafikken er det en spesielle fordel at bilføreren kan benytte et kort knyttet til arbeidsgivers konto og på den måten slippe å legge ut større beløp. Bruk av kort har også opplagte fordeler ved høye takster for alle type trafikanter. Bruk av kort gir også redusert kontantbeholdning i bomstasjonen, hvilket er en sikkerhetsmessig fordel.

Ulemper

I tillegg til de fleste av ulempene nevnt i 3.3 krever bruk av kort en annen type kontroll av betalingsmiddelet enn kontanter. Det er relativt enkelt å kopiere et betalingskort eller å legge falsk informasjon inn på et ekte kort. Mottiltak mot dette er selvfølgelig å bruke svartelister og en visuell kontroll av kortet, men dette vil ikke helt fjerne risikoen for inntektstap på grunn av forfalskede eller stjålne kort. Nye betalingskort som benytter en integrert krets (IC) for lagring og beskyttelse av data, og en sikker kommunikasjon med kortleser, vil redusere en vesentlig del av de ulem-



Figur 3-F: Manuell betaling med kort til betjent

pene som følger med tradisjonelle magnetstripekort.

Varianter av betalingskortløsningen

Det finnes i dag bompengeselskaper som har egne dedikerte kortsystemer basert på magnetstripekort. Sikkerhetsmessig er disse systemene meget tvilsomme, men i meget begrenset omfang og med en nøye oppfølging av bruken av kortene kan de enkleste formene for kortfalskneri holdes på et akseptabelt nivå. Kortsystemene er i enkelte tilfeller også meget tvilsomme mht. risiko for tap av verdier. Det ligger ofte meget store verdier på magnetstripekortene. Selv om det finnes en "skyggekonto" av alle kort i sentralsystemet er dette en lite tilfredsstillende løsning for en bruker som av en eller annen grunn ikke kan gjøre rede for serienummeret på kortet sitt, f.eks. ved tap av kortet.

Bruk av kort med magnetstripe som lagringsmedium bør unngås av sikkerhetsmessige årsaker. Kort med egen regnekapasitet og relativt stor lagringskapasitet for data (IC-kort, også kalt smartkort) gir helt andre muligheter både med hensyn til sikkerhet og anvendelse. Kombinert med berøringsfri kommunikasjon er dette en bedre løsning både for bompengeselskapet og for brukeren.

Datatilsynet skal godkjenne opprettelse av eventuelle registre ved bruk av kortsystemer.

3.5 Manuell betaling med mynter til automat

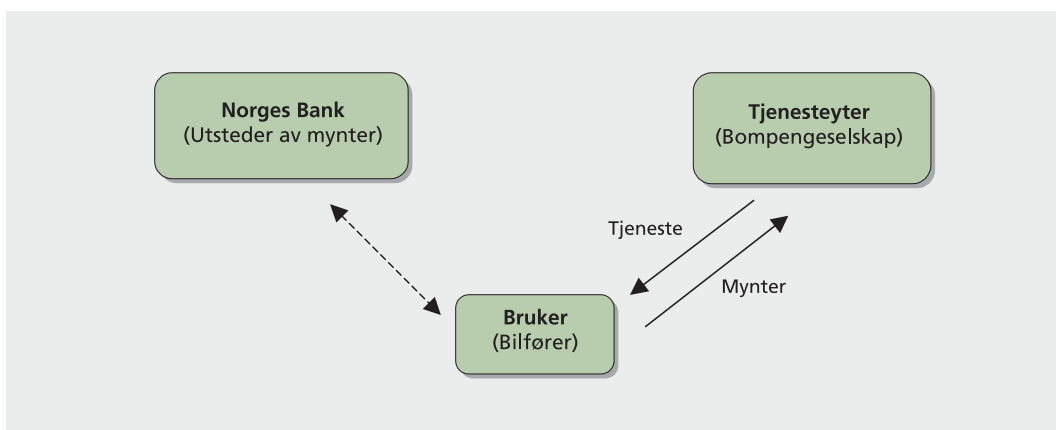
Modellen

Modellen for manuell betaling med mynter til automat er vist nedenfor, jf. den generelle modellen i Figur 3-A.

Brukeren betaler med mynter til bompengeselskapet og får dermed benytte tjenesten, eksempelvis kjøre på en motorveg som er bompengefinansiert. Utstederen er i dette tilfellet Norges Bank, men det er ingen implisitt eller eksplisitt avtale mellom utsteder og brukeren i dette tilfellet.

Generelle prinsipper

Denne håndboka anbefaler å *ikke* benytte seddellelere i automater for betaling av bomavgift. Seddellelere benyttes f.eks. i P-hus og billettautomater for kollektivtrafikk. I slike tilfeller står automaten under tak og i et relativt beskyttet miljø mht. vær og vind. Trafikanten som skal betale står også gjerne foran automaten og har god mulighet for å stikke sedlene inn i automaten. Situasjonen er en helt annen når trafikanten sitter inne i en bil og skal betale med en eller flere sedler i sterk vind og nedbør. I tillegg vil vann kunne trenge inn i seddelleseren under ekstreme værforhold. Så vidt kjent er derfor seddellelere ikke benyttet i bomstasjoner. Dette er delvis på grunn av tidsforbruket ved betaling på denne måten, delvis



Figur 3-G: Modell for betaling til myntautomat

ved vekslingsbehovet som oppstår og som igjen medfører høye kostnader for vekslingsautomater og økt risiko ved oppbevaring av verdier (vekslepenger) på bomstasjonen, og delvis på grunn av klimatiske forhold.

I størst mulig utstrekning bør prinsippene som er gjengitt i kapittel 3.3 følges.

Prosedyre

Prosedyren for manuell betaling til automat er enkel. Trafikanten stopper ved automaten og hiver myntene i en myntkurv eller putter myntene i en myntåpning. Så snart myntene er godkjent får trafikanten et klarsignal for videre kjøring. For å betjene store og små biler må det være myntinnkast i flere høyder eller dublering av automatene. Alternativet kan være å reservere felt med myntautomater for lette kjøretøyer, jf. bomringen i Oslo.

Myntautomater deles gjerne inn i høy- og lavkapasitets automater. Høykapasitets myntautomater har myntkurv for mottak av mynter og tillater at kjøretøyet glir sakte forbi mens myntene blir kastet samlet i kurven. Disse myntautomatene gir ikke kvittering av hensyn til den kapasitetsreducerende effekten det har. Høykapasitets myntautomater monteres gjerne på veger med stor trafikk og en høy andel manuelt betalende. Lavkapasitets myntautomater har gjerne en myntåpning som betinger at en og en mynt puttes i en myntåpning. Myntautomaten har gjerne mulighet for å gi kvittering til de som ønsker det. I ubemannede bomstasjoner er det et krav at automaten skal

kunne gi kvittering. Slike automater monteres helst der andelen manuelt betalende trafikanter er relativt lav. Statens vegvesen har utarbeidet spesifikasjoner for høy- og lavkapasitets myntautomater.

Kapasiteten på en myntautomat med kurv ligger mellom 200 og 300 kjt/time avhengig av avgiften (antall mynter) og i hvilken grad trafikantene er vant til å betale på denne måten. På en automat med smal myntåpning uten kurv vil kapasiteten være vesentlig lavere, kanskje ned mot 120 – 150 kjt/time avhengig av hvor stor andel av trafikantene som ønsker kvittering. Tallene er gjennomsnittstall og det vil være store variasjoner i de tidene som en trafikanter trenger for å betale.

Fordeler

Driftskostnader

Den viktigste fordelen med myntautomater er at de reduserer behovet for bemanning på bomstasjonen og dermed driftskostnadene. Dersom en regner at teknisk vedlikehold er 10% av innkjøpsprisen og at innkjøpsprisen ligger mellom 300 000 og 1 000 000 avhengig av funksjonelle og tekniske krav, utgjør det tekniske vedlikeholdet mellom 30 000 og 100 000 pr. år. I tillegg til dette kommer tømning av myntbokser. Driften av *en* myntautomat vil dermed ligge mellom 70 000 og 250 000 avhengig av funksjonalitet, kompleksitet, behov for tømning og muligheter for samordning med andre myntautomater mht. pengeporter. Nedskrivning av investeringen



Figur 3-H: Manuell betaling med mynter til automat

kommer i tillegg. Dersom automaten nedskrives over 10 år vil den totale driftskostnaden ligge mellom 100 000 og 350 000 pr. år.

Effekten av en myntautomat er størst i de tilfellene der den kan erstatte bemanningen i et betjent felt. Døgnkontinuerlig bemanning av ett felt kan fort komme opp i 1,6-1,8 mill. kr. pr. år, og dersom en myntautomat kan erstatte et døgnkontinuerlig betjent felt vil dette være en meget lønnsom investering. Det vil også være en lønnsom investering i de tilfellene automaten erstatter betjeningen tilstrekkelig store deler av tiden i et delvis bemannet felt. Dersom en regner en maksimal driftsutgift på 350 000 pr. år vil en myntautomat kunne lønne seg dersom den kan erstatte en person i 5-6 timer alle virkedager året rundt. Betjening kan i perioder være nødvendig ut i fra servicehensyn til trafikantene, f.eks. i stasjoner med mye fremmedtrafikk. Myntautomaten kan følgelig være i drift når trafikken er lav og lønnsomheten ved betjening er lav eller negativ.

Personvern og betaling på stedet

En annen fordel med betaling med mynter til automat er at trafikanten får gjort opp på stedet og kan passere helt anonymt gjennom bomstasjonen. Manuell betaling til betjent kan i sin ytterste konsekvens ikke kalles anonym betaling fordi betjeningen kan notere seg personidentiteter, bilnummer og tidspunkt for passering. En myntautomat tilfredsstiller derfor to krav, mulighet for anonymitet og mulighet for kontant betaling på stedet.

Høy kapasitet

I bomstasjoner med lave takster og en stor andel kjente trafikanter vil en myntautomat kunne ha høyere kapasitet enn et manuelt betjent felt. Kjente trafikanter har stort sett myntene for hånden og hiver de i en myntkurv mens de kjører sakte forbi. I slike tilfeller er det mulig å oppnå en kapasitet på betalingsfeltet som ligger over kapasiteten til felt med manuell betaling til betjent.



Bildet viser en høykapasitets myntautomat som benyttes på E6 i Østfold.

Ulemper

Ulemper knyttet til takststruktur

Takstene vil ofte være begrensende med hensyn til bruk av myntautomater. Myntautomater er dårlig egnet ved følgende forhold:

- Høye takster
- Flere takstgrupper
- Varierende takster

Høye takster vil være begrensende ut i fra tre viktige forhold. Det første er at de færreste trafikantene har mer enn 5-10 mynter for hånden, og selv med 20-kronene begrenser dette hvor høye takster som kan benyttes i myntautomater. Takster opp til 50 kr. kan være akseptable, men vil være på grensen av hva en kan forvente at trafikanter vanligvis har med seg. Et annet forhold er myntautomatens begrensninger med tanke på hvor mange mynter de kan behandle innenfor et tidsrom, og hvor mange mynter det er plass til i myntautomatens myntmottak. Et vanlig krav er at en betaling skal

kunne avbrytes dersom trafikanten ser at han ikke har nok mynter. Det vil si at myntautomatens mottak skal ha stort nok magasin til å kunne ta i mot et stort antall mynter dersom takstene er høye. Kravet til norske bomstasjonsautomater er nå foreslått til 40 mynter (jf. Statens vegvesens Autopass-spesifikasjon for myntautomater), hvilket vil si at dersom taksten er 50 kr. og det kommer en trafikant med 50 1-kroner får han ikke betalt. Tilsvarende problemer vil oppstå ved avbrutt betaling, for da skal returkoppen kunne romme alle myntene. Det er mulig at en trafikant som ilegges tilleggsavgift for manglende betaling vil hevde at han hadde nødvendig betalingsmidler for å betale, men ble utelukket fra dette på grunn av myntautomatens begrensninger. Det tredje forholdet med høye takster er den tiden trafikanten bruker til å finne frem myntene og hive disse i en myntkurv eller putte de i myntinnkastet på en lavkapasitets myntautomat. En høy takst vil øke tidsforbruket og redusere kapasiteten for et felt, og gjennom dette øke irritasjonen både hos trafikanten som betaler og de som blir stående i kø bak trafikanten.

Seddellelere kan kompensere for høye takster, men disse har som tidligere beskrevet også sine ulemper.

Flere takstgrupper vil skape problemer ved bruk av myntautomater. Det er ulike alternativer for å kompensere noen av disse ulempene, men noen er kostbare og andre er lite brukervennlige. En måte er å bygge flere felter og vise de ulike trafikantene til ulike felt avhengig av hvilken takstgruppe de tilhører. Slike løsninger finnes gjerne i store bomstasjoner med mange felt og stor trafikk. Det er derfor vanlig å finne felt for store og små kjøretøyer, dvs. to takster. En annen mulighet er å utelukke trafikantkategorier eller takstgrupper fra myntautomatene, jf. bomringen i Oslo. Her er store kjøretøyer (over 3,5 tonn tillatt totalvekt) henviset enten til abonnementsfelt eller manuell betaling til betjent. En tredje mulighet er å

bygge flere myntautomater oppe på hverandre slik at det er myntmottak i to høyder, jf. bomringen i Trondheim, Sykkylvsbrua bomstasjon og NordJæren bompengesystem. En slik løsning kan gjerne benyttes der det er to takstgrupper, f.eks. liten og stor bil. En fjerde mulighet ved flere enn to takster er å la trafikantene selv velge sin egen takstgruppe ved hjelp av informasjonsskilt/trykknapper eller display/tastatur. En slik løsning er f.eks. valgt på Sykkylvsbrua bomstasjon, hvor motorsyklistene og mopedister velger sin egen takst på en myntautomat som er beregnet for små kjøretøyer.

De ulike løsningene for å imøtekomme ulike problemer ved flere takstgrupper medfører enten økte kostnader og/eller redusert brukervennlighet og/eller reduserte inntekter på grunn av sniking og feilbetaling. Flere felt for å dekke de ulike takstgruppene kan forsvares i store bomstasjoner med stor trafikk av de aktuelle takstgruppene. To takstgrupper er ikke uvanlig, men flere enn to vil fort medføre store investeringer for små trafikkvolum. Utelukkelse av trafikantgrupper fra betaling til myntautomat kan gjøres i stasjoner med betjening, men er ikke mulig i ubetjente stasjoner. Installering av flere myntautomater eller myntmottak i ett felt er en ofte anvendt løsning der det er to takstgrupper, men vil ved flere enn to takstgrupper fort kunne bli kostbar og lite brukervennlig. Den siste løsningen hvor trafikanten selv velger sin takstgruppe er både tidkrevende og gjør det mulig å snike ved at trafikanten velger en takstgruppe som er lavere enn den virkelige. Det kan også føre til at trafikanten ufrivillig betaler mer enn de skal fordi de ikke skjønner systemet og/eller klasseinndelingen. Dette kan kompenseres ved et automatisk klassifiseringssystem i de tilfellene der det er enkelt å klassifisere kjøretøyene på denne måten. Slike klassifiseringssystemer kan bli meget kostbare avhengig av hvilke parametre som skal måles, og avhengig av hvor kompleks takststrukturen er. Dersom et klassifise-

ringssystem skal benyttes til 100% nøyaktig klassifisering for fastsettelse av avgift vil dette dra opp kostnaden betraktelig. Det skal f.eks. være mulig å skille mellom to store lastebiler som kjører tett etter hverandre og en trekkvogn med tilhenger helt ned i hastigheter på 0-5 km/timen. Det skal også være mulig å skille mellom et kjøretøy som er 599 cm og et som er 601 cm dersom 6,0 meter er en grenseverdi for klassifisering.

Et enkelt kontrollsystem kan virke forebyggende mht. sniking ved at det f.eks. tas stikkprøvekontroller av alle som betaler laveste takst i løpet av en dag eller et utvalg av timer. Dette kan gjøres ved å ta videobilder og etterbehandle disse med tanke på klassifisering av kjøretøy og betalt takst. Dersom en f.eks. antar 10% tungtrafikk og 2% snik blant tungtrafikken vil en ved å kontrollere 1000 bilder kunne finne 2 snikere. Inntektstapet vil ved manglende kontroll kunne utgjøre 20-50 kr. ved lave takster, mens personellkostnaden (med fradrag av eventuelle tilleggsgebyrer) og nedskrivning og drift av utstyret som er nødvendig, trolig vil bli høyere enn inntektstapet. Det kan derfor synes som om kontrollen kan koste mer enn inntekten, men hovedhensikten er at kontrollen skal være kjent blant trafikantene og på den måte virke så preventiv at snikprosenten blir lavest mulig og ikke stadig øker.

Variierende takster og spesielle rabatter kan også være et problem ved bruk av myntautomater. I noen bompengesystemer benyttes det differensierte takster som et trafikkreduserende virkemiddel. Takstene er da gjerne høyere i rush-tidene enn ellers på dagen. Det finnes også spesielle regler om at ved flere passeringer innenfor en time skal trafikanten kun betale for en passering. I slike systemer setter dette spesielle krav til myntautomaten. Takstene skal kunne varieres avhengig av tid og all informasjon til trafikanten om takster må også endres (gjelder også ved manuell betaling til betjent). Ved såkalte timesregler setter dette spesielle krav til

utstedelse av kvitteringer som kan benyttes som betalingsmiddel i andre myntautomater. Det kan nevnes at Nord-Jæren bompengesystem har myntautomater som både håndterer differensierte takster og timesregelen for de som betaler ved hjelp av mynt.

Dårlig trafikant-service

For en fremmed trafikant kan det oppleves stressende å komme til en myntautomat hvor det er gitt en del informasjon om hvordan trafikanten skal betale. Problemer med manglende veksling, kvittering eller ikke, forskjellige takster avhengig av tid på døgnet og spesielle betalingsvilkår som timesregelen er nok til at en fremmed trafikant kan bli stresset og bruke lang tid for å finne ut hva han skal betale og på hvilken måte. En betjent i en betalingsbod kan forklare dette på en mye enklere måte enn mye informasjon på fronten av en myntautomat.

For å redusere denne ulempen bør takst- og rabattsystemet være så enkelt som mulig og en må tenke nøye gjennom hva det skal informeres om og på hvilken måte informasjonen skal presenteres. F.eks. er hvit tekst på blå bunn enkel å lese. Bildet viser en myntautomat i to høyder, som også tilbyr betaling med kort. Symboler kan gjerne brukes istedenfor tekst eller sammen med tekst for å understreke budskapet og/eller lette forståelsen.

Sikkerhet

Myntautomater betyr at det oppbevares verdier på bomstasjonen og det betyr at myntbokser skal håndteres og bringes til banken for tømning og opptelling. I stasjoner med bemanning er ikke dette noe spesielt problem fordi bemanningen vil kunne holde øye med myntautomatene og melde fra om forsøk på innbrudd og ran, i tillegg til å beskrive eventuelle personer og kjøretøyer som deltar i dette. I ubemannede stasjoner, og spesielt stasjoner som ligger øde til, vil sikkerheten være vesentlig redusert.



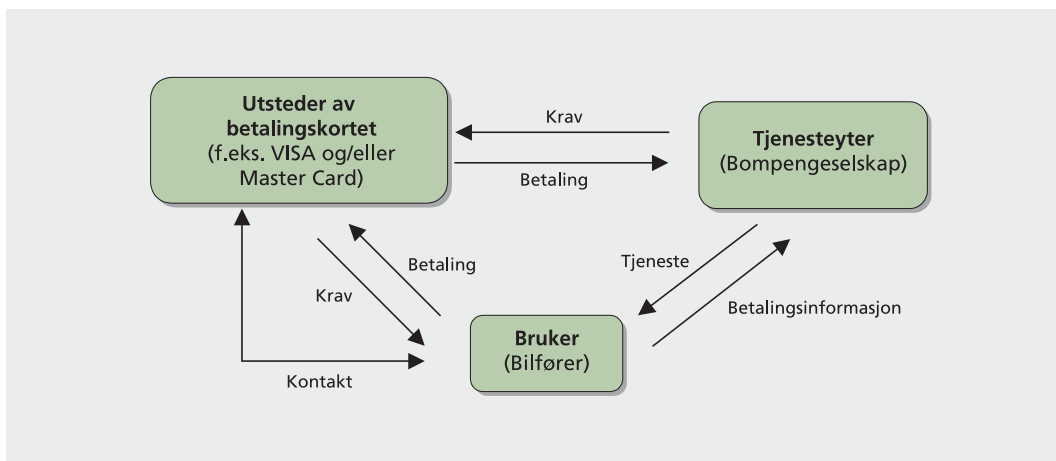
Innbrudd og ran vil bety kostnader i form av reparasjon og erstatning av ødelagt utstyr, og tapte inntekter i den perioden det tar å reparere automaten dersom dette er eneste betalingsmulighet, f.eks. i en ubemannet stasjon med ett myntautomatfelt. Den økte risikoen kan delvis kompenseres med videoovervå-

king, men videokameraer kan ødelegges og personer kan forkle seg selv og dekke til nummerskilt på biler. Dersom myntautomaten tømmes ofte vil dette kunne bidra til å redusere selve tapet, men det største tapet vil ligge i erstatning av ødelagt utstyr og eventuelt tapt inntekt.

Hærverk

Myntautomater er utsatt for hærverk, og selv om de mest kostbare automatene har mekanismer som sorterer bort fremmedlegemer, er hærverk årsak til økte driftsutgifter og tapte inntekter. Spiker, olje, tyggegummi, papirrask, bananer og ispinner er gjenstander som blant annet benyttes for å sabotere myntautomater. Her vil bemanning på bomstasjonen redusere noen former for hærverk, men på en ubemannet stasjon vil personer kunne oppholde seg lenge ved myntautomaten uten at det vekker noen spesiell mistanke hos andre forbipassende. Overvåkingskameraer vil redusere risikoen litt, men som ved innbrudd og ran vil kameraer kunne settes ut av spill før eventuelt hærverk gjennomføres.

I en bemannet stasjon vil førstelinje vedlikehold kunne avhjelpe veldig mange situasjoner hvor det er utøvd hærverk. Automatene er laget slik at det skal være enkelt å fjerne fremmedlegemer som ikke sorteres ut, og dermed



Figur 3-l: Modell for betaling med kort

sitter fast i automatikken. På en ubetjent stasjon vil dette være verre fordi det kan gå lengre tid før en får fjernet fremmedlegemer og utbedret skaden.

Pålitelighet

Det kan settes høye krav til pålitelighet på en myntautomat både mht. sortering av fremmedlegemer, følsomhet på myntfølere og kvalitet på myntløp. En myntautomat består imidlertid av en del mekanikk som er mer følsom for slitasje enn de elektroniske delene av automaten. I en bemannet stasjon vil bemanningen kunne utføre førstelinje utbedring når det oppstår feil, f.eks. at papiret kiler seg i en papirbane på en kvitteringsskriver. Høye krav til pålitelighet koster også penger og medvirker til å øke driftsutgiftene.

3.6 Manuell betaling med betalingskort til automat

Modellen, Generelle prinsipper og Prosedyre er som beskrevet i kapittel 3.4, med unntak av at brukeren stikker kortet inn i en kortleser i stedet for å gi det til en betjent. Bruk av betalingskort i automat er ofte anvendt i tilsvarende betalingssystemer innenfor transportsektoren, f.eks. ved inn/utkjøring av parkeringsanlegg.

Modellen for manuell betaling med beta-

lingskort til automat er vist i Figur 3-I, jf. den generelle modellen i Figur 3-A.

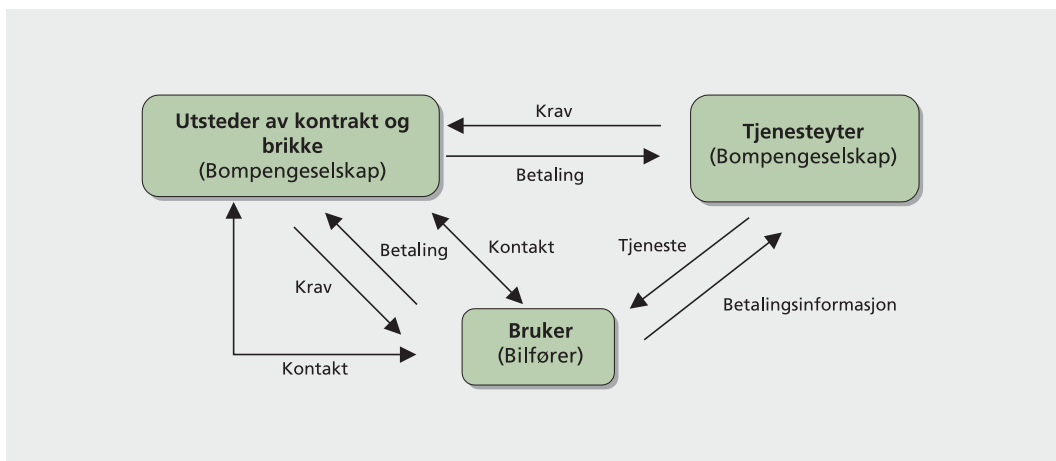
Fordeler og Ulemper er også stort sett de samme som beskrevet i kapittel 3.4. Kontrollen av kortet blir imidlertid svekket ved at det ikke er noen visuell kontroll av kortet slik som ved betaling til betjent. Kort bør kun være aktuelt i lavkapasitets myntautomater.

3.7 Automatisk betaling med elektroniske brikker

Modellen

Modellen for automatisk betaling med elektronisk brikke (i Norge vanligvis Autopassbrikken) er vist nedenfor, jf. den generelle modellen i Figur 3-A. Mellom brukeren og utsteder av Autopassbrikken (vanligvis et bompengeselskap) vil det være en avtale (Kontrakt) som gir brukeren mulighet til å benytte sin Autopasskonto som betalingsmiddel hos alle bompengeselskaper som har installert Autopass-systemet, og som er tilsluttet Autopass. For de som ikke ønsker en avtale som gjelder på nasjonalt nivå er det selvfølgelig mulig å reservere seg slik at avtalen kun gjelder hos det bompengeselskapet som utstedte Autopassbrikken.

Med jevne mellomrom, vanligvis en gang i måneden, får brukeren en faktura (Krav) om



Figur 3-J: Modell for automatisk betaling med elektronisk brikke

betaling for de tjenestene som er benyttet, og brukeren betaler via sin bank (Betaling). I norske bompengesystemer er slik etterskuddsvis betaling alltid knyttet til bruk av avtalegiro. For brukere som betaler forskuddsvis vil det sendes et krav når saldo på Autopasskontoen er kommet ned på en bestemt grenseverdi. Denne grenseverdien kan teoretisk settes individuelt for hver bruker avhengig av hvor ofte kontoen belastes, men i praksis følges gjerne retningslinjer for ulike typer brukere.

Når brukeren benytter sin Autopasskonto som betalingsmiddel i en bomstasjon vil Autopassbrikken sende sin identitet (Betalingsinformasjon) til en antenne og mottaker i bomstasjonen (registreringsenhet). Brikkens identitet kontrolleres mot en statusliste over brikker som er utstedt og i omløp. I tillegg kontrolleres de data som brikken sender fra seg gjennom avanserte og komplekse sikkerhetsalgoritmer, slik at falske brikker eller brikker med falske data kan avsløres umiddelbart. Så snart brikkens identitet og ektheten på data er kontrollert får brukeren et signal om godkjenningen og kan benytte tjenesten, f.eks. å kjøre på en avgiftsbelagt veg (Tjeneste).

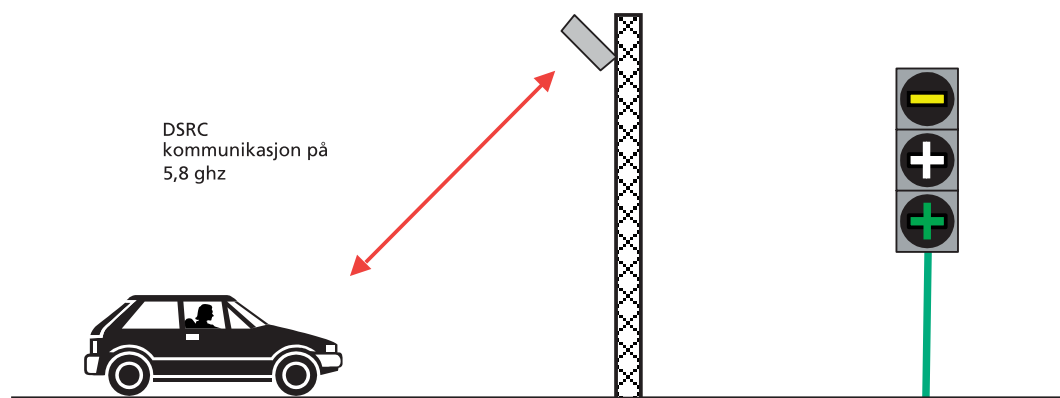
Bompengeselskapet vil deretter sende et krav til det bompengeselskapet som utstedte Autopassbrikken (Krav) med informasjon om hvor og når tjenesten er benyttet og hva den

kostet. Utstedende bompengeselskap vil godtgjøre kravet med betaling til bompengeselskapet (Betaling). Vanligvis vil utstedende og tjenesteytende bompengeselskap være ett og samme selskap, men Figur 3-J er generell og gjelder både situasjonen hvor utstedende og tjenesteytende selskap er ett og samme selskap, og hvor det er to ulike selskaper.

Prosedyre

Automatisk betaling kjennetegnes ved at trafikantene (abonnentene) ikke behøver å stoppe i bomstasjonen for å betale avgift. Abonnentene vil vanligvis kjøre i egne reserverte felt. Ved passering gjennom bomstasjonen kommuniserer registreringsenheten i bomstasjonen med den elektroniske brikken i kjøretøyet.

Etter at brikkens unike nummer er lest, blir brikkens identitet kontrollert mot et register som inneholder informasjon om brikkens status, dvs. om den er gyldig eller ikke. Med gyldig menes vanligvis at brikkens saldo er positiv, slik at bompengeselskapet kan belaste abonnenten for en passering. Dersom brikken ikke blir godkjent fordi saldoen er negativ, brikken ikke er registrert i abonnementsregisteret eller brikken er meldt stjålet, vil trafikanten få et signal om at brikken ikke er godkjent (gul horisontal strek). Dette er samtidig en beskjed til trafikanten om at kjøretøyets regis-



Figur 3-K: Automatisk betaling med elektronisk brikke

treringsnummer vil bli registrert som et videobilde for senere utstedelse av tilleggsavgift for ulovlig passering. Dette gjelder også trafikanter uten brikke (snikere).

Fordeler

Høy kapasitet

Automatisk betaling har meget stor kapasitet fordi trafikantene ikke skal stoppe i bomstasjonen. Et felt med denne betalingsordningen vil derfor ha tilnærmet samme kapasitet som et vanlig kjørefelt, dvs. ca. 1500-1700 kjt/time. Kapasiteten vil kunne variere noe avhengig av den geometriske utformingen av bomstasjonen. Optimal kapasitet oppnås gjerne dersom trafikken kan gå uhindret gjennom stasjonen med en hastighet på 50-60 km/timen. Høy kapasitet og en stor andel av trafikantene i denne type felt vil ha positiv effekt med tanke på reduksjon av bomstasjonsarealet og behov for færre felt med kostbar betalingsordning til betjent eller automat.

En annen ikke verifisert fordel er at et betalingssystem som ikke medfører at trafikantene må stoppe, ha med mynter og åpne vinduet etc. trolig reduserer trafikantenes motstand mot å betale en avgift.

Lav innkrevingskostnad

Innkrevingskostnadene kan bli lave med automatisk betaling fordi kapasiteten er høy og det ikke er personell i disse feltene. Selv om systemet krever et salgsnett og en administrasjon for å holde orden på abonnementsystemet og brikkene, vil innkrevingskostnaden kunne bli lav sammenliknet med manuell betaling.

Samfunnsøkonomisk lønnsomt

Automatisk betaling er samfunnsøkonomisk lønnsomt ved et visst antall brukere. Det er tidsgevinst i forhold til manuell betaling og trafikksikkerheten er bedre da det er færre installasjoner som kan kjøres på. For de ansatte i de betjente bodene vil det være et velferdsgode at "daglige brukere" ikke trenger å betjenes. Det

vil også bli mindre støy da trafikantene slipper å stoppe opp og deretter akselerere.

Tillater variable takster

Systemet gir også meget gode muligheter til å variere takster og rabatter når alle transaksjoner mellom trafikanten og bompengeselskapet utføres i et sentralsystem. Dette gjør det relativt enkelt å etablere ulike former for abonnement, som f.eks. avgift pr. passering eller tidsbegrenset abonnement med ubegrenset antall turer innenfor abonnementsperioden. Systemet gjør det videre mulig å gi ulike rabatter avhengig av hvor mange passeringer abonnenten betaler på forskudd. Storbrukere kan også registreres som kredittkunder, dvs. de betaler for antall passeringer f.eks. en gang i måneden. Takstene kan enkelt varieres over døgnet slik at det f.eks. koster mer for en passering i rushtiden enn ellers på døgnet. Spesielle ordninger som at en trafikant bare skal betale for en passering pr. time er også enkelt å ta i bruk.

Ulemper

Større investering

Investeringskostnadene for et system med automatisk betaling vil vanligvis være høyere enn for et tilsvarende system med manuell betaling.

Personvern

Noen trafikanter kan føle at systemet ikke gir tilstrekkelig personvern med tanke på muligheten for å spore en brikkes passering, dvs. kartlegge hvor og når en trafikant har kjørt gjennom en bomstasjon. Det foreligger imidlertid strenge restriksjoner fra Datatilsynet mht. oppbevaring, tilgang til og bruk av passering-data, og for behandling av bilder fra videokontrollsystemer.

Utrustning

I tillegg til at trafikantene må ha en Autopassbrikke montert i bilen, må feltet med automatisk betaling være utstyrt med en regis-

treringsenhet som kan kommunisere med brikken. Det må også være en datamaskin på bomstasjonen med brikkestatusregister og kommunikasjon både til registreringsenhet, signaler til trafikanten og en eventuell sentral datamaskin med abonnentregister hvor avregningen foregår. I likhet med de andre betalingssystemene må det også være et signal som informerer trafikanten om eventuell ugyldig passering. I tillegg kommer kamera og datautstyr knyttet til videokontrollsystemet. Autopassbrikken er utstyrt med et batteri som har en levetid på ca. 5 år.

Personell

Systemet krever ikke personell på bomstasjonen annet enn vedlikeholdspersonell og personell til eventuell vaktordning. All dataoverføring mellom bomstasjonen og sentralregisteret kan skje automatisk. Det kreves imidlertid personell sentralt til å forvalte brikkesystemet, abonnementsystemet, videokontrollsystemet og pengestrømmene mellom trafikant, post, bank og bompengeselskap. Denne sentrale forvaltningsenheten kalles også gjerne driftsselskapet. Håndbok 102 Bompengeprosjekter har mer om de organisatoriske sidene ved drift av bompengesystemer.

Spesifikasjoner

Autopass-systemet er spesifisert ned til den minste detalj for at alle automatiske betalings-

systemer i Norge skal være interopererbare, dvs. at en Autopassbrikke fra et bompengesystem skal kunne fungere både teknisk og funksjonelt i et hvilket som helst annet bompengesystem. Det finnes derfor ferdige spesifikasjoner for innkjøp av utstyr til automatisk betaling med Autopassbrikker. Spesifikasjonene er basert på forslag til internasjonale standarder og de kan fås ved henvendelse til Statens vegvesen Vegdirektoratet.

3.8 Utsatt betaling

Modellen

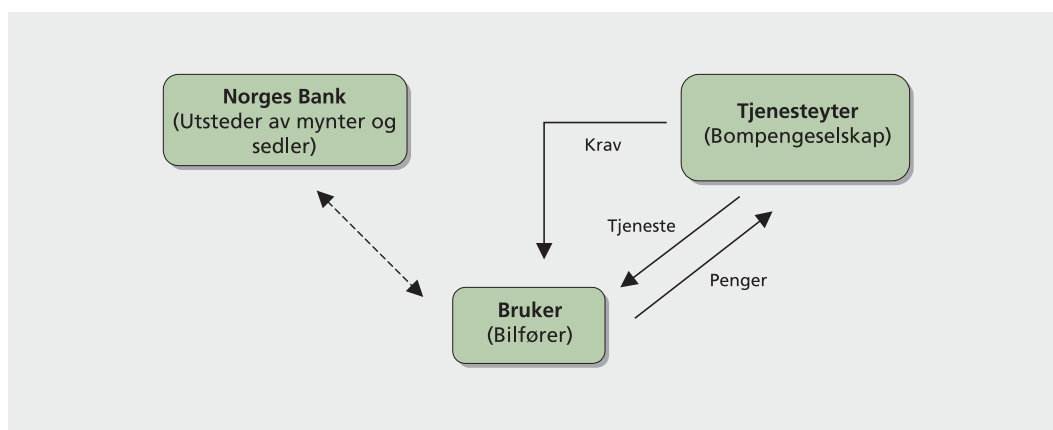
Modellen for utsatt betaling er vist nedenfor, jf. den generelle modellen i Figur 3-A.

Brukeren får benytte Tjenesten, f.eks. fortsette på bomvegen, mot at han aksepterer et Krav fra tjenesteyter (bompengeselskap) om å betale senere. Senere betaling (Penger) kan skje direkte til bompengeselskapet eller via post/bank.

Generelle prinsipper

Utsatt betaling dekker situasjoner hvor brukeren ikke kan betale i bomstasjonen og omfatter følgende:

1. En bruker *uten* Autopassbrikke har uforvarende kjørt gjennom et felt for automatisk betaling med Autopassbrikke (abonnementsfelt) og er registrert som en sniker.



Figur 3-L: Modell for utsatt betaling

2. En bruker skal betale til betjent og har ikke tilstrekkelig med penger.
 3. En bruker skal betale til en myntautomat og har ikke tilstrekkelig med mynter eller skal betale med kort og har ikke det riktige kortet.
- I alle tilfellene vil det foreligge et implisitt eller eksplisitt krav (Krav i modellen) fra den som har ytet eller skal yte en tjeneste til den brukeren som ikke kan betale på riktig sted og tid. Dette kravet kan utformes på ulike måter i de tre situasjonene ovenfor:

Situasjon 1: Bruker uten brikke

I en bemannet bomstasjon hender det ofte at brukeren stopper på vegkanten og går tilbake til betjeningen og sier at han/hun vil betale. Av hensyn til avregning, statistikker og avviksbehandling er dette vanskelig å gjennomføre og brukeren vil ofte få utlevert en giro, også kalt "Angregiro" i enkelte norske bompengesystemer. Det vil dermed foreligge et eksplisitt krav fra bompengeselskapet til brukeren. I en ubemannet bomstasjon har ikke brukeren denne muligheten og er derfor nødt til å henvende seg til bompengeselskapet for å gjøre opp for seg. Bompengeselskapet kan ha agenter, f.eks. bensinstasjoner i området, som kan ta i mot denne type betaling. Det er viktig at det i slike tilfeller registreres når og hvor passeringen skjedde, og registreringsnummeret på kjøretøyet som passerte ulovlig. Dette vil nemlig bli brukt til avviksbehandlingen av ulovlige passeringer i abonnementsfelt for Autopassbrukere.

Situasjon 2: Bruker uten nok penger i betjent felt

Betjeningen vil i slike tilfeller notere tid og sted og registreringsnummeret på kjøretøyet dersom feltet ikke har videokamera som automatisk tar bilde i slike situasjoner. Brukeren får med seg informasjon om hvor, til hvem og hvor mye han skal betale. Dette kan også være i form av en giroblankett som er helt eller delvis utfyllt.

Situasjon 3: Bruker uten nok mynter til myntautomat

I slike tilfeller vil brukeren kunne trykke på en knapp på automaten, gjerne merket "Utsatt betaling", og få skrevet ut informasjon om hvor, til hvem og hvor mye som skal betales. Skriveren som benyttes til å skrive ut kvitteringer kan gjerne benyttes til dette.

Generelle regler for betaling med kontanter er for øvrig beskrevet i kapittel 3.3 Manuell betaling med kontanter til betjent.

Fordeler

Den viktigste fordelen med utsatt betaling er at brukere som ønsker å betale bomavgift, men uforskyldt forhindres fra å gjøre det, ikke skal bli belastet med en tilleggsavgift på flere hundre kroner. Tilleggsavgiften er en slags "straffeavgift" for de som kjører gjennom en bomstasjon uten å gjøre opp for seg, enten på den ene eller den andre måten.

Ulemper

Den viktigste ulempen er at denne betalingsmåten er en kostbar løsning for bompengeselskapet. Det koster en del både å etablere og drive en slik ordning, og ved lave takster kan det fort bli tap for bompengeselskapet.

En annen ulempe er at enkelte brukere kan ta i bruk dette betalingssystemet som deres "standard" betalingssystem. Det har hendt at brukere har samlet opp flere slike passeringer og sendt et tilsvarende beløp til bompengeselskapet.

For å kompensere for utgifter og motvirke unødvendig bruk av ordningen, har enkelte bompengeselskaper innført et administrasjonsgebyr i tillegg til selve passeringsavgiften ved utsatt betaling. Et administrasjonsgebyr vil imidlertid ikke være lovlig i de tilfeller hvor trafikanten må benytte utsatt betaling fordi en automat ikke i rimelig utstrekning kan veksle når trafikanten vil betale med fullt lovlig og gangbare kontanter, som sedler eller for store mynter.

3.9 Valg av betalingssystemer

Hvilke betalingssystemer som skal inngå i bompengesystemet er et meget viktig spørsmål når en skal planlegge et bompengesystem. Nedenfor er det listet opp en del punkter som kan være til hjelp. Det er imidlertid ikke mulig å gi noen konkrete retningslinjer for når de ulike betalingssystemene skal benyttes. Eieren av betalingssystemet (Statens vegvesen) og den som har ansvaret for driften av systemet (bompengeselskapet) må alltid vurdere hvert enkelt tilfelle ut i fra de fordelene og ulempene som er beskrevet i tidligere delkapitler.

Automatisk innkreving med Autopass

Etter innføring av Autopass-standarden skal alle nye bomstasjoner normalt tilby automatisk betaling med elektronisk brikke i egne abonnementsfelt med videokontrollsystem.

Utsatt betaling

Utsatt betaling skal i prinsippet alltid finnes som betalingsmulighet i en bomstasjon, enten den er bemannet eller ubemannet. Det vil alltid dukke opp trafikanter som av en eller annen grunn ikke kan betale på stedet.

Bemannet/ubemannet bomstasjon

Ut i fra driftskostnadene er det ønskelig med minst mulig bemanning, gjerne full automatisering. Det er derimot andre hensyn som taler for bemanning og det viktigste hensynet i så måte er service til trafikanter, spesielt fremmede trafikanter som ikke kjenner bompengesystemet i det hele tatt.



Punktene nedenfor kan være en slags rettesnor for når det bør være bemanning i en bomstasjon:

- Når det er høy trafikk og andelen fremmede trafikanter er større enn 10-15%. Med en fremmed trafikanter menes en bilfører som passerer bomstasjonen kun en gang eller et meget lite antall ganger i året. Fremmedtrafikk er gjerne gjennomgangs-trafikk og turisttrafikk.
- Veggen hvor bomstasjonen er plassert har en viktig funksjon som transportåre og inngår som en del av det overordnede vegnettet, f.eks. en Europaveg.
- Det er urunde, høye eller komplekse takster som gjør at det kan oppstå problemer for en del av trafikantene med å betale avgiften, og det kan være vanskelig å kontrollere at trafikanten betaler riktig avgift. Betaling for passasjerer er f.eks. nesten utenkelig i en ubemannet stasjon fordi det er umulig å kontrollere at trafikanten betaler for det antall passasjerer han har med seg i kjøretøyet.
- Bomstasjonen ligger øde til og det er en viss fare for hærverk og/eller tyveri av penger fordi det oppbevares store verdier på bomstasjonen. Overvåkingskamera kan erstatte bemannet overvåking, men dersom stasjonen ligger langt unna servicepersonalet kan det i tillegg til stjålne penger bety relativt store inntektstap hver gang stasjonen ikke er i ordinær drift på grunn av hærverk eller tyveri.

Tilsvarende kan punktene nedenfor være en rettesnor for når det kan være aktuelt å ha ubemannet bomstasjon:

- Det er liten andel fremmede trafikanter, typisk 2-5%.
- Det er liten trafikk i bomstasjonen, eller bomstasjonen har god nok kapasitet til å avvikle vesentlige trafikkvariasjoner og store puljer ved at den har tilstrekkelig antall betalingsfelt.
- Veggen inngår ikke i et overordnet vegnett.

- Det er et enkelt takst- og rabattsystem og avgiftene er ikke høye (muliggjør f.eks. betaling med mynter).
- Det er enkelt å etablere et overvåkingssystem og en serviceordning som raskt kan registrere og utbedre hærverk og/eller manglende funksjonalitet

Det kan også være et alternativ å variere mellom bemannet og ubemannet drift av stasjonen slik at det er bemanning i perioder hvor anbefalingene for bemanning gjelder, og ubemannet i perioder hvor anbefalingene for ubemannet gjelder. I slike tilfeller integreres myntautomaten i betalingsboden og dekkes til når boden er betjent. Alternativt kan både myntautomat og manuell betjening være i drift samtidig, men dette setter spesielle krav til utforming og informasjon til trafikantene slik at han/hun skjønner hvor og hvordan det skal betales. Et typisk eksempel på et sted som er egnet for vekslende bruk av bemannet/ubemannet innkreving kan være en stasjon som ligger på en hovedåre med stor turisttrafikk om sommeren, men stort sett bare har lokale og andre kjente trafikanter ellers om året. I sommermånedene og eventuelt i spesielle helger ellers i året med stor utfart av turister og ukjente trafikanter, kan en slik variabel driftsform være aktuelt i mange norske bomstasjoner.

Bildet viser en høykapasitets myntautomat integrert i en betalingsbod (E6 Ranheim bomstasjon).

Valg av type myntautomat

Det finnes to typer myntautomater; høy- og lavkapasitet myntautomat. Den med *høy kapasitet* har en kurv som trafikanten kan kaste myntene i. Dette kan gjøres nesten uten at trafikanten trenger å stoppe for å betale, hvilket gir en relativt høy kapasitet gjennom feltet, derav navnet høykapasitet. Automaten med *lav kapasitet* krever at trafikanten putter pengene i en myntåpning (slisse) og ligner på en vanlig parkeringsautomat. Kapasiteten i begge typer myntautomater reduseres dersom takst-



og rabattsystemet er komplisert med mange takster og mange mynter (9 kr og liknende bør unngås). Den reduseres også dersom det er lagt opp til at trafikanten skal kunne velge om han skal ha utstedt en kvittering eller dersom automaten skal kunne gi vekslpenges (bør unngås og er ikke beskrevet i vegvesenets standard kravspesifikasjon for myntautomater).

Punktene nedenfor kan være en rettesnor for når det kan være aktuelt å ha høykapasitets myntautomat:

- Det er lave takster.
- Det er relativt mange trafikanter som skal betale med mynt (typisk 200-300 kj/time pr. retning).
- Det er bemanning på stasjonen eller i umiddelbar nærhet som kan utføre 1. linje service på automaten.
- Det er enkelt å etablere overvåking av myntautomaten, enten ved bemanning i nærheten eller videokamera som sender bilder til personell i nærheten.

Alternativet til å velge én høykapasitets myntautomat er å bygge et ekstra felt og installere to lavkapasitets myntautomater som til sammen har tilsvarende kapasitet som en høykapasitets myntautomat. Fordelen med en slik løsning er at stasjonen vil kunne fungere i lange perioder selv om en av automatene er ute av drift. En ulempe for trafikantene vil være at lavkapasitets myntautomater er mer tungvinte å betjene enn høykapasitets myntautomater. De regnes imidlertid for å være mindre utsatt for hærverk (kasting av gjenstander i kurven) og er å foretrekke i bomstasjoner uten stadig tilsyn.

Punktene nedenfor kan være en rettesnor for når det kan være aktuelt å ha lavkapasitets myntautomat:

- Det er relativt få trafikanter som skal betale med mynt (typisk 50 – 120 kjt/time pr. retning).
- Takstene krever ikke mer mynter enn det som de fleste har i lommeboken.
- Det er ønskelig å ha ekstra kapasitet og fleksibilitet på viktige hovedveger hvor to lavkapasitets myntautomater kan avvikle samme trafikk som en høykapasitets myntautomat ellers ville gjort.

Andre punkter som kan hjelpe til ved valg av betalingssystemer

Ved vurdering av hvilke betalingssystemer som skal tilbys trafikantene i de enkelte bompenge-systemene, kan punktene nedenfor være til hjelp:

- Gjør alltid konservative anslag over fordeling på trafikanter med Autopassbrikke og trafikanter som skal betale på annen måte. Det er bedre med overkapasitet i felt med automater/ betjening enn underkapasitet!
- Velg takst- og rabattsystemer som gjør det så enkelt som mulig å informere trafikanten, enten han/hun skal betale til automat eller til betjent. En betalingsautomat for mynt eller kort skal dessuten alltid ha intercom

slik at en trafikant kan få snakke med driftspersonell dersom situasjonen krever det.

- Velg takst- og rabattsystemer som gjør det så enkelt som mulig for trafikanten å betale, enten det er til automat eller betjent.
- Beregn kølengder og forsinkelse for de betalingssystemene som vurderes innført, slik at kø i ett felt ikke sperrer for trafikk i et annet felt, og slik at trafikantene ikke påføres urimelige forsinkelser.
- På viktige veger med stor trafikk bør stasjonen ha god reservekapasitet i forhold til trafikkvolum, slik at f.eks. et felt med myntautomat kan være ute av drift uten at hele stasjonen må stenges, dvs. ingen inn tekter før feilen er rettet.
- Vurder å benytte to felt med lavkapasitets automater istedenfor ett felt med høykapasitets automat i ubetjente stasjoner. Når trafikantene ved driftsavbrudd ikke tilbys muligheten for manuell betaling, må nemlig alle trafikanter slippe gratis gjennom stasjonen. Med en oppetid på 99,5% vil en myntautomat være ute av drift i mer enn 40 timer i året (forutsetter drift 24 timer i døgnet og 365 dager i året). Dersom det går 1000 kjt/time gjennom bomstasjonen og avgiften er 10 kr. betyr det et inntektstap på 400.000 kr/år dersom hele stasjonen må stenges når ett felt er ute av drift.
- Ved innhenting av tilbud på utstyr kan det være fornuftig å innhente priser på forskjellige betalingssystemer og ulike typer automater, inkludert vedlikeholdskostnader. Deretter velges det utstyret som er mest tjenlig når hensynet til trafikantservice og kostnader vurderes samlet.
- Vurder alltid kostnaden for billettmaskiner og betjening opp mot kostnaden for automater og drift av disse. En billettmaskin koster gjerne 50.000-100.000 kr. og driften av et betjent felt koster gjerne 1,6-1,8 mill. kr. (kontinuerlig drift året rundt). En enkel lavkapasitets myntautomat koster fra

300.000 kr. og oppover, avhengig av funksjonalitet og kapasitet. Driften av en slik automat kan komme opp i mellom 100.000 og 300.000 avhengig av innkjøpspris og hvor ofte myntautomaten må tømmes (tømming koster penger!). Driftskostnaden inkluderer også nedskrivning av automaten over 10 år. Kostnaden for å ha betjening i et ekstra betalingsfelt gjennomsnittlig 5-6 timer hver dag året rundt vil kunne overstige driftskostnaden for en myntautomat som dessuten kan benyttes døgnet rundt alle dager hele året.

- Tenk alltid på at ny teknologi kan gi nye muligheter med tanke på å redusere driftsutgiftene, f.eks. ved å erstatte bemanning med automater, videoovervåking og avanserte kommunikasjons-systemer.
- Vurder å kjøpe en ekstra myntautomat slik at det finnes en reserveautomat. Del gjerne en slik reserveautomat med andre bompengesystemer som har tilsvarende utstyr. Det er relativt enkelt å konfigurere slike automater for det lokale systemet. En myntautomat som er ute av drift i en lang periode kan medføre større kostnader (inntektstap) enn å sitte med en reserveautomat på lager.

3.10 Takster og klassifisering av kjøretøy

Generelt

Både Håndbok 199 Takstretningslinjer for bompengeprojekter på offentlig veg og Håndbok 102 Bompengeprojekter inneholder en del retningslinjer for takstgrupper som skal benyttes i bompengeprojekter. Det henvises derfor til disse håndbøkene for en nærmere beskrivelse.

Standard takstsystem

Normalt skal følgende tre takstgrupper benyttes:

- Moped og motorsykkkel

- Kjøretøy (trekkvogn) med tillatt totalvekt til og med 3.500 kg
- Kjøretøy (trekkvogn) med tillatt totalvekt fra og med 3.501 kg

Det skal ikke betales ekstra for tilhenger på kjøretøy. Moped og motorsykkkel er ofte fritatt i bompengesystemer hvor det benyttes automatisk betaling med Autopassbrikke da det ikke er funnet noen praktisk løsning for plassering og bruk av brikke for disse kjøretøyene.

Spesielle takstsystemer

Under spesielle omstendigheter kan ferjeavløsningsprosjekter ha takstgrupper som avviker fra standard takstsystem. Det kan da benyttes følgende takstgrupper:

- Betaling for passasjerer (voksen og barn). Det må imidlertid bemerkes at takstgruppen "Passasjerer" trolig vil utgå pga. problemene knyttet til betaling for passasjerer ved automatisk betaling med Autopassbrikke.
- Moped og motorsykkkel.
- Kjøretøy med tillatt totalvekt til og med 3.500 kg eller lengde under 6,0 meter.
- Kjøretøy med tillatt totalvekt fra og med 3.501 kg og lengde fra og med 6,0 meter til og med 12,4 meter.
- Kjøretøy og vogntog med lengde over 12,4 meter.
- Kollektivtransport i rute.

Lette kjøretøy betaler ikke tillegg for henger.

Generelle prinsipper

Med klassifisering menes prosessen med inndeling av kjøretøyer i forskjellige grupper iht. spesielle klassifiseringsparametre, f.eks. vekt, lengde, bruk (hensikt), drivstofftype og antall akslinger. Det skilles gjerne mellom følgende klassifiseringsprinsipper:

- Manuell klassifisering
- Klassifisering ved automatisk måling (automatisk klassifisering)
- Klassifisering ved erklærte parametre
- Klassifisering ved innhentede parametre

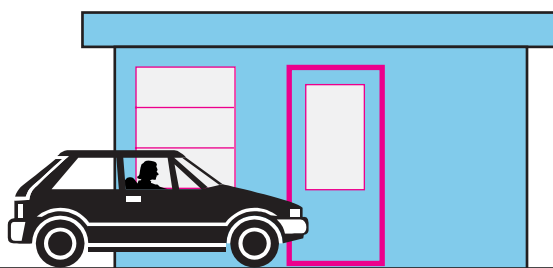
Klassifiseringsprinsippene er nærmere forklart senere i dette kapitlet.

I størst mulig utstrekning bør følgende prinsipper følges ved klassifisering av kjøretøy:

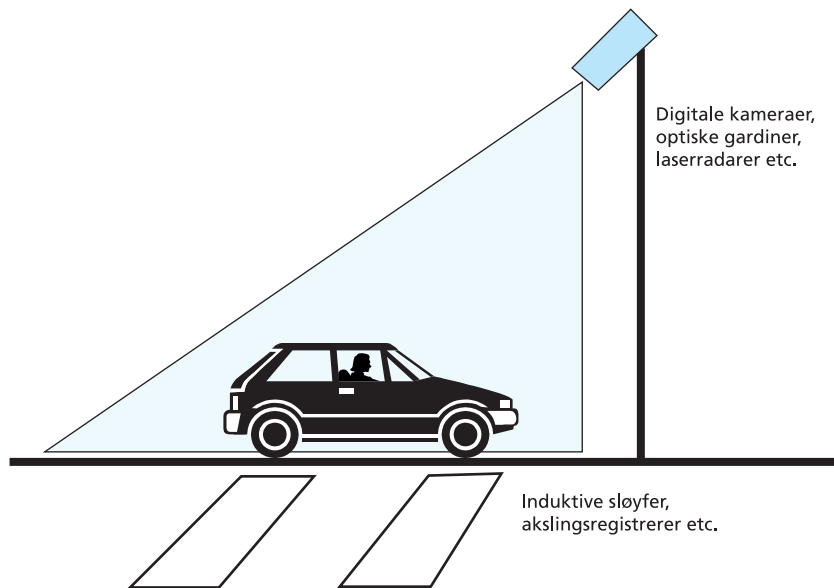
- Kjøretøyregistrene i de nordiske land skal være åpne mht. opplysninger om et kjøretøys karakteristika dersom et bompengeselskap på grunnlag av kjøretøys registreringsnummer ønsker slike opplysninger. Hensikten er å ikke legge hindringer i vegen for bompengeselskaper som ønsker å kontrollere eller å innhente opplysninger om et kjøretøy.
- Alle bompengeselskaper skal installere innkrevingsutstyr som kan lese data om et kjøretøys karakteristika fra en elektronisk brikke montert i kjøretøyet (tilsvarende Autopassbrikken), og benytte disse data ved klassifisering av kjøretøyet (erklærte parametre). Hensikten er å benytte de data som ligger i en elektronisk brikke da disse i utgangspunktet skal være korrekte, f.eks. med tanke på et kjøretøys lengde. Eksisterende versjon av Autopass benytter ikke denne muligheten.
- De dataelementene som benyttes for kjøretøykarakteristika skal være iht. relevante standarder, f.eks. ENV ISO 14906 Road Transport and Traffic Telematics – Electronic Fee Collection – Application interface for dedicated short range communication. Hensikten med dette er å sikre funksjonell kompatibilitet ved kommunikasjon mellom ulike parter og overføring av data om kjøretøyer.

- Alle nordiske tjenesteytere (bompengeselskaper) skal akseptere elektroniske brikker som ikke har data om kjøretøys karakteristika. Hensikten med denne anbefalingen er at en del nordiske systemer ikke vil legge kjøretøykarakteristika i brikken, jf. Autopassbrikken. Disse brikkene skal likevel aksepteres i andre bompengesystemer så lenge de oppfyller de andre kravene til data og kommunikasjonsprotokoll.
- Alle kjøretøykarakteristika som benyttes til klassifisering i et bompengesystem skal være mulig å verifisere, både for brukeren og tjenesteyteren. Hensikten med denne retningslinjen er at en tjenesteyter (bompengeselskap) ikke skal benytte klassifiseringsparametre som brukeren ikke kan kontrollere selv, f.eks. ved å måle eller se i vognkortet.
- Alle elektroniske brikker bør ha data for det kjøretøyet brikken er knyttet til.
- Alle selskaper (bompengeselskaper) som utsteder elektroniske brikker, skal på forespørsel fra en annen tjenesteyter (bompengeselskap) oversende kjøretøykarakteristika knytte til en brikke.
- Klassifiseringsprinsippene i nordiske bompengesystemer skal være så enkle som mulig, og i størst mulig grad være samordnet.

Prinsippene ovenfor er utformet som krav og anbefalinger hvorav de fem første er krav som bør gjennomføres for å sikre samordning mellom nordiske bompengesystemer, mens de tre siste er anbefalinger.



Figur 3-M: Manuell klassifisering



Figur 3-N: Automatisk klassifisering

Manuell klassifisering

Den manuelle klassifiseringen benyttes i felt som har betaling til betjent. Betjenten klassifiserer kjøretøyet ved å betrakte det og kan eventuelt spørre om vognkort dersom han/hun er i tvil om f.eks. eksakt lengde på kjøretøyet. Betjenten kan eventuelt også slå opp i kjøretøyregisteret, men dette krever online forbindelse av hensyn til feltets betalingskapasitet.

Klassifisering ved automatisk måling (automatisk klassifisering)

Dette prinsippet innebærer at tjenesteyter måler kjøretøyet og dets karakteristika når det passerer gjennom bomstasjonen. Dette kan skje ved utstyr installert enten over, ved siden av eller i selve kjørefeltet. Denne type klassifisering benyttes til å måle fysiske parametre som høyde, lengde, bredde og antall akslinger. Automatisk klassifisering er lite anvendt i Norge, noe som har sammenheng med at tillatt totalvekt ikke er målbart.

Klassifisering ved erklærte parametre

Dette prinsippet går ut på at kjøretøyets karakteristika er lagret i brikken og sendes over til

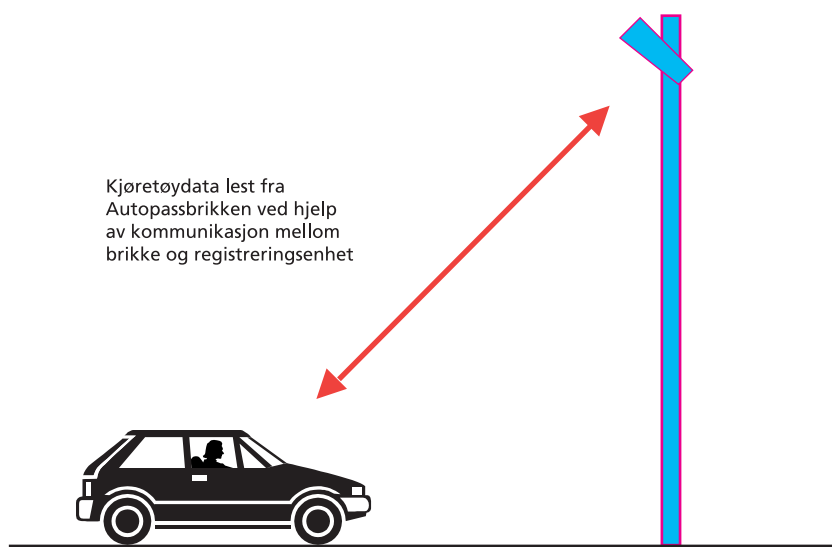
registreringsenheten i bomstasjonen. Dette er årsaken til at prinsippet kalles klassifisering ved "erklærte" parametre. Det kan også ses på som en slags "selvklassifisering" ("jeg veier 1.502 kg"). Det hender at føreren har behov for å endre data, f.eks. om kjøretøyet har en tilhenger eller ikke. Dette er løst ved å installere en bryter på brikken i det europeiske systemet som foreløpig har valgt en slik form for klassifisering. Kjøretøydataene er lagret på brikken på en sikker måte slik at de ikke kan endres av uautorisert personell.

Dette klassifiseringsprinsippet benyttes ikke i noe norsk system foreløpig på grunn av kostnadene ved å endre parametre hver gang en brikke flyttes fra en bil til en annen, f.eks. ved skifte av bil, men ikke abonnement.

Klassifisering ved innhentede parametre

Klassifisering ved innhentede parametre betyr at tjenesteyteren (bompengeselskapet) henter opplysninger fra et annet sted enn brikken eller kjøretøyet selv. Det finnes flere alternativer her også:

- Kjøretøydata hentes fra en felles database som deles mellom en gruppe bompengeselskaper som har en samarbeidsavtale.



Figur 3-O: Klassifisering ved erklærte parametre

- Kjøretøydata hentes fra kjøretøyregisteret ved hjelp av kjøretøyets registreringsnummer.
- Kjøretøydata innhentes gjennom en forespørsel til den som utstedte brikken, f.eks. ved å oppgi brikkens identitet.
- Kjøretøydata hentes fra en statusliste som er distribuert av den som utstedte brikken.

Det er det siste alternativet som benyttes i norske Autopasssystemer. I alle bomstasjoner ligger en statusliste som også inneholder kjøretøydata. Foreløpig er dette begrenset til om kjøretøyet tilhører klasse liten eller stor bil.

Enkelt prinsipp for lengdeklassifisering

I denne håndboka beskrives en enkel form for klassifisering basert på lengden av kjøretøyene. Dette er en rimelig form for klassifisering som bygger på teknologi og erfaring fra norske trafikksignalanlegg.

To detektorsløyfer

Lengdeklassifiseringen baseres på bruk av to detektorsløyfer i hvert felt, D1 og D2 på prinsippskissen nedenfor.

Avstanden L mellom detektorene tilsvarer lengden som skiller mellom liten og stor bil. Denne lengden kan f.eks. settes til 6,0 meter.

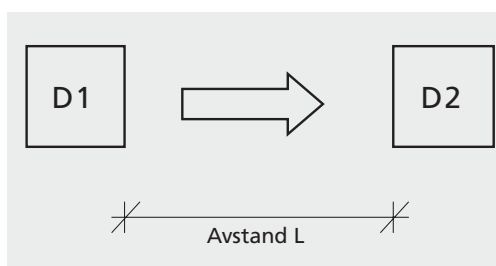
Prinsipp

Systemet virker slik at et ankommende kjøretøy passerer den første detektoren D1. Deretter passerer detektor D2. Dersom D1 fortsatt er belagt ved passering av D2, er dette en indikasjon på at kjøretøyet er lengre enn lengden L . Detektorene vil vanligvis kunne detektere med 25 cm nøyaktighet.

Dersom detektorene fungerer tilfredsstillende, er metoden en relativt sikker måte å registrere kjøretøyets lengde på. Det er imidlertid knyttet noen usikkerheter til denne klassifiseringen også.

Usikkerheter

Personbiler med tilhenger eller to personbiler som kjører støtfanger mot støtfanger, vil kunne registreres som stor bil. Dette vil være avheng-



Figur 3-P: Lengdeklassifisering

ig av hvordan sløyfene legges, hvor følsomt detektorene trimmes, og lengden og massen på tilhengerdraget.

Overvåking

Feil på detektorene (vanligvis defekt forsterker eller brudd på sløyfekabel) vil kunne gi feil klassifisering. Ved en enkel form for overvåking kan slike feil registreres og kople ut klassifiseringen inntil feilen er utbedret. En slik overvåking kan f.eks. bestå av utmåling av beleggstid, maksimumstid mellom belegg, kontroll av andel store kjøretøyer i forhold til det totale antall etc.

Motorsykel og moped

Motorsykler og mopeder er ikke generelt fritatt fra bomavgift, men slipper vanligvis å betale i bomringer. En måte å skille ut motorsykler og mopeder på er å legge tre små sløyfer ved siden av hverandre istedenfor den tradisjonelle sløyfen som dekker hele kjørefeltet, jf. D1 og D2 på Figur 3-P. En motorsykel vil vanligvis ikke detekteres på mer enn en av sløyfene. For å unngå deteksjon av motorsykler kan det således legges inn en forutsetning om at 2 av de 3 små parallelle sløyfene skal være belagt samtidig. Motorsykler og mopeder kan også detekteres ved å benytte to detektorsløyfer med forskjellig følsomhet. Den ene sløyfen justeres slik at den ikke registrerer motorsykler. Dersom den mest følsomme sløyfen registrerer en passering, men ikke den andre, er dette en indikasjon på at det var en motorsykel som passerte.

Kostnader

Kostnadene i forbindelse med slik enkel klassifisering er relativt små. Alt i alt vil investeringskostnaden bli ca. 15.000-20.000 kr. pr. felt. Driftskostnaden vil trolig ligge rundt 3.000-5.000 kr. pr. felt pr. år (2003-kroner).

3.11 Kontrollsystem og statistikker i bomstasjoner

I tillegg til kontroll av at det tekniske systemet virker, må det i en bomstasjon også være andre former for kontroll og innhenting av statistikker. De mest aktuelle er :

- Kontroll av trafikantene slik at andel snikere minimaliseres.
- Kontroll av betjening for å redusere svinn og fjerne eventuelle muligheter for bedrageri.
- Innhenting av statistikker for trafikkvolum og inntekter.

Kontroll av trafikanter

I denne håndboka er det beskrevet tre prinsipper for kontroll. Det ene er kalt automatisk kontroll og bygger på videoovervåking. Den andre er kalt manuell kontroll og bygger på at personell utfører visuell kontroll med at trafikantene betaler avgift. Den siste er kontroll ved hjelp av bomber.

Kontroll av trafikanter er hjemlet i forskrifter om tilleggsavgift knyttet til Veglovens §27 som omhandler betaling av bompenger.

Kontrollen av trafikantene skal både medvirke til å knipe snikere, samtidig som den skal ha en preventiv virkning. I den utstrekning det ikke er mulig å ha kontinuerlig kontroll, skal trafikantene vite og oppleve at det gjennomføres stikkkontroller ofte nok til at snikprosenten holdes på et rimelig lavt nivå. Eventuelt inntektstap, kontrollkostnader, snikprosent og størrelsen på tilleggsavgiften ved oppdaget sniking vil avgjøre hvor ofte slike kontroller bør gjennomføres. Selv om det i en del tilfeller ville kunne gi gode ekstraintekter til bompengeselskapet, er det ikke meningen at tilleggsavgift skal være noen vesentlig inntektskilde. I fastsettelsen av tilleggsavgiften er det fra departementalt hold presisert at avgiften kun skal dekke de faktiske utgifter til å foreta innkreving av tilleggsavgift.

Automatisk kontroll

Kontrollen av trafikantene kan gjennomføres på ulike måter. For å holde driftsutgiftene på slike kontroller på et minimum er det en fordel å automatisere kontrollen i den utstrekning det er mulig. Videre er det viktig å legge opp kontrollen slik at det bare er snikerne som blir registrert.

Automatisk kontroll kan gjennomføres ved de fleste typer betalingssystemer. Ved manuell betaling kan et videokamera ta bilde av alle de som kjører gjennom feltet på rødt, dvs. de som ikke har betalt og dermed ikke fått grønt signal for videre kjøring. I felt for Autopassbrikker kan en ta bilde av alle de som passerer uten godkjent brikke.

Automatisk kontroll (videoopptak) krever konsesjon fra Datatilsynet. Det er relativt strenge regler for personvern med hensyn til videoregistrering, og disse gjelder selvfølgelig også i en bomstasjon. Det er også grenser for hvor mange dager opptakene kan oppbevares før de skal slettes eller destrueres. Videre er det regler for om kjøretøyene skal kunne registreres forfra eller bakfra, og hvordan bildet skal behandles mht. å vise sjåfør og passasjerer.

Automatisk kontroll krever etterarbeid i form av at personell går gjennom videoopptakene og utsteder tilleggsavgiften etter at kjøretøyenes registreringsnummer har lagt grunnlaget for en identifisering av kjøretøyenes eier. Dette er tidkrevende arbeid, spesielt i de tilfellene hvor både lovlige og ulovlige passeringer er registrert. Det er derfor viktig at automatisk kontroll i størst mulig utstrekning bare registrerer ulovlige passeringer. Kapasiteten vil være svært avhengig av hvilket utstyr som brukes. Til orientering kan det nevnes at i bomringen i Oslo, hvor kapasiteten på den manuelle videobehandlingen er høy, behandler 1 person 500-1000 videobilder pr. time. Det finnes også systemer som med relativt stor sikkerhet gjennomfører automatisk nummeregjenkjenning på videobilder. Dette reduserer etterarbeidet vesentlig.

Manuell kontroll

Manuell kontroll kan også gjennomføres, men det er knyttet noen usikkerheter til dette. Dersom noen kjører gjennom det manuelt betjente feltet uten å betale, kan selvfølgelig betjenten prøve å notere bilnummeret. Muligheten for å lese/skrive bilnummeret feil er til stede, og som bevismateriale er en slik registrering vesentlig dårligere enn et videoopptak. Tilsvarende usikkerheter kommer også inn i bildet med eventuell manuell kontroll i felt med manuell betaling til automat og automatisk betaling.

Bommer

Den siste formen for kontroll er å benytte bommer som går opp når trafikanten har betalt avgiften. Bommer skal bare benyttes i felt med manuell betaling. Bruk av bommer gir god kontroll og lite etterarbeid, men forutsetter at man har personell som kan bistå trafikantene når bommen av en eller annen grunn ikke åpner seg. Generelt vil bommer kunne påføre trafikantene økt forsinkelse og redusere kapasiteten.

Kontroll av manuell betaling til betjent

Selv om muligheten for bedrag er relativt liten i en moderne bomstasjon, med kontrolltelling-er av kjøretøyer, muligheter for videoopptak, automatisk generering av statistikker etc., bør rutinene rundt manuell betaling til betjent legges opp på en slik måte at bedrageri ikke er mulig.

Slik kontroll har tre viktige hensikter:

- Trafikantene skal ha sikkerhet for at innbetalte avgifter ikke havner andre steder enn hos bompengeselskapet.
- Betjentene skal være trygge på at de på grunn av kontrollen ikke kan mistenkes for bedrageri.
- Selskapet skal sikres mot tap av inntekter.

Kontroll av manuell innkreving bør legges opp som et samarbeid mellom revisjon, arbeidsgi-

ver og arbeidstaker. På den måten kan en oppnå en kontroll som både tilfredsstillende revisjonens krav og betjeningens krav og ønsker mht. sikkerhet og arbeidsmiljø.

Oppbevaring og transport av penger er et viktig punkt. På bomstasjonen vil det, før pengene blir brakt videre til banken, kunne oppbevares store summer.

Bruk av avansert betalingsutstyr tilknyttet datamaskiner, gjør det relativt enkelt å bygge opp et tilfredsstillende kontrollsystem. I den forbindelse kan det nevnes følgende eksempler på kontrollrutiner på stasjonen:

- Inn- og utlogging fra billettmaskin med passord.
- Sammenligning av innkrevde avgifter med uavhengige volumregistreringer.
- Statistikker for ulovlige passeringer fordelt på skift og betjener for å fremskaffe evt. skjefordelinger og uregelmessigheter.

Sniking

Det må nevnes at det er visse muligheter for å passere i betalingsfelt med automatisk kontroll med videofotografering uten å bli tatt for å ikke betale. I de fleste tilfeller er det imidlertid ikke førerens intensjon å unngå å betale. Disse snikkjøringsmulighetene kan deles i tre grupper:

- Kjøretøyets nummerskilt lar seg ikke identifisere korrekt
- Kjøretøyets eier kan ikke nås
- Kjøretøyets eier betaler ikke

Kjøretøyets nummerskilt lar seg ikke identifisere korrekt

Når kjøretøyets nummerskilt ikke lar seg identifisere korrekt, kan det f.eks. skyldes:

- Tilsmussing, særlig i vinterhalvåret.
- Skiltet er kommet ut av stilling ved påkjørsel.
- Skiltet leses feil på grunn av årsavgiftoblattene eller skruene som fester skiltet etc.
- Skiltnummeret er manipulert, fjernet, tilsmusset eller på annet vis tildekket forsettlig.

- Kjøretøyet holder så kort avstand til forankjørende at skiltet skjules for kameraet.
- Ugunstige værforhold, f.eks. tett snøvær eller skarpt sollys i spesiell vinkel.
- Kamerafeil, kameraposisjon, dårlig belysning, tilsmussing av lys og kameralinse.

Det er den første og de to siste årsakene som er dominerende.

I teorien vil eventuelle gjengangere med snikkjøring på ovennevnte måter kunne identifiseres på annen måte, og eventuelt stanses av politi ved passering. I praksis vil imidlertid dette kunne være tvilsomt. Mesteparten er ikke bevisst, og normalt vil det være for mye innsats knyttet til oppfølging.

Kjøretøyets eier kan ikke nås

Etter ulovlig passering avdekket under videokontrollen vil kjøretøyets eier få tilsendt et krav i posten om å betale tilleggsavgift. Mange selskaper har nå avtale med et engelsk firma som har spesialisert seg på å kreve inn bl.a. tilleggsavgifter fra bileiere i mange land, og som kan finne ut hvilket land kjøretøyet kommer fra og hvem som eier bilen. På den måten kan man nå de fleste EU-land. Det vil imidlertid være andre bileiere som ikke nås fordi eieren ikke er oppført med korrekt adresse i Vegdirektoratets kjøretøyregister, eller ikke har fast adresse.

Kjøretøyets eier betaler ikke

Det finnes også kjøretøyeiere som ikke betaler etter gjentatte purringer. Kravet, som økes med 50% ved første purring, vil etter hvert bli sendt til inkasso, men noen er insolvente og helt uten betalingsevne (og -vilje).

Noen erfaringer og momenter

I praksis utgjør ikke betalingsunndragelse på ovennevnte måter noe stort problem i våre bomringer. I bomringen i Oslo opplyses at man i år 2000 hadde 3,6 mill. kjøretøyer som ble videofotografert. Dette utgjør 5-6% av alle passeringene i abonnementsfeltene. Her inngår passeringer hvor brikken ikke virker, samt bil-

der som skyldes at saldoen er negativ fordi abonnenten er sent ute med å fornye sitt abonnement. Resultatet av behandlingen av videobildene var 110 000 (3 %) utsendte tilleggsavgifter. Disse resulterte igjen i 18 000 (16%) klager, hvorav ca. 72% ble akseptert. Av de 3,6 mill. videobildene lot 618 000 (17%) seg ikke identifisere av grunner som nevnt ovenfor. De fleste av de forkastede bildene skyldes bilde-kvalitet og skitne skilt. Trolig er det helt marginalt hvor mange slike passeringer som var forsettlig arrangert av føreren.

Vi vet heller ikke noe særlig om hvor mange betalingsunndragelser som eventuelt er forsettlige pga. at kjøretøyets eier ikke kan nås. Fjellinjen får en rekke avgifter i retur. Ut fra personregistrert finner man ny adresse for noen. Øvrige avgifter går til inkassoselskapet som også forsøker å finne ny adresse. Fjellinjen har ingen oversikt over hvor mange som man ikke finner adressen på. I bomringen i Oslo i 2000 utgjorde betalingsunndragelser pga. at kjøretøyets eier ikke kunne nås eller at eier ikke betaler anslagsvis 0,02% av det totale antall passeringer i abonnementsfeltene. Dette anslaget gjelder etter inkassooppfølging.

Vi vet ikke hvordan denne statistikken ville sett ut dersom taksten for en lett bil i bomringen i Oslo hadde vært 50 eller 100 kr., men motivasjonen for å prøve å unndra seg betaling ville da for mange førere vært større.

I forbindelse med videokontroll i felt for automatisk betaling har vi også et motsatt problem av betalingsunndragelse, nemlig at trafikanten finner ut litt for sent at han ikke skal kjøre i automatisk felt. Dette kan være fordi han kjører en annen bil enn han pleier, og denne bilen er ikke utstyrt med gyldig brikke. Dersom trafikanten stanser inne i feltet for automatisk betaling etter at videobildet er tatt, rygger tilbake til innkjøringsområdet (trafikk-sikkerhetsmessig meget uheldig selvsagt, men det forekommer fra tid til annen) for så å betale manuelt, er han ofte ikke klar over at bildet

ble tatt og at han vil få et krav i posten etter noen uker om å betale tilleggsavgift for ulovlig passering. Dette problemet skaper frustrasjon for trafikanten og merarbeid for bompengeselskapet. I Oslo forekommer dette få ganger på et år.

Svakheter ved manuell kontroll er nevnt under beskrivelsen av manuell kontroll tidligere i dette kapitlet. Når det gjelder kontroll med bommer vil det være en ulempe at personell må assistere trafikanter som står fast. Dette skjer vanligvis ved at betjeningen må ut til det aktuelle betalingsfeltet for å ordne opp, men bommen kan også åpnes ved fjernstyring etter å ha kommunisert med trafikanten fra betalingsbod, eller sentral via et intercomanlegg. Spesielt for kontroll med bommer som står i litt avstand etter betalingsautomaten (bra for effektiv trafikkavvikling) er at trafikanter som kjører frem til bommen uten å betale kan stå der og vente til neste trafikant betaler. Denne siste trafikanten må deretter betale på nytt for selv å få passere. Denne snikemetoden vil imidlertid ikke være særlig hyggelig for den fremste bilføreren dersom føreren av bil nr. to gjennomskuer taktikken og venter med å betale inntil bilføreren foran bommen skamfull har ordnet opp for seg.

Felles for alle kontrollmetodene er at noen trafikanter ulovlig kan unngå å betale ved å kjøre utenom bomstasjonen f.eks. på gang- og sykkelveger, over private eiendommer, mot kjøreretningen i envegskjorte veger, mot gjennomkjøringsforbud etc. Slike ulovlige metoder er mest utbredt i bomringer og bomringlignende systemer, men også i bompengeprojekt hvor tre veger møtes i en bomstasjon, og hvor de forskjellige trafikkstrømmene er dirigert inn mot betalingsfeltene i riktig retning med skilting og spesiell geometri (f.eks. ved Ålesund, i KriFast og Trekantsambandet). Slik sniking kan reduseres med forskjellige tiltak, og utgjør heller ikke noe stort problem i praksis.

Det vil alltid være en mindre andel av trafikantene som i det hele tatt kan la seg motivere for å snike i bomstasjoner. En stor andel av disse vil ikke prøve seg hvis de vet eller tror at sniking vil bli slått ned på.

Statistikker

Statistikker i bomstasjoner kan gi mye nyttig informasjon. Først og fremst kan statistikker gi:

- Variasjonskurver for trafikken i form av års-, uke-, døgn- og timevariasjoner.
- Grunnlag for driftsplanlegging mht. bemanning.
- Grunnlag for avregningen (krav fra revisjonen).
- Grunnlag for en kontinuerlig oppfølging av økonomien i prosjektet.
- Grunnlag for vurdering av differensierte takster og ulike abonnementsystemer.

Følgende statistikkrapporter bør kunne genereres i sentralsystemet for et bompengesystem:

- Trafikkstatistikk 15 minutt intervall
- Trafikkstatistikk pr. time
- Trafikkstatistikk pr. døgn
- Trafikkstatistikk pr. måned
- Trafikkstatistikk pr. år
- Omsetning pr. dag
- Omsetning pr. måned
- Omsetning pr. år
- Skiftrapper

All statistikk skal fordeles på bomstasjon, totalt og pr. felt, kjøretøyklasse og betalingsmetode. For mer detaljert informasjon om statistikker se spesifisering for Autopass sentralsystem.

Anonymisering av passeringsdata og andre følsomme opplysninger

Oppbevaring av passeringsdata og andre følsomme opplysninger i forbindelse med automatisk betaling og utarbeidelse av statistikker, kan oppleves som en trussel mot brukernes personlige integritet. Det er derfor strenge krav til oppbevaring, behandling og bruk av slike data. Statens vegvesen har utarbeidet en kravspesifisering for sentralsystemer i bompengesystemer, og krav til personvern er beskrevet i denne. Det vises derfor til denne spesifiseringen for flere detaljer. Spesifiseringen fås ved henvendelse til Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Kontroll av bomstasjonens funksjonalitet

Betjeningen skal automatisk få melding om feil på utstyret, f.eks. lyspærer, videokameraer og myntautomater. Dette for at feil kan rettes så raskt som mulig.

4. Veg og trafikkteknikk

4.1 Bomstasjonens areal og feltbruk

Generelt

Et bomstasjonsområde kan deles inn i 3 områder :

- Innkjøringsområdet
- Betalingsområdet
- Utkjøringsområdet

Hensikten med *innkjøringsområdet* er at trafikantene skal spre seg til feltene med ulike betalingsystemer. Innkjøringsområdet må være så langt at trafikantene får god tid til å orientere seg om feltbruken gjennom betalingsområdet. Videre må området være så langt at kører foran betalingsboder eller automater ikke stenger for trafikk til andre felt, f.eks. automatisk innkrevning. Lengden på innkjøringsfeltet blir således en funksjon av både hastighet, trafikkvolum og andel trafikanter som benytter konvensjonell betaling. Denne lengden kan variere fra 35-40 meter og opp til 150-250 meter avhengig av de tre parametrene ovenfor.

Generelt kan en si at høyre kjørebane kant må følge en linje som tilsvarer det naturlige kjøremønster for en trafikant som skal ut i feltet ytterst til høyre. Dette kjøremønsteret vil være avhengig av hastighet og kjøretøytype. Ved envegs innkrevning må det legges til rette for at kjøretøyer av type ST (semitrailer) kan kjøre gjennom ytterste felt og stoppe med førerhuset inntil betalingsbod eller automat uten alt for mye Smanøvrering. Fra 50-100 meter før innkjøringsområdet starter til betalingsområdet er avsluttet, bør tillatt hastighet være 50 km/t dersom det ikke er en bomstasjon med bare automatisk innkrevning. På strekninger med vegutvidelse for innkjøring, betaling og utkjøring bør det ikke være kryss, avkjørsler eller påkjøringsramper. Det samme gjelder også for strekningen like før og etter vegutvidelsen.

I *betalingsområdet* er det plassert utrustning for innkrevning av avgift (boder, automater, antenner etc.). Lengden på betalingsområdet bør ligge i området 25--35 meter. For å få kjøretøyene tilstrekkelig nær inntil boder/au-

tomater bør det være en liten rettstrekning foran refugen. Lengden på refugen(e) mellom ulike betalingsfelt vil dimensjoneres av trafikkhastighet, reaksjonstid på elektroniske betalingsystemer, plassering av videokamera og signaler etc. En lengde på minst 25 meter er funnet å være tjenlig, men denne kan kortes ned i spesielle tilfeller. En lengde på over 25 meter kan være nødvendig for å få plassert signaler og liknende knyttet til betalingsystemet. Et eksempel er statussignalet som krever en viss avstand målt fra der den elektroniske brikken kommuniserer med antennen i bomstasjonen til der statussignalet er plassert.

Utkjøringsområdet etter betalingsområdet er området hvor trafikkstrømmene føres sammen etter betaling. Lengden på denne strekningen bør være så lang at kjøretøyene fra de ulike feltene har tilnærmet samme hastighet før de føres sammen. Flettingen (skiltes normalt ikke) går da mye lettere.

Dersom lengden på utkjøringsområdet er for kort til fletting, må vi gi de langsomste kjøretøyene vikeplikt ved veksling av felt, som vist på bildet til høyre.

Det bør være så god lengde på utkjøringsområdet at flettingen mellom kjøretøyer med automatisk betaling og dem som har stoppet for å betale går greit. Lengden blir avhengig av antall felt i betalingsområdet og hastigheten på trafikken i felt med automatisk innkrevning. I håndbok 017 Veg- og gateutforming er lengdekravene til flettstrekning (inkludert lengden



på innsnevringen) 70 m ved 50 km/t og 110 m ved 60 km/t, mens kravet til lengde på akselerasjonsfelt ved 60 km/t er 110 m. Et kjøretøy med en akselerasjon ut av felt for manuell betaling på 2 m/s² (0 - 100 km/t på 14 sekunder) vil bruke ca 100 m på å komme opp i 50 km/t og ca 150 m på å komme opp i 60 km/t. Lengden på utkjøringsområder med fletting i bomstasjoner bør være av denne størrelsesorden. I større bomstasjoner på vegger med høyt hastighetsnivå bør utkjøringsområdet være 150 - 200 meter langt.

Den motsatte ytterlighet har vi i mindre, lokale bomstasjoner. En minimumsløsning med envegs innkrevning er vist i figuren nedenfor. En slik løsning forutsetter lav hastighet (maksimum 50 km/t) i felt med automatisk innkrevning og ikke for stor andel betalende i høyre felt, slik at det meget sjelden blir kødannelse. Ved helt spesielle forhold kan det knipes ned på avstander. Det er meget viktig at fremkommeligheten for store kjøretøyer kontrolleres, uansett hvilken løsning som blir valgt.

Det arbeides som tidligere nevnt med en veileder for utforming av bomstasjoner (eksempelsamling) hvor utforming av bomstasjoner og anbefalte lengder vil bli behandlet grundigere.

Refuger

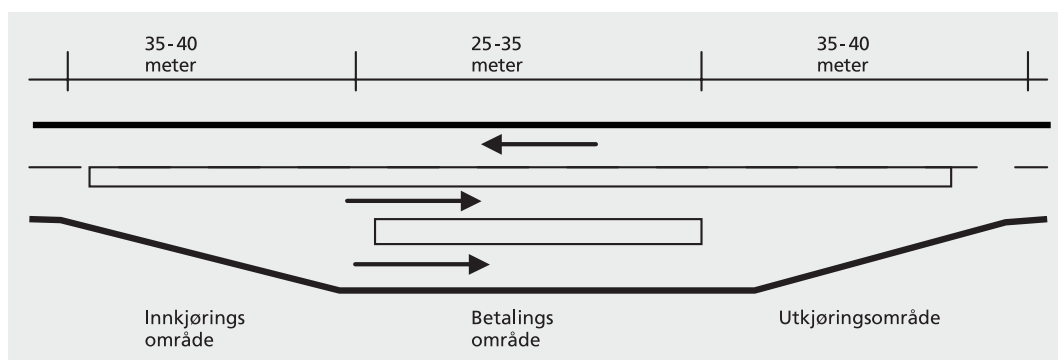
Refuger anlegges normalt både mellom felt med motsatte kjøreretninger og mellom betalingsfelt med samme retning. Refugene har

funksjon både som et fysisk skille mellom kjørefelt og som areal for plassering av nødvendig utrustning som skilt, signaler, antenner etc.

Refugen mellom motsatte kjøreretninger (midtdeleren) bør være like lang som hele bomstasjonsområdet, og avsluttes på en slik måte i begge ender at faren for påkjørsler reduseres til et minimum. Midtdeleren skal være minst 10 meter lengre i begge ender enn de andre refugene på bomstasjonen og må være så lang at den hindrer enkel passering av bomstasjonen på feil side av vegen (sniking). Ved behov for rydding av snø, kan midtdeleren utstyres med åpninger. Ved reversering av de midtre betalingsfeltene (benyttes sjelden) må midtdeleren ha en lengre åpning på begge sider av betalingsområdet.

Hvis stasjonen ligger forholdsvis nært inntil et kryss vil det være naturlig at midtdeleren koples sammen med kanaliseringen inn til krysset. Minimumslengder mht. til plassering av utrustning må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Ut i fra vegnormalene bør *bredden* på fysisk trafikkøy være minimum 1,5 meter. Dette av hensyn til plassering av signalstolper og skilt. Innretninger som automater og boder vil kreve andre minimumsbredder, jf. kapittel 5.2, avsnitt om bodens bredder. I felt med automatisk innkrevning vil hastigheten ofte bli relativt høy. Avstanden fra kantstein/kantlinje til boder og installasjoner må stå i forhold til has-



Figur 4-A: Minimumsløsning ved envegs innkrevning på veg med hastighetsnivå 50 km/t

tighetsnivået. Høye hastigheter medfører derfor noe større refugebredder.

Utstyr på refuger ved automatiske felt bør ikke plasseres nærmere refugekanten enn 0,5-1 meter. Dette bør gjøres for å unngå kapasitetsdempende sidehindereffekt, og skader på utstyret ved utstikkende last, unormalt stort tverrfall, stor hjulsporslitasje eller ujevnt islag. En "frimeter" mellom bod og automatiske felt gjør det også mulig for betjening/servicepersonell å passere boden uten å benytte kjørefeltene. På refuger med myntautomat og abonnementsfelt til venstre i kjøreretningen bør monteres sprutskjermer for å beskytte trafikanter som betaler med mynter mot sprut fra abonnementsfeltet.

Den utrustning som vanligvis plasseres på refugene er følgende :

- Buffere - rekkverk - sprutskjermer
- Trafikkskilt
- Portalfundament
- Antenner for elektronisk innkreving
- Mynt- og kortautomater
- Betalingsbod
- Trafikksignaler
- Bommer
- Utrusting for trafikantkontroll (video)
- Statussignal for elektronisk brikkesystem
- Trekkørskummer
- Koplingsbokser for detektorsløyfer

De enkelte elementene ovenfor vil være med på å dimensjonere refugene i en bomstasjon.

Feltbredder

Feltene for konvensjonell innkreving bør være relativt smale for å få bilene nær boden, myntautomaten eller kortautomaten. Kravene til feltbredden må settes i samråd med vegvedlikeholdet. Vedlikeholdet av kjørebane (brøyting, salting, strøing, feiing, spyling eller reasfaltering) må kunne skje uten problemer. Automatiske felt bør være bredere enn felt for manuell betaling. Dette for å gi god avvikling i disse feltene gjennom bomstasjonen.

Følgende feltbredder anbefales:

- Manuelle felt 3.50 m
- Automatiske felt 3.75 m

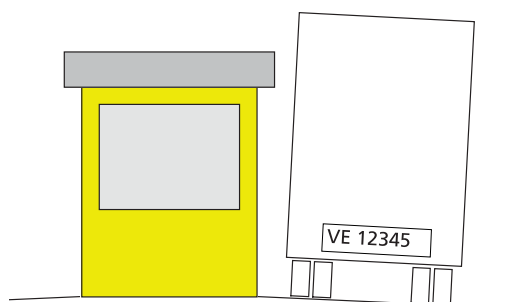
Målene gjelder avstanden mellom kantstein – kantstein. Kjørefeltet kan gjøres optisk smalere ved oppmerking eller ulik type vegdekke (farget asfalt, brostein etc.).

Det bør være mulig for spesialtransporter (brede eller høye) å komme gjennom bomstasjonen ved at det bygges et bredt felt gjennom bomstasjonen (gjerne ytterst til høyre). En løsning kan også være at noe av utrustningen på refuger kan demonteres, eller at spesialtransporten kan benytte både kjørebane og fortau for å komme igjennom. Det må undersøkes hvilke spesialtransporter som trafikkerer den aktuelle strekningen og hvor ofte.

Tverrfall og stigning

Tverrfallet på kjørefeltene gjennom en bomstasjon bør være minst mulig. Dette er *en* av årsakene til at bomstasjoner bør ligge på rettstrekninger. Tverrfallet må imidlertid ikke være mindre enn at det sikrer avrenning av overvann (2%). Det gjøres spesielt oppmerksom på at sporslitasje kan medføre ugunstige endringer i tverrfallet.

Der kjøretøyene stopper for å betale bør det benyttes spesiell høy kvalitet både på underbygning og overbygning. Erfaringen viser at dekket og det som er under dekket blir utsatt for spesielt store påkjenninger pga. tunge kjøretøyers nedbremsing og oppstart, og vil kunne bryte sammen dersom kvaliteten på



Figur 4-B: Tverrfallet i forhold til boden

under- og overbygning ikke er tilfredsstillende. Det anbefales å benytte betongmaterialer eller harde asfaltmaterialer i overbygningen, slik at faren for sporslitasje blir redusert.

Tverrfallet bør alltid være slik at det gir fall fra boden. I motsatt fall kan høye kjøretøyer (kassevogner, vogntog etc.) få problemer ved at overkanten på kjøretøyet kommer bort i boden eller andre installasjoner som står nær inn til kjørebane. På glatt føre kan også kjøretøy i verste fall skli inn mot boden. Kravene til tverrfall ut fra vegens kurvatur må uansett tilfredsstilles i abonnementsfelt.

For å finne akseptabel *stigning* gjennom en bomstasjon må følgende faktorer vurderes:

- Bygningstekniske løsninger som f.eks. gulvtykkelse, fundamentering, bodens lengde.
- Problemer ved oppstart og nedbremsing på vinters tid.

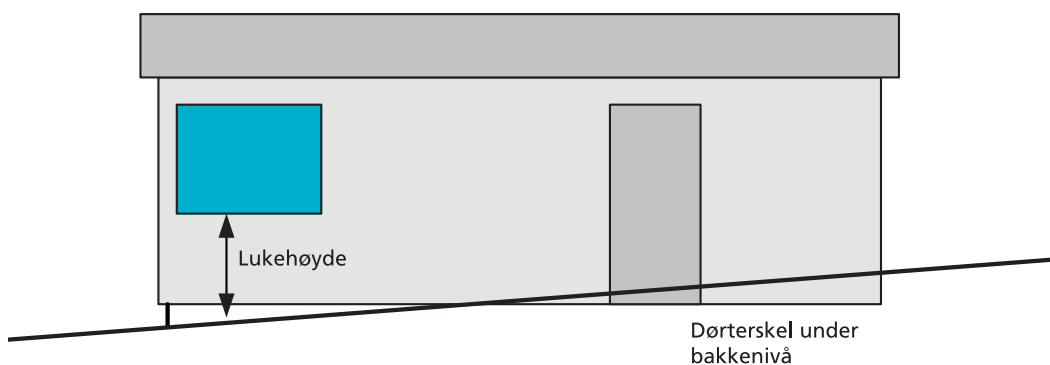
Bomstasjoner bør normalt ikke anlegges på strekninger med mer enn 2-3% stigning.

Ved planlegging av bomstasjoner i fall/stigning må det gjennom detaljplaner kontrolleres at avstanden fra kjørebane opp til billettluken ligger innenfor anbefalte verdier, jf. kapittel 5 Bygninger.

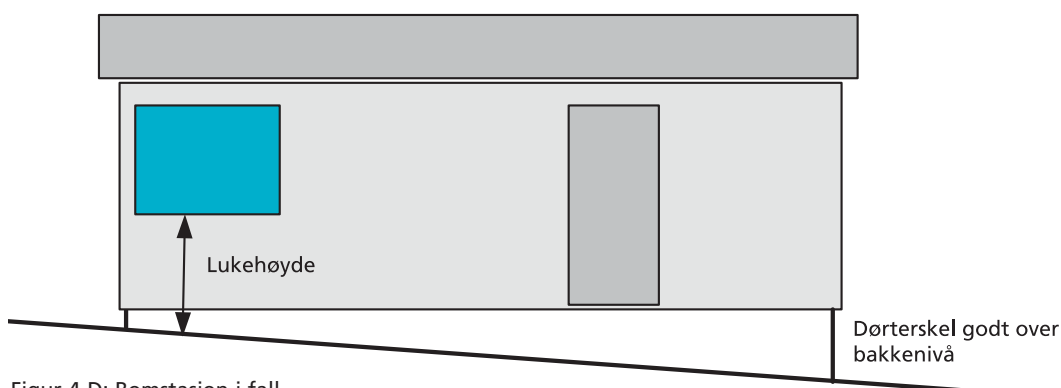
Avstand fra kjørebane opp til billettluke er meget viktig med tanke på riktig arbeidsstilling for personalet. Videre må høydedifferansen mellom dørterskel og kjørebane kontrolleres. Denne høydedifferansen kan medføre problemer med tanke på at trappetrinn og dørterskel blir liggende under vegnivå etc. Normalt anbefales døra plassert i kortenden.

Kurvatur

Generelt sett bør kurvaturen gjennom bomstasjoner være så rett som mulig. Det vil ellers lett kunne oppstå problemer med plassering av



Figur 4-C: Bomstasjon i stigning



Figur 4-D: Bomstasjon i fall

betalingsboder på refuger, og problemer for kjøretøyene å komme ordentlig inntil betalingsbod eller myntautomat.

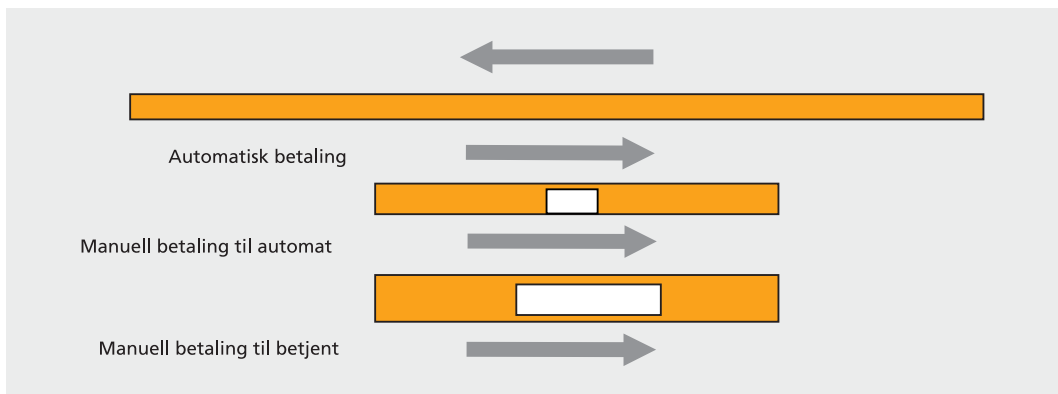
Innbyrdes plassering av ulike betalingsfelt

Som nevnt i innledningskapitlet er det naturlig å plassere felt for manuell betaling (hvor trafikantene skal stoppe for å betale) ut til høyre i kjøreretningen. Dette er derfor løsningen i de fleste bomstasjoner med envegs innkreving. I betjente bomstasjoner med tovegs innkreving ligger det imidlertid så store driftsøkonomiske fordeler i å plassere de betjente feltene inn mot midten av vegen at dette er den vanlige løs-

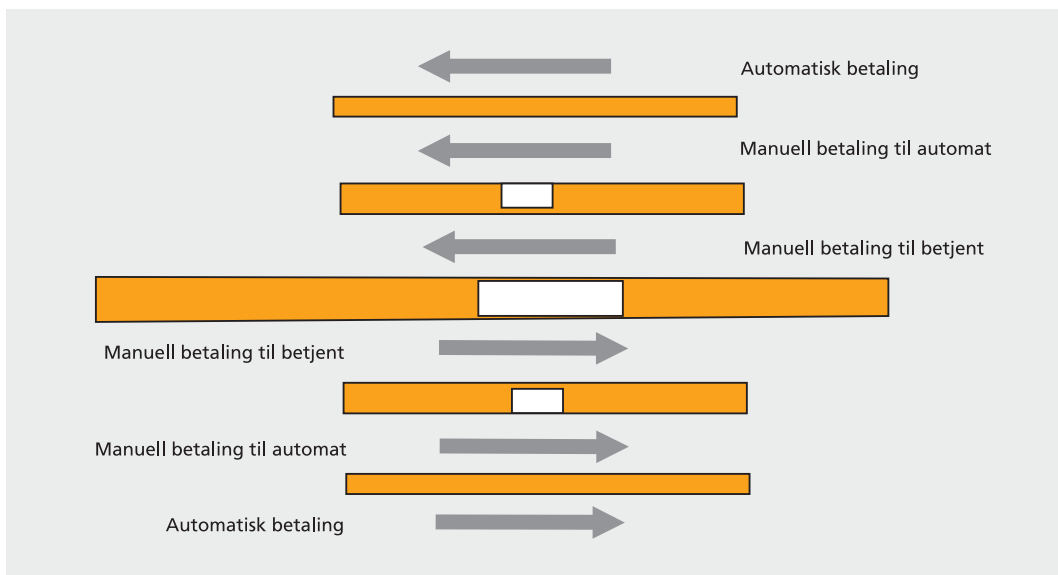
ningen. Gevinsten ligger i å kunne betjene begge kjøreretningene ved lav trafikk med kun en person i en betalingsbod plassert på midtdeleren.

De vanligste måtene å plassere ulike betalingsfelt på i bomstasjoner med envegs og tovegs innkreving er vist i nedenstående figurer.

En ulempe med å ha abonnementsfeltene til høyre vil være at trafikantene med høyest hastighet vil ligge til høyre under flettingen etter betalingsområdet. En annen ulempe kan være at ukjente trafikanter som skal betale manuelt ikke så naturlig venter å finne sitt betalingsfelt



Figur 4-E: Bomstasjon med innkreving i en retning



Figur 4-F: Bomstasjon med tovegs innkreving og betjente felt inn mot midten

til venstre i stasjonen. Videre vil trafikanter som av en eller annen grunn stanser i bomstasjonen oftest stoppe ute ved høyre kjørebanelkant, og vil da befinne seg i uheldig nærhet til abonnenter i fart. Trafikanter kan stoppe før betalingsområdet for å finne frem penger eller vurdere situasjonen, eller de kan stoppe etter betalingsområdet for å gå tilbake til betalingsboden for å gjøre opp for en ulovlig passering i abonnementsfeltet. Det vil også være en ulempe med manuelle betalingsfelt inn mot midten av stasjonen at betjening, servicepersonell og besøkende til manuelle felt må krysse et abonnementsfelt for å komme ut til midten av stasjonen.

De ulempene som er nevnt gjør at konseptet med abonnementsfeltene ut til sidene fordrer at trafikantene reduserer hastigheten og skjerper oppmerksomheten ved passering av bomstasjonen. Dette innebærer i seg selv en fordel sikkerhetsmessig, og midtplasserte manuelle felt markerer bomstasjonen bedre visuelt. Den motsatte ytterlighet med venstre plasserte abonnementsfelt uten hastighetsreduksjon, og kanskje uten refuger mellom flere abonnementsfelt, vil kunne føre til at noen ukjente trafikanter ikke oppdager bomstasjonen i tide. Dette vil kunne oppleves svært ubehagelig for trafikanten, og nå og da medføre farlige oppbremsinger i utkjøringsområdet etter uforvarende ulovlig passering i abonnementsfeltene.

På flerfelts vegger kan vi sortere trafikantene før de kommer til bomstasjonens innkjøringsområde, ved at de kjører i det mest hensiktsmessige feltet for deres videre valg av betalingsfelt i bomstasjonen. Her er det også naturlig å tro at det er en ulempe at ukjente trafikanter og andre som skal betale manuelt skal dirigeres til venstre, mens abonnentene (som har den høyeste hastigheten gjennom betalingsområdet) skal dirigeres til høyre felt. Dersom flertallet av tungtrafikken etter hvert blir abonnenter, vil imidlertid hastigheten i høyre felt bli noe redusert, og forskjellen mellom hastighe-

ten i det manuelle feltet og abonnementsfeltet vil bli mindre.

På flerfelts vegger og tofelts vegger med stor trafikk er det uakseptabelt at betjening, servicepersonell, pengetransportører og andre krysser to eller flere midtplasserte abonnementsfelt mellom de sideplasserte feltene for manuell betaling. En slik feltinndeling vil derfor medføre at en bomstasjon i praksis vil bli delt i to, med de driftsmessige ulemper det innebærer. Med en slik todeling kan man like gjerne legge innkrevningen i de to retningene i forskjellige punkter langs vegen, med den fleksibilitet i lokal tilpasning dette gir. Det største tapet med en slik atskillelse (som f.eks. er valgt på E18 ved Askim) utover de driftsmessige merkostnader er at man mister en eventuell besparelse ved felles infrastruktur til bomstasjonene, som f.eks. tilknytning til vann, avløp, frisk luft og elektrisitet.

I helt ubetjente tovegs bomstasjoner vil felt for manuell betaling kunne plasseres til høyre i kjøreretningen. Dette fordi den viktigste driftsmessige fordelene med betjening av begge retninger med en sentralt plassert person faller bort. Dersom bomstasjonene etter hvert får en dominerende andel abonnenter, vil trenden gå i retning av ubetjente og periodevis betjente bomstasjoner. Dette gjelder særlig for bomstasjoner med beskjedne trafikk og en stor andel lokale trafikanter. I mindre bomstasjoner som mesteparten av tiden fungerer ubetjent vil det også være naturlig å plassere felt for manuell betaling til høyre.

Uansett plassering av betalingsfelt i bomstasjoner vil en bomstasjon i seg selv innebære en sikkerhetsrisiko der den dukker opp med sine fysiske hindringer i vegen. En generell ulempe for trafikantene med tanke på enhetlig utforming av bomstasjoner vil være at det ikke finnes en standard plassering av abonnementsfelt og felt for manuell betaling. Trafikantene må derfor venne seg til å følge skiltingen, som skal være lett å tyde på avstand for trafikanter som nærmer seg en bomstasjon.

Utforming av felt for manuell betaling

Lengden på felt for manuell betaling (gjelder både betaling til betjent og betaling til automat) bør være lenger enn gjennomsnittlig antall ventende kjøretøyer multiplisert med 8 meter (10% tungtrafikk). Trafikkintensiteten i køberegningen skal tilsvare trafikken i 10. største time på årsbasis. I tillegg til den lengden som fremkommer gjennom køberegningen bør en legge til en lengde som tilsvarer 40-50% av den lengden som er beregnet. Man vil da være på den sikre siden og vil hindre at kø i et betalingsfelt blokkerer for trafikk i et annet betalingsfelt. Spesielt når bomstasjoner fungerer uten betjening må det tas høyde for at enkelte trafikanter i felt for manuell betaling kan bruke lang tid på å finne ut av systemet, snakke med operatør via intercomanlegg etc. før de får betalt og kan kjøre videre.

Kurvaturen må være slik at kjøretøy kan manøvreres på en måte som gjør at føreren kan betale avgift uten å gå ut av bilen (spesielt viktig dersom feltet er smalt og det er vanskelig å komme ordentlig inntil betalingsbod eller myntautomat).

Utkjøringen fra manuelle felt må utformes slik at spesialkjøretøy kan kjøre ut uten problem. Krav til nødvendig sikt må være oppfylt.

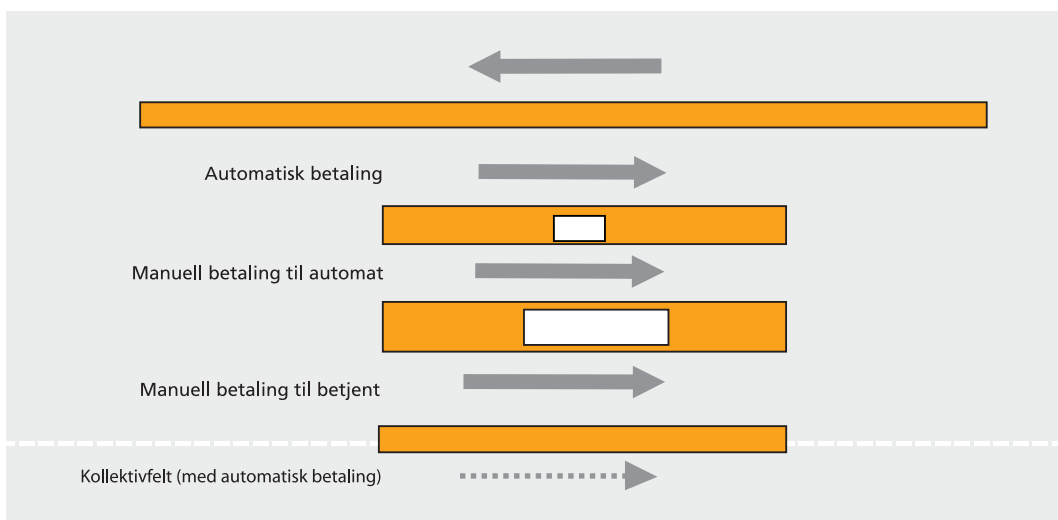
Kollektivfelt gjennom bomstasjoner

Ved bygging av bomstasjoner på hovedveger i byer og tettbygd strøk, vil det ofte være nødvendig å ta hensyn til eksisterende/fremtidige kollektivfelt. Dette kan løses på to prinsipielle måter:

- Kollektivfeltet føres som et gjennomgående felt gjennom bomstasjonen.
- Kollektivfeltet oppheves i god tid før bomstasjonen slik at bussen og annen trafikk i kollektivfeltet kan benytte automatisk felt.

Fordelen med den første løsningen er at kollektivmiddelet opprettholder sin prioritet gjennom bomstasjonen, og det skaper heller ikke problemer med eventuelle holdeplasser i bomstasjonsområdet. Det forutsettes at kollektivfeltet ligger til høyre inn mot fortau eller gang- og sykkelveg. Ulempen er at det krever areal utover det som bomstasjonen for øvrig krever. På steder med lite plass kan en slik løsning øke problemene med grunnerverv.

Der bussen har eget felt på begge sider av bomstasjonen, eller holdeplass i bomstasjonsområdet, bør den første løsningen benyttes, jf. Figur 4-G. En ulempe ved en slik løsning er at kollektivfeltet kan benyttes til sniking både av busser, taxi og andre kjøretøyer uten brikke.



Figur 4-G: Prinsippskisse for kollektivfelt gjennom bomstasjon

Feltet bør derfor overvåkes eller utføres som felt med automatisk innkreving for de som har lov til å kjøre der.

Parkering og adkomst

Alle bomstasjoner må ha en bra adkomst med parkeringsmuligheter. Stasjoner på meget trafikkerte veger kan ha behov for egen adkomst. Adkomst og parkering må ikke anlegges på en slik måte at det blir mulig å passere bomstasjonen uten å betale avgift.

Pengetransport

Det skal transporteres penger bort fra bomstasjonen, og pengetransporten bør få parkering så nær boden som mulig. Avstanden bør være kort på grunn av at det kan bli forholdsvis store mengder med mynt som må fraktes fra boden til bilen. I tillegg reduseres risikoen for ran.

Renovasjon

Kjøretøyer som skal utføre renovasjon, må kunne parkere uten å være til hinder for annen trafikk. Vanlig søppeltømming trenger parkering i meget kort tid, mens tømming av eventuelle lukkede avløpssystemer krever litt lenger tid.

Parkering for ansatte

Alle bomstasjoner bør ha ordnede parkeringsforhold for de ansatte. Det bør være nok parkeringsplasser for to skift, der innkrevingstiden har en varighet på over ett skift. Påtroppende skift må ha parkeringsmuligheter når avtroppende foretar oppgjør og avslutter sin vakt. Parkering i forbindelse med bomringer kan være litt mer problematisk. I bystrøk vil det ofte være dårlig med ekstra plass for parkering, men her kan behovet også være mindre fordi adkomst med kollektive transportmidler kan være et alternativ.

De ansatte ved bomstasjonen må kunne komme trygt fra parkeringsplass eller fortau ut til betalingsboden. Er det flere bygninger på

stasjonen må det også være mulig å bevege seg på en sikker måte mellom dem. Felt for manuell betaling er lettere å krysse enn felt for automatisk betaling.

Besøksparkering

Parkering for besøkende legges opp etter behov for hver enkelt stasjon. Det kan være aktuelt med besøk for omvisning og besøkende i tjeneste (inspeksjon, renhold, teknisk service etc.).

4.2 Skilting, signaler og oppmerking

Generelt

Regelverk

Alle skilt, signaler og oppmerking skal være i samsvar med gjeldende skiltforskrift og normalene for henholdsvis signaler (Håndbok 048), vegoppmerking (Håndbok 049) og skilting (Håndbok 050). I bomstasjoner er det behov for en del skilt og signaler som ikke er beskrevet i gjeldende regelverk. Dersom det oppstår tvil om bruken av ordinære eller spesielle skilt og signaler, eller behov for andre skiltvarianter, skal skiltplanene forelegges Vegdirektoratet.

Enkel skilting

Bruk av skilt og signaler i en bomstasjon bør i prinsippet være så enkel som mulig. En forutsetning for dette er at bomstasjonsutformingen og betalingssystemet også er enkelt utformet. For ukjente trafikanter som skal ta en rekke avgjørelser i en bomstasjon, er det viktig at skilting og signaler ikke medvirker til å komplisere trafikkbildet. Eksempler på korrekt skilting i bomstasjoner er vist i annek B bakerst i denne håndboka.

Standardisering

Etter hvert som antall bomstasjoner i Norge øker, er det videre viktig at skilt og signaler standardiseres så langt som mulig. For trafikantene er det viktig å finne igjen så mange

som mulig av de samme elementene på de ulike bomstasjonene. Dette reduserer usikkerheten hos ukjente trafikanter, bedrer sikkerheten og hever effektiviteten i avviklingen.

Engelsk tekst

Vanligvis bør bare norsk tekst benyttes. Engelsk tekst kan benyttes som supplement på veger med stor trafikk med utlendinger, det vil si en del av stamvegene og viktige turistårer.

Bruk av symboler

Statens vegvesen Vegdirektoratet har deltatt i et nordisk samarbeid om samordning av betalingsystemer for transporttjenester (MÅNS). I MÅNS ble det utarbeidet forslag til skiltsymboler for bruk i bomstasjoner for å bedre informasjonen til både kjente og ukjente trafikanter om valg av riktig betalingsfelt etc. Noen av de symbolene som er foreslått av MÅNS er nå (2002/2003) under utprøving på skilt i bomstasjonene på E18 i Aust-Agder og i Vestfold (som supplement til tekst). Det kan være aktuelt på sikt å erstatte tekst med symboler i bomstasjonene, og det ville være ønskelig om man i Europa kunne enes om felles symboler med felles betydning i bomstasjoner.

Forvarsling

Der det finnes alternative ruter, bør det gis forvarsel om at bomveg begynner. Det øverste skiltet viser et eksempel på dette.

En bomstasjon skal alltid forvarsles med skilt nr. 560 Opplysningstavle. Slik tavle anvendes også for å vise takstene for bompasering.

Vanligvis bør disse opplysningene ikke kombineres på samme skilt. Dersom det benyttes en eller annen form for videoovervåking, må dette angis på skiltet med takstopplysningene.

På hovedveger med mye fremmedtrafikk bør informasjon om takster vises i god tid før bomstasjonen og gjerne repeteres.





Feltanvisning

Feltanvisning er bare nødvendig i stasjoner med mer enn ett betalingssystem. Av hensyn til informasjonsmengden bør det ikke benyttes mer enn 3 forskjellige typer betalingsfelt. Flere betalingsvarianter gir for komplisert skilting.

På flerfeltsveg med mange betalingsmåter bør trafikken sorteres et stykke før bomstasjonen ved hjelp av overhengende eller sideplasserte kjørefeltskilt.

Kjørefeltsignal

Kjørefeltsignaler (rødt kryss og grønn pil) benyttes vanligvis ikke i bomstasjoner. Stengte felt markeres med kjepler og/eller overhengende skilt.

Variable skilt

Over betalingsfeltene anbefales det å benytte variable skilt som viser betalingsmåte eller stengt felt. Vanligvis vil mekanisk variable skilt med 2 eller 3 ulike tekster være best egnet. Skiltet utformes som skilt 724.5 "Overhengende kjørefeltskilt" med hensyn til teksthøyde og dimensjoner, men med standardtekster og farger som beskrevet nedenfor. Teksten skal sentreres om skiltets midtpunkt.

Følgende tekster skal inntil videre benyttes :

- Manuell Svart tekst på hvit bunn
 (betaling til betjent)
- Mynt Svart tekst på gul bunn
 (betaling til myntautomat)
- Kort Svart tekst på gul bunn
 (betaling til kortautomat)



- Abonnement Hvit tekst på blå bunn
(Automatisk innkreving eller "Bergensmodellen")
- Stengt Hvit tekst på rød bunn
- Gratis Hvit tekst på grønn bunn

I enkelte tilfeller vil det være behov for å kombinere flere tekster over samme felt. Det tillates ikke mer enn 2 tekstlinjer pr. felt.

I stasjoner med stor internasjonal trafikk bør de engelske ordene "Coin" og "Card" benyttes sammen med tilsvarende norske ord. Vanligvis bør ordene "Closed" eller "Free" benyttes sammen med tilsvarende norske ord.

Annen skilting

I tillegg til skilting som følge av betalingssystemet, kan det være behov for annen skilting som f.eks. hindermarkering på øysspissene. Skilt 324 "Stopp avgift" skal ikke benyttes, verken som forvarsel eller i bomstasjonen. Det vises for øvrig til skiltnormalene.

Av hensyn til trafikksikkerheten er det viktig at hastighetsnivået gjennom bomstasjoner ikke er for høyt. Fartsgrensen gjennom bomstasjonen skal derfor ikke være høyere enn 60 km/t.

I annek B bakerst i denne håndboka vises et eksempel på hvordan det kan skiltes før man kommer til en bomstasjon. I tillegg vises to eksempler på skilting foran og gjennom bomstasjoner.

Signaler i felt med manuell betaling

Vanlige signaler

I felt hvor trafikantene må stoppe for å betale kan bare vanlige tolyss signaler med rød og grønn lysåpning benyttes.

Takstgruppesignal

Dersom det ønskes å vise hvilken takst som er betalt, kan de normale signalene erstattes med et takstgruppesignal som viser grønne kjøretøysymboler mot sort bakgrunn (på illustrasjonen er kun kjøretøyenes omriss vist med grønn farge). Maksimalt 4 symboler kan benyttes: "MC", "Personbil", "Lastebil" og "Vogntog".

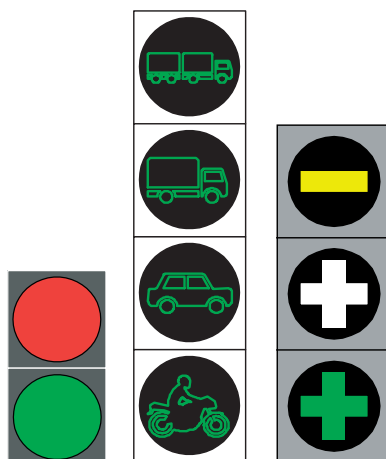
Plassering

Signaler som forutsetter stopp er ofte plassert til venstre for feltet det gjelder for, men kan også plasseres til høyre når det er hensiktsmessig.

Signaler i automatiske felt

I felt med elektronisk innkreving, dvs. Autopass, kan bare symbolene vist til høyre nedenfor benyttes (alle mot sort bakgrunn).

Disse signalene kalles gjerne for "statussignal" fordi de gir trafikanten tilbakemelding om status for passeringen. Alle signalene behøver ikke være med i signalhodet dersom det er gode grunner for å utelate noen av signalene. For eksempel har man i Oslo utelatt det neder-



Symbol	Betydning
Gul horisontal strek	Passering ikke godkjent (medfører vanligvis videoopptak)
Hvitt plusstegn	Passering godkjent – abonnementet snart utløpt
Grønt plusstegn	Passering godkjent

ste signalet og derved unngått henvendelser fra et stort antall bekymrede trafikanter de gangene systemet har vært ute av drift.

Plassering

I automatiske felt plasseres signalet som hovedregel på høyre side av feltet. I spesielle tilfeller kan plassering på venstre side godkjennes.

Oppmerking

Bomstasjoner uten abonnementsfelt (dvs uten kjøretøyer som passerer i tilnærmet vanlig kjørefart) skal normalt ikke ha noen spesiell form for oppmerking. Feltanvisning, refuger og boder er i seg selv tilstrekkelig forklaring for trafikantene mht. hvordan området skal benyttes. Eventuelle kjørefeltlinjer avsluttes i god tid foran bomstasjonene slik at trafikantene kan velge riktig felt mht. betalingsform.

Innføring av abonnementsfelt med kjøretøyer som passerer gjennom bomstasjonen i til dels meget høy hastighet øker imidlertid behovet for langsgående oppmerking i bomstasjoner. Det vil i denne forbindelse bli arbeidet med en hensiktsmessig oppmerking i bomstasjoner i tiden fremover, og det er et mål å gi detaljerte råd og anvisninger i en påbegynt veileder for utforming av bomstasjoner.

Inntil videre anbefales at man vurderer i det enkelte tilfelle behovet for langsgående oppmerking mellom abonnenter og trafikanter som må stanse for å betale manuelt, og at man rådfører seg med og får planene godkjent i Vegdirektoratet (Trafikksikkerhetsseksjonen).

Foran refugene kan det oppmerkes sperreområde for å markere refugen. Gjennom betalingsområdet kan det være aktuelt å merke opp sperreområder for å snevre inn feltene og lede trafikantene inn til bod eller automat. Slike sperreområder må være avgrenset med stiplet linje (tillater passering av hjul ved brede kjøretøyer og/eller transporter).

Strekningen etter bomstasjonen bør normalt fungere som en flettetrekning, og skal i så fall ikke ha feltoppmerking.

Når utkjøringsområdet er for kort til fletting (se pkt. 1.1 Bomstasjonenes areal og feltbruk), vil feltoppmerking med vikeplikt ved feltskifte (skillelinje) være den beste løsningen. Trafikantene som har stanset for å betale manuelt gis vikeplikt for abonnentene.

Kantlinjer og eventuelle kollektivfeltlinjer kan føres gjennom bomstasjonsområdet. Det kan også være aktuelt med annen langsgående oppmerking etter betalingsområdet i bomstasjoner som ligger nær vegkryss.

Godkjenning og vedtak

Signalplaner og skilt- og oppmerkningsplaner for bomstasjoner skal godkjennes på samme måte som tilsvarende planer for ordinære veganlegg. Vedtaksmyndighet for vegvisningsskilt og de mest aktuelle opplysningsskiltene er vegsjefen på riks- og fylkesveger (kommunen for kommunale vegger). Fordi skiltutformingen i de fleste tilfeller ikke er i samsvar med det som står i skiltnormalen, må skiltplaner (som også viser oppmerking og bruk av signaler) forelegges Vegdirektoratet i god tid før vedtak skal skrives (og skilt skal bestilles).

4.3 Plassering av utstyret på refugene

Bufferer

Med bufferer forstår vi en konstruksjon, vanligvis av betong, plassert foran en betalingsbod. Bufferen kan også være en støtabsorberende metallkonstruksjon. Bufferen har til hovedoppgave å beskytte betjening, bygning og teknisk utstyr mot påkjørsel. I tillegg skal den være utformet slik at fører og passasjerer i kjøretøyet skades minst mulig. Bufferen skal normalt ha et tåkelys i fronten eller på annen måte gjøres synlig. Det er et krav at det monteres en støtdempende anordning foran en betongbuffer for å beskytte trafikanter ved påkjørsel.

Bildet viser en kombinasjon av betongbuffer formet som New Jersey elementer og en støtabsorberende metallbuffer.

En buffer til en bomstasjon bør være uavhengig av øvrige konstruksjoner slik at den



ved påkjøring kan flytte seg eller deformeres uten at dette medfører skade på boden. Samtidig bør bufferen plasseres relativt nær betalingsboden slik at den gir optimal beskyttelse for betjenten inne i boden. Bufferen bør plasseres minimum 25 cm fra kjørebane kant, og dersom bufferen står inn mot et automatisk felt med relativt høy hastighet bør avstanden være større (50-75 cm).

Sammen med eventuelle andre elementer må bufferen gi nødvendig kanaliseringseffekt for trafikken. Et alternativ er å "forlenge" bufferen med et enkelt rekkverk. Det bør da anlegges en smal åpning i rekkverket slik at gående kan krysse refugen mellom buffer og bod.

Statussignal

Et av de elementene som kan være litt vanskelig å plassere er statussignalet. Signalet skal vises på en slik måte at det er enkelt å oppfatte for den trafikanten det gjelder. Det medfører at avstanden til statussignal fra registreringspunktet kan variere fra stasjon til stasjon. I en bomstasjon der det er forholdsvis stor hastighet må stolpen med statussignalet plasseres lengre bak registreringspunktet enn i en stasjon med lavere hastighet. Det kan oppstå behov for å tilpasse statussignalet etter at en stasjon er

ferdigbygd. Det bør derfor plasseres flere trekkørskummer i refugen for å kunne flytte statussignalet etter behov. Statussignalet og andre signaler bør monteres 75 cm fra kantsteinskant (absolutt minimum er 60 cm).

Bildet viser både statussignal og signal for de som betaler til myntautomat. Det siste signalet har grønt symbol for liten og stor bil i de to nederste lysåpningene.



Trafikantkontroll

Et annet element som krever stor omtanke mht. plassering er utrustning for trafikantkontroll. Vanlig utstyr for trafikantkontroll er:

- Videokamera for automatisk fotografering av bilens skiltnummer ved passering uten gyldig betaling eller for stikkprøvekontroll. På toppen av stolpen på bildet nedenfor sitter et slikt kamera.
- Bommer som åpnes når gyldig betaling er registrert.



Videokamera anbefales plassert for fotografering forfra.

Detektorer som skal utløse videokamera hører også inn under planlegging av overvåkingssystemet. Videosystemer krever også at belysningsforholdene tenkes gjennom mht. tilstrekkelig lysforhold døgnet rundt under ulike værforhold. Tilleggsbelysning for videokamera må plasseres slik at det ikke blander passerende trafikanter, og samtidig gir tilstrekkelig belysning av registreringsnummer på kjøretøy. I dag finnes det også gode infrarøde kameraer med infrarød og usynlig belysning.

Bildet viser fast tilleggsbelysning (ikke blitz) for fotografering av registreringsnummer på kjøretøy som kjører gjennom bomstasjonen uten å betale. På stolpen lengre bak på refugen vises selve kameraet.

I de tilfellene det brukes *bommer* for trafikantkontroll bør bommene plasseres ut i fra følgende:

- Plassering av bommen i manuelle felt med betaling til betjent avgjøres i hvert enkelt tilfelle ut fra trafikkavviklings- og konstruksjonsmessige hensyn. Det må likevel være plass nok til at sjåføren i en stor lastebil med motorkassen foran (snutebil) kan betale uten å gå ut av bilen. Det kan oppstå frustrasjon blant trafikantene når man kjører helt inntil bommen, betaler, venter og kjører uten å ha hatt noen mulighet for å gli frem mot bommen. Det er aktuelt å tilstrebe en viss avstand, f.eks. rundt 4 meter, for å få bedre flyt i trafikken.
- Ved bruk av myntautomater med myntkurv vil en del av bilene gli sakte forbi og hive mynten(e) i kurven. For å oppnå maksimal kapasitet og flyt gjennom stasjonen kan bommen stå et lite stykke etter myntautomaten, slik at reaksjonstid på automat og bom tilsvarer kjøretiden fra myntautomaten til bommen. En avstand på rundt 4 meter synes aktuell. Størrelsen på bodene og plassering av betalingspunktet kan også være avgjørende for avstanden til bommen.

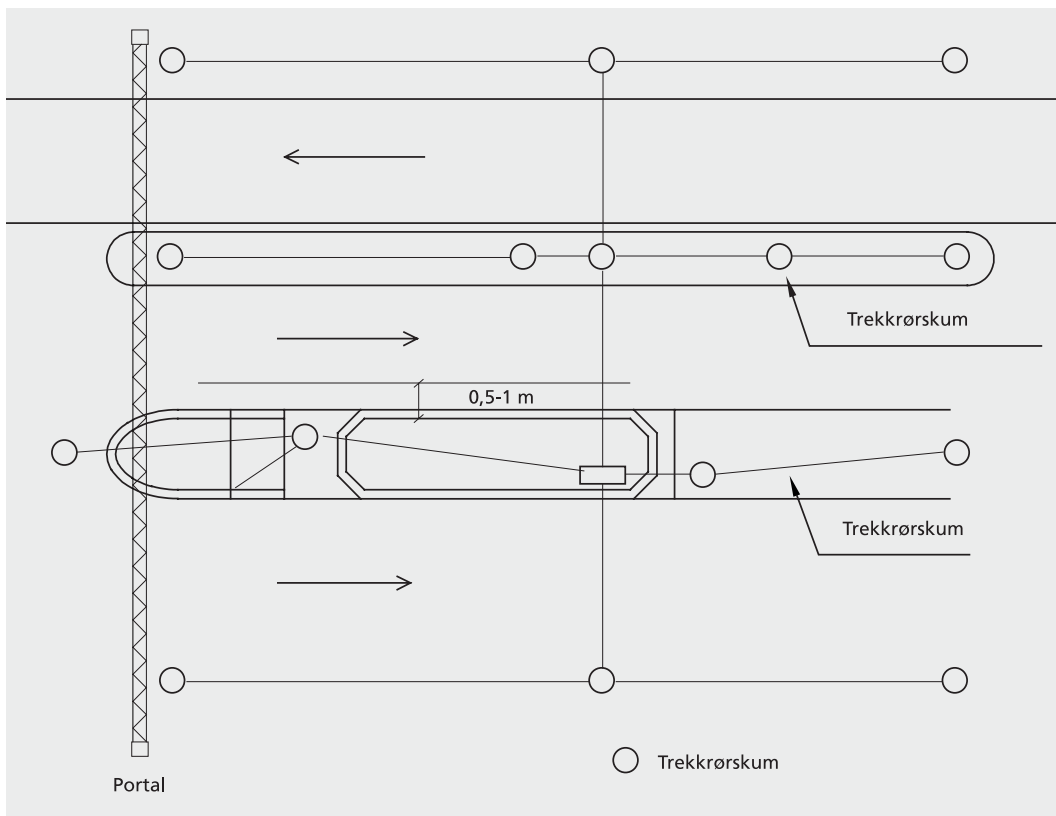
En ulempe med lang avstand mellom myntautomat og bom er faren for misbruk, ved at en trafikant stiller seg foran bommen og venter på at neste trafikant skal kjøre frem til automaten og betale, slik at bommen går opp for det ventende kjøretøyet. Bommen vil gå ned etter snikkjøreren og den betalende trafikanten må betale enda en gang for å få opp bommen. Slik adferd trenger ikke være bevisst misbruk, det kan også være at den første trafikanten ikke skjønner systemet eller har bommet på myntkurven uten å ha registrert det.

Trekkørskummer og kabelrør

Det er meget stort behov for trekkør for kabler i en bomstasjon. Trekkørsplassering bør detaljeres svært godt. Trekkørskummer bør brukes i større grad enn vanlig. God tilgjengelighet til trekkør gjennom trekkørskummer vil lette monteringsarbeidet betraktelig. 4" trekkør er å anbefale, men 2" trekkør brukes også.



Det anbefales at det plasseres trekkørskummer i endene på alle refuger. Videre bør det legges ned flere trekkørskummer i refugene (5-6



Figur 4-H: Eksempel på plan for trekkør og kummer

meter avstand mellom kummer). Dette bl.a. for alternativ mulighet for plassering av utstyr. Trekkør for mulig tilknytning av telledetektorer i vegbanen legges ut til nødvendige punkter i refugene. Det må også planlegges trekkør for strømtilførsel og tilføring av telekabler. På en bomstasjon bør det også legges rørkryssing over hele vegen. Denne kryssingen bør ha rikelig reservekapasitet. Kummene har som regel en diameter på 20 eller 60 cm (etter funksjon).

Bildet viser en trekkørskum som har fundament for stolpe for ekstra belysning. Kumlokket er todelt for å kunne legges på plass rundt stolpen. Stolpen er montert i et spesielt fundament ("Ågekorset") som innspennes i trekkørskummen.

4.4 Belysning, kabler og drenering

Belysning

Belysningsstyrken på horisontalplanet bør for de manuelle feltene (ved betjeningsstedet) være 50 lux, og for de automatiske feltene 30 lux, og ha en jevnhet på 0,5. Korresponderende midlere luminansnivå vil ved vanlig asfaltdekke være henholdsvis 3,5 cd/m² og 2 cd/m². For å oppnå dette kan det benyttes armatur på 400 W og armaturhøyde 12 meter. Dette vil sammen med belysningsstyrken, i de fleste tilfeller, markere forskjell mellom bomstasjonsområdet og vegen for øvrig. Lysnivået på bom-

stasjonen bør ligge 0,5 cd/m² over vegen for øvrig.

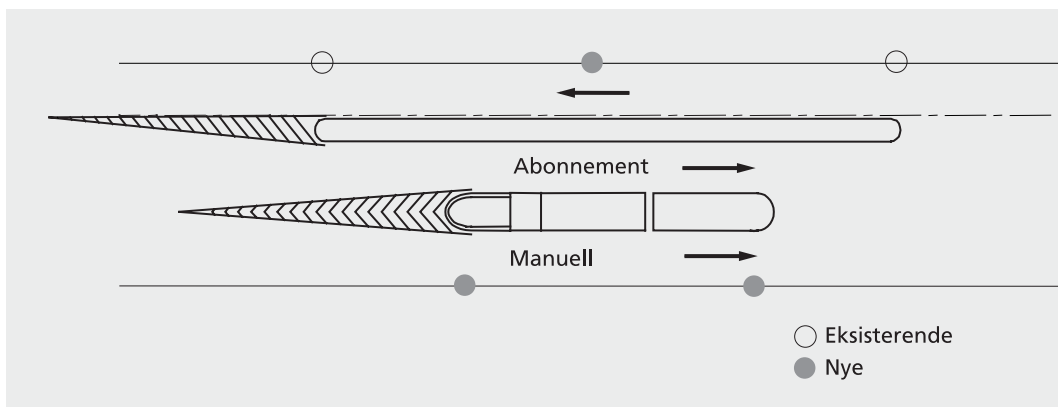
Alternativt kan det benyttes høymaster med lyskastere. Dette er mest aktuelt på større bomstasjoner utenfor tettbygd strøk.

For generelle krav til vegbelysning vises til vegnormalene.

Stolpeplassering bestemmes i hvert enkelt tilfelle på bakgrunn av vegbredde, armaturtype, lampetype etc. Ved bestemmelse av stolpeplassering må man ta hensyn til at belysningen ved betjeningsstedet blir best mulig. Det må også tas hensyn til eksisterende vegbelysning, slik at det i størst mulig grad oppnås en gradvis overgang mellom vegbelysning og bomstasjonsbelysning.

Når en bomstasjon anlegges i bystrøk må det legges spesiell vekt på estetikk og eksisterende omgivelser. I bystrøk vil det bare unntaksvis være aktuelt med høymaster. For å tilfredsstille kravene til jevnhet på belysningen kan det være aktuelt å øke antall armaturer for tilpasning til eksisterende stolpehøyde. Det må legges vekt på å unngå sjenerende lys mot omgivelsene.

På figuren nedenfor er belysning av bomstasjonen tilpasset eksisterende gatebelysning. For å få nødvendig belysningsnivå i bomstasjonen er det plassert armaturer på motsatt side av gaten. Armaturene er av samme type og har samme høyde som opprinnelig belysning.



Figur 4-1: Belysning av bomstasjonsområdet

Kabler

Frem til betalingsbod og/eller mannskapshus legges det strømtilførsel og telekabler (ekstern tilkopling). I visse tilfeller kan det være aktuelt å legge kabler for styring av variable skilt plassert foran bomstasjonen eller datakabler for samband til sentral for en bomring. Av andre samband som kan være aktuelle kan det nevnes alarmer (ransalarmer og brannalarmer).

Drenering

Drenering av vegbanen og vegkroppen utføres i kombinasjon med det øvrige anlegget langs vegen. Hvis bomstasjonen anlegges på eksisterende veg vil det være mest naturlig å knytte seg til det eksisterende anlegget. Ved bomstasjoner på nye veger planlegges drencsystemet i sammenheng med drenering av vegen.

Det må planlegges avrenning for takvann fra betalingsbodene. Dette må ikke få fritt avløp og krysse vegbanen. Det bør derfor anlegges et sluk i sammenheng med boden, både for opptak av takvann og overflatevann.

Gatesluk ved boden

Når det gjelder slukplassering i bomstasjonsområdet må det forhindres at vann blir stående i kjørebane slik at det oppstår sølesprut i nærheten av billettluken. Det er derfor viktig at området ved innkjøring foran betalingsboden dreneres godt. Sluk bør ikke plasseres i nærheten av de områdene hvor trafikantene lett kan miste penger (område rundt billettluke og myntautomat). Det gjøres spesielt oppmerksom på at sporslitasje kan forårsake ugunstig ansamling av vann i nærheten av billettlukene.

Vann og avløp

Vann og avløp legges frem til mannskapshus og til betalingsbod etter behov. Avløpet koples til offentlige ledninger eller til et lukket system med periodisk tømning. Vanntilførsel må dimensjoneres etter behov ved hver enkelt stasjon (antall vasker, toaletter, behov for utvendig spyling etc.).

4.5 Bomstasjonsplan**Generelt**

Bomstasjoner består av en rekke elementer plassert i, over og ved siden av vegen/gaten. Ut fra estetiske hensyn, så vel som ønsket om en lett lesbar bomstasjon, er det nødvendig med samordning. Det visuelle bildet av bomstasjonen skal være klart og lett å oppfatte for trafikantene.

Helhetlig utforming

Bomstasjonsplanen er en oversiktsplan som viser disponeringen av bomstasjonsarealet og samordningen av de ulike fagene. Denne plan-typen er ikke omtalt i lovverket, men den er et nyttig redskap ved planlegging av bomstasjoner, uansett hvilke prinsipielle valg man har foretatt.

Innhold*Elementer*

Bomstasjonsplanen skal vise alle de *synlige* elementene på bomstasjonen. Følgende kan være med :

- Geometri for bomstasjonsområdet
- Fortau med kantstein, gangveger
- Parkeringsplass for ansatte, gjester, varetransporter, renovasjon, pengetransport
- Vegoppmerking
- Vegbelysning
- Skilt med fester (portaler, halvportaler, stolper)
- Vegrekkverk og buffere
- Ulike former for vegdekke
- Bygning(er) med angivelse av dører og billettluke
- Flyvetak
- Friskluftanlegg
- Antenner for Autopasssystemer med festeanordninger
- Trafikksignaler for ulike betalingssystem (statussignal/takstgruppesignal)
- Mynt- og /eller kortautomater
- Videokameraer for trafikantkontroll
- Videokameraer for eventuell stasjonsovervåking ved ubetjente stasjoner

- Installasjonsskap for bomstasjonsutstyr ved ubetjente bomstasjoner
- Bommer
- Detektorer
- Trekkørskumner og koplingsbokser
- Nødstrømsaggregat som er montert utendørs
- Plass for søppelkasse
- Kasse for strøsand
- Koplingskap for Elverk og Televerk
- Beplantning
- Viktige elementer i bomstasjonens nærhet

Fremstillingsmåte

Målestokk

Bomstasjonsplanen anbefales tegnet i målestokk 1:100 eller 1:50. Det kan også i mange tilfeller være hensiktsmessig å supplere med snitt og oppriss i samme målestokk for å få et helhetlig bilde av stasjonen og situasjonen.

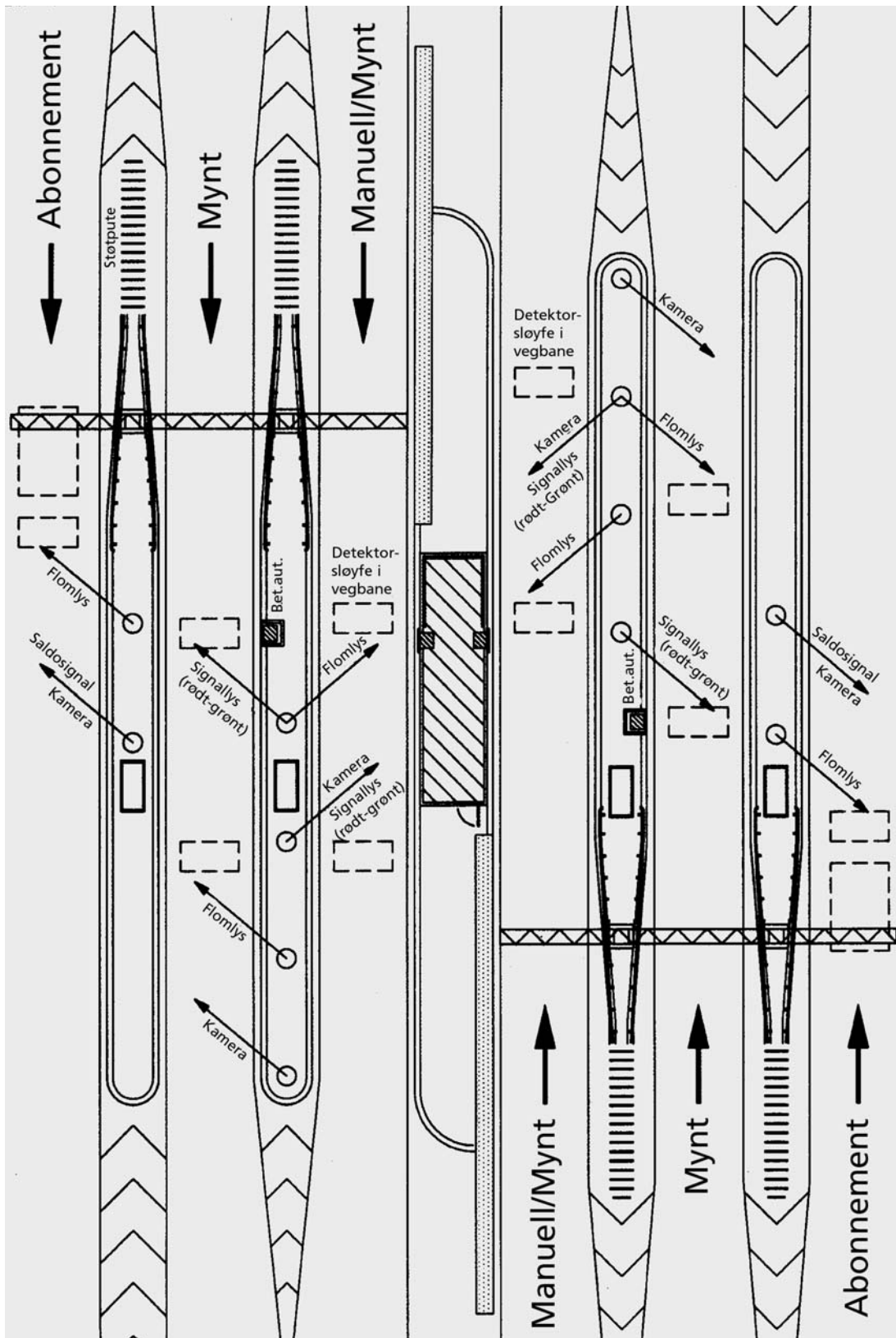
Fellesprodukt

Siden bomstasjonsplanen skal dekke flere fagområder samtidig må den utarbeides i samarbeid med alle involverte parter. Blant annet er

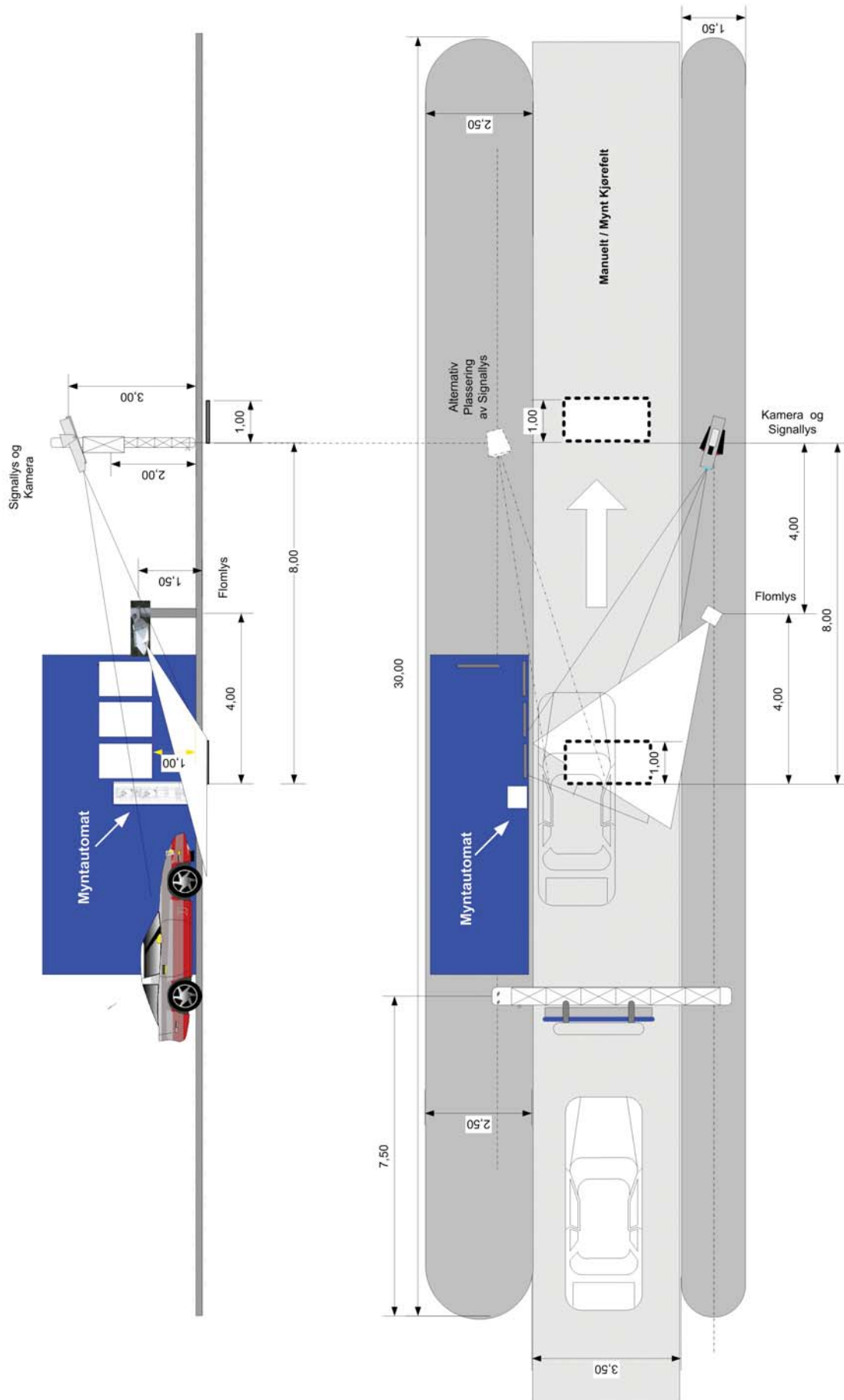
det viktig at planen blir diskutert med leverandør av betalingssystemet før den endelige løsningen velges (plassering av detektorer etc. er f.eks. avhengig av leverandørens utstyr).

Eksempler

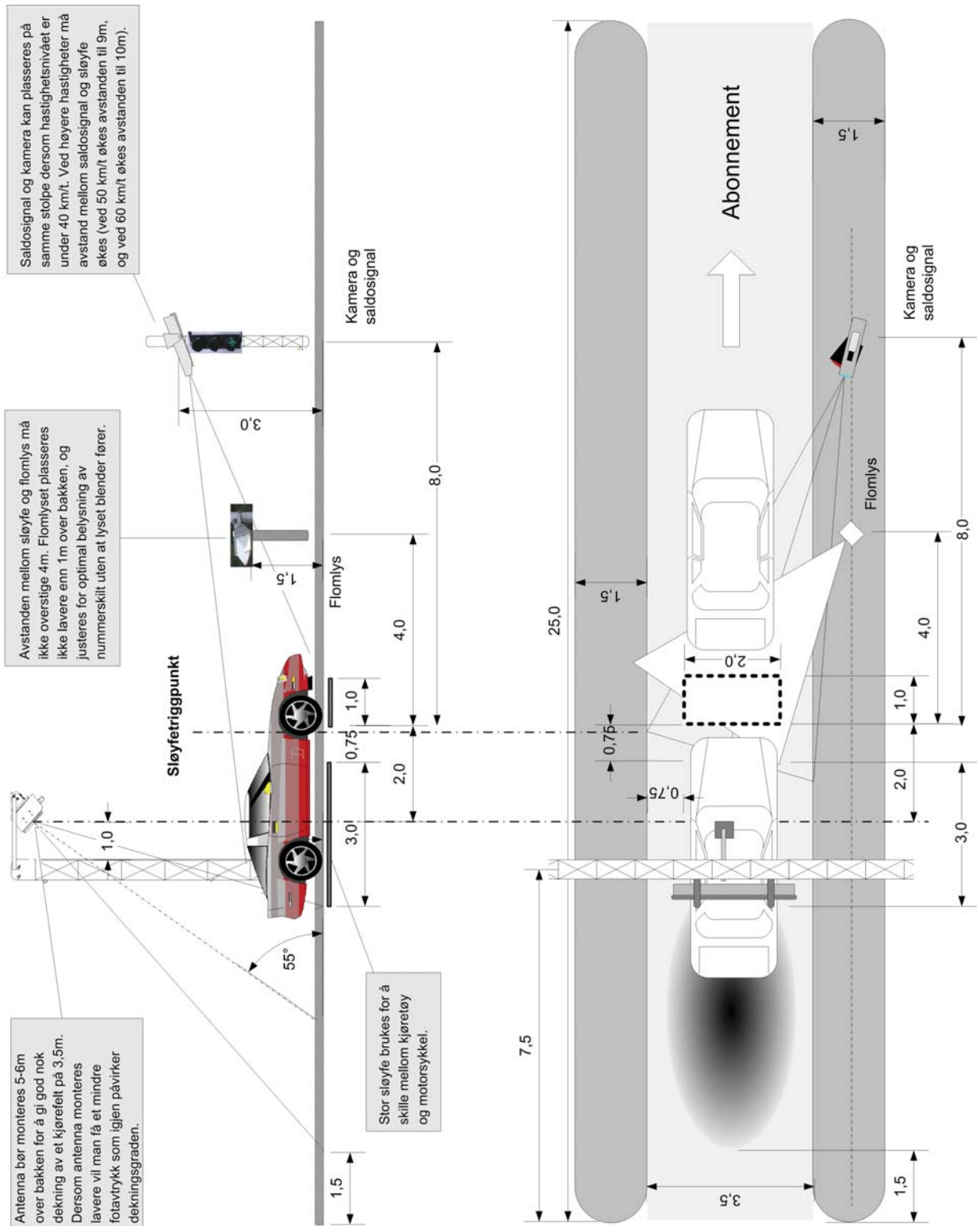
På de neste sidene er det vist ulike eksempler på plassering av utstyr. Figur 4-J viser en bomstasjonsplan for tovegs innkreving og delvis betjent løsning (på E39 i Vest-Agder). Figur 4-K og Figur 4-L viser eksempel på plassering av utstyr for henholdsvis betjent felt med myntautomat bygget inn i betalingsboden og for abonnementsfelt. Som vist på disse tegningene (som bygger på tegninger utarbeidet i forbindelse med Autopassinnstallasjoner) kan kamera og statussignal/signallys plasseres på samme stolpe. Dette er avhengig av hastighetsnivået gjennom bomstasjonen, og må vurderes i hvert enkelt tilfelle. En stopplinje plassert der hvor man ønsker at kjøretøyene skal holde seg inntil grønt lys for akseptert betaling blir gitt kan forbedre logistikken i felt for manuell betaling. Slike stopplinjener er ikke vist i eksemplene.



Figur 4-J: Eksempel på bomstasjonsplan, tovegs innkreving og delvis betjent løsning



Figur 4-K: Eksempel på plassering av utstyr i betjent felt med myntautomat bygget inn i betalingsboden



Figur 4-L: Eksempel på plassering av utstyr i abonnementsfelt

5. Bygninger

5.1 Arkitektonisk utforming

Selv om en bomstasjon skal være et midlertidig bygg (midlertidig er et relativt begrep), er det viktig at den får en bevisst arkitektonisk utforming. Stasjonen vil bli sett av et stort antall mennesker hver dag, den vil ha både en symbolverdi og en signaleffekt, og den vil i de fleste tilfeller måtte forholde seg til sine omgivelser, enten som del av et større tilhørende veganlegg (f.eks. et broanlegg) eller som en del av eksisterende bebyggelse (f.eks. bomstasjon i bystrøk).

Eksteriørmessig representerer en bomstasjon en planmessig utfordring både estetisk og funksjonelt. Mange ulike komponenter skal planlegges innenfor en arkitektonisk helhet. Det er viktig å unngå at stasjonen fremstår som en symbiose av skilt, stolper, antenner, boder, buffere, portaler etc. Det bør tilstrebes at de funksjonelle elementene gis en rasjonell og helhetlig utforming, bl.a. gjennom en bevisst fargesetting og innbyrdes plassering, etter enkle ordenspremisser og med utgangspunkt i gitte omgivelser. Stasjonen må dessuten oppfattes lesbar av bruker, dvs. trafikanten.

Vegsystemet og anlegget må utformes slik at trafikantene naturlig velger den adferd som er forutsatt i planleggingen. Dette krever en planprosess der den vegtekniske delen av anlegget ikke skilles fra den bygningsmessige, men

planlegges ut fra samme helhetlige tankegang. Det er derfor viktig at alle faggrupper kommer inn på et tidlig stadium i planprosessen (jf. Håndbok 229 Kreativitet i veg- og transportplanleggingen, 2001).

Bildet nedenfor viser bomstasjonen for prosjektet Ålesundstunnelene (støtdempere mangler).

5.2 Generelt om betalingsboder og arbeidsmiljø

Arbeidsoppgavene, ergonomi

Dette kapitlet tar utgangspunkt i at betjenten skal utføre følgende arbeidsoppgaver:

- Ta imot penger fra trafikantene og gi tilbake vekslepenger og billett.
- Informere trafikantene angående priser og rabattordninger, hvordan trafikanten skal forholde seg etter å ha kjørt feil etc., eventuelt dele ut informasjonsbrosjyrer.
- Telle opp innkrevd avgift og overlevere oppgjør og penger til pengetransportør/ deponere dem i safe eller tilsvarende.
- Overvåke at trafikken avvikles normalt, holde oppsyn med utstyr og bygninger og varsle fra dersom ting ikke går som de skal.
- Overvåke at trafikantene betaler.
- Drive innvendig og utvendig renhold og forefallende vedlikehold.
- Eventuelt utføre arbeid for driftsselskapet.



Betjentene har et ensidig gjentakelsesarbeid som er styrt av ankommende kjøretøyer. Dette medfører at den enkelte arbeidstaker ikke selv kan bestemme eksponeringstiden og rytmen, eller ta pauser etter behov. Hovedsakelig består arbeidet i å ta imot penger fra trafikantene og gi tilbake vekslepenger og billett. Dette gir belastning på musklene i arm, skulder og nakke som kan medføre yrkesskader og sykdommer. Særlig alvorlig er dette dersom personer som allerede har plager blir omplassert til slikt arbeid i den tro at dette er enkelt og fysisk lett.

For å forebygge belastningsplager er det nødvendig både å utforme arbeidsplassen på en ergonomisk riktig måte og å legge opp gode arbeidsrutiner.

Det viktigste for å unngå skader er å tilstrebe at den enkelte arbeidstaker får et variert arbeid. Betjentene på bomstasjonen kan f.eks. i tillegg til selve innkrevningen også ha oppgaver i forbindelse med rengjøring og vedlikehold. De kan også med fordel variere mellom å arbeide på bomstasjonen og gjøre helt andre typer arbeid. Dersom kroppen brukes variert, blir faren for belastningsskader mindre.

Betjentene vil, uansett arbeidsplassens utforming, være utsatt for trekk fra billettlu-

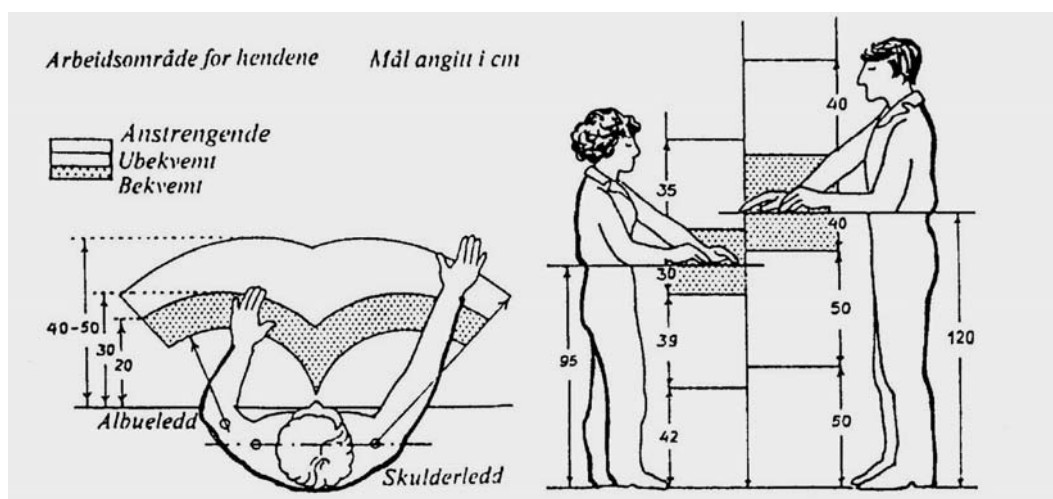
ken. Med trekk menes luftbevegelse som gir sjenerende lokal avkjøling av kroppen. Følsomheten for trekk er større ved stillesittende og lett arbeid, som på en bomstasjon, enn ved tyngre arbeid. Det lar seg ikke gjøre å eliminere trekken ved billettluken, men det er desto viktigere å gjennomføre andre tiltak som kan redusere problemet.

Lukens utforming og ventilasjonsanlegget er de viktigste faktorene i forhold til trekkproblematikken. I tillegg spiller materialvalg (kalde eller varme overflater) innvendig i boden, betjentens bekledning og arbeidsperiodens lengde inn.

Betjeningen i betalingsbodene må være godt informert om de tiltakene som er gjennomført for å skape tilfredsstillende arbeidsforhold (overtrykk, måleinstrumenter for kritiske gasser etc.).

Utforming av arbeidsplassen

Arbeidsplassen bør være funksjonelt utformet etter kroppsmål, rekkevidde og bevegelsesmønstre. Armene har en begrenset rekkevidde på ca. 40-50 cm. Objekter som er utenfor denne avstanden må vi bøye/strekke oss for å nå. Dersom dette er en bevegelse som gjentas hyp-



Figur 5-A: Arbeidsområdet for hendene ved stående arbeid (Illustrasjon fra Forskrifter til arbeidsmiljø)

pig vil det medføre skjevbelastning av forskjellig art på kroppen.

Betjenten må også kunne variere arbeidsstillingen. Det må være mulig å utføre arbeidet i stående så vel som sittende stilling (se illustrasjonen nedenfor).

Stol og fotstøtte må være lette å regulere slik at de kan tilpasses individuelt til den enkelte arbeidstaker. Bord bør også kunne reguleres.

Avstanden fra betjenten til bilfører må være kortest mulig, både i horisontal og vertikal retning. Sjøføren må ledes til å kjøre tett inn til boden, slik at betjenten slipper å strekke/bøye seg unødig. Dette er nærmere utdypet i kapittel 5.3 Viktige faktorer og i kapittel 4.1 Bomstasjonens areal og feltbruk.

Betjentens arbeidsstilling

Figur 5-B viser to forskjellige arbeidsstillinger vi finner ved eksisterende bomstasjoner her i landet. Den ene er klart bedre enn den andre.

Betjenten bør sitte med ansiktet vendt mot trafikken og venstre side mot luken. Dette er den arbeidsstillingen som gir minst belastning på betjenten. Han/hun kan da se bilene som kommer rett fremfor seg og strekke venstre arm ut av luken for å ta imot penger. Nakkestillingen blir gunstig, men det blir en del belastning på armen og ryggen. Det er derfor viktig at betjenten kommer så nær luken som mulig.

Et annet viktig moment er at betjenten skal følge med trafikken til (og fra) boden. Det er derfor ønskelig at han/hun sitter slik at det er lett å se bilene som kommer. Arbeidet med nakken vridd mer enn 30° over lengre perioder anses som belastende og skadelig.

På mange av bomstasjonene er det ikke like mye trafikk over hele døgnet. Mange av ferjeavløsningsprosjektene er veger, broer og tunneler med lav trafikk. Om natten kan det gjerne gå lange perioder mellom hver gang det kommer et kjøretøy til bomstasjonen. Det bør installeres detektorer eller liknende som gir et lydsignal i boden når et kjøretøy nærmer seg.

Detektorene bør plasseres så langt unna at betjenten har noen sekunder å gjøre seg klar på.

Tosidig betjening

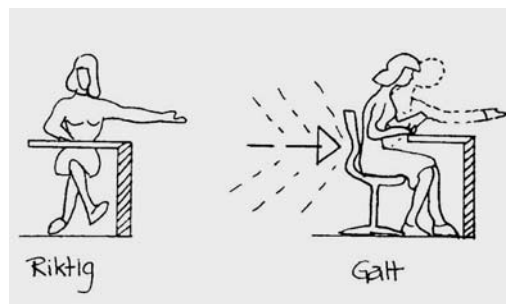
For å spare kostnader til personell samtidig med at en stadig større andel av trafikantene betaler automatisk, blir det mer og mer vanlig at en person i perioder betjener to kjøreretninger. Dette bør bare aksepteres dersom trafikken er under 100-150 kjt/time. Boder som er beregnet for å fungere på denne måten i rolige perioder må være tilrettelagt slik at de fungerer for to personer ved normal trafikk og i travle perioder, f.eks. ved at boden har tilstrekkelig innvendig bredde, gjerne opp mot 250 cm.

En ulempe ved tosidig betjening er at det lett kan oppstå gjennomtrekk når to retninger betjenes samtidig. Dette kan medføre helsemessige ulemper i tillegg til ulempene med løse ting som kan flytte på seg ved sterk gjennomtrekk. På steder hvor dette vil bli et stort problem kan en løsning være å legge til rette for å kunne betjene de to retningene med en betjent i hver ende av boden når trafikken er stor.

5.3 Viktige faktorer

Betalingsbodens bredde

Trafikk- og reguleringstekniske hensyn medfører ofte et ønske om å gjøre betalingsbodene så smale som mulig. Plassering av signaler og annet utstyr på refugene kan medføre et ønske om korte boder. Byggeforskriftene setter krav



Figur 5-B: Riktig og gal sittestilling

til areal, volum og innvendige høydeforhold for permanente arbeidsplasser:

<i>Minste tillatte mål:</i>	Volum:	15,0 m ³
	Areal:	6,0 m ²
	Romhøyde:	2,40 m

Betalingsbodenes størrelse bør nyanseres etter bruksområde. En del bomstasjoner i Norge har "miniboder" som bare blir brukt ved ekstra trafikktopper. Disse bodene er ikke tenkt brukt til permanente arbeidsplasser og kan derfor være betydelig mindre enn minstekravene.

Innvendig bredde

Av hensyn til møbleringsmuligheter og betjentenes trivsel bør boden ikke være smalere enn 150 cm innvendig. Dersom det skal være betjening av to retninger samtidig fra samme

ende av boden må boden ha en bredde som gjør det mulig for to personer å sitte ved siden av hverandre og betjene betalingsutstyret uten å være til hinder eller sjananse for hverandre. Bodene kan i slike tilfeller gjerne ha en innvendig bredde opp mot 250 cm.

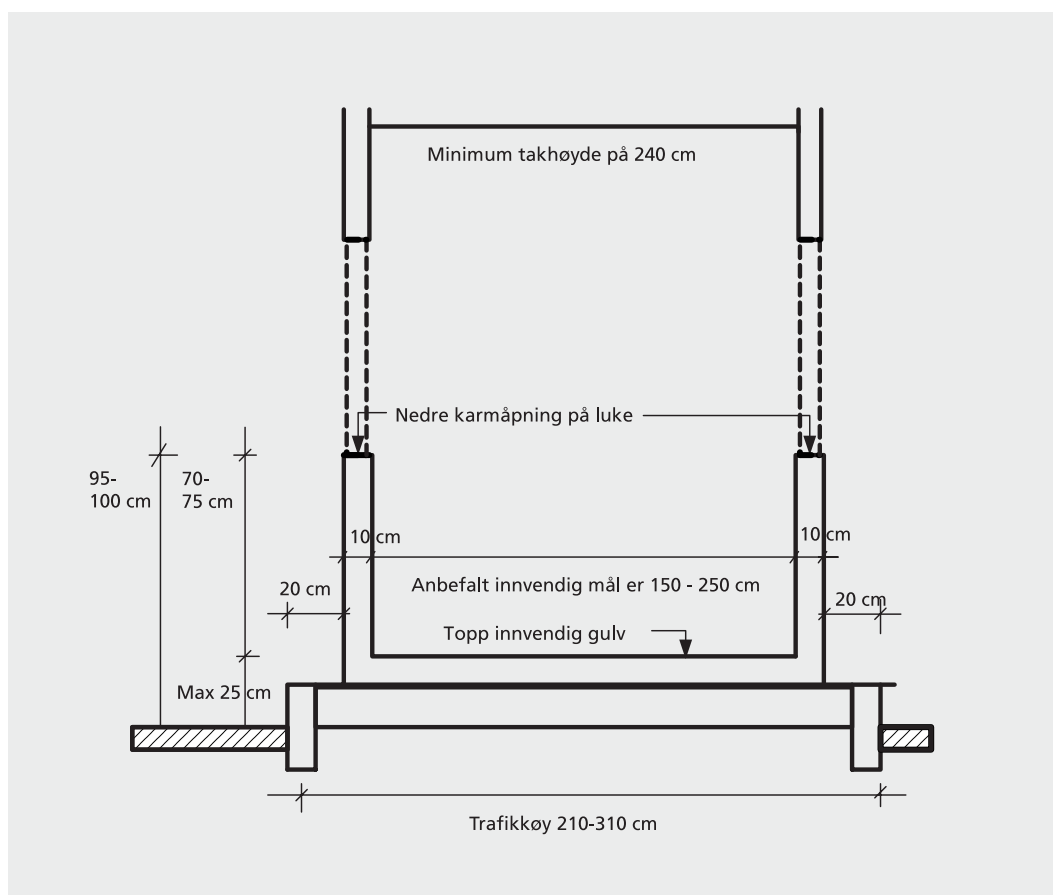
Tynne yttervegger

For at avstanden fra bilfører til betjent ikke skal bli for stor bør veggen i boden bygges så tynn som mulig, og helst ikke være mer enn ca. 10 cm tykk.

Refugebredde

Ovennevnte krav til minste bredde på betalingsboden gir en utvendig bredde på boden på 170 cm og minste refugebredde 210 cm.

Det må også tas hensyn til at en betalings-



Figur 5-C: Viktige bredde- og høydemål

bod skal ha minst 75 cm avstand til kjørefelt med trafikk som normalt ikke stopper i bomstasjonen, f.eks. felt for automatisk betaling, eller felt for motsatt kjøreretning i bomstasjoner med envegs innkrevning.

Kritiske høyder

Figur 5-C viser en del viktige og anbefalte mål for bredder og høyder. For at betjenten skal slippe å bøye seg ned for å ta imot penger er det viktig av det ikke er for stor høydeforskjell mellom bilføreren og betjenten. En person som står på bakken vil normalt kunne betjene kjøretøy av alle størrelser. Ved de fleste bomstasjoner vil personbilene utgjøre størsteparten av trafikken. Dersom betjenten står/sitter for høyt i forhold til disse må han/hun stadig bøye/strekke seg. Dette medfører uheldig belastning på kroppen. Innvendig gulv i boden bør derfor være så lavt som mulig i forhold til vegbanen, og ikke mer enn 25 cm høyere enn vegbanen. Det må legges til rette for at arbeidstakerne kan veksle mellom å stå og å sitte. Det er mer belastende for ryggen å sitte enn å stå. Betjentene bør derfor stå så ofte de kan. Dersom gulvet i boden blir for høyt går det særlig ut over den stående arbeidsstillingen.

Billettluken

Billettluken utforming og plassering er av meget stor betydning. Luken bør utformes slik at den kan benyttes med minst mulig åpning (av hensyn til vind, nedbør og eksos), samtidig som den gir gode forhold for betjening av både høye og lave kjøretøy. Billettluken plassering i veggen og høydeforhold i åpningen må tilpasses kjøretøyene som skal betjenes og arbeidsbord inne i boden.

Ved arbeid i stående stilling vil en lukekant i 80-90 cm høyde gi en god støtte til hoften (80 cm for kvinner, 90 cm for menn). Dette er også vanlig høyde for benker beregnet til stående arbeid. Tar vi derimot utgangspunkt i arbeid i sittende stilling er vanlig bordhøyde ca. 70 cm. For å gi armen god bevegelse bør lukekanten

flukte med bordhøyden. Ut fra den sittende arbeidsstillingen blir høyden fra innvendig gulv til lukeåpning 70-75 cm. Selve vindusåpningen bør være 100-120 cm høy for også å kunne betjene lastebiler. Se også Figur 5-C.

Det bør benyttes trinnløse luker så betjenten selv kan avgjøre hvor høy vindusåpning han/hun foretrekker.

Viktige premisser:

- Billettluken bør ha en største åpning som er 80-90 cm bred og 100-120 cm høy.
- Billettluken bør ha både sommer- og vinteråpning.
- Billettluken bør utformes som et vertikalt- eller horisontaltgående skyvevindu.

Når luken utformes som et *vertikaltgående* skyvevindu bør det være to ruter over hverandre i samme karm. Begge rutene åpnes oppover, slik at man enten kan ha øverste eller nederste rute åpen, eller begge to samtidig. Rutene kan skyves opp bak en tredje, fast rute, eller i en "lomme" i veggen. Ved et vertikaltgående skyvevindu vil bredden på vindusåpningen være konstant, mens høyden tilpasses det kjøretøyet som skal betjenes.

Fordelen med denne løsningen er at den gir muligheten for å betjene personbiltrafikken (som gjennomsnittlig utgjør 90% av trafikken) med minimal åpning av vinduet. Betjenten har større behov for å kunne bevege armen horisontalt enn vertikalt, og kan dermed greie seg med en liten åpning på vinduet. Dette er en stor fordel når det regner, snø eller er kaldt ute.

Hvis billettluken utformes som et *horisontaltgående* skyvevindu vil åpningens høyde være konstant mens bredden varierer. Det vil derfor medføre en klimamessig ulempe for betjenten. Systemet har ingen betjeningsmessige fordeler, men kan være noe rimeligere i innkjøp.

Det er viktig at valg av åpningsprinsipp for billettluken er avklart før prosjektering av bodens utforming kan komme i gang. Dette er

fordi valget vil prege bodens volum og utforming i stor grad.

Billettluken bør være elektrisk manøvrert. Betjenten slipper da å åpne og stenge den for hånd, og sparer dermed ledd, rygg og muskler. Betjeningsbryter bør ikke være fast montert, men kunne flyttes rundt på bordplaten. Luken må kunne åpnes mye eller lite (helst trinnløst) etter behov. Løsninger som bare gir full åpning eller helt stengt er uakseptable. I tilfelle strømbrudd må luken også kunne manøvreres manuelt. Det bør derfor være håndtak, gripe-list eller tilsvarende på innsiden av luken. Lukkemekanismen på vinduet må ikke kunne lukke uforvarende og derved skade eller klemme betjenten.

Både horisontaltgående og vertikaltgående vinduer er i dag meget driftssikre. Der er imidlertid viktig å satse på kvalitet i billettluken, som er betalingsbodens nøkkelement. På spe-

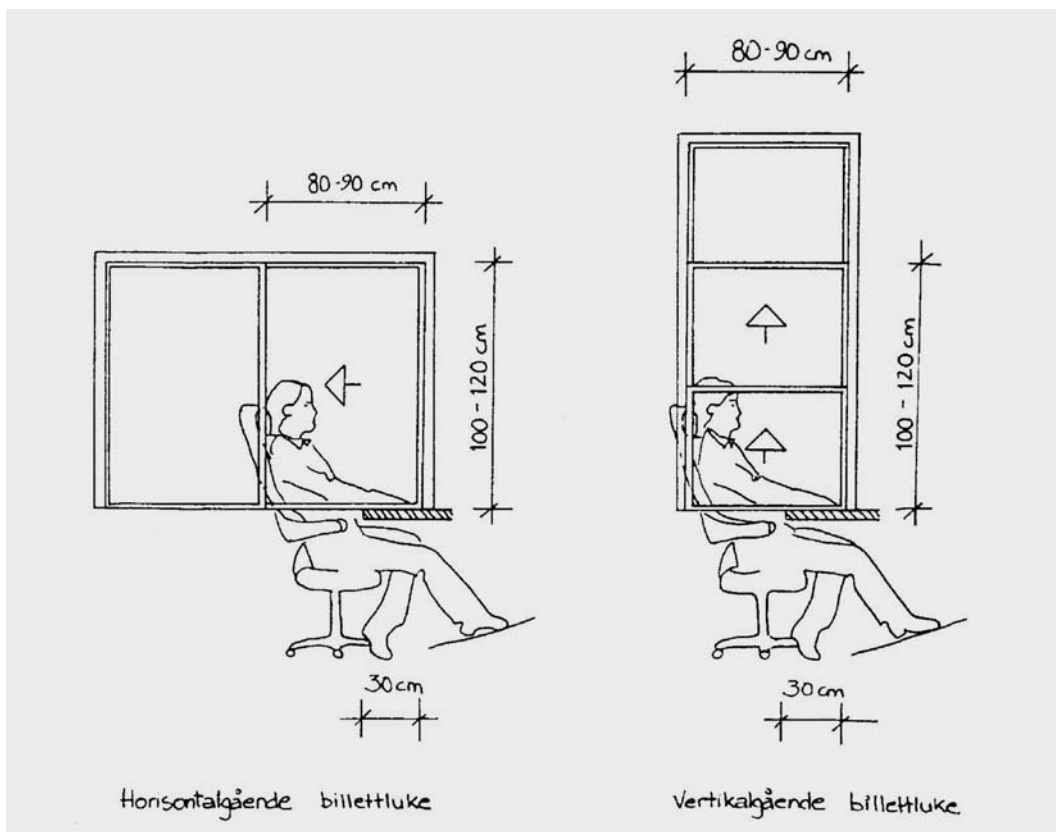
sielt utsatte steder kan det være aktuelt å montere stormluker i vinduet, slik at unødige irriteringsmomenter i arbeidsmiljøet unngås.

Inngangsdør

Dersom ikke spesielle forhold tilsier noe annet skal betalingsbodene ha inngang fra bakre kortvegg. Dersom inngangsdøren likevel må plasseres på langsiden er det viktig å sørge for god oversikt. Vindu i døren og speil kan være til god hjelp. Det vil også hjelpe på sikkerheten i slike tilfeller dersom døren trekkes litt inn i forhold til resten av vegg. På den måten blir det plass til å stå foran døren og samtidig være utenfor selve kjørefeltet. Det kan også være aktuelt med skyvedør.

Toalett

Ved stasjoner som helt eller i perioder er betjent kun av en person bør det være toalett i eller i



Figur 5-D: Utforming av billettluken. Oppriss innvendig side

umiddelbar nærhet av selve betalingsboden. Dersom det er nødvendig å stoppe trafikken for at betjenten skal på toalettet, skaper man et unødig stressmoment for de ansatte. Alternativt kan bommen stå åpen da. Toalettet bør være lett tilgjengelig i forhold til arbeidsrommet, men ikke stå i direkte forbindelse med dette.

5.4 Planløsningselementer

Lydisolering

På en bomstasjon vil det alltid være trafikkstøy. Dette er i stor grad motorstøy, som er størst i de helt lave frekvensene og jevnt fallende med økende frekvens. I tillegg kan det være andre støykilder med andre frekvenser som vil påvirke arbeidsmiljøet. Da man ikke kan isolere vekk støykilden bør man prøve å skjerme arbeidstakerne på bomstasjonen.

Selve betalingsboden vil som regel være best isolert mot støy med høye frekvenser og dårligere mot lave frekvenser. Uansett konstruksjon vil støy slippe inn i boden når luken åpnes. Det bør derfor velges lydabsorberende materialer inne i boden. Det enkelttiltaket som normalt gir størst effekt er å montere lydabsorbenter i himlingen. Himlingsplatene bør absorbere de lave frekvensene. Det er ikke gitt at det som fungerer bra på et vanlig kontor egnert seg på en bomstasjon.

Ellers er lydisolering av ventilasjonsanlegget kritisk for støynivået innvendig.

Utvendig er det viktig at man unngår gjengklang og forsterkning av den støyen som naturlig vil være der. Dette påvirkes av utforming og plasseringen av boder i forhold til hverandre, omgivelsene og eventuelt flyvetak. Skjøter og overganger mellom ulike elementer er også viktig i denne sammenhengen.

Ventilasjon og oppvarming

Det vil være eksos og annen trafikkforurensning på en bomstasjon som følge av at den ligger midt på vegen. Dette bøtes på ved å hente inn friskluft i god høyde over tak, og over-

trykksventilere bodene. Mengden av forurensning vil variere fra sted til sted, og det er derfor viktig at ventilasjonskonsulenten setter seg skikkelig inn i de lokale forhold, både trafikkmengde på vegen og det generelle forureningsnivå i området.

Luftinntaket må plasseres så høyt over betalingsbodens tak som praktisk mulig, og ha slik utforming at det er beskyttet mot inn-trengning av regn, snø, insekter etc. Ventilasjonsaggregatet anbefales utstyrt med EU7-filer og aktivt kullfilter.

For at ikke trekk ved billettluken skal bli et problem må ventilasjons- og varmeanlegget utformes med spesielt hensyn til dette. Riktig utforming av selve luken kan også bidra til å redusere problemet (se kapittel 5.3 Viktige faktorer). Forsøk med effektive luftporter/varmluftsgardiner i lukeåpningen har hittil strandet på problemer med lufthastighet i forhold til håndtering av papirpenger, billetter etc.

Oppvarming/kjøling bør skje ved at den tilførte friskluften blir forvarmet/kjølt (bruk av omluft bør ikke forekomme). I tillegg kan det legges inn varmekabler slik at overflatetemperaturen på gulvet blir behagelig. Det bør også være en vifteovn på hver arbeidsplass. Temperaturregulering og kjøling må være individuell for hver bod.

Dersom de tekniske installasjoner plasseres i skap i arbeidsrom, spiserom eller tilsvarende, må man regne med den varmen de avgir. Denne kan medføre overoppvarming på varme sommerdager og dermed store økninger i kjølebehovet og tilhørende økte dimensjoner på hele kjøleanlegget.

Ved å begrense vindusarealet, bruke god glasskvalitet og plassere varmeavgivende installasjoner (data/elektro) utenfor oppholdsrom, kan kjøleanleggenes kapasitet, størrelse og plassbehov reduseres vesentlig. En slik begrensning av vindusarealet må vurderes i forhold til behovet for utsyn og oversikt.

Arbeidsplassen må betraktes som en vanlig innendørs arbeidsplass, og vurderingen av

inneklime må ta utgangspunkt i dette. Det mangler pr. i dag konkrete krav til inneklime i forskriftene. Arbeidstilsynets veiledninger inneholder mange "bør" og få "skal". Nedenfor er det gitt forslag til dimensjoneringsforutsetninger for inneklime.

Ønsker og behov i forhold til temperatur vil variere individuelt. Det bør derfor legges til rette for at den enkelte arbeidstaker kan regulere disse faktorene etter eget behov. Temperaturen bør kunne reguleres manuelt, mens ventilasjonen kan styres automatisk.

Forslag til dimensjoneringsforutsetninger

Ventilasjonsanlegget bør tilpasses både lokale klima- og forurensningsforhold og vaktperiodens lengde (eksponeringstiden). Dimensjoneringsforutsetningene bør vurderes i samarbeid med det lokale arbeidstilsyn. Anlegget bør inneha en standard som kan tilfredsstille fremtidige skjerpinger av kravene. Det følgende er et veiledende forslag:

Alle dimensjoneringskriterier gjelder i oppholdssonen, og standardiserte måleprosedyrer følges når anleggene skal kontrolleres.

Ventilasjonsanlegget kan enten plasseres over eller under selve boden. Plasseres det over boden gir det en høyere bod som markerer seg mer i landskapet. Dette er det mest naturlige der friskluftinntaket er over taket på selve boden.

I spesielt forurensede miljøer kan det være

nødvendig å hente inn friskluft et stykke unna selve bomstasjonen. Da kan det være hensiktsmessig å plassere ventilasjonsanlegget i kjeller under boden.

Bodens hjørne mot ankommende trafikk

Betjenten må sikres best mulig oversikt over trafikken som skal betjenes. Hjørneløsningen på hjørnet mot ankommende trafikk er viktig i denne sammenheng. Dette hjørnet må lages slik at det tar minst mulig av utsikten for betjenten.

Det er uheldig dersom summen av hjørnestolper, vinduskarmer og rammer gir for stort blindfelt. Dette gir betjenten dårlig oversikt, og han/hun må bøye seg til siden eller henge ut av vinduet for å se bilene som kommer.

Materialvalg

Utvendig

Selv om det bygges buffer foran boden skal det ikke så mye til for at boden får seg en bulk. Utvendig kledning bør derfor være montert på en slik måte at det er enkelt å skifte ut skadde deler. Av samme årsak er det en fordel å holde kledningen i standardfarger som er lett å supplere, i hvert fall nederste del av kledningen. Viktig for fargevalget er også hensynet til den nedsmussingen som til enhver tid vil finne sted.

Under billettluken kan det monteres en

	Sommer	Vinter
• Romlufttemperatur	22-26 °C	20-23 °C
• Relativ fuktighet	30-60% RF	15-60% RF
• Lufthastighet oppholdssone	0,20-0,25 m/s	0,20-0,25 m/s
• Forurensning CO ₂ konsentrasjon	700 ppm	700 ppm
• Luftveksling WC (min.)	60 m ³ /h m ²	60 m ³ /h m ²
• Luftveksling pr. person (min.)	100 m ³ /h	100 m ³ /h
• Lydnivå fra ventilasjonsanlegg	35 Db(A)	35 Db(A)
• CO momentan (alarm)	100 ppm	100 ppm
• CO 8-timers	20 ppm	20 ppm
• NO ₂ momentan (alarm)	2 ppm	2 ppm
• NO ₂ 8-timers	0,2 ppm	0,2 ppm

gummilist i passende høyde for å unngå oppskraping av bildører som åpnes ved betaling.

Innvendig

Innvendige overflater som betjenten kommer i direkte kontakt med (bordplate, vegg, vinduskarm) bør lages i materialer som holder stabil temperatur. Metallbeslag, spesielt i lukeåpningen, vil lett bli ubehagelig varmt om sommeren og for kaldt om vinteren.

Sikkerhet mot overfall og ran

Oversiktlig

Selve bomstasjonsområdet vil som regel være oversiktig på grunn av trafikktekniske krav etc. På bomstasjoner med flere bemannede boder kan det legges opp til en visuell kontakt mellom bodene ved hjelp av bl.a. vindusplassering og størrelse. Ved at den enkelte betjenten har oversikt over hva som skjer i de andre bodene oppnår man en økt sikkerhet.

Bomstasjoner som bare er betjent av en person vil være mest utsatt. En liten bod med stort vindusareal vil kunne gi utenforstående full oversikt over hva, hvem og hvor mange som befinner seg i boden. Ved større boder blir det vanskeligere for utenforstående å få slik oversikt.

En stor stasjon eller en stor bod vil generelt gi en større trygghetsfølelse enn en liten enmannsbetjent bod på noen få m² der betjenten sitter "på utstilling".

Alarmer

Betjenten bør ha en manuelt betjent ransalarm plassert slik at den er lett å utløse ubemerket i tilfelle overfall/ran. I tillegg kan det være aktuelt med brann- og innbruddsalarm. Brann og innbruddsalarm må vurderes i forhold til de verdier som er på bomstasjonen og hvorvidt stasjonen er bemannet hele døgnet eller ikke.

Rutiner

Desto større pengesummer som oppbevares på bomstasjonen desto mer interessant er det å

rane den. Penger bør derfor hentes av penge-transportør relativt ofte, slik at det ikke samles opp for store verdier på stasjonen.

Utvendige detaljer

Utendørs bør betalingsboden være utstyrt med:

Utvendig speil

Speil montert foran på boden gir betjenten oversikt over biler som har passert, om lyset skifter som det skal etc. Dersom forholdene ligger til rette for det kan speilet monteres inne i boden. Ved utvendig montering festes speilet i høyde mellom speilet på en personbil og speilet på en buss/lastebil, for å hindre neddriving.

Rist

Fotskraperist (og eventuelt kost/dørmatte) ved inngangsdøren er mange steder uteglemt. Dette er en detalj som kan spare gulvet for unødige vannsøl og de skader det kan forårsake.

Tappekran for utvendig spyling

Utvendig blir alt fort skittent, akkurat som en bil. Det er derfor hensiktsmessig å ha en kran beregnet på utvendig renhold av boden og spyling av vegbanen. Kranen bør plasseres foran eller bak på boden, slik at den ikke blir kjørt ned.

Fast innredning

Bord

Det vil alltid være behov for et bord eller en arbeidsbenk. Størrelsen avhenger av hva det skal være plass til oppå bordet. Dette varierer sterkt med hvilket betalingssystem som skal brukes. Minste akseptable dybde er 60-70 cm. Dette er minimum for å gi plass til knærne. Dersom utstyrmengden på bordet er stor, bør borddybden økes. Dette gir bedre mulighet for individuell tilpasning og anordning av utstyr. Ved bruk av monitor/TV-skjerm til overvåking etc. er det viktig at den enkelte kan justere synsavstanden. Bordet bør derfor normalt

være ca. 80 cm dypt. Bordet bør ha noen få skuffer til oppbevaring av skriveredskap, ekstra billetter, papirer etc. Bordet bør være høyderegulerbart.

Bordets plassering og orientering i forhold til billettluken er beskrevet under "Betjentens arbeidsstilling" i kapittel 5.2 Generelt om Betalingsboder og arbeidsmiljø.

For å kunne variere sittestillingen bør det være en avstand fra bordkanten til vegg eller innredning bak betjenten på minst 100 cm.

Det blir alltid behov for å henge opp takster, regelverk eller annen informasjon som er greit å ha lett tilgjengelig i forbindelse med selve arbeidet. Det bør derfor være satt av litt veggplass, eller gjerne en oppslagstavle til slike formål.

Det bør være et enkelt arrangement for klesoppheng i boden.

Løs møblering

Stol(er)

Det bør være mulig for den enkelte å regulere stolen etter sin egen størrelse, samt å variere arbeidsstilling. Den enkelte må kunne regulere inn sete, rygg, armlener og eventuell nakkesøtte i forhold til sin egen kropp, og gjerne variere litt i løpet av arbeidsdagen. Det bør være en ekstra stol ved hver arbeidsplass.

Fothviler

For å sikre den enkelte betjenten en god og riktig arbeidsstilling bør det være en lett regulerbart fothviler. Det er en fordel om denne er litt større enn standard, f.eks. 60 x 100 cm.

Papirkurv

Det bør være papirkurv på hver arbeidsplass.

Gardiner

Det bør være gardiner i boden slik at betjenten kan skjerme seg mot blanding og sjenerende sol/varme. Gardiner oppfattes dessuten av de fleste som en trivselsfaktor. Persiener eller solfilmgardiner kan benyttes som et alternativ eller tillegg etter behov.

Utstyr i boden

Hver arbeidsplass vil være forsynt med en del utstyr. Det må settes av plass til bl.a.:

- Myntbrett/kasse for vekslepenger
- Billettmaskin
- Beholder for penger
- Telefon
- Intercom
- Diverse brytere
- Arbeidslampe, regulerbart
- Monitor/videoskjerm i forbindelse med overvåking
- PC for eventuelt kontorarbeid eller styring av bomstasjonen
- Hyller og/eller skuffer
- Brannslukkingsapparat og eventuelt måler for CO og NO₂ nivå

I tillegg kan det bli behov for diverse "trivselsfaktorer":

- Radio/kassettpiller
- TV/video
- Kaffetrakter

De tingene som brukes mest bør plasseres innen en rekkevidde av 25 cm fra betjenten. Ting som brukes sjeldnere kan plasseres innenfor en avstand på 50 cm. Ting som plasseres utenfor denne avstanden må betjenten strekke seg, bøye seg eller reise seg for å nå.

For å lage en arbeidsplass der betjenten kan arbeide med minst mulig muskelbelastning er det nødvendig å velge utstyr og hjelpemidler som er små nok til at det går an å få til en plassering som beskrevet ovenfor. Det bør også være mulig for den enkelte betjent å flytte om på tingene og plassere dem slik at det blir best mulig samsvar med vedkommendes vaner og kroppsmål. Billettmaskiner og liknende bør med andre ord ikke være fast monterte.

Lys

Den enkelte arbeidsplass bør ha en justerbart arbeidslampe i forbindelse med luken, i tillegg til den generelle belysningen. Det kan også monteres dimmere slik at den enkelte betjent kan tilpasse lysstyrken inne til lyset ute, og

derved til enhver tid sikre gode siktforhold i forhold til trafikken. Ved valg og plassering av den generelle belysning bør det tas hensyn til reflekser i vinduer og eventuelle data/video-skjermer.

5.5 Andre funksjoner

Spiseplass/spiserom

Spiseplass/spiserom må dimensjoneres så stort at det gir tilfredsstillende plass til det største antall arbeidstakere som skal spise samtidig. Spiserom skal ha dagslys og utsyn.

Spiserom kan i spesielle tilfeller løses ved at arbeidstakerne har tilgang til spiserom i annen virksomhet, eller adgang til offentlig spisested med reserverte plasser.

Et minikjøkken tar ikke stor plass, men betyr mye for trivselen for de ansatte. Minikjøkkenet bør ha oppvaskkum med varmt og kaldt vann, et lite kjøleskap, et overskap og eventuelt en mikrobølgeovn.

Toalett

Forskriftene til arbeidsmiljøloven setter følgende krav:

”Virksomhet skal ha passende antall toaletter. Det skal være adskilte toalett for kvinnelige og mannlige arbeidstakere. Felles toalett kan benyttes ved små virksomheter. I toalett eller forrom skal det være håndvask.”

Behovet for eget toalett i mannskapshuset avhenger av løsninger i betalingsbodene. Dersom det er eget toalett i mannskapshuset, skal det ikke stå i direkte forbindelse med spiserommet.

Garderobe

”Arbeidsplasser skal normalt ha atskilt garderobe for menn og kvinner”.

På arbeidsplasser der det er få personer på jobb samtidig går det an å søke om dispensasjon fra dette kravet.

Garderobe bør ligge i tilknytning til vaske-mulighet/toalett, eller være del av et vaskerom. Garderobe bør ikke ha innsyn. Er garde-

robe og arbeidsplass i adskilte bygg bør arbeidstakeren kunne henge yttertøy i f.eks. rom eller gang i tilknytning til arbeidsplassen. Garderobe bør ha mekanisk ventilasjon med luftveksling på minimum 5 ganger pr. time.

Vaskerom

Forskriftene til arbeidsmiljøloven stiller krav om:

”Virksomhet skal ha særskilt vaskerom eller vaskested. Det bør være adskilte vaskerom eller vaskested for kvinner og menn. Gulv i vaskerom skal være sklisisikre. Det skal være tilstrekkelig fri gulvplass foran vaskestedene”.

På bomstasjoner vil det mest naturlige være å kombinere vaskerom og toalett. Tappedet bør ha blandebatteri for varmt og kaldt vann. Det bør finnes såpeautomater og papirhåndklær.

Kontor

Dette kan være et eget arbeidsrom eller kombineres med enten spiserommet eller en av innkrevingsplassene. På enmannsbetjente bomstasjoner vil det i regelen være mest hensiktsmessig å kombinere dette med innkrevingsplassen ved å utvide bordplaten og montere noen hyller.

Enten oppgjøret skal foregå i betalingsboden eller på en egen arbeidsplass i mannskapshuset må det settes av plass til:

- Safe eller tilsvarende
- Eventuell tellemaskin
- Eventuell kopimaskin
- Bordplass
- Hyller og skuffer
- Låsbare skap for rekvisita
- Låsbare bokser for oppbevaring av vekslepenger

Protokoll for innføring og retting av feil og mangler skal forefinnes i arbeidsrommet eller annet egnet sted.

Behovet for oppbevarings- og arbeidsplass i betalingsbod og/eller mannskapshus avhenger av driftsformen på bomstasjonen, og må

vrurderes i hvert enkelt tilfelle. Desto mer av kontorarbeidet som skal gjøres på selve stasjonen (oppgjør, statistikk, timelister og liknende), desto mer plass trengs det i arbeidsrommet. Som hovedregel kan man si at arkivering og papirarbeid foregår på et kontor utenfor selve stasjonen. Avhengig av hvilke rutiner det legges opp til må det settes av plass til tellemaskin (mynter), dataterminal, printer etc.

Plassering av teknisk utstyr

Teknisk rom brukes ofte som betegnelse på det eller de rommene og/eller skapene som er avsatt til teknisk utstyr. Ventilasjonssystemet er beskrevet for seg selv. Dette omtales derfor ikke her, selv om det gjerne kan være samlokalisert med andre tekniske installasjoner.

Størrelsen på teknisk rom avhenger av størrelsen på bomstasjonen og hvilke betalingssystem som er valgt. Det må settes av plass til:

- Koplings-/sikringsskap eller felt
- Krafttekniske installasjoner
- El-installasjoner for VVS-anlegg
- Teleteknisk installasjoner

På stasjoner med elektronisk betalingssystem må det i tillegg settes av plass til:

- Registreringsutstyr
- Datamaskin
- Videosystem

I teknisk rom bør det være et lite arbeidsbord eller tilsvarende (uttrekksbord/-klaff) for bruk under service og vedlikehold. Det skal også være et egnet brannsløkningsapparat.

Protokoll for innføring og retting av feil og mangler skal forefinnes i arbeidsrommet eller et annet egnet sted.

Under servicearbeid på et automatisk system vil den som utfører servicearbeidet ha behov for kontakt både med utvendig utstyr (signaler og liknende) og utstyr på den enkelte arbeidsplass inne (f.eks. billettmaskin). Dersom dette ikke kan løses ved visuell/direkte kontakt, vil et callinganlegg være til stor nytte.

Det tekniske utstyret vil avgi varme. Den

totale varmeavgivelsen kan bli kritisk i en liten bygning. Ved elektroniske betalingssystemer anbefales det derfor ikke å kombinere teknisk rom med arbeidsrom eller personalrom. Slike kombinerte løsninger kan medføre økte behov på ventilasjonssiden og unødvendige kostnader.

Tendensen i dag er å samle alt utstyr i en stor betalingsbod.

Tele- og kontrollinstallasjoner

Mye av utstyret i forbindelse med manuell betaling til automat og automatisk innkreving er kostbart. Det kan også bety store inntektstap dersom det oppstår avbrudd i innkrevingen. Derfor er det som regel behov for overvåkings-systemer og kontrollrutiner. Bygninger og teknisk utstyr må beskyttes mot hærverk og må ha rutiner for å forebygge driftsstans.

Det vil også være behov for brann- og ransalarm på en bomstasjon.

Det bør minst være en telefon på en bomstasjon. En telefon på hver innkrevplass er ofte hensiktsmessig, og vil dessuten kunne bidra til økt sikkerhet for de ansatte. I forbindelse med manuell betaling til automat og automatiske felt kan det være lurt med interkommunikasjon mellom disse feltene og betjenten i betalingsboden. Folk som f.eks. kjører i feil felt kan da bli rettleidet av betjenten uten at de trenger å rygge eller foreta andre uønskede manøvrer.

Reservekraftanlegg

Det vil også være aktuelt med nødstrømsforsyning (UPS) for de forskjellige betalingssystemene. Det kan f.eks. installeres batteribackup eller dieselaggregat. Hva som er mest hensiktsmessig avhenger av hvor lang strømstans som kan aksepteres.

Dersom det kun ønskes å sikre seg nødvendig tid til å koble ned betalings- og kontrollsystemet ved strømbrydd vil det være tilstrekkelig med et nødstrømsbatteri. Skal det derimot sikres at innkrevingen kan fortsette uavbrutt

på tross av flere timers strømstans er dieselaagregat en bedre løsning.

Hva en velger er avhengig av hva en kan akseptere av kostnader til nødstrøm og tapte innkrevingsinntekter.

Et nødstrømsbatteri kan plasseres inne i teknisk rom. Nødstrømsaggregater er mer plasskrevende og ofte mer hensiktsmessig å plassere utenfor bygningen.

Redskapsbod

Med redskapsbod menes f.eks. det rommet eller skapet som er avsatt til oppbevaring av redskap og utstyr for arbeid ute.

Utvendig renhold og vedlikehold vil normalt ikke være betjeningen på bomstasjonen sitt ansvar. Det er likevel praktisk å ha litt redskap, sperremateriell etc. tilgjengelig på stasjonen, for bruk i spesielle tilfeller.

Redskap som kan være praktisk å ha på bomstasjonen:

- Kost, spade, spett, vannslange, sperremateriell (kjegler eller liknende) og noe håndverktøy.
- Sjøpelspann kan plasseres i redskapsboden dersom dette er greit i forhold til renholdsverket og deres rutiner.

Bøttekott

Det bør finnes hensiktsmessig plasserte bøttekott, skap eller særskilt rom for oppbevaring av rengjøringsmidler.

Tilfluktsrom

Bomstasjoner vil i regelen være så små at de ikke utløser krav om tilfluktsrom.

5.6 Kombinasjonsbod

Vanligvis vil det være hensiktsmessig å bygge betalingsbodene så store at de kan romme alle funksjoner. Ved utstrakt bruk av automatisk innkreving og manuell betaling til automat vil det i mange tilfeller være nok med én betjent på vakt på en bomstasjon. Det kan da være like

greit for vedkommende å ha spiserom, garderobe etc. i selve betalingsboden.

Ved slike kombinasjonsmodeller bør det vurderes å skille ut teknisk rom fra arbeidsplass og sosiale rom. Det tekniske utstyret vil avgi varme som lett kan medføre et overoppvarmingsproblem om sommeren. Dette er forhold som må vurderes fra stasjon til stasjon, og i forhold til den tekniske utviklingen. Etter hvert som de automatiske systemene utvikles vil det fysiske omfanget av tekniske installasjoner og varmen det avgir bli mindre. Det kan også være hensiktsmessig med et klart skille ut fra installasjons- og vedlikeholdshensyn, eller ut fra krav til romklima for (deler av) det tekniske utstyret.

Arealbehovet ved slike kombinasjonsboder er avhengig av adkomst (dørplassering), og om det er bredde nok til å møblere på begge sider av gangsonen i boden. Arealbehovet er minst ved tosidig møblert bod med inngang på langsiden. Det samlede bomstasjonsarealet vil imidlertid ofte være mer avhengig av bredden enn lengden på boden.

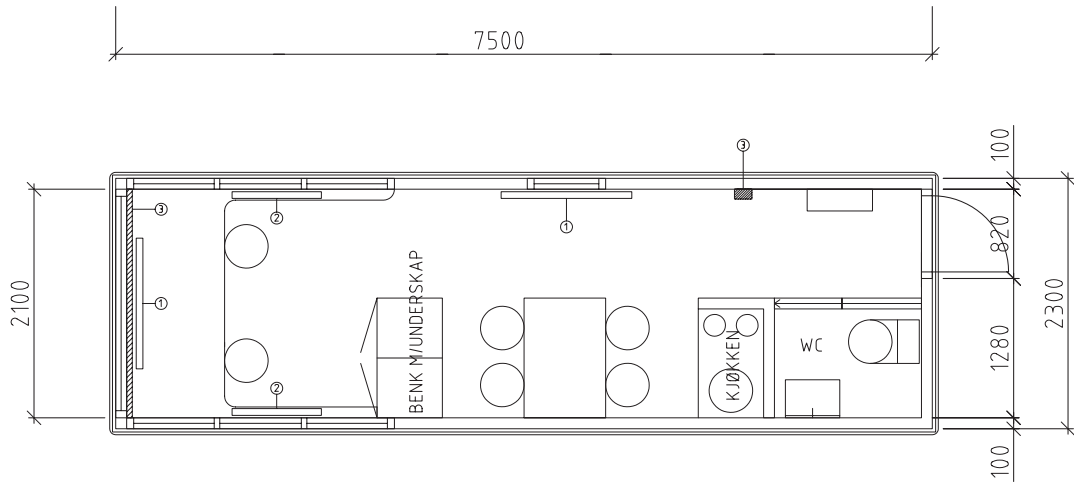
5.7 Tovegs bod

Svært mange bompengeprojekt i distrikts-Norge er ferjeavløsningsprosjekt. Slik som det har fungert frem til i dag innkreves det også bompenger av passasjerene. Den eneste måten å gjøre dette på er gjennom manuell innkreving av bompenger. Bompenger for passasjerer vil imidlertid bortfalle etter hvert, nettopp med tanke på innkrevingen.

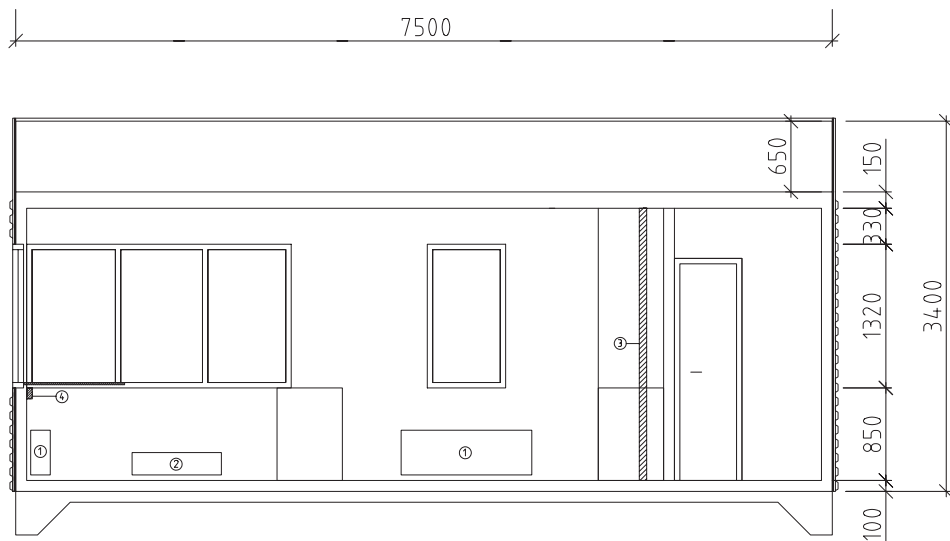
Tovegs bod i midtdeleren

Trafikkmengden på slike samband er ofte ikke større enn at den kan betjenes med en tovegs bod i midtdeleren.

Enkelte vegstrekninger har en betydelig høyere trafikkmengde fredag ettermiddag og søndag kveld enn ellers i uken. Det kan da være aktuelt å supplere med miniboder som brukes i de mest hektiske periodene. Dette er også svært aktuelt på samband der det er svært



PLAN BOD
1:25



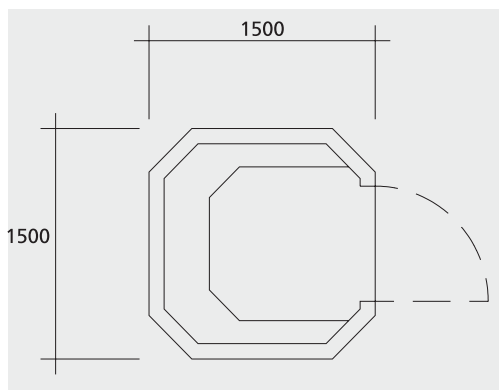
SNITT
1:25

Figur 5-E: Eksempel på tovegs bod i midtdelelen ("maxibod")

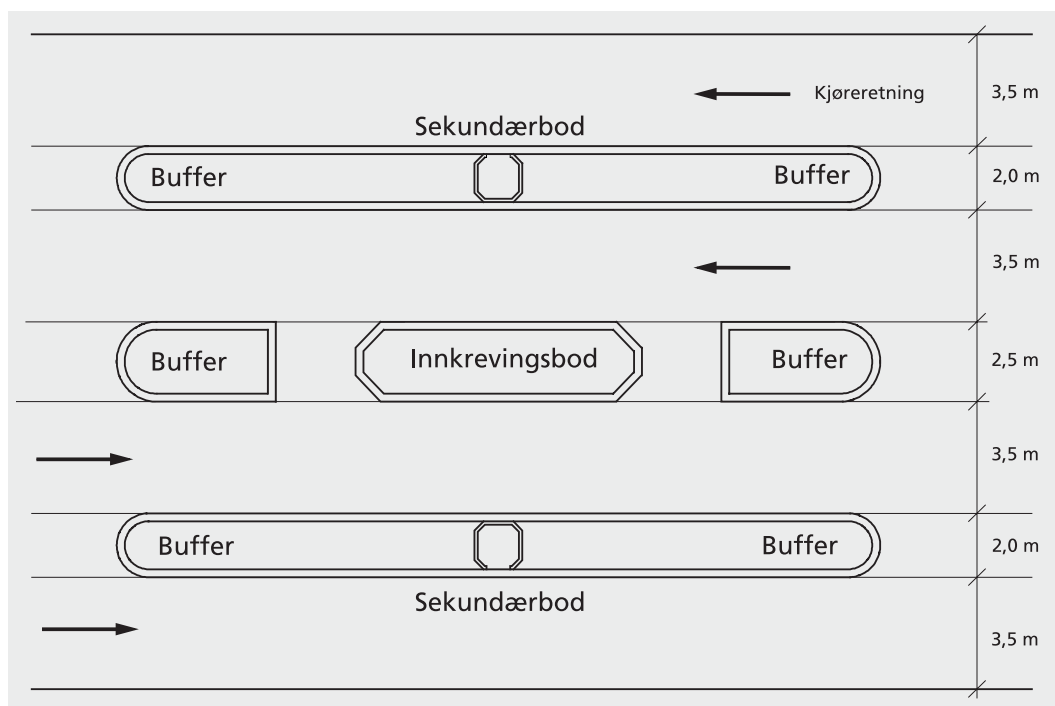
mye turisttrafikk, f.eks. over noen uker om sommeren.

I figur 5-E, 5-F og 5-G er det vist eksempler på utforming av tovegs bod på midtdeler, minibod til bruk ved trafikktopper og innbyrdes plassering disse imellom. Bredden på en tovegs bod bør være opp mot 2,5 meter.

Det anbefales å benytte tovegs boder hvor det i den ene enden av boden er god plass til en person til å betjene begge retninger. I korte perioder kan det sitte to personer i samme ende av boden og betjene hver sin retning. I den andre enden av boden er det gjerne tekniske rom, f.eks. rom for deler av betalings-systemene som gjerne må stå godt beskyttet, som f.eks. stasjonsdatamaskin og PLS'er.



Figur 5-F: Eksempel på "minibod" til bruk ved trafikktopper



Figur 5-G: Eksempel på plassering av tovegs bod og "minibod" (støtdempere er ikke vist)

6. Forvaltning, drift og vedlikehold

Kapittel 6 omfatter noen av de viktigste aspekter ved forvaltning, drift og vedlikehold, uten at man går i dybden. Det arbeides med planer for en egen veileder om forvaltning, drift og vedlikehold av bompengesystemer, som vil erstatte hele kapittel 6.

6.1 Ansvars- og eierforhold

Ansvars- og eierforhold er godt beskrevet i Håndbok 102 Bompengeprojekter, og denne håndboka går derfor ikke noe særlig inn på dette temaet. Nedenfor er det likevel listet opp noen punkter som er sentrale mht. betalingssystemet under henvisning til punktene 6.3 og 7.1 i Håndbok 102 og punkt 2.10 Formelle avklaringer i denne boka:

- Vegvesenet har hovedansvar for valg, innkjøp og etablering av betalingssystemet. Vegvesenet skal rådføre seg med bompengeselskapet ved valg av betalingssystem.
- Vegvesenet skal være eier av betalingssystemet.
- Det skal inngås en egen avtale mellom vegvesenet og bompengeselskapet om drift av systemet.
- Vegvesenet er ansvarlig for at betalingssystemet er i driftsklar stand før innkreving igangsettes.
- Vegvesenet eier og vedlikeholder alle nødvendige kravspesifikasjoner for betalingssystemer. Dette gjelder både kravspesifikasjoner for utstyr i kjøretøyet (Autopassbrikken), på bomstasjonen og sentralsystemet.
- Vegvesenets kravspesifikasjoner skal følges slik at en oppnår nødvendig standardisering av betalingssystemene.
- Bompengeselskapet er både praktisk og økonomisk ansvarlig for all drift og vedlikehold av betalingssystemet, inkludert alt utstyr til betalingssystemet, skilter, signaler og portaler knyttet til betalingssystemet, og bygninger nødvendige for drift av betalingssystemet.

- All anskaffelse av utstyr og tjenester knyttet til betalingssystemer skal følge "Forskrift for offentlige anskaffelser".
- Bompengeselskapet kan vurdere å sette bort deler av driften og vedlikeholdet. For å slippe å bygge opp en stor organisasjon, kan f.eks. den manuelle delen av innkrevingen utføres som en entreprise av et driftsselskap (f.eks. parkeringsselskap, vaktsselskap etc.).
- Vegvesenet er ansvarlig for å søke Post- og teletilsynet om tillatelse til å benytte elektronisk innkrevingssystem (Autopass) i den aktuelle bomstasjonen
- Bompengeselskapet har ansvar for å gi melding til Datatilsynet om forhold som har å gjøre med Personopplysningsloven.

Det vises for øvrig til standard driftsavtale mellom Statens vegvesen og bompengeselskap.

6.2 Service og vedlikehold

For at innkrevingen skal gå problemfritt må det være kontinuerlig service og vedlikehold av bomstasjonen(e). Service og vedlikehold er bompengeselskapets ansvar, men i mange tilfeller vil det være hensiktsmessig at leverandørene gjennom serviceavtaler og vedlikeholdsavtaler utfører arbeidet med hensyn til tekniske installasjoner.

Betalingssystem

Det må lages vedlikeholdsrutiner for alt teknisk utstyr som inngår i innkrevingen. Statens vegvesen har utarbeidet et standard forslag til vedlikeholdsavtale som en del av Autopassspesifikasjonen. Det kan være aktuelt å involvere et eventuelt driftsselskap i deler av vedlikeholdet, spesielt med hensyn til renhold og rutinepregede oppgaver som skifting av luftfilter etc.

Bygninger og konstruksjoner

Boder og mannskapshus skal vedlikeholdes både utvendig og innvendig. Innvendig vedlikehold omfatter også tekniske installasjoner som ikke inngår i betalingssystemet.

Indre og ytre vedlikehold utføres av bompengeselskapet eller settes bort på selskapets regning. Variert arbeid for betjeningen på bomstasjonen kan være fornuftig.

Det må inngås serviceavtaler for vedlikehold av det tekniske utstyret (oppvarming, lys, ventilasjon, kontrollutstyr, telefon, datasamband). Frekvensen på periodisk (forebyggende) vedlikehold må være så stor at muligheten for tekniske problem minimaliseres.

Det må inngås serviceavtale for renhold av bygninger/ bomstasjonen(e). Er innkrevingen satt bort til et driftsselskap kan de være pålagt renholdet av bomstasjonen(e). Hyppig renhold gir mindre risiko for støv i elektronisk utstyr, og et bedre arbeidsmiljø for de ansatte.

Bomstasjonsområdet

Vedlikehold av bomstasjonsområdet utføres i de fleste tilfeller av vegholder, dvs. statens eller kommunens vegvesen. Dette gjelder f.eks.:

- Brøyting og strøing, feiing, oppmerking og reasfaltering av kjørebane.
- Vedlikehold av skilt: vasking, kosting og utskifting av slitte skilt, reparasjon og service av variable skilt. Vedlikehold av skilt som er knyttet til betalingssystemet skal betales av bompengeselskapet.
- Vedlikehold av grøntareal, grøfter og drengssystem.
- Vedlikehold av utvendig belysning.

6.3 Pengehåndtering på bomstasjonen

Den enkelte betjent er ansvarlig for riktig oppgjør av egen kasse. Betjenten kan få en personlig sum med vekslpengene fra bompengeselskapet som kan oppbevares i bodens safe utenom arbeidstid. Vekslpengene kan variere mellom 1.500 og 2.500 kr. avhengig av takster og trafikkmengder.

Ved slutten av hvert skift legger betjenten de mottatte pengene i en nummerert pengeveske sammen med et kontrollskjema.

Kontrollskjema utarbeides av bompengeselskapet, som også bestemmer antall kontrollskjema som skal følge pengevesken. Skjemaet kan gjerne skrives ut av billettmaskinen ved avslutning av et skift. Pengevesken legges i bomstasjonens safe eller tilsvarende annen anordning. En annen måte å gjøre dette på er å legge pengene i en spesiell pengecontainer som bare kan låses ut av de som frakter pengene til banken.

Myntene i myntautomatene samles i en myntboks i automaten. Bompengeselskapet (driftsselskapet) kan ha egne folk som bytter de fulle myntboksene, eller stasjonsbetjentene kan bytte boksene og sette de inn i en safe i boden eller mannskapshuset.

Er innkrevingen satt bort til et driftsselskap kan selskapet også ta seg av pengetransporten. I andre tilfeller kan pengetransporten være satt bort til vaktelskap, bank etc. Det er også behov for å frakte vekslpengene ut til betjente stasjoner.

Banken mottar pengene for manuell betaling, dvs. betaling til betjent og betaling til myntautomat. Pengene blir talt opp og satt på bompengeselskapets konto. Opplysninger om pengesummene i myntkassene og pengeveskene sendes til bompengeselskapet (driftsselskapet).

Det elektroniske betalingssystemet (Autopass) og kortleserne vil samle passering-data og sende disse videre til bompengeselskapets (driftsselskapets) sentral. Her vil alle passeringer bli belastet abonnentenes respektive konti. All "pengehåndtering" foregår således elektronisk.

Bompengeselskapet skal sørge for en sikker og kontrollerbar bompenginnkreving. Gjennom revisjon og stikkkontroller for manuell innkreving kontrolleres det at opplysningene fra bomstasjonen(e) stemmer med opplysningene fra bank.

6.4 Personell

Krav til personell

Det kreves ingen formell utdanning, men personalet må beherske norsk og engelsk på en tilfredsstillende måte.

Bompengeselskapet må gjennomføre den nødvendige opplæringen av betjenter og øvrige ansatte. Opplæringen bør omfatte både kundebehandling, kunnskap om bompengeprojektet og arbeidsrutiner.

Betjentene må ha god førlighet og bør ikke ha dårlig rygg.

Det bør i den grad det er mulig legges opp til varierte arbeidsoppgaver. Bompengeskilling vil ofte være ensformig arbeid, og betjentene kan med fordel veksle mellom dette og annet arbeid. Eksempler på dette er at betjentene i lavtrafikkperioder kan gjøre enkelt indre og ytre vedlikehold og renhold, eller utføre kontorarbeid for driftsselskapet.

I perioder med stor trafikk er det viktig med gode avlastningsmuligheter. Arbeidsrutiner og avlastningsordninger bør derfor legges opp med utgangspunkt i trafikkbildet og i nært samarbeid med de ansatte.

En bomstasjon er en mellomting mellom en

innearbeidsplass og en utarbeidsplass. Inneklimaet vil variere, og følsomheten for trekk og temperatursvingninger er individuell. De ansatte må derfor ha muligheten til å variere påkledningen etter behov. I den grad det legges opp til uniformering må det tas hensyn til dette. En enkel form for uniformering er vanlig.

Det bør utarbeides arbeidsinstrukser for alle typer personell, hvor arbeidsoppgavene defineres og ansvarsforholdene klarlegges.

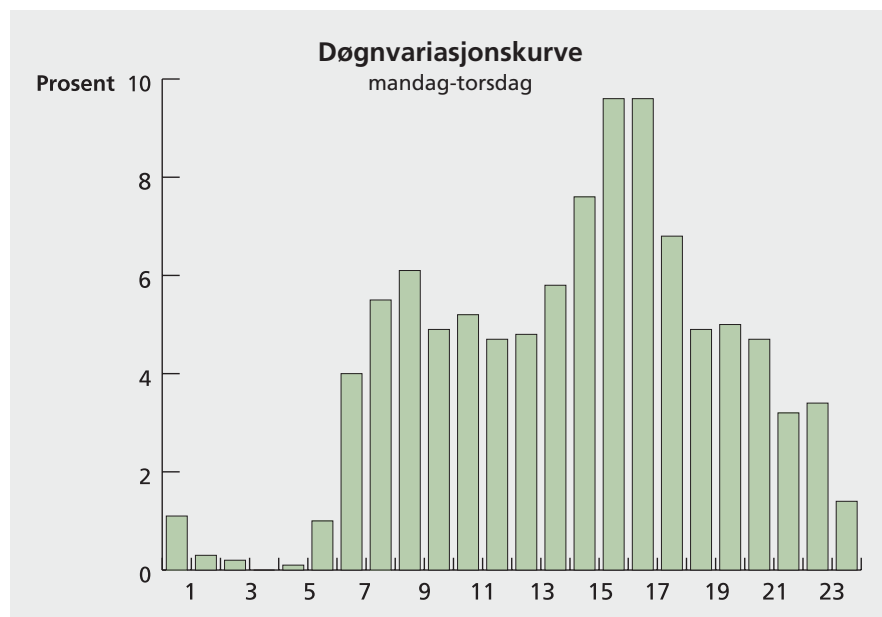
I de fleste tilfeller vil statens personalhåndbok bli brukt. I tilfeller der et driftsselskap blir engasjert til å forestå driften vil andre overenskomster vedrørende lønns- og arbeidsvilkår kunne bli gjeldende.

Bemanningsbehov og personalplaner

For å bestemme bemanningsbehovet på en bomstasjon vil følgende faktorer ha betydning:

- Størrelsen på ÅDT.
- Trafikkvariasjonen over døgnet og uken.
- Forventet kapasitet med hensyn til billettering, trafikantservice og andel trafikanter som benytter manuell betaling.
- Det må tas hensyn til hvilken tariff som

Figur 6-A:
Trafikkvariasjon
over døgnet for
manuelt
betalende



legges til grunn for betjeningen. Det tenkes her spesielt på uketimetall (reduisert arbeidstid på grunn av skift- og helgearbeid etc.).

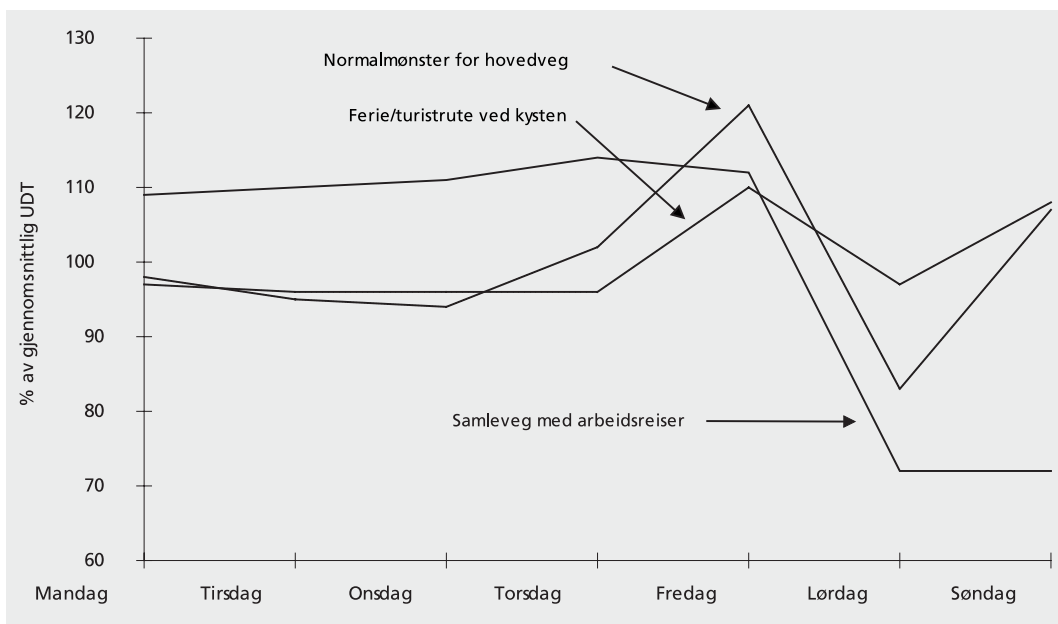
Gjennom dimensjonering av bomstasjonene er en del av disse faktorene vurdert, men mest med tanke på maksimal belastning, jf. Dimensjonering av bomstasjoner. Et døgn- og ukekontinuerlig manuelt felt krever 5-6 årsverk i bemanning.

Behovet for å bemanne ett eller flere felt i en retning vil variere med trafikkbelastningen og trafikken sammensetning. Bemanningsbehovet må derfor ses i sammenheng med trafikkvariasjoner innenfor hvert døgn, uke og hele året. Figurene nedenfor illustrerer hvordan trafikken kan variere i løpet av de nevnte tidsperiodene. Figur 6-A viser trafikkvariasjon over døgnet for manuelt betalende som % av døgntrafikken. Figur 6-B viser trafikkvariasjon i løpet av en uke som % av gjennomsnittlig ukedøgntrafikk (UDT). Figur 6-C viser trafikkvariasjon over et helt år som % av gjennomsnittlig ÅDT.

Som figuren viser kan det være lange tider på døgnet hvor f.eks. ett betjent felt er tilstrekkelig, mens det i noen rushperioder kan være behov for flere betjente felt. Et meget aktuelt alternativ til flere manuelle felt er å installere en eller flere myntautomater eller kortlesere som også vil gi trafikantene et bredere tilbud utenom topptrafikkperiodene.

Ved stasjoner med innkreving i to retninger må det vurderes om begge retningene til sammen skal betjenes av en eller to personer. Bodens utforming vil her virke inn på kapasiteten til betjeningen. Hvis trafikkmengdene er så små at en betjent kan klare begge kjøretninger samtidig, vil lønnsutgiftene halveres ved stasjonen for det aktuelle tidsrommet. En fleksibel løsning er at boden utformes for innkreving ved hjelp av to personer, hvorav den ene plassen kan betjene begge retninger i perioder med lav trafikk, f.eks. om natten.

Av andre viktige faktorer kan innkrevsperioden nevnes. Innkreving fra kl. 0600 til kl. 2200 kan redusere bemanningsbehovet med ca. 1,3 årsverk pr. felt i forhold til kontinuerlig inn-



Figur 6-B: Trafikkvariasjon i løpet av en uke

kreving. I en bomstasjon med uavhengig innkreving i begge retninger vil dette redusere innkrevingskostnaden med ca. 0,8-0,9 mill. kr. i året. Dette må selvfølgelig veies opp mot tapte inntekter, og en eventuell fare for hærverk når stasjonen ikke er bemannet. Gratisperioder vil også kunne gi ekstra inntektstap ved forskyving av trafikk i tid.

Videre vil rutiner for behandling av penger og administrasjon av bomstasjonsbetjeningen kreve mannskap. Erfaringen viser at 3-5 bomstasjonsbetjenter krever 1 person til arbeidsledelse/ administrasjon.

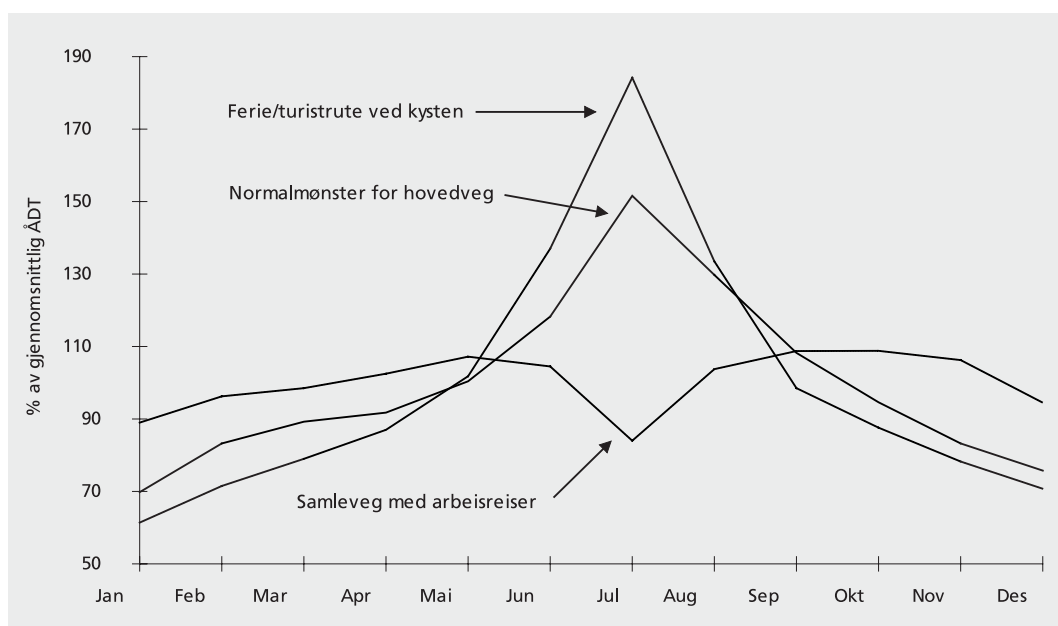
Bemanningsplaner

Når det skal legges opp en bemanningsplan er det nødvendig med skiftinndeling. Det bør her legges vekt på å legge opp skiftrutinene etter hvilken type arbeidskraft som er tilgjengelig. Ved kontinuerlig innkreving (døgnåpent) vil det være vanskelig å legge opp skiftrutinene slik at arbeidet kun består av heltidsstillinger. Inndeling av skiftene vil være direkte avgjørende for hvor mange ansatte det vil være

behov for. Ved bemanning av kun ett felt vil det være nødvendig med forholdsvis mange ansatte for å få godkjente turnusordninger, jf. Lov om Arbeidsmiljø. Hvis innkrevingen foregår i flere manuelle felt samtidig (samme stasjon) eller ved flere bomstasjoner innenfor samme område (f.eks. bomring), vil det være mulig å samkjøre stillinger med forholdsvis lite timeantall slik at "utnyttelsesgraden" for hver enkelt stilling blir bedre. En bør innordne seg normale skiftrutiner hvis mulig, og lovens bestemmelser om helgearbeid må oppfylles.

Skiftene bør ha en viss overlapping med tanke på avsluttende arbeider for hver vakt. Med avsluttende arbeider menes de rutinene hver betjent blir pålagt av arbeidsgiver. Dette kan være opptelling av penger, føring av nødvendige skjema og klargjøring av oppgjør for sin kasse. Behovet kan variere noe etter størrelsen på bomstasjonen, men det anslås et behov på ca. 15-30 minutter pr. skift til dette arbeidet.

I tillegg til ordinær bemanning må det tas hensyn til ferieavløsning. Normalt sett vil det



Figur 6-C: Trafikkvariasjon over et helt år

være behov for ekstra arbeidskraft for å få avviklet ferie blant de fast ansatte. Hvis det er opprettet deltidsstillinger i forbindelse med den daglige driften av bomstasjonen, kan ferieavvikling inngå som en del av arbeidsavtalen for disse.

Det må planlegges hvordan eventuelle kortere eller lengre sykefravær skal løses. En bomstasjon er ømfintlig for plutselig sykdom eller fravær av annen grunn. Derfor må dette forberedes godt på forhånd. Som for ferieavvikling foreslås det at ansatte i eventuelle deltidsstillinger inngår en avtale om ekstrahjelp ved sykdom. Gjennomsnittlig sykefravær antas å ligge på ca. 7%.

Når det gjelder arbeidstid må det tas spesielt hensyn til arbeidsmiljølovens Kapittel 10, § 41 - 54. Av disse paragrafene vil følgende ha størst aktualitet for planlegging av arbeidet i bomstasjonene:

- § 42 Nattarbeid
- § 43 Nattarbeid etter særskilt tillatelse eller avtale
- § 44 Søn- og helgedagsarbeid
- § 45 Søn- og helgedagsarbeid etter særskilt tillatelse eller avtale
- § 49 Overtidsarbeid og merarbeid
- § 50 Lengden av overtidarbeid
- § 51 Hvilepauser

7. Definisjoner

Abonnementsfelt	Kjørefelt reservert for trafikanter med gyldig abonnementsavtale for automatisk betaling med elektronisk brikke, og hvor trafikantene passerer uten å stanse. Kan også benyttes ved periodeabonnement uten elektronisk brikke med f.eks. måneds-, halvårs- og årskort som i Bergen og Kristiansand i 2003.
Antenne	Innretning som sender/mottar signaler fra/til en elektronisk brikke montert i et kjøretøy. Antennen plasseres over eller ved siden av feltet med automatisk betaling.
Arbeidsrom	Rom der arbeidstakeren skal oppholde seg for å utføre arbeid som inngår i virksomhetens faste program.
Automatisk betaling med sentral konto	En betalingsmåte hvor trafikanten kan passere betalingspunktet uten å foreta seg noe i forbindelse med betalingen, og at betalingsmåten er basert på en sentralt lagret konto.
Avgiftsfri periode	De deler av uken og døgnet det ikke innkreves avgift.
Avviksbehandling	Prosedyrer for behandling av ugyldige passeringer gjennom en bomstasjon. Dette kan være forårsaket av bruker og/eller systemet.
Belastningsgrad	Forholdet mellom trafikkvolum og kapasitet. Belastningsgraden er et mål for utviklingsstandard.
Betalingsbod	Bod for manuell innkreving av avgift, plassert i vegbanen mellom to kjørefelt. I tillegg til enkle betalingsboder som kun inneholder permanente arbeidsrom kan man ha betalingsboder som er utvidet til også å dekke personalrom og birom i tillegg til selve innkrevingsplassen (kombiboder). Man kan også ha ekstra små betalingsboder (miniboder) som kun skal brukes i kortere perioder med stor trafikk eller når myntautomater er ute av drift. Ordene kassahus, billettbod og innkrevingbod brukes synonymt med betalingsbod.
Betalingsmiddel	Fellesbetegnelse for penger, sjekk, kort, billett-hefter etc.
Betjent	Arbeidstaker ved bomstasjon. Betjenten har som hovedoppgave å kreve inn avgift fra trafikanter i felt som er betjent.
Billettbod	Se betalingsbod.
Bomavgift	Avgift som betales ved passering av en bomstasjon.
Bompengeselskap	Selskap (aksjeselskap eller andelslag) som har som hovedoppgave å bistå med finansiering av bompengeprojekter og foreta innkreving av bomavgifter.

Bomstasjon	Stasjon knyttet til veg/vegtrafikkanlegg for innkreving av avgift fra trafikanter.
Brikke	Elektronisk brikke som plasseres i bilens frontrute. Innenfor brikkens gyldighetsperiode gir brikken adgang til å passere bomstasjonen uten å stoppe. I Norge er Autopassbrikken et eksempel på en standardisert elektronisk brikke som skal kunne benyttes i alle norske bomstasjoner med automatisk betaling med brikke.
Buffer	Konstruksjon, som regel av betong, plassert foran betalingsboden. Bufferen har til hovedoppgave å beskytte betjening, bygning og teknisk utstyr mot påkjørsel. Trafikanten må også beskyttes med støtdempende anordning foran bufferen.
Comité Européen de Normalisation (CEN)	Europeisk standardiseringskomite, f.eks. CEN TC278 Road Transport and Traffic Telematics.
Detektor/sensor	Innretning som registrerer kjøretøy som passerer et bestemt punkt. Eksempler kan være induktiv sløyfe, fotocelle og vibrokoaksialkabler.
Dimensjonerende time(trafikk)	Den timetrafikk en veg er dimensjonert for. I praksis benyttes største timetrafikk som er registrert i rushtrafikk om morgenen og ettermiddagen på dager med mye trafikk. Ved planlegging av bomstasjoner kan gjerne 10. største time benyttes.
Elektronisk betalingssystem	Betaling av avgift ved hjelp av elektronisk brikke plassert i kjøretøyet.
Elektronisk brikke	Se kjøretøyenhet.
Elektronisk pengepung	En elektronisk pengepung er en applikasjon på et IC-kort (også kalt smartkort) som tillater en sikker lagring og behandling av elektroniske verdier slik at verdiene kan benyttes på samme måte som kontanter.
Envegs innkreving	Innkreving av avgift bare i en kjøreretning.
Felt for automatisk betaling	Kjørefelt der innkreving av avgift foretas ved hjelp av et automatisk betalingssystem basert på elektroniske brikker. Trafikanten trenger ikke å stoppe for å betale.
Flyvetak	Konstruksjon/tak som spenner over veg og bygninger på en bomstasjon. Konstruksjonen kan f.eks. hvile på søyler eller ha form som en portal med vegger på to sider.
Frekvens	Radiobølgenes svingetall. I denne sammenheng brukt om arbeidsfrekvensen for et elektronisk betalingssystem.

Geometriplan	Plan som viser bomstasjonens geometri (C-tegning).
Innkrevingsbod	Se betalingsbod.
Innkrevingskostnad	Driftskostnader i forbindelse med innkreving av bompenger.
Innkrevingsperiode	De deler av et døgn det innkreves avgift. Eksempel: Avgift alle virkedager kl. 0600-2200.
Inntektsgrunnlag	Trafikkvolum som legges til grunn ved beregning av inntektsprognoser.
Interoperabilitet	Med interoperabilitet menes samordning av to eller flere betalingssystemer, slik at en bruker fra ett system kan benytte seg av tjenester i et annet system ved hjelp av det samme betalingsmiddelet. Eksempel: En trafikant kan benytte den samme elektroniske brikken for automatisk betaling både i Oslo og Gøteborg.
Kapasitet	Det maksimale antall kjøretøyer som kan ventes å passere et snitt eller en ensartet strekning av et kjørefelt eller en veg i løpet av et gitt tidsrom under de eksisterende veg- og trafikkforhold. Kapasiteten uttrykkes vanligvis i kjøretøyer pr. time.
Kassahus	Se betalingsbod.
Kjøretøyenhet	En enhet montert i et kjøretøy og hvor enheten benyttes til å kommunisere med utrustning montert i en bomstasjon. Det tilsvarende engelske uttrykket er OBE (On-Board Equipment). I Norge er kjøretøyenhet synonymt med Autopassbrikken.
Kjøretøykategori	Inndeling av trafikk på veg i kategorier, f.eks. personbil, varebil, lastebil, vogntog, buss, traktor eller motorsykkel (MC).
Kombibod	Betalingsbod som er utvidet til også å dekke personalrom og birom i tillegg til selve innkrevingsplassen. Se betalingsbod.
Kontrollsystem	Se trafikantkontroll.
Kort	Kort som benyttes som betalingsmedium i et betalingssystem. Det kan enten være vanlige bankkort, betalingskort, bensinkort, spesielle magnetstripekort eller IC-kort og strekkodekort.
Mannskapshus	Hus/bod plassert utenfor vegbanen, som inneholder personalrom, teknisk(e) rom etc.
Manuell betaling	Manuell betaling omfatter alle former for betaling der trafikanten stopper ved et betalingspunkt, f.eks. en betalingsbod eller en myntautomat i en bomstasjon og betaler med sedler, mynter, sjekker, betalingskort eller elektronisk pengepung.

Personalrom	Fellesbetegnelse for garderobe, toalett, spiserom og kjøkken, tørkerom, vaskerom og dusjrom, hvilerom, soverom og venterom.
Refuge	Øy i vegbanen som har til hensikt å lede trafikken. Brukes til å skille trafikk i samme retning og motgående kjøreretninger. Refuge som skiller motgående trafikkstrømmer kalles også midtdeler.
Statussignal	Visning av status for en elektronisk brikke (gyldig/ikke gyldig, antall resterende betalte passeringer etc.) ved hjelp av signal i bomstasjonen.
Sentral konto	En konto som er knyttet til et betalingsmiddel som benyttes til betaling av transporttjenester. Den sentrale kontoen forvaltes av utstederen av betalingsmiddelet og er lokalisert til utstederens sentralsystem. Kontoen kan også forvaltes av en organisasjon på vegne av en utsteder. En sentral konto kan være basert på forskudds- eller etterskuddsbetaling.
Sentralsystem	Sentral datamaskin med abonnementsregister og rutiner for prosessering av data for passeringer i en eller flere bomstasjoner. Sentralsystem omtales også som Baksystem
Snikkjører	Trafikant som passerer en bomstasjon uten å betale fastsatt bomavgift (ulovlig passering).
Standardiseringsorganer	Følgende standardiseringsorganer er viktige med hensyn til standardisering av betalingssystemer for transporttjenester: CEN TC 224 Machine readable cards, related device interfaces and operations. (Standardisering for IC-kort som benyttes til elektroniske pengepunger og som betalingsmiddel for transporttjenester). CEN TC 278 Road Transport and Traffic Telematics. (Standarder for automatisk avgiftsinnkreving og kommunikasjon mellom kjøretøy og vegkantutstyr).
Stasjonsdatamaskin	Datamaskin som er plassert på bomstasjon med elektronisk innkreving. Hovedoppgaver er å styre betalingssystemet på bomstasjonen og kommunisere med sentralsystemet.
Stasjonsplan	Oversiktsplan som viser bruken av bomstasjonsarealet og plassering av forskjellige utstyr og bygninger/konstruksjoner. Målestokk f.eks. 1:100.
Takstgruppe	Inndeling av kjøretøyer i bestemte grupper hvor alle kjøretøyene i en gruppe skal betale samme avgift.
Tjenesteyter	En tjenesteyter er en enhet, en etat eller en organisasjon som yter en transporttjeneste.

Tovegs innkreving	Innkreving av avgift i begge kjøreretninger.
Trafikantkontroll	Kontroll av trafikanter som passerer gjennom bomstasjonen. Kan utføres enten på bomstasjonen (manuell) eller ved etterbehandling av videoopptak.
Trafikkregulerende virkemiddel	Tiltak som har som mål å redusere trafikken eller å fordele trafikktopper over en lengre tidsperiode.
Trafikktelling	Registrering av trafikkvolum i et tellepunkt.
Trafikkvolum	Antall kjøretøyer som passerer et snitt i løpet av en tidsperiode. Vanlig benevnelse er kjt/time og kjt/døgn.
Utsteder	En utsteder er en enhet, en etat eller en organisasjon som utsteder et betalingsmiddel. Utsteder vil være den enheten som er ansvarlig for sikkerheten knyttet til bruken av betalingsmiddelet, og som skal garantere for de verdiene som flyter rundt i det eller de betalingssystemene hvor betalingsmiddelet benyttes.
Variable felt	Felt som kan veksle mellom å tilby ulike betalingsmåter. Det vanligste vil være å veksle mellom manuell betaling til betjent og manuell betaling til automat med mynt, sedler og/eller kort, men vekslings mellom automatisk og manuell betaling kan også forekomme.
Vegkantutstyr	Alt utstyr på bomstasjonen som benyttes til eller som er knyttet til betaling av bomavgift.
Videoovervåking	Overvåking av stasjonsområdet ved hjelp av videokamera.
Årsdøgntrafikk	Gjennomsnittlig døgntrafikk over et år. Beregnes som det totale antall kjøretøyer som passerer et snitt av en veg i løpet av ett år, dividert med 365. Forkortes ÅDT.

Anneks A kostnader

A.1 Generelt

Kostnader for bomstasjoner og betalingssystemer omfatter både etablering (investering), drift og fjerning (istandsetting av bomstasjonsområdet).

Investeringskostnader

Investeringskostnadene kan grovt deles inn i følgende hovedelementer:

- Anleggskostnader for hele bomstasjonsarealet (beregnes som vegentreprise og er ikke spesielt omtalt i denne håndboka).
- Bygninger på bomstasjonen, inkludert nødvendig infrastruktur som vann og avløp.
- Betalingssystemet, inkludert portaler, stolper og fundamenter på bomstasjonen, og inkludert sentralsystemet (eventuelt leie av sentralsystem).

Her vil det være meget store variasjoner mellom de enkelte bompengesystemene fordi det er så mange variabler som er ulike fra system til system. Den billigste varianten vil trolig være en envegs bomstasjon som kun har to felt, ett for automatisk betaling og ett for manuell betaling til lavkapasitets myntautomat. Dersom denne bygges innenfor tettbygd strøk med lave fartsgrenser, i et enkelt terreng og med tilstrekkelig plass til breddeutvidelse for det ekstra feltet gjennom bomstasjonen, vil dette være den rimeligste varianten. Den mest kostbare varianten kan være en tovegs bomstasjon som har tre eller flere felt i hver retning, betalingsbod(er) for manuell betaling til betjent, felt med høykapasitets myntautomater og felt med automatisk betaling. Hvis stasjonen i tillegg ligger på en veg med høy fartsgrense og terrenget er kostbart å bygge i, kan sluttsummen for hele anlegget kommet opp i store summer. Se for øvrig A.6 Kostnadseksempler.

Driftskostnader

Driftskostnadene kan grovt deles inn i følgende hovedelementer:

- Drift av betalingssystemet på bomstasjonen, inkludert pengehåndtering og bemanning i tilfelle manuell betaling til betjent.
- Drift av sentralsystemet, inkludert håndtering av abonnenter med automatisk betaling.
- Teknisk vedlikehold av betalingssystemet.
- Vedlikehold av stasjonsområdet og eventuelle bygninger.

Også her vil det være store forskjeller fra system til system. Eventuell bemanning av en bomstasjon er den største kostnadsfaktoren. Se for øvrig A.6 Kostnadseksempler.

Fjerningskostnader

Kostnadene til fjerning av en bomstasjon og istandsetting av området vil variere meget med størrelsen på stasjonen og aktuell etterbruk av arealene. Mens selve fjerningen kan koste i størrelsesorden 3 – 4 mill. kroner, vil istandsettingen av arealet kunne koste anslagsvis 5 – 15 mill. kroner for middels store og store bomstasjoner. For små bomstasjoner som bruker lite areal utenfor vegarealet, vil fjerningskostnadene og kostnader for tilbakeføring av området bli små, kanskje under 1 mill. kroner til sammen.

A.2 Betaling til betjent

Investeringskostnader for betaling til betjent

Boder med mer

Investeringskostnader (i hovedsak byggekostnader) for betaling til betjent vil omfatte fundamenteringsarbeider, buffere og støtdempere, vann og avløp, kabler, ventilasjon og utgifter til bygging av selve boden. I tillegg kommer eventuelle mannskapshus med inventar.

Byggesummen på betalingsboden vil avhenge av størrelsen, hvilke funksjoner boden skal inneholde, og antall boder som skal leveres. Normalt vil totalkostnaden (inkludert inventar) for en betalingsbod med alle vanlige funksjoner ligge mellom 500 000 og 1 200 000 kr. (2003-kroner). For minibodene, som brukes

bare i kortere perioder, anslås en byggesum på ca. 200 000 kr. (2003-kroner).

Billettering (betalingsutrustning)

Kostnader til billetterings- og datautstyret vil omfatte billetteringsmaskin, en stasjonsdata-maskin som styrer betalingssystemet og periferiutstyret (detektorer, signaler, bomber etc.), videokontroll, kommunikasjon med et eventuelt sentralsystem og eventuelt andel av et sentralsystem. Kostnaden for dette utstyret inkludert montering og utstyr for pengeoppbevaring vil ligge i området 400 000 til 700 000 kr. (2003-kroner) for en bomstasjon med en betalingsbod som betjener to felt (ett i hver retning).

Ledninger og kabler

Kostnaden for tilkopling til offentlige ledninger og kabler vil variere med stasjonens beliggenhet i forhold til lednings- og kabelnettverkene. Selv med god beliggenhet er det vanskelig å komme under en kostnad på 100 000 kr. pr. bomstasjon.

Drifts- og vedlikeholdskostnader for betaling til betjent

Disse kostnadene vil grovt sett omfatte lønns- og administrasjonskostnader, vedlikehold av boden, betalingsutrustningen og eventuelle mannskapshus.

Lønns- og administrasjonsutgifter

Ved manuell betaling er lønninger en stor del av utgiftene. En heltidsstilling stipuleres til kostnader på 270 000 kr. inkludert sosiale utgifter. I tillegg regnes ca. 30% administrasjonsutgifter. Dette utgjør ca. 360 000 kr. pr. heltidsansatt ved bomstasjonen (2003-kroner). Beløpet kan imidlertid variere mye avhengig av hvilket avtaleverk de ansatte følger. Det kreves 5,5 - 6 hele stillinger for å bemanne en post i en bomstasjon ved kontinuerlig drift (24 timer alle dager i året). Dette må til for å dekke 4 skift inkludert 0,5 timer telletid pr. skift, ferieavvikling (4 uker) og et antatt sykefravær på ca. 7%.

Dette tilsvarer årlige utgifter på ca. 1,8 til 2,0 mill. kr. pr. post i ett kontinuerlig bemannet felt. Det er derfor meget viktig å se på i hvilken utstrekning en person kan betjene to felt samtidig slik at bemanningsbehovet minimaliseres.

Ved stasjoner med liten trafikk kan det være aktuelt å se nærmere på hvor stor inntjenings-evne stasjonen har for hver time i lavtrafikkperioder. Ved f.eks. å stenge stasjonen om natten (kl. 2400 - 0600) kan antall heltidsstillinger reduseres til mindre enn 4 pr. felt, og sparte lønnskostnader kan være større enn inntektstapet i de aktuelle timene. Det bør her nevnes at gratis passering om natten kan medføre at mange, også tungtrafikk, forskyver tidspunkt for passering for å spare penger. Særlig hvis takstene er høye kan man således få et større inntektstap enn beregnet.

Andre driftskostnader

Pengetransport og etterbehandling av kontanter (telling) kan utgjøre en vesentlig post, avhengig av hvordan dette kan innordnes i andre rutiner og antall stasjoner det skal transporteres penger fra/til (vekslepenger). Prisen pr. henting kan variere mellom 100 og 500 kr. pr. transport. En bør også vurdere behovet for vakthold. Dette er særlig aktuelt i områder der en er mye plaget med hærverk.

Teknisk vedlikehold av betalingssystemet kan gjerne settes til 15% av investeringskostnaden pr. år. I tillegg kommer drift og vedlikehold av bygninger og administrasjonskostnader som grovt sett vil utgjøre ca. 150 000 - 200 000 kr. pr. år.

A.3 Betaling til automat **Investeringskostnader ved betaling til automat**

Betaling til mynt- eller kortautomat vil kreve investering i automater og overvåkingssystem, samt drift og vedlikehold av automatene. Driftskostnadene vil være mindre enn ved betaling til betjent.

Prisene på en myntautomat vil avhenge av

om automaten skal kunne betjene flere takster og ha muligheten til å gi tilbake kvittering og/eller vekslepenger. Prisene på høykapasitets myntautomater spesielt laget for bomstasjoner vil normalt ligge fra 600 000 til 900 000 kr. (2003-kroner) inkludert fundamentering og montering. De lavkapasitets betalingsautomatene som er montert bl.a. i Trondheim og på Nordjæren er basert på modifiserte parkeringsautomater og er vesentlig rimeligere (275 000 – 325 000 kr.). I tillegg til selve automaten kreves det en del ekstra utstyr bl.a. i forbindelse med trafikantkontroll, deteksjon av kjøretøyer, styring av signaler etc. slik at prisen for det rimeligste myntfeltet kan komme opp i 450 000 – 500 000 kr.

I tillegg til automatene kommer en rekke annet utstyr som for felt for betaling til betjent. Disse kostnadene kan fort komme opp i 200 000 – 400 000 kr. avhengig av hvor mange felt som deler felleskostnader.

Driftskostnader ved betaling til automat

Driftskostnader omfatter i hovedsak teknisk vedlikehold av automatene. I tillegg kommer transport og etterbehandling av mynter fra myntautomatene.

Teknisk vedlikehold av myntautomater vil kunne variere mellom 70 000 og 250 000 kr. pr. felt pr. år avhengig av funksjonalitet og antall betalingsmåter som tilbys i automatene. I tillegg kommer nedskrivingskostnader.

Pengetransport og etterbehandling av penger fra betaling til automat vil, som ved betaling til betjent, være avhengig av avtaler med banker, vaktsselskap etc. Det kan imidlertid bli et betydelig beløp ved store pengemengder og lange transportlengder. For å redusere risikoen for ran bør pengetransporten ikke følge et fast mønster mht. tidspunkt og mannskap.

A.4 Automatisk betaling (Autopass)

Automatisk betaling krever omfattende investering i teknisk utstyr. Utstyret bør plasseres innendørs i et teknisk rom som kan kombineres med bygging av betalingsbod for manuell betaling. Utstyret vil også kunne plasseres i et vanlig utendørs skap. Elektronisk brikkesystem krever også et system for behandling av passeringsopplysninger, trafikkstatistikk etc. etter at trafikantene har passert stasjonen (sentralsystem).

Investeringskostnader for elektronisk

brikkesystem

Kostnadskomponenter

De viktigste kostnadskomponentene vil være elektroniske brikker, registreringssystem (inkludert antenner, portaler og stolper), stasjonsdatamaskin, signaler til trafikanten og kontrollsystem (video).

I tillegg kommer nødvendig utrustning i forbindelse med et sentralsystem. Det viktigste utstyret i et sentralsystem vil være en datamaskin med abonnementsregister og utrustning for etterbehandling av videobilder fra trafikantkontrollen. Arbeidsinnsats (egen og eksternt bistand) forbundet med innkjøp og testing av utstyr vil også kunne regnes til investeringskostnadene.

Autopasssystem inkludert sentralsystem

Kostnaden for utrustning av et automatisk felt vil være i området 0,5 til 2 mill. kr. avhengig av hvor mange felt som kan være med og dele kostnader til felles installasjoner inkludert sentralsystem.

Dersom trafikantene i det aktuelle området hvor bomstasjonen bygges ikke allerede har elektroniske brikker, må disse også anskaffes og vil kunne koste i området 180 – 200 kr. pr. stk. (2003-kroner).

Videosystem

Avhengig av hvor mange felt som kan være med på å dele felles kostnader som videoetterbehandlingsutstyr og videoenheter på stasjonene vil investeringen pr. felt ligge på mellom 200 000 og 500 000 kr.

som varierer fra tilfelle til tilfelle. Kostnadene vil hovedsaklig omfatte administrasjon av brikkesystemet, videoetterbehandling, administrasjon av pengestrømmer og vedlikehold av systemet. Vedlikehold omfatter både utstyr og programvare. Felles innkjøp av tjenester i regi av Vegdirektoratet på sentralsystemsiden har medvirket til å redusere både investerings- og driftskostnaden for elektroniske brikkesystemer. En del bompengeselskaper som driver elektroniske brikkesystemer vil kunne bistå med erfaringstall.

Driftskostnader for elektronisk brikkesystem

Det er vanskelig å sette noen pris på driftskostnadene for automatisk betaling, fordi denne prisen er meget avhengig av en rekke faktorer

A.5 Kostnader - oppsummering

Vi kan sette opp kostnadstallene i de ovenstående delkapitler A.2 – A.4 som følger (2003-kroner):

Etableringskostnader

Betjent felt

Totalkostnad betalingsbod	0,5 – 1,2 mill. kr.	(inkl. alle vanlige funksjoner for to felt)
Minibod	0,2 mill. kr.	
Betalings- og datautstyr	0,4 – 0,7 mill. kr.	(ett betjent felt i hver retning)
Ledninger og kabler	0,1 mill. kr.	(tilkopling av stasjonen til offentlig nett)

Myntautomatfelt

Høykapasitets automat	0,6 – 0,9 mill. kr.	(evt. også med kortleser etc.) (med kurv)
Lavkapasitets automat	0,3 mill. kr.	(type parkeringsautomat)
Tilleggsutstyr pr. felt	0,2 mill. kr.	(ekskl. stasjonsdatamaskin, ledninger, kabler)

Automatisk betaling

Kostnad pr. felt	0,5 – 2,0 mill. kr.	(avh. av antall felt som deler på fellesutstyr)
Videokontrollsystem pr. felt	0,2 – 0,5 mill. kr.	(avh. av antall felt som deler på fellesutstyr)
Elektroniske brikker pr. stk.	200 kr.	

Andre kostnader (størrelsesorden)

Grunnerverv	0,0 – 2,0+ mill. kr.	(også aktuelt med leieavtale)
Opparbeidelse av vegareal	0,5 – 30+ mill. kr.	(inkl. evt. sideareal som P-plass og adkomst)
Evt. mannskapshus	1,0 – 10,0 mill. kr.	(avh. av hvor mye tekniske installasjoner)
Evt. flyvetak		(etter hvert mindre aktuelt)
Prosjektering og bistand	0,2 – 1,0 mill. kr.	
Informasjonskampanjer	0,1 – 0,5 mill. kr.	(behovet vil variere mellom ulike prosjekt)

Driftskostnader pr. år*Betjent felt*

Pr. bemannet post	1,8 – 2,0 mill. kr.	(24 timer alle dager krever 5,5 – 6 årsverk)
Henting av penger	150 – 200 kr. pr. henting	
Teknisk vedlikehold	ca. 15% av investeringskostnaden for betalingssystemet	
Adm. og div. vedlikehold	0,2 mill. kr.	

Myntautomatfelt

Teknisk vedlikehold pr. felt	0,07 – 0,25 mill. kr.
Tømming av automater	150 – 200 kr. pr. henting
Adm. og div. vedlikehold	0,1 mill. kr.

Automatisk betaling (se kommentarer i punkt A4)

Administrasjon av brikkesystem og abonnenter

Videoetterbehandling

Administrasjon av pengestrømmer

Teknisk vedlikehold av systemet

Andre kostnader (se eksempler i punkt A.6)

Ledelse og administrasjon av bompengeselskapet

Evt kapitalkostnader

Felles driftskostnader (strøm, forsikring etc)

Ekstraordinære vedlikeholdskostnader/utskifting av utstyr som ikke dekkes av Statens vegvesen

A.6 Kostnadseksempler

Nedenfor er det vist noen ferske eksempler (2001-tall) på etablerings- og driftskostnader for bomstasjoner. Det gjøres spesielt oppmerksom på at eksemplene kun er ment som en illustrasjon på variasjonsområdet for kostnader i ulike bomstasjoner. Bak hver enkelt stasjon ligger det ulike forutsetninger og premisser som gjør at de ulike kostnadene ikke bør sammenliknes direkte. Det kan være store ulikheter i andel abonnenter og andel manuelt betalende i dimensjonerende trafikksituasjon, og hensynet til servicenivå (komfort, sikkerhet og minst mulig forsinkelser) for trafikantene kan være vektlagt forskjellig i eksemplene, bl.a. ut fra vegens funksjon (stamveg med mye fjerntrafikk, veg med vesentlig lokal trafikk etc.).

Etableringskostnader

Bomstasjon på E6 i Østfold ved grensen til Akershus (bemannet):

- Tovegs innkreving, betjent stasjon, ÅDT 23 000 (begge retninger) kritisk hovedveg – stamveg
- 10 felt (1 betjent, 1 betjent/(myntautomat), 1 myntautomat, 1 myntautomat/ (abonnement) og 1 abonnement i hver retning)
- Enkelt, men "dyrt" terreng

Totalkostnad 34,5 mill. kr. "Vegteknisk" kostnad ca. 20,3 mill. kr. Bomstasjonsutstyr, dvs. innkrevings- og sentralsystem (andel) og bygg, ca. 14,2 mill. kr.)

Bomstasjon på E18 i Østfold ved Fossum vest for Askim (bemannet):

- Envegs innkreving, ÅDT 12 000 (begge retninger) hovedveg – stamveg

- 4 felt (1 betjent, 1 betjent/(myntautomat), 1 myntautomat/(abonnement) og 1 abonnement)

- Lett terreng å bygge i

Totalkostnad 20,1 mill. kr. "Vegteknisk" kostnad ca. 8,9 mill. kr. Bomstasjonsutstyr, dvs. innkrevings- og baksystem (andel) og bygg, ca. 11,2 mill. kr.

Bomstasjon på E18 i Østfold ved Slitu øst for Askim (bemannet):

- Envegs innkreving, ÅDT 10 000 (begge retninger) hovedveg – stamveg
- 3 felt (1 betjent, 1 myntautomat/ (abonnement) og 1 abonnement)
- Lett terreng å bygge i

Totalkostnad 12,6 mill. kr. "Vegteknisk" kostnad ca. 5,7 mill. kr. Bomstasjonsutstyr, dvs. innkrevings- og baksystem (andel) og bygg, ca. 6,9 mill. kr.

Bomstasjon på Fv 311 i Østfold ved grensen til Akershus (ubemannet):

- Tovegs innkreving, ÅDT 1 700 (begge retninger), vegen går parallelt med E6 nord for Moss
- 2 felt (1 myntautomat/abonnement i hver retning)
- Enkelt terreng

Totalkostnad 6,2 mill. kr. "Vegteknisk" kostnad ca. 2,2 mill. kr. Bomstasjonsutstyr, dvs. innkrevings- og sentralsystem (andel) og bygg, ca. 4 mill. kr.

Bomstasjon Fv 71 Sykkylvsbrua i Møre og Romsdal (ubemannet):

- Tovegs innkreving, ÅDT 2001: 1 300 (totalt begge retninger)
- Abonnements(brikke)-andel 85 - 90%
- 2 abonnementsfelt
- 2 myntautomater (lavkapasitet)
- Ligger på nyutlagt sjøfylling

"Totalkostnad" 4,0 mill. kr. Omfatter ikke prosjektledelse, informasjon, planlegging. "Vegteknisk" kostnad 0,8 mill. kr. omfatter

kummer, rør, stolper, datahus, trafikklys, rabatter, rekkverk (men ikke vegunderbygning, vegoverbygning, vegdekke og gatelys). Utstyrskostnad 3,2 mill. kr. omfatter 2000 Autopassbrikker (å 200 kr.) men ikke sentralsystem. Alle kostnader er inkludert mva.

Lokal bomstasjon med to felt på Nord-Jæren (ubemannet):

- Envegs innkreving, ÅDT 2 500 – 6 000 i innkrevingsretningen (meget høy abonnementsandel)
- 1 abonnementsfelt
- 1 myntautomatfelt (lavkapasitet)
- Enkelt terreng
- Lite/ingen omlegginger av ledninger/konstruksjoner

"Prosjektkostnad" 2,0 mill. kr. Omfatter komplett stasjon inkludert byggherrekostnader (grunnundersøkelser, prosjektering, byggeledelse og -kontroll). I tillegg kommer andel felleskostnader til Nord-Jæren bompengesystem som utgjør til sammen 20 bomstasjoner.

Lokal bomstasjon med tre felt på Nord-Jæren (ubemannet):

- Envegs innkreving, ÅDT 6 000 – 7 500 i innkrevingsretningen (meget høy abonnementsandel)
- 1 abonnementsfelt
- 2 myntautomatfelt (lavkapasitet)
- Fysisk midtdeler
- Enkelt terreng
- Lite/ingen omlegginger av ledninger/konstruksjoner

"Prosjektkostnad" 3,0 mill. kr. Omfatter komplett stasjon inkludert byggherrekostnader (grunnundersøkelser, prosjektering, byggeledelse og -kontroll). I tillegg kommer andel felleskostnader til Nord-Jæren bompengesystem som utgjør til sammen 20 bomstasjoner.

En enkel standard lokal bomstasjon i Trondheimsringen (ubemannet):

- Envegs innkreving (meget høy abonnementsandel)

- 1 abonnementsfelt
- 1 myntautomatfelt (lavkapasitet)
- Enkelt terreng
- Lite/ingen omlegginger av ledninger/konstruksjoner

"Totalkostnad" ca. 2,0 mill. kr. Omfatter lavkapasitets myntautomat og abonnementsfelt u/kort, skilt og portaler (1,6 mill. kr.) og kostnader forbundet med veg/trafikkarealer, byggeplaner og administrasjon/byggeledelse (ca. 0,4 – 0,5 mill. kr.) som er erfaringstall for en gjennomsnittlig stasjon fordelt på 250 000 kr. til veg/trafikkarealer og 150 000 – 250 000 kr. til planer og administrasjon. I tillegg kommer eventuelle kort, skilt, portaler og andel i sentralsystemet.

Driftskostnader

Her tas først med innrapporterte tall fra 3 bompengeprojekt i Hordaland. Deretter tar vi med tall for 10 utvalgte bompengeprojekt fra Vegdirektoratets prosjektoversikt (2000-tall ekskl. avskrivning).

Erfaringer fra bomringen i Bergen

Innkrevningssystem og bemanning: Det er syv bomstasjoner med envegs innkrevning i retning mot sentrum og totalt 20 betalingsfelt (8 betjente felt, 3 felt med myntautomat og 9 abonnementsfelt (uten elektronisk brikke). Samlet årlig betalende trafikk er 20 000 mill. kjøretøy som er 80 000 pr. dag (250 dager). Ca. 60% av trafikken er abonnenter, ca. 30% betaler manuelt og 10% bruker billettethefte.

Bompenger innkreves kl. 0600 – 2200 med en person pr betjent felt hele denne tiden. Med tre skift krever dette i alt 24 personer på deltidstillinger, samt en del vikarer. Totalt utgjør bemanningen på bomstasjonene 22 årsverk, inkludert en halv stilling til diverse vedlikehold.

Driftskostnader (regnskap 2000):

1. Ordinære driftskostnader på 15,9 mill. kr. grovt fordelt på:
 - Bomvakter ca. 8 mill. kr.

- Pengehåndtering, eksterne tjenester, forsikringer, strøm, reparasjon/vedlikehold og andre driftskostnader ca. 3 mill. kr.
- Personalkostnader "inne", dvs. administrasjon, datasystem, abonnementshåndtering, fakturering, regnskap, info etc. ca. 4,9 mill. kr.

2. Kontrollkostnader inngår i eget regnskap som går med overskudd.

Siden bomringen baserer seg på et manuelt system (uten brikke) vil kontrollfunksjonen i dette prosjektet være spesielt ressurskrevende. Av den grunn regnskapsføres kontrolldelen (kostnader og inntekter) separat, med utgangspunkt i at det med det manuelle systemet vil være en nøye sammenheng mellom omfanget av kontrollvirksomheten (dvs. kostnadene) og kontrollinntektene. Innsatsen på dette området kan variere år for år, men målet er at dette alltid skal gi en positiv nettoinntekt. (Kontrollkostnadene tas ikke med i Vegdirektoratets årlige statistikk på driftskostnader for de forskjellige bompengeanlegg.) For 2000 utgjorde kontrollkostnadene 2,9 mill. kr. (omfatter alt, dvs. personell, rekvisita/porto, inkasso, autosysoppslag etc.), mens inntektene var 3,7 mill. kr.

Alle tall over er ekskl. mva. på tjenester (er inkludert på varer) og ekskl. avskrivninger på utstyr.

Erfaringer fra Askøybroen

Innkrevningssystem og bemanning: En bomstasjon med envegs innkrevning og 3 felt, hvorav ett disponeres av buss i rute og utrykningskjøretøy. De øvrige to felt har manuell betjening. I tillegg til kontant betaling selges billettethefter i bomstasjonen med strekkode som skannes ved passering. ÅDT 3 600.

Bomstasjonen er bemannet døgnet rundt. Betjeningen utgjør 6,5 årsverk inkludert deltidstillinger. Bemanningen mandag - fredag er 2 personer i morgen- og ettermiddagsrush, ellers i døgnet 1 person. Lørdag/søndag 1 person på vakt, søndag ettermiddag 2 personer.

Årlige kostnader til drift (bemanning, pengetransport, drift av sentralsystem, kundebehandling, regnskapsførsel) 3,2 mill. kr. + 24% mva = 3,97 mill. kr. Variable årlige tilleggskostnader anslått til 70 000 kr. Total kostnad (driftsoperatør) blir dermed 4,04 mill. kr.

Anlegget er 10 år og vedlikeholdsutgifter til bomstasjonen med utstyr og inventar er ca. 0,15 mill. kr. Lisenser, driftsavtaler og vedlikehold vedrørende innkrevingssystemet er ca. 0,4 mill. kr. Øvrige driftskostnader som driftsmateriell, rekvisita, forsikringer etc. er ca. 0,6 mill. kr. I tillegg kommer Askøybrua AS sine egne utgifter til egen drift, administrasjon, informasjon, administrering av låneportefølje etc.

Dette gir til sammen 6,5 mill. kr. pr år (2000) hentet fra Vegdirektoratets oversikt.

Erfaringer fra Trekantsambandet

Innkrevingsystem og bemanning: En bomstasjon med manuell innkreving i begge retninger døgnet rundt fra en midtplassert bod. ÅDT er ca 3 500 og brikkeandelen er ca. 50%.

Betjeningen utgjør 8 årsverk inkludert mange deltidsstillinger. Bemanningen er vanligvis 2 personer på dag- og kveldstid, 1 person på natt. Fredag/søndag på dag- og kveldstid er det 3 personer på vakt når alle manuelle felt er i bruk.

Driftskostnad (driftsoperatør): Årlige kostnader til drift (bemanning, pengetransport, drift av sentralsystem, kundebehandling, regnskapsførsel) 4,06 mill. kr. + 24 % mva = 5,04 mill. kr. Variable årlige tilleggskostnader anslått til 120 000 kr. Total kostnad blir dermed 5,16 mill. kr.

Vedlikeholdsutgifter er ikke kjent. Anlegget ble først overtatt fra leverandør til Statens vegvesen pr. 18.12.2001. Sunnhordland Bru og Tunnelselskap overtok anlegget 3 måneder senere.

Sunnhordland Bru og Tunnelselskap sine egne utgifter til egen drift, administrasjon, informasjon, administrering av låneportefølje etc. er ikke inkludert.

Erfaringer fra bomringen i Oslo

Systemet består av 19 bomstasjoner med envegs innkreving og betjening hele døgnet alle dager.

ÅDT ca 240 000 i betalingsretningen. Ca 75% av trafikken i abonnementsfelt med elektroniske brikker, 12% i myntfelt og 13% i betjente felt.

Driftskostnad (inklusive administrasjon) totalt ca 82 mill. kr. hvorav ca halvparten til Securitas for å bemanne stasjonene.

Erfaringer fra "bomringen" i Trondheim (ekskl. Ranheim)

Systemet består av ca 17 ubetjente og 1 betjent bomstasjon (på E6 fra syd) med envegs innkreving

kl 0600 -1800 på hverdager. ÅDT ca 80 000 i betalingsretningen. Ca 93% av trafikken i abonnementsfelt med elektroniske brikker.

Driftskostnad (inklusive administrasjon) totalt 15,3 mill. kr.

Erfaringer fra bomstasjonene i Grenland

Systemet besto av fire bomstasjoner med envegs innkreving i et bomringlignende snitt mellom Skien og Porsgrunn. To betjente bomstasjoner og to svært lite trafikkerte stasjoner med selvbetjening. Innkreving hele døgnet alle dager. ÅDT ca 13 950 i betalingsretningen. Ca 60% av trafikken i abonnementsfelt med elektroniske brikker.

Driftskostnad (inklusive administrasjon) totalt 11,5 mill. kr.

Erfaringer fra bomstasjonen på E18 i Telemark (Lanner)

Systemet besto av en bomstasjon med tovegs innkreving og betjening hele døgnet alle dager. ÅDT ca 10 250 og ca 30% av trafikken i abonnementsfelt med elektroniske brikker. Til sammen 8 betalingsfelt hvorav to for abonnenter. Myntautomater.

Driftskostnad (inklusive andel felles administrasjon bomstasjonene i Grenland) totalt 8,9 mill. kr.

*Erfaringer fra bomstasjonen på E39
på Rennesøy i Rogaland*

Systemet består av en bomstasjon med tovegs innkreving og betjening hele døgnet alle dager. ÅDT ca 3 600 og ca 55% av trafikken i abonnementsfelt med elektroniske brikker. Til sammen 8 betalingsfelt hvorav fire for abonnenter. Myntautomater.

Driftskostnad totalt 7,4 mill. kr.

*Erfaringer fra bomstasjonen ved Hvaler
i Østfold*

Systemet består av en bomstasjon med envegs innkreving og en ÅDT på 1 750 i betalingsretningen. Innkreving hele døgnet alle dager i 2 betalingsfelt. Ca 60% av trafikken i abonnementsfelt med elektroniske brikker.

Stasjonen er Norges første bomstasjon med periodevis betjening. Ca 50 prosent av tiden er betjeningen ikke til stede og trafikanter uten brikke må benytte en automat som er plassert i vegg til betalingsboden. Automaten kan også benyttes når betjeningen er tilstede og frigjøre deres tid for annet arbeid. "Boden" er for øvrig uvanlig stor og rommer komfortable kontorlokaler for betjeningen og bompengeselskapets administrasjon. Dette er et fleksibelt og godt innkrevingskonsept.

Driftskostnad (inklusive administrasjon) totalt 2,85 mill. kr.

*Erfaringer fra bomstasjonen på E39
ved Kristiansund (KriFast)*

Systemet består av en bomstasjon med tovegs innkreving og betjening hele døgnet alle dager. ÅDT ca 2 500. Kun manuell betaling i 2 - 4 felt. Abonnenter har magnetstripekort som på ferjene.

Driftskostnad totalt 4,9 mill. kr.

*Erfaringer fra bomstasjonen ved Skarnsundbrua i
Nord-Trøndelag*

Systemet består av en bomstasjon med tovegs innkreving og betjening hele døgnet alle dager. ÅDT ca 500. Kun manuell betaling i 2 felt.

Driftskostnad totalt 2,2 mill. kr.

*Erfaringer fra bomstasjonen på Rv. 5
ved Fjærland i Sogn og Fjordane*

Systemet består av en bomstasjon med tovegs innkreving og betjening hele døgnet alle dager. ÅDT ca 800. Kun manuell betaling i 2 felt.

Driftskostnad totalt 2,7 mill. kr.

*Erfaringer fra bomstasjonen ved
fastlandsforbindelsen til Bjørøy i Hordaland*

Systemet består av en ubetjent bomstasjon med envegs innkreving i ett felt og ÅDT ca 400.

Alle kjøretøy unntatt motorsykkkel, moped og sykkel betaler kr 120,-. Abonnenter benytter chipkort og får 40% rabatt ved forhåndsbetaling av 20 turer. Andelen brukere av rabattkort er ca 68 %. For ikkeabonnenter er det myntautomat. For dem som ikke har riktig beløp i mynter er det vekslingsautomat for sedler. Den står inne i en enkel betalingsbod. Dersom man ikke får betalt kan man trekke en "betal senere lapp" og gjøre opp for seg hos en lokal kontaktperson innen en viss tid.

Driftskostnad totalt 0,8 mill. kr.

Kommentar fra driftsselskapet: Myntautomaten har alltid fungert godt med få feil. Kortleseren og verdikortene har i lange perioder hatt lav stabilitet. Men dette har bedret seg radikalt ved at vi har kjøpt inn nye kort og mange nye kortlesere som vi bytter ut i stasjonen ved feil. Mye av problemene vi hadde var relatert til dårlig og mangelfull support fra leverandør.

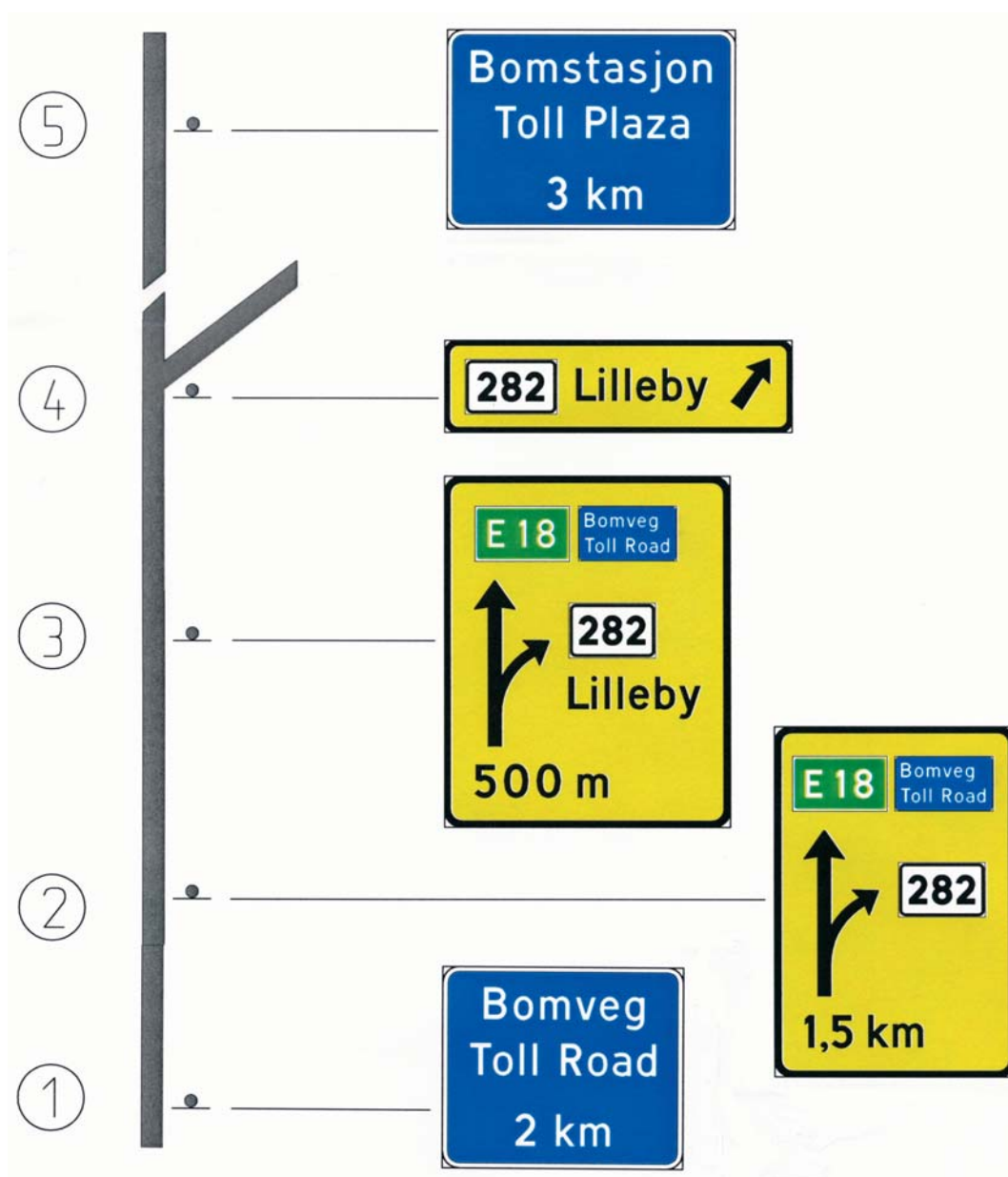
Veksleautomaten har vært i drift uten vesentlige feil etter at den ble sikret fysisk med robust innbygging og er alarmbelagt. Det er ca 15 000 kr i beholdning der til enhver tid. Før veksleautomaten ble sikret for 2 - 3 år siden ble det gjort et innbrud og et forsøk på innbrudd. Dette ble det slutt på etter at stasjonen ble sikret.

Anneks B Eksempler på skilting

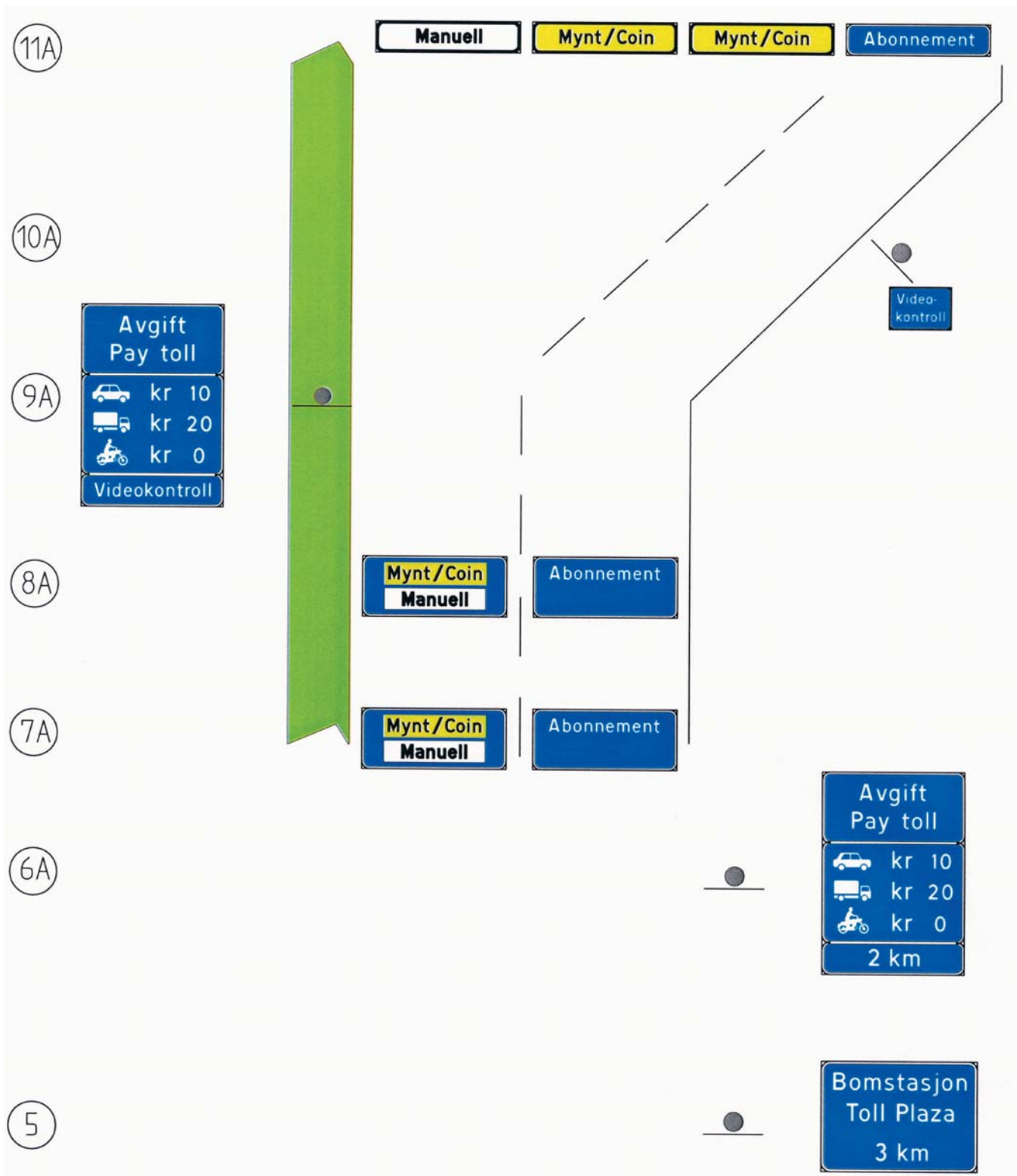
I de følgende eksempler er ikke alle aktuelle kombinasjoner av vegtyper og plassering av betalingsfelt dekket. Erfaringsmessig vil det være riktig med en viss repetisjon av informasjonen til trafikantene foran en bomstasjon. Det vil dog ikke være hensiktsmessig å benytte alle de skiltposisjonene som er tatt med i eksem-

plene i enhver mindre bomstasjon – omfanget av skiltingen må være etter skjønn.

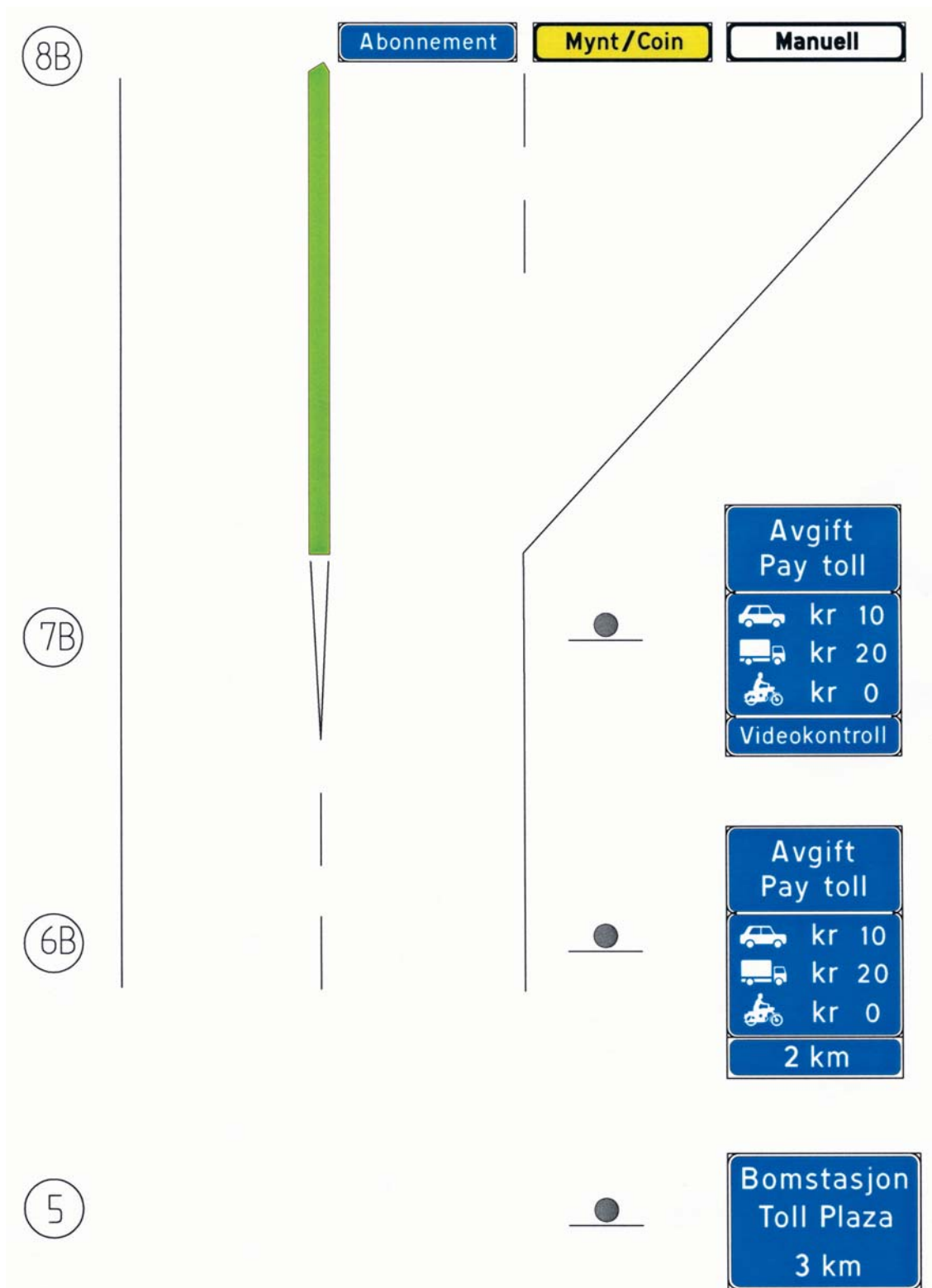
I tillegg til viste skilt kommer eventuelle farts-grenseskilt, andre forbudsskilt (f.eks. parke-ring forbudt), påbudsskilt og hindermarke-ringsskilt.



Eksempel 1: Forvarsling av veg med bomstasjon



Eksempel 2: Skilting foran og gjennom en tovegs bomstasjon på en firefelts motorveg (se også eksempel 1)



Eksempel 3: Skilting foran og gjennom en envegs bomstasjon på en tofelts veg (se også eksempel 1)



Statens vegvesen

Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep.
0033 Oslo

Håndbøkene kan bestilles fra:

Statens vegvesen

Vegdirektoratet

Håndbokeekspedisjonen

Boks 8142, Dep.,

0033 Oslo

Tlf.: 22073500

Fax: 22073768

E-post: firmapost@vegvesen.no

ISBN 82-7207-541-5