

Intern rapport

**Intern rapport
nr. 2337**

Temahefte til Håndbok 111

Standard for drift og vedlikehold



November 2003



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

Veg- og trafikkavdelingen

Teknologiavdelingen

Temahefte til Håndbok 111 Standard for drift og vedlikehold

Sammendrag

Målet med Temaheftet er å presentere en utdyping av faget drift og vedlikehold av veger. Det presenterer bakgrunnen for kravene i håndbok 111 "Standard for drift og vedlikehold" og utdyper disse slik at det er enklere å se sammenhenger og ha forståelse for de kravene som er satt. Dessuten er det samlet informasjon om tilgjengelige hjelpemidler og materiale som kan være nyttig i arbeidet med planlegging og styring av oppgavene. En viktig del av Temaheftet er å formidle erfaringer og gi råd om hvordan drift og vedlikehold kan gjennomføres for å sikre god fremkommelighet og trafiksikkerhet.

Målgruppen for temaheftet er primært byggherrens personell som skal:

- utarbeide kontraktsgrunnlag for drift og vedlikehold
- følge opp kontrakter/entreprenører

Kommentarene er gitt ut fra gjeldende håndbok 111 "Standard for drift og vedlikehold" fra mai 2003.

Temaheftet følger inndelingen i håndbok 111 der de enkelte oppgaver eller hovedtema er delt opp i undertema der det er naturlig. Hvert tema/undertema er videre behandlet etter følgende disposisjon:

- Innledning
 - Objekter Opplisting av det som skal vedlikeholdes / driftes
Avklaring av nærliggende oppgaver som hører inn under andre hovedoppgaver
 - Generell informasjon
 - Definisjoner
- Standardkrav Tekst fra håndbok 111
- Kommentar til standard Forklaring til bakgrunn for krav
Krav / anbefalinger som ikke står i håndbok 111
- Tiltak Oversikt over aktuelle tiltak
- Hjelpemidler for planlegging Planleggingssystemer for dette formålet
- Registrering av tilstand Hva skal registreres og hvordan kan det gjøres.
- Faglige råd og kommentarer Hvem kan gjøre jobben / krav til kompetanse
Råd og tips

I tillegg er det vist til håndbøker, rundskriv o.l. der mer utdypende stoff om temaet kan finnes. Temaheftet er ikke bindende i forhold til kontrakter og avtaler.

Emneord: *Standardkrav, veg, drift, vedlikehold, prosesser*
Seksjon: *Veg- og trafikkfaglig senter*
Saksbehandler: *Ole P. Resen-Fellie, Jon Dahlen*
Dato: *November 2003*

Statens vegvesen
Teknologiavdelingen

Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo Telefon: 22 07 35 00

Forord

Forord

En god utførelse av drift og vedlikehold av vegnettet er avgjørende for å sikre god fremkommelighet og trafiksikkerhet. Det er gjennom mange år samlet verdifull erfaring innen dette fagområdet som det er viktig og nødvendig å føre videre i vår nye organisasjon og til entreprenørene.

Temaheftet legger opp til å videreføre og bedre forståelsen av god drift og godt vedlikehold, og de krav som stilles i Håndbok 111 "Standard for drift og vedlikehold". Først og fremst er hensikten med Temaheftet å gi tips og råd for byggherren.

Målgruppen for temaheftet er primært byggherrens personell som skal:

- utarbeide kontraktsgrunnlag for drift og vedlikehold
- følge opp kontrakter/entreprenører

Temaheftet til håndbok 111 ble utgitt første gang i 1993. Håndbok 111 har vært revidert flere ganger siden den gangen. Det er derfor nødvendig med revisjon av Temaheftet både pga. endrede standardkrav, og for å få med utviklingen innenfor metoder og utstyr. Dessuten har det vært behov for å tilpasse innholdet i temaheftet til de endringer som en ny organisasjon krever.

Revisjonsarbeidet er satt i gang av Seksjon for veg- og ferjeforvaltning, og arbeidet er ledet og gjennomført av en arbeidsgruppe:

Sjefingeniør Ole Peter Resen-Fellie	Seksjon for veg- og ferjeforvaltning
Senioringeniør Jon Dahlen	Veg- og trafikkfaglig senter
Sivilingeniør Knut Magne Reitan	Siviling. Reitan AS

Vegdirektorates fagseksjoner har i tillegg bidratt med innspill til "sine" fagtemaer.

Oslo, november 2003


Tor-Sverre Thomassen

Seksjon for veg- og ferjeforvaltning

Innhold

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
Forord	3
Innledning	9
Innhold hovedprosess 3	12
Tunneler	12
Generelt	12
Sikringsarbeider	14
Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr	18
Renhold av tunnelvegger, utstyr og vegbane	24
Øvrige spesielle forhold	29
Innhold hovedprosess 4	32
Drenering	32
Generelt	32
Avrenning fra vegbanen / rensk av kanter	34
Overvannsgrøfter / grunne grøfter	36
Drensgrøfter / dype grøfter	39
Stikkrenner/ kummer	42
Lukket drens- og overvannssystem	45
Innhold hovedprosess 6	47
Vegdekker	47
Faste dekker	48
Generelt	48
Spor	51
Jevnhet	58
Tverrfall	64
Friksjon	66
Sprekker	68
Hull og andre dekkeskader	70
Grusdekker	72
Innhold hovedprosess 7	77
Murer	78
Støyskjermer	80
Stabilitetssikring	82
Opprydding etter ras og flom	84
Grøntarealer og skråninger	86
Generelt	86
Grasdekker	90
Busker og trær	97
Vilttrekk	104
Annen vegetasjon	106
Skråninger	107
Kantstein	109
Vegrekkverk og støtputer	112
Gjerder	115
Snøskjermer	117
Signalanlegg	119
Styrings- og overvåkingssystemer	128

Innhold

Belysningsanlegg for gater og veger	131
Vegmerking og optisk ledning	140
Generelt	140
Vegoppmerking	142
Kantstolper og tunnelmarkering	150
Brøytestikk	154
Kilometerstolper	156
Skilt	157
Renhold og service	166
Generelt	166
Toaletter og rasteplasser	167
Leskur	170
Ferister	172
Renhold av vegbane og vegområde	174
Kontroll- og veieplasser	177
Innhold hovedprosess 8	179
Bruer og kaier	179
Generelt	180
Bruer	182
Generelt oppsyn/midlertidig sikring	182
Rengjøring	184
Opprensk/opprydding	187
Erosjonsbeskyttelse	189
Fuktisolering/membran og slitelagsarbeider	191
Fuger, fugekonstruksjoner og fugeterskler	193
Brurekkverk	195
Vannavløp/drensssystem	197
Belysning	199
Kaier	202
Generelt oppsyn/midlertidig sikring	202
Rengjøring	204
Rekkverk	206
Belysning	208
Redningsutstyr	210
Innhold hovedprosess 9	211
Framkommelighet, trafiksikkerhet og regularitet om vinteren	211
Generelt	211
Beredskap	217
Vegmeldingstjeneste	218
Snøbrøyting	219
Brøyting av riksveg	219
Kolonnekjøring	226
Snø- og issåle	227
Snø- og ishøvling	227
Siktrydding	231
Snørydding	234
Veggrep og friksjon	238
Strøing med sand eller saltblandet sand	238
Strøing med salt	244

Innhold

Spesielle vinterarbeider	251
Opprydding etter snøskred	251
Åpning av vinterstengte veger.....	253
Snø- og skredsikringsanlegg	254
Innhold Gang- / sykkelveg og fortau	256
Gang- / sykkelveg og fortau	256
Generelt	257
Vegdekker	258
Renhold og service	261
Vinterdrift.....	263
Vedlegg.....	269
1 Faglige dokumenter for drift og vedlikehold av riksveger.....	269
2 Stikkordliste	271

Innledning

Målgruppe og formål med temaheftet

Temaheftet er ment å gi en utdyping av faget drift og vedlikehold av veger. Det skal forklare bakgrunnen for kravene i håndbok 111 "Standard for drift og vedlikehold" og gi råd og fakta som en hjelp til å kunne gjennomføre oppgaven. En har med andre ord forsøkt å samle erfaringer og kunnskap om de enkelte tema for å formidle dette videre. Temaheftet kan likevel ikke betraktes som en lærebok i drift og vedlikehold av veger, da materialet er presentert på en måte som forutsetter en viss kunnskap om faget og er tilpasset det behov som brukerne hos Statens vegvesen har.

Temaheftet er laget primært for byggherrens personell som har ansvar for drift og vedlikehold av riksvegnettet. De som skal utarbeide kontraktsgrunnlag og følge opp arbeidene bør ha en del praktisk kunnskap om hvordan rasjonell drift og vedlikehold av riksveger kan gjennomføres. Temaheftet skal i denne sammenheng forklare bakgrunnen for standardkravene samt være en erfaringsbank som presenterer metoder og løsninger som en har god erfaring med fra tidligere.

Temaheftet kan også være en hjelp til overføring av driftskompetanse til planleggere.

Temaheftet er ikke ment å dekke behovet der det trengs spesiell ekspertise, men det skal gi såpass generell informasjon om fagområdet slik at "vanlige" drifts- og vedlikeholdspersonell får forståelse for muligheter og problemer også innenfor disse fagområdene. Spesialister eller spesielt interesserte henvises til utdypende litteratur under "Håndbøker, rundskriv o.l.".

Gjennomføring av arbeidet

Arbeidet har i hovedsak vært utført av en arbeidsgruppe som med utgangspunkt i det gamle Temaheftet har bearbeidet stoffet for å få med gjeldende standardkrav, informasjon om nye erfaringer, metoder, hjelpemidler mm. Det er dratt veksler på ressurspersonell i regionene og Vegdirektorates fagkontor har i tillegg bidratt med innspill til "sine" tema. Her har flere deltatt, men sentrale støttespillere har vært:

Sunniva Schjetne	Miljøseksjonen	(grøntarealer)
Øystein Myhre	Veg- og trafikkfaglig senter	(drenering)
Børre Stensvold	Bruteknisk seksjon	(bruer og kaier)
Harald Buvik	Seksjon for geo- og tunnelteknikk	(tunneler)

Oppbygging av Temaheftet

Temaheftet følger inndelingen i håndbok 111 der de enkelte oppgaver eller hovedtema er delt opp i undertema der det har vært naturlig. Drenering er for eksempel delt inn i :

- Avrenning fra vegbanen / rensk av kanter
- Overvannsgrøfter / grunne grøfter
- Drensgrøfter / dype grøfter
- Stikkrenner / kummer
- Lukket drens- og overvannssystem.

Innledning

Hvert undertema er videre behandlet etter følgende disposisjon:

- Innledning
 - Objekter Oppstilling av det som skal vedlikeholdes / driftes
Avklaring av nærliggende oppgaver som hører inn under andre hovedoppgaver
 - Generell informasjon
 - Definisjoner
- Standardkrav Tekst fra håndbok 111
Vedlikeholdsstandarden.
- Kommentar til standard Forklaring til bakgrunn for krav
Krav / anbefalinger som ikke står i håndbok 111
- Tiltak Oversikt over aktuelle tiltak
- Hjelpemidler for planlegging Planleggingssystemer for dette formålet
- Registrering av tilstand Hva registreres og hvordan og evt.
fastlegging av avvik
- Faglige råd og kommentarer Hvem kan gjøre jobben / krav til kompetanse
Råd og tips

Standardkrav er delt inn i ”Funksjon/formål” som omfatter teksten som er rammet inn i håndbok 111, og i ”Utløsende tilstand” som omfatter den øvrige teksten. Utløsende tilstand angir den laveste standard et objekt kan ha før det settes i verk tiltak for å heve standarden igjen.

Under hvert hovedtema eller grupper av hovedtema er det listet opp Håndbøker, rundskriv o.l. der mer utdypende stoff om temaet kan finnes.

Når det ikke er tekst under en overskrift er hele overskriften fjernet.

Registrering av tilstand

Internrapport nr. 2327. ”System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholdskontrakter med funksjonsansvar” beskriver hvordan registrering av tilstanden skal gjøres. Det henvises derfor til denne rapporten. For noen temaer er det gitt noe tilleggsinformasjon i Temaheftet.

Forholdet til kontrakter

Temaheftet er ikke bindende i forhold til kontrakter og avtaler.

Temaheftet er kun et hjelpemiddel i gjennomføringen av drifts- og vedlikeholdsoppgavene. Det skal være en hjelp til å forstå bakgrunnen for standardkravene og gi en faglig bakgrunn gjennom tips og råd til å kunne gjennomføre et forsvarlig drifts- og vedlikeholdsopplegg. Innholdet i Temaheftet må likevel ikke være begrensende i forhold til å ta i bruk nye løsninger.

Vegkapital- og ettersleppsproblematikken er ikke behandlet i Temaheftet.

Faglige dokumenter for drift og vedlikehold av riksveger

For hvert hovedtema eller grupper av hovedtema er det gitt en oversikt over litteratur, lover og annen informasjon der flere opplysninger om det aktuelle temaet kan finnes. Flere av dokumentene har informasjon og krav som gjelder alle eller tilnærmet alle oppgaver/objekter. I stedet for å gjenta dem under hvert hovedtema er det valgt å gi en oversikt over disse dokumentene i vedlegg 1.

I tillegg er det lover og forskrifter som gjelder alle oppgaver som for eksempel Arbeidsmiljøloven og Internkontrollforskriften. Norsk Standard omfatter også beskrivelser og krav som omfatter vegobjekter. Denne type dokumenter er ikke nevnt her.

Tunneler er delt inn i følgende tema:

	Side
Generelt	12
Sikringsarbeider.....	14
Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr	18
Renhold av tunnelvegger, utstyr og vegbane	24
Øvrige spesielle forhold	29

Snø- og skredsikringsanlegg er behandlet under vinterkapitlet.

Innledning

Drift og vedlikehold skal sørge for at sikkerhetsnivået i tunnelen opprettholdes ved at forutsatte krav oppfylles og at sikkerheten ivaretas.

Viktige elementer i så måte er:

- Valg av riktige konstruksjons- og utstyrløsninger i planfasen
- Behovsbasert ressursbruk hvor innsatsen løpende vurderes, korrigeres og tilpasses faktiske behov
- Tilstrebe en ensartet standard for tunneler av samme type og trafikkmengde når tunnelene ligger på samme vegstrekning
- Riktig kompetansenivå i de ulike ledd i organisasjonen

Drift og vedlikehold skal så langt det er mulig utføres etter systematiske rutiner og med tilhørende gitte tidsintervall.

Alle drifts- og vedlikeholdsoppgaver som blir utført, både planlagte og akutte, skal dokumenteres gjennom FDV-programmet Spektrum. Dokumentasjonen skal kunne verifisere standardoppgjør og evt. standardavvik.

Gjennom systematisk bruk av Spektrum vil erfaringene som tas ut fra de historiske data gi avgjørende kunnskap om de løsninger som er valgt og det utstyret som er benyttet. Denne kunnskapen skal hele tiden evalueres og vil samlet sett til enhver tid kunne gi tunnel-eier den informasjon som er nødvendig for å videreutvikle løsninger og metoder med tanke på et enda mer optimalt tunnelvedlikehold.

Gjennom programmet vil man ha en samlet oversikt over tekniske data knyttet til den enkelte tunnel, inkl. tegninger og beskrivelser av alt utstyret som er benyttet.

Snø- og skredsikringsanlegg er behandlet under vinterkapitlet.

Definisjoner

- Helvask** Helvask omfatter hele tunnelprofilen inklusive tekniske innretninger, vegbane og skuldre.
- Halvvask** Halvvask omfatter tunnelveggene i en høyde av 3,5 - 4,0 m, vegbane, skuldre og tekniske installasjoner som naturlig inngår i arbeidsopplegget.
- Bankett** Sideareal utenfor kantstripa. I tunnel kan dette være oppbygd.

Håndbøker, rundskriv o.l.

- Vegtunneler.** Håndbok 021 Statens vegvesen.
- Fjellbolting.** Håndbok 215 Statens vegvesen.
- Vann- og frostsikring i tunneler.** Håndbok 163 Statens vegvesen.
- Konstruksjoner for vann- og frostsikring i tunneler. Anbefalt anbudsgrunnlag etter Håndbok - 163.** Statens vegvesen
- Systematisk tunnelvedlikehold.** Statens vegvesen 1992.
- Riktig bruk av sprøytebetong.** Statens vegvesen 1997
- Tunnelkledninger, vann og frostsikring i veggtunneler.** Statens vegvesen - Publikasjon nr 91, 1998.
- Renhold i tunneler.** Statens vegvesen 1997
- Prøvetakingshåndbok innen HMS.** Statens vegvesen 1998
- Diverse rapporter fra Veglaboratoriet om undersøkelser av sikringsarbeider i tunneler.** Veglaboratoriet.
- Tunneler og undergrunnsanlegg 1989 - 1991.** NTNf - oktober 1991.
- Drift og vedlikehold av veggtunneler.** NVF rapport nr 7:1996.
- Miljøkjemisk undersøkelse av tunnelvask.** Jordforsk 1995.
- Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning (FEL).** Produkt og elektrisitetstilsynet. 1998.
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av lavspenningsanlegg med veiledning (FSL).** Produkt og elektrisitetstilsynet. 1998.
- Autorisasjonsforskriften**
- Teleforskriftene**
- Lov om brannvern m/forskrifter**
- Forskrift om spesialavfall av 1994 med endring av 1996**
- Forskrift om avløpslam av 1996.**
- Fastsettelse av grenser for utslipp fra tunneler.** Statens forurensingstilsyn, brev til Statens vegvesen av 4. januar 1996.

Tunneler

Sikringsarbeider

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Fjelloverflate i hvelv/tak og vegger
- Bolter og fjellbånd
- Nett
- Injeksjon
- Sprøytebetong
- Betonghvelv og portaler
- Platehvelv
- PE-skum og plater
- Kuldeporter
- Skredoverbygg

Standardkrav

Tunnelhvelv og portal skal være stabilt og sikret mot vannlekkasjer og frost som kan redusere stabiliteten.

Tunnelportalen skal sikre overgangen fra veg i dagen til veg i tunnel mht trafikksikkerhet samt sikre mot nedfall av stein fra fjellsiden over tunnelåpningen.

Konstruksjoner og portaler skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller kan være til fare for trafikantene eller andre. De skal være rene og estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Skader på konstruksjoner og utstyr som er til fare for trafikantene skal repareres straks. Tiltakstid for igangsetting av permanent utbedring når det ikke er umiddelbart fare for trafikantene er vist i etterfølgende tabell.

Oppgaver	Trafikk (ÅDT)		
	> 5000	5000 - 1501	≤ 1500
<i>Rensk av fjell i tak og vegger</i>	<i>1 mnd.</i>	<i>6 mnd.</i>	<i>12 mnd.</i>
<i>Bolter og fjellbånd</i>	<i>1 uke</i>	<i>2 uker</i>	<i>1 mnd.</i>
<i>Nett</i>	<i>1 mnd.</i>	<i>1 mnd.</i>	<i>1 mnd.</i>
<i>Injeksjon</i>	<i>3 mnd.</i>	<i>6 mnd.</i>	<i>12 mnd.</i>
<i>Sprøytebetong</i>	<i>1 mnd.</i>	<i>6 mnd.</i>	<i>12 mnd.</i>
<i>Betonghvelv og portaler</i>	<i>3 mnd.</i>	<i>6 mnd.</i>	<i>12 mnd.</i>
<i>PE-skum og plater</i>	<i>1 uke</i>	<i>2 uker</i>	<i>1 mnd.</i>

Kommentarer til standard

Når feil eller skader på konstruksjoner og utstyr er til fare for trafikantene, skal tiltak igangsettes straks.

Med straks menes i denne forbindelse at fra det tidspunkt man oppdager eller får melding om feil eller skader, skal en handling igangsettes uten unødig opphold, også utenom ordinær arbeidstid.

I vedlikeholdsstandarden er det vist en tabell som angir hvilke tiltakstider som skal gjelde for igangsetting av permanent utbedring når skadene ikke er til fare for trafikantene. Tidsangivelsene angir den lengste tillatte tid før tiltak igangsettes.

Dersom skaden blir vurdert til å være uten fare for trafikantene, kan utbedring f.eks. avvete til neste dag, neste uke eller i henhold til tabell med hensyn til permanent utbedring. Ved vurdering av tiltakstid bør risikoen for ytterligere skader på konstruksjonen trekkes inn.

Ved nedfall av stein på kjørebanelen, skal stedet inspiseres og eventuelt sikres.

Utbedringsarbeider på konstruksjoner skal være fullførte senest innen 2 år. Dette gjelder skader som ikke berører trafikksikkerheten, men mer går på forfall og estetikk.

Som for andre bygningsmessige konstruksjoner, vil manglende vedlikehold av sikringstiltakene, føre til forfall og utrygge omgivelser for trafikantene. Dette kan igjen føre til følelse av utrygghet.

Påkjøringskader på *vann- og frostsikringskonstruksjoner* forekommer forholdsvis ofte, og det er viktig å sikre at ikke skadene får utvikle seg.

Kuldeporter *skal* kontrolleres og om nødvendig repareres før vintersesongen og ved eventuell funksjonssvikt i vinterhalvåret, settes i stand straks.

Det *skal* utarbeides kontrollrutiner og beskrivelser for inspeksjoner og vedlikehold som tar hensyn til forholdene i den enkelte tunnel.

Beskrivelsene bør inneholde inspeksjonsrutiner for hva som skal inspiseres og hvor ofte og de kan i tillegg dreie seg om alt fra sikring av skadested/objekt til permanent utbedring. *Det er viktig at alle skader og utbedringer blir dokumentert med foto som tunneleier kan benytte seg av i erstatningssaker.*

Ved vurdering av rutiner, *skal* også risikobetraktninger for uhell/funksjonssvikt trekkes inn.

Tiltak

Tiltak kan være:

- Inspeksjon og rensk av løst fjell i tunnelvegger og tunnelhvelv/tak 37.1
- Inspeksjon og reparasjon av feil eller skader på portaler, stabilitets-, vann- og frostsikringstiltak. 37.2, 37.4, 37.5, 37.6
- Injeksjon mot vannlekkasjer 37.3

- Inspeksjon, drift og vedlikehold av kuldeporter 37.7
- Inspeksjon, drift og vedlikehold av skredoverbygg 37.8

Hjelpemidler for planlegging

Planleggingsverktøy ligger i programmet Spektrum

Registrering av tilstand

Jevnlig registrering og vurdering av konstruksjonselementene skal inngå i faste rutiner slik at fremtidige vedlikeholdstiltak og ressursbehov kan planlegges. I dette arbeidet benyttes Spektrum

Registrering av tilstanden er nødvendig for å ivareta nødvendige sikkerhetsvurderinger, konstruksjonenes funksjonsgrad og framtidige kostnadsvurderinger.

Noen erfaringer som kan benyttes som rettesnor for registrering av tilstand av sikringsarbeider i tunneler:

- Foreta levetidsanalyse for installasjoner som skal fornyes.
- Sjekke graden av bom og oppsprekking av sprøytebetong hvert 5. år.
- Registrere synlige skader på konstruksjonene.
- Ta stikkprøver av sikringsbolter i henhold til gjeldende krav.

Utarbeide tilstandsrapport hvert 2. år for sikringsarbeider i de viktigste tunnelene.

For behandling av registrert informasjon skal FDV-programmet Spektrum benyttes.

Faglige råd og kommentarer

Gjennom systematisk bruk av Spektrum vil man automatisk få et eget historikkregister over skader og hendelser. På den måten vil man også hele tiden være ajour med tilstanden og behovet for tiltak. Et godt grunnlag for videreformidling til andre deler av etaten av både tilstand og forventet tiltak vil være definerte utdrag fra disse registrene for høytrafikkerte og undersjøiske tunneler og tunneler lengre enn 2 km.

- Ved planlegging av sikring, bør tunneler med stort renskebehov prioriteres.
- Ved overtakelse av nye tunneler skal det foreligge fullgod dokumentasjon av alle forhold som kan ha betydning for senere sikringsvurderinger: jfr. geologisk tilstandsrapport.
 - I byggefasen registreres og dokumenteres all utført permanent sikring både med hensyn til kvalitet og kvantitet. En geologisk tilstandsrapport inkludert nødvendige kart ajourføres gjennom hele byggeperioden og er en del av overleveringsdokumentasjonen av anlegget. En slik dokumentasjon over de faktiske geologiske forhold og utførte sikringsoppgaver vil være et svært viktig og avgjørende hjelpemiddel for senere systematisk vedlikehold.

Tunneler

Sikringsarbeider

- Forsikre seg om at kunnskap om hvilke materialer som er benyttet, og hvilke egenskaper de har (sprøytebetong, bolter, PE-skum osv.) følger overleveringsdokumentasjonen.
- For eldre tunneler utarbeides det tilstandsrapport med anbefaling av nødvendige tiltak.
- Før vann- og frostsikringskonstruksjoner skiftes ut, skal eventuell ekstrasikring av fjellet vurderes.
- Ved påkjørsel av platehvelv må en kontrollere innfestingen på bolter som har vært utsatt for belastninger.
- Sikringsbehovet klarlegges gjennom inspeksjon. Før slik inspeksjon blir foretatt skal tunnelen vaskes. Det må benyttes tilstrekkelig lys for å få et godt totalbilde av fjellet.

Første gangs inspeksjon utføres 5 år etter overlevering. Deretter foretas en vurdering av tilstanden hvert 8. år.

Når unormale sprekker eller skader oppstår i sprøytebetong og andre kledninger, bør kvalifisert person vurdere skaden. Dette kan være signaler om at andre alvorlige hendelser er under utvikling, f.eks. løst fjell bak sikringen.

Tunneler

Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr

Innledning

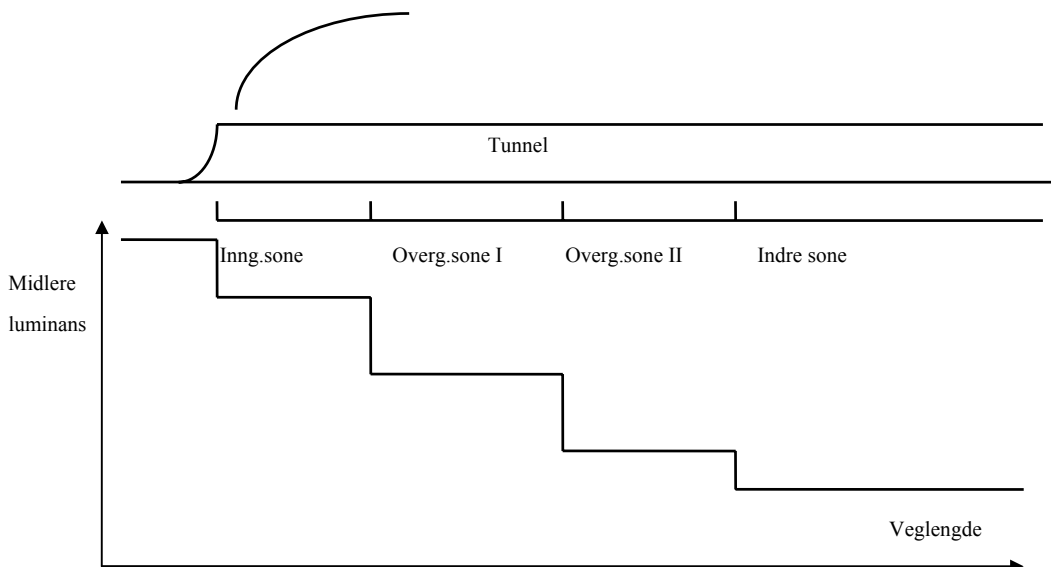
Objekter

Vedlikehold av utstyr omfatter alle de tekniske anlegg som inngår i en tunnel så som:

Kraftforsyningssystem	fellesanlegg for elektrisk kraft nødstrømanlegg
Belysningsanlegg	
Skilt	
Sikkerhetsutrustning (nødutstyr)	brannsikringsutstyr rømningsveger · SOS-dører · rømningstverrslagsdører bommer SOS-stasjoner etc.
Styrings- og overvåkingssystemer	
Kommunikasjonssystemer	samband nødtelefon radio etc.
Renseanlegg	vannrensing luftrensing
Ventilasjonssystem	
Pumpestasjon	
Bygninger og spesialrom for tekniske installasjoner	

Generell informasjon

Prinsippskisse av soner og luminansforløp i tunneler:



Tunneler

Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr

Standardkrav

Elektriske installasjoner

Elektriske installasjoner (fellesanlegg/nødstrøm, ventilasjon, pumper/pumpeledning, sikkerhetsutrustning, styrings- og overvåkningssystemer, kommunikasjonssystemer, renseanlegg) skal fungere i henhold til de krav som lå til grunn ved installasjonen og i henhold til driftsinstruksen.

Når det oppdages skader eller funksjonssvikt på installasjoner og utstyr som kan føre til risiko for trafikantene, skal tiltak igangsettes straks. Forøvrig skal driften skje i henhold til instruks.

Ventilasjon: Ventilasjonsanlegg skal holde konsentrasjon av CO, NO₂ og siktreduserende forurensning under grenseverdiene (ref. vegnormal 017 og 021). Hvis ventilasjonsanlegget er dimensjonert for brannventilasjon, gjelder spesielle krav.

Belysningsanlegg

Belysningen skal fremme trafikksikkerhet og trafikkavvikling gjennom å gi trafikantene optisk ledning og øke synsinformasjonen.

Utskiftning av lamper og/eller renhold av armatur skal foretas når lysstyrken er sunket til driftsverdien (ref. vegnormal 017 og 021) eller i følge oppsatte systematiske intervaller. Defekt nødstrøm, nød- og rømningslys utbedres straks.

Kommentarer til standard

Når det oppdages skader/funksjonssvikt på installasjoner og utstyr som kan føre til risiko for trafikantene og/eller installasjonene, skal tiltak igangsettes straks. Kravet gjelder alle elektriske installasjoner og utstyr i tunneler.

Med **straks** menes i denne forbindelse at fra det tidspunkt man oppdager eller får melding om feil eller skader, skal en handling igangsettes uten unødig opphold.

Når det ikke er fare for trafikantene, arbeidstakerne eller installasjonene, skal tiltakstiden fastsettes av fagkyndig person. Nødinntallasjoner som for eksempel nødstrøm, nød- og rømningslys skal utbedres straks (nærmeste arbeidsdag).

VENTILASJON:

Ventilasjonsanlegget bør ha kapasitet for uttynning av giftige gasser slik at disse ikke overskrider tillatte grenseverdier. Tunnelen stenges når grenseverdiene overskrides.

Det er konsentrasjonen av gassene karbonmonoksid (CO) og nitrogendioksid (NO₂) som vil være kritiske. Konsentrasjonen av øvrige giftige gasser byr ikke på helsemessige faremomenter hvis en sikrer tilstrekkelig uttynning av CO og NO₂. Krav til atmosfære i tunneler er gitt i

Tunneler

Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr

håndbok - 021 - Vegtunneler.

I de fleste tunneler er det kun i kortere tidsperioder det er behov for full ventilasjonskapasitet. Derfor behøver ikke bortfall av 1 ventilator medføre problemer med for høye konsentrasjoner av giftige gasser. Standarden tillater derfor en tiltakstid på opptil 6 måneder. Krav til brannventilasjon skal imidlertid ikke fravikes.

BELYSNING:

Standarden krever tiltak når lysstyrken har sunket til 70 % av målt verdi for nyanlegg, se også under "Belysning". Tiltakene kan være systematisk lampeskift, utvendig og/eller innvendig renhold av armaturer.

Enkeltlamper som har sluknet i indre sone bør skiftes ut innen 14 dager. Dersom to eller flere lamper i rekkefølge har sluknet, bør utskifting skje innen 1 døgn.

KABLER OG FORDELINGSSKAP/-ROM:

Skader og funksjonssvikt skal utbedres straks dersom det er fare for liv og helse.

Tiltak

Tiltak kan være inspeksjon, drift og vedlikehold av

Elektriske installasjoner

fellesanlegg	38.11
belysning	38.12
ventilasjon	38.13
nødstrøm	38.14
pumper	38.15

Sikkerhetsutrustning

brannsikring	38.21
rømningsveger	38.22

Styrings- og overvåkningsutstyr	38.3
---------------------------------	------

Kommunikasjonssystemer

samband	38.41
nødtelefon	38.42
radio	38.43

Renseanlegg

vannrensing	38.51
luftrensing	38.52

Skilt	78.1; 78.2
-------	------------

Bygninger og spesialrom for tekniske installasjoner i og i tilknytning til tunnelen:	38.8
--	------

Tunneler

Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr

Hjelpemidler for planlegging

Planleggingsverktøy ligger i programmet Spektrum.

Registrering av tilstand

Tilstandsregistrering av utstyret gjennomføres etter planlagte intervall spesifisert i Spektrum. Intervallene vil være spesifikke for de forskjellige anleggene som inngår i en tunnel. Skal man sikre at utstyr og installasjoner til enhver tid fungerer som forutsatt, vil systematisk planlegging gjennom Spektrum være en betingelse.

For behandling av registrert informasjon skal FDV-programmet Spektrum benyttes.

BELYSNING:

Belysning måles i lux med et luxmeter. Målingen skal alltid foretas rett under lyskilden, og 1,40 m over vegbanen. Belysningsstyrken for enkeltarmaturer i forskjellige soner skal for nye anlegg måles umiddelbart etter montering. For gamle anlegg måles lampenes belysningsstyrke etter utskifting til nye lamper og rengjort armatur. Disse måleverdiene skal benyttes som referanseverdier for senere målinger, og danner grunnlag for tiltak når målt belysningsstyrke har falt til 70 % av referanseverdi. Se også under tema "Belysning".

VENTILASJON:

Måling av luftkvalitet utføres med CO- og NO₂-målere, eventuelt også siktmålere. Overskridelser av grenseverdier angitt i vegnormalene bør registreres.

ISOLASJONSMÅLING AV KABELANLEGG OG UTSTYR:

Gjennomføres etter definerte intervall gjennom Spektrum.

NØDTELEFONER:

Gjennomføres ved hjelp av automatisk og/eller manuell funksjonskontroll. Feil og mangler utbedres umiddelbart.

NØDINSTALLASJONER (NØDSTRØM, NØDLYS OG RØMNINGSLYS):

Gjennomføres ved hjelp av automatisk og/eller manuell funksjonskontroll. Feil og mangler utbedres umiddelbart.

NØDUTSTYR (BRANNSLOKNINGSAPPARAT, RØMNINGSDØRER, ETC):

Gjennomføres ved hjelp av manuell funksjonskontroll. Feil og mangler utbedres umiddelbart.

KOMMUNIKASJONSSYSTEMER, STYRING OG OVERVÅKING:

Gjennomføres ved hjelp av automatisk funksjonskontroll. Feil og mangler utbedres umiddelbart.

Tunneler

Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr

PUMPEANLEGG:

Gjennomføres ved hjelp av manuell funksjonskontroll for å sikre at pumpene starter på rett nivå i forhold til vanninnsig.

AVVIKSBEHANDLING:

Avvik i forhold til lover og forskrifter gitt av Produkt og elektrisitetstilsynet skal utbedres i samsvar med de frister som er gitt av tilsynet.

Faglige råd og kommentarer

Drift og vedlikehold skal sørge for at sikkerhetsnivået i tunnelen opprettholdes ved at forutsatte krav oppfylles og at sikkerheten ivaretas.

Den mest fullkomne løsning både på konstruksjon og utstyrssiden kan langt på veg være verdiløs dersom ikke kunnskapen er tilstede om hvorledes utstyret virker og at det blir vedlikeholdt på en tilfredsstillende måte.

Vedlikehold skal så langt det er mulig utføres etter systematiske rutiner og med tilhørende gitte intervall. Alle drifts- og vedlikeholdsoppgaver som blir utført, både planlagte og akutte, skal dokumenteres gjennom FDV-programmer. Dokumentasjonen skal verifisere standardoppnåelse og evt. standardavvik.

I tunnelvedlikeholdet inngår ofte kompliserte tekniske løsninger hvor det stilles store krav til systematisk arbeid. Disse kravene influerer også på selve sikkerheten i tunnelen som er helt avhengig av at vedlikeholdsprosedyrene blir fulgt til en hver tid.

Vedlikehold av de tekniske installasjonene er normalt den delen av tunnelvedlikeholdet som krever størst innsats. Det dreier seg om hyppige og gjentatte oppgaver som i mange sammenhenger kan betegnes som service. Vedlikeholdet skal som hovedregel være systematisert ved at det utarbeides arbeidsordrer med foreskrevne vedlikeholdsrutiner i h.h.t. Spektrum. Dersom det unntaksvis benyttes manuelle systemer for oppfølging må det også benyttes kontrollskjema der det kvitteres ut at oppgaven er utført.

Alle elektriske anlegg skal inngå i et kvalitetsikringssystem, jfr. § 9 i Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning.

Dette systemet skal sikre at anlegget til enhver tid tilfredsstillende sikkerhetskravene som gjelder. Kravene retter seg mot både byggherre, entreprenør og trafikanter.

Det bør foretas levetidsanalyse for installasjoner som må vedlikeholdes og /eller erstattes.

Beskrivelse og klassifisering av alarmer for tekniske installasjoner skal foreligge for alle anlegg hvor overvåkningsutstyr finnes.

Det bør foreligge vurderinger av behov for reservemateriell og beredskap for den enkelte tunnel. For ventilatorer og pumper bør vurderingen ta hensyn til risiko for havari, anleggenes kapasitet, konsekvenser osv.

Det bør vurderes å gjennomføre konsekvensanalyse for avvikende vedlikeholdsintervaller.

Tunneler

Elektriske installasjoner, styring, overvåking, nødutstyr

Rutiner for ettersyn og kontroll skal utarbeides for alle el-installasjoner.

Det skal foreligge plan for service for alt teknisk utstyr etter spesifisering fra leverandør og i forhold til driftserfaringer.

Der støvbelegg medfører fare for funksjonssvikt, skal faste rengjøringsrutiner igangsettes.

Tiltak på fellesanlegg, pumper og andre elektriske installasjoner vurderes på samme måte som for ventilasjon.

Tunneler

Renhold av tunnelvegger, utstyr og vegbane

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Vegbane, bankett, vegger og tak/hvelv
- Lysarmaturer, kabelbruer, ventilasjonsvifter, skilt og nødutstyr.
- Tunnelmarkeringer
- Sikkerhetsutrustning
- Styrings- og overvåkingssystemer
- Kommunikasjonssystemer
- Pumpestasjon
- Bygninger og spesialrom for tekniske installasjoner

Generell informasjon

De viktigste hensyn som renhold av tunneler skal ivareta er:

- Hensynet til trafikantene og deres opplevelse av tunnelen
- Hensynet til arbeidsmiljøet i tunnelen
- Hensynet til installasjonenes driftssikkerhet, levetid og økonomi
- Hensyn til miljøet i omgivelsene

Trafikantenes oppfatning av miljøet i en tunnel baseres ofte på sanselige inntrykk som lukt, synsinntrykk og støy. Mange trafikanter føler utrygghet ved kjøring i tunneler. Frykt/angst for tunneler forekommer hos ca. 8 % av den norske befolkning. Et rent og lyst miljø uten lukt av avgasser og uten støv fra vegbanen, vil være viktige faktorer for trafikantenes trygghets- og trivseloppfatning. Renholdsstandarden vil være et av de viktigste bidrag til trafikantenes miljøopplevelse.

Standardkrav

Lys tunnelvegg og renhold skal bidra til:

- *God effekt av tunnellys og gode siktforhold*
- *God optisk ledning for trafikantene*
- *Forurensningsnivået holdes under grenseverdiene*
- *Lavt støvnivå*
- *Positiv opplevelse for trafikantene*
- *Forlenget levetid for tekniske installasjoner*

Vegbane og bankett: Rengjøring foretas når bare tre reflekser etter hverandre er synlig fra bil med fjernlys.

Lysarmaturer, kabelbruer og ventilasjonsvifter: Rengjøring skal utføres samtidig med rengjøring av vegger Rengjøringen skal omfatte både over- og undersiden.

Tunneler

Renhold av tunnelvegger, utstyr og vegbane

<i>Minimumskrav til vaskerutiner</i>			
ÅDT pr. tunneløp	Helvask inkl. vask av kjørbane/bankett	Halvvaske inkl. vask av kjørbane/bankett	Vegbane/ bankett
> 20000	1 pr. år	5 pr. år	6 pr. år
10001 - 20000	1 pr. år	3 pr. år	4 pr. år
5001 - 10000	1 pr. år	1 pr. år	2 pr. år
1501 - 5000	1 pr. år		1 pr. år
501 - 1500	hvert 5. år		1 pr. år
< 500	hvert 10. år		1 pr. år

Vask av tunnelvegg og kjørbane bør utføres sammenhengende.

Skilt og nødutstyr: Rengjøring foretas iht standard for skilt i dagen.

Miljøfarlige konsentrasjoner i avleiringer, støv og slam skal ikke overskride fastlagte grenseverdier (ref. Forskrift om avløpslam, Miljøverndepartementet).

Kommentarer til standard

En tunnel som er sterkt forurenset, vil normalt være en tunnel med dårlig arbeidsmiljø. Sterkt forurensende tunneler kan i enkelte tilfeller representere en direkte helsefare ved utførelse av enkelte type arbeider.

Sterk nedsmussing av utstyr og installasjoner kan føre til unødvendige og farlige driftsforstyrrelser, kostbart vedlikehold og kortere levetid. I tillegg kan det medføre helsefare for de som skal utføre vedlikeholdet.

Som en følge av ovennevnte, kan vi fastslå at renholdet i tunneler omfatter hele tunnelen med installasjoner og utstyr.

Renholdsbehovet i tunnelen vil kunne påvirkes av faktorer som:

- Trafikkmengde
- Piggdekk / ikke-piggdekk
- Utforming av tunnelprofil
- Tunnellengde
- Dekketype
- Overflatestruktur på tunnelveggene
- Andel tungtrafikk
- Stigningsforhold
- Naturlig ventilasjon (god/dårlig)
- Mekanisk ventilasjon (god/dårlig)
- Ensrettet trafikk
- Tovegstrafikk (stempeleffekt)
- Hastighet
- Fuktighet
- Korrosivt miljø

Tunneler

Renhold av tunnelvegger, utstyr og vegbane

Renholdsutstyr og rutiner for gjennomføring av renholdet må vurderes og tilpasses de ulike stedlige forhold.

Standarden for renhold av tunneler er knyttet til kravet om at avleiringer av støv og slam ikke skal inneholde miljøfarlige konsentrasjoner som overskrider visse grenseverdier. Foreløpig er det ikke fastsatt endelige grenseverdier for forurensing fra vegtrafikk. I 1995 gjennomførte JORDFORSK på vegne av Vegdirektoratet en miljøkjemisk undersøkelse av tunnelvasking i 6 forskjellige tunneler rundt om i Norge. Rapporten gir en grundig og god oversikt over hvilke nivåer av metaller og PAH en kan forvente å finne ved vasking av ulike typer tunneler. Rapporten peker også på mulige konflikter i forhold til miljøet i hvert enkelt tilfelle.

Hyppighet av helvask og halvvaske er angitt i vedlikeholdsstandarden. Den angitte hyppigheten er basert på erfaringer av hvor fort nedsmussingen skjer avhengig av trafikkmengde. Mellom vaskeperiodene kan det være nødvendig med ekstra tiltak som feiing og/eller vasking av vegbane og skuldre. I lavtrafikkerte tunneler benyttes vanligvis samme renholdsrutiner av vegbanen som for veg i dagen.

Renhold i forbindelse med ettersyn og reparasjoner av teknisk utstyr kommer i tillegg til de foreslåtte renholdsrutinene.

Tiltak

- | | |
|--|-------------|
| - Renhold av vegger og tak/hvelv | 38.7, 79.31 |
| - Renhold av lysarmaturer, kabelbruer, ventilasjonsvifter, skilt og nødutstyr. | 38.7 |
| - Fjerning av tagging/grafitti | 38.7 |
| - Renhold og overflatebehandling av øvrig utstyr og konstruksjoner | 38.7 |

Merknad: Renhold av vegbane og bankett inngår i prosess 79.3, unntatt når dette renholdet skjer i forbindelse med annet renhold i tunnel.
Fjerning av is i heng og issvuller på kjørebane inngår i prosess 91, 92 og 93

Hjelpemidler for planlegging

Planleggingsverktøy ligger i programmet Spektrum

Registrering av tilstand

Vi har i dag ingen enkel objektiv metode for å måle forurensingsgraden i en tunnel på. Prøver fra støv i luft og prøver av støv og avleiringer fra vegger og tak, kan analyseres i laboratorier og gi eksakt kunnskap om konsentrasjoner av enkeltkomponenter. Dette vil imidlertid bli for komplisert og kostbar metode dersom den skal benyttes før eventuelle vedlikeholdstiltak igangsettes. Derfor må en i den daglige drift vanligvis basere seg på erfaringer og subjektive vurderinger.

Tunneler

Renhold av tunnelvegger, utstyr og vegbane

Dersom siktforholdene i tunnelen blir nedsatte på grunn av støv over tid, er vanligvis renholdet for dårlig. Eventuelle støvplager bør derfor jevnlig registreres. Det foreligger også en grov, men enkel definert standard for iverksetting av tiltak på bakgrunn av tilsmussingsgrad. Utstyr for slik registrering er basert på en hvit plate montert på tunnelveggen der fargen på den tilsmussede plata sammenholdes med en "gråtoneskala" for å angi tilsmussingsgrad. Beskrivelse av utstyr og standard finnes i rapport 97-3615 fra Driftsteknisk avdeling i Vegdirektoratet: "Renhold i tunneler".

Ved spesielle meteorologiske forhold kan nedsatt sikt p.g.a. kondens (tåke) oppfattes som forurensing. En lys og romslig tunnel kan virke mindre forurenset enn en mørk og våt tunnel, selv om forureningsgraden er den samme.

En annen viktig faktor som påvirker antall rengjøringer, er grenseverdiene for miljøfarlige stoffer som avleires i tunnelen. I håndbok 213 om Helse, miljø og sikkerhet ved arbeid i trafikkerte vegtunneler slås det fast at i de tunneler som ikke har vært vasket i henhold til vedlikeholdsstandarden, skal støvet kartlegges med hensyn til innhold av tungmetaller og PAH-forbindelser. Rutinene for renhold skal ellers være så hyppige at konsentrasjonen av miljøfarlige stoffer holdes lav. Resultatene av kartleggingen vil avgjøre om materialet skal behandles som spesialavfall. Det vises til Forskrift om spesialavfall av 1994 med endring av 1996, Forskrift om avløpsslam av 1996 og Håndbok 211 Avfallshåndtering i Statens vegvesen.

Det er vanlig at følgende tungmetaller er med i analysen:

Kadmium (Cd), Bly (Pb), Nikkel (Ni), Krom (Cr), Kobber (Cu), Sink (Zn) og Kvikksølv (Hg).

Prøvemengde bør være minimum 150 gram. Enhet: mg. pr. kg. tørrstoff.

Foruten tungmetaller bør en også være oppmerksom på alfa-kvarts. I vegdekkenes steintilslag finnes varierende mengder av dette mineralet. Støvet kan være helsefarlig for vedlikeholdspersonell som har sitt daglige arbeid i tunnelen. Også PAH-forbindelser skal man være særskilt oppmerksom på.

Faglige råd og kommentarer

Minimumskravene til vaskerutiner skal sikre trafikantene et akseptabelt trafikkmiljø i tunneler. Undersjøiske tunneler vil på grunn av korrosivt miljø ha behov for høyere vaskefrekvens enn foreslåtte minimumsrutiner. Det finnes eksempler på undersjøiske tunneler med ÅDT <500 hvor selv en vask pr. år ikke er godt nok (subjektivt vurdert). Dette gjelder spesielt i tunneler som store deler av året har våte vegger og vegbane. Dette medfører at all slitasje fra vegbanen og sot fra avgassene virvles opp sammen med vann og avsettes i tunnelen. I tørre tunneler vil en større del av avfallsstoffene føres ut sammen med ventilasjonsluften.

Tunneler med toveis trafikk vil generelt ha et høyere renholdsbehov enn envegstrafikkerte tunneler. Hovedårsaken er at mindre støv føres ut som en følge av mer turbulente luftstrømmer og stempeleffekt fra trafikken.

Tunneler

Renhold av tunnelvegger, utstyr og vegbane

Det er erfaringsmessige minimumsrutiner som er oppgitt for vask av tunneler. Helvask er oppgitt til minimum 1 gang pr. år, fortrinnsvis etter piggdekkseasonen. Ofte foretas det helvask 2 ganger pr. år, henholdsvis vår og høst. Behovet for helvask om høsten er betydelig mindre enn om våren. Der helvask utføres 2 ganger pr. år, bør det derfor vurderes å forskyve høstvasken noe lenger ut på forvinteren. Ising på vegbanen som følge av vasking må i slike tilfeller forhindres.

Alt utstyr som installeres i tunneler skal tåle og vaskes med et dysetrykk opp til 150 bar hvor dyseavstanden er minimum 50 cm. Ved vask av råsprengt fjell anbefales det ikke høytrykkspyling uten at en umiddelbart etter vasking foretar manuell spettrensing. Grunnen er utvasking av finstoff fra sprekker i berget som kan føre til at stabiliteten påvirkes.

I tunneler er det viktig at en i størst mulig grad tar vare på vaskevann og forurensning før det kommer inn i dreneringssystemet.

Øvrig:

- Det bør utarbeides faste renholdsrutiner for den enkelte tunnel/tunnelgruppe.
- Feiing av vegbanen bør utføres både før og etter vasking
- Vask av plater av PE-skum må skje skånsomt slik at platene ikke skades. Høyt trykk og kort stråleavstand kan forårsake skader.
- Plassering av installasjoner og utstyr bør vurderes når nye anlegg planlegges. God tilgjengelighet til alle komponenter når renhold skal gjennomføres vil lette arbeidet og gi bedre renhetsstandard i tunnelen.
- Høytrykkspyling er vanligvis tilstrekkelig for å få bort støvbelegg. Der man skal få fram lyse flater må vaskemiddel benyttes, enten alene eller i kombinasjon med roterende børster.

Dersom det benyttes vaskemiddel må disse være av miljøvennlig type. Det skal ikke benyttes:

- Alkaliske såper
- Slipemidler i vaskemidlet
- Aromater i vaskemidlet
- Noen form for løsningsmidler

Faglige råd og kommentarer

Noen av de etterfølgende punkter er behandlet senere i temaheftet under andre temaer. For tunneler påpekes følgende forhold.

DRENERING:

Deponering av slam fra kummer og oppsamlingsbasseng i tunneler skal skje på godkjent sted/fyllplass for den aktuelle avfallstype.

OPPMERKING:

På grunn av vansker med å holde kantlinjen synlig i tunneler, bør det vurderes å benytte rumlestriper, som vil gi et varsel selv om man ikke ser kantlinjen.

MALING AV TUNNELVEGGER:

Maling på tunnelvegger fornyes ved godt synlig og skjemmende avskalling og slitasje.

Det kan være flere årsaker til at tunneler males. Eventuelle krav om maling må sees i sammenheng med:

- lysere miljø
- optisk ledning
- beskyttelse av armering og betong
- renhold

Inngangspartiene er spesielt viktige med hensyn til optisk ledning.

VINTERDRIFT:

Tunnelmunningene er det viktig å sette fokus på i forhold til vinterdriften. Inngangssonen i selve tunnelen og vegpartiet i dagen inn mot tunnel er spesielt ulykkesutsatt. Inngangssonen er utsatt for frost, iskjøving og issvuller som medfører fare for glatt vegbane. I tunnelmunningene og nærmeste området utenfor er is- og steinras noe man ofte opplever.

Årsakene til at tunnelmunninger er så utsatt har flere årsaker:

- Tunneler blir ofte valgt der terrenget er spesielt sidebratt
- Tunneler blir ofte ut fra geometriske og linjemessige krav plassert nær dalsøkk hvor det er vassig og mindre ras
- Forskjæringene til tunnelen er ofte sprengt ut med smale grøfter for å redusere kostnadene, og de er derfor spesielt utsatt for nedfall av is og stein
- Lengden av portalen er oftest redusert til et minimum, og for mange eldre tunneler mangler de helt

Undersøkelser har vist at faren for ulykker i innkjøringssonen mot tunnelene, definert som de siste 50 m før tunnelen, har flere ganger så stor ulykkesrisiko i forhold til inne i tunnelene og for veg i dagen ellers. Dette skyldes vanskelige kjøreforhold med hensyn til lys, kurvatur og ofte glatt veg nær tunnelmunningene.

Faren for ras er ikke tatt med i disse vurderingene om hva som er årsaken til den høye ulykkesrisikoen. Men det er åpenbart at stein og is i vegbanen

Tunneler

Øvrige spesielle forhold

nettopp på de partiene som har de vanskeligste kjøreforholdene er spesielt uheldig. Derfor bør det settes større krav til sikkerheten mot ras på slike steder enn der en har en mer oversiktlig veg.

Sikring av tunnelmunningene er bare i liten grad omtalt i normaler og håndbøker. Sikring er nevnt i mer generelle vendinger og med mer spesifikke krav til den estetiske utformingen av portalene.

Betraktes tunnelmunningen og forskjæringen som en vegskjæring gis det imidlertid en rekke råd for sikring av fjellskjæringer og utforming av grøfter for å hindre at nedfall av stein og is kommer ned på vegbanen.

Et punkt som i liten grad er diskutert i vegnormalene er utformingen av vegen fram til tunnelmunningen. Håndbok 017 gir anledning til å fravike de generelle kravene til bredde på skuldre i kostbart terreng. Dette gjelder bl.a. for bruer og tunneler, men ikke nødvendigvis for forskjæringen.

Hvis vi ser på praksis har de aller fleste tunnelene et redusert profil fra der forskjæringen begynner å bli kostbar. Dette vil si at en derved kan få en trafikkfarlig utformingen av vegen der trafikantene har vanskelige kjøreforhold og hvor ulykkesrisikoen er stor.

I drift og vedlikeholdssammenheng må en legge opp rutiner som i størst mulig grad kan hindre at farlige situasjoner oppstår som en følge av den utformingen som vegen og tunnelmunningen har fått.

Aktuelle sikringsmetoder er først og fremst å bygge portaler hvor det er spesielt viktig og sikre kontroll med vannavrenning og anlegge brede (min. 3.0 m) sidegrøfter som er meget effektivt for å hindre nedfall av is og stein i å nå fram til vegen. Nettsikring, rensk og bolting og rasgjerd er alle effektive metoder, enten hver for seg eller samlet, for å sikre fjellskjæringer mot is- og steinsprang. Terrenggrøfter er en billig sikringsmetode som kan vise seg effektivt for å hindre iskjøving i fjellskjæringer og tunnelmunninger.

Vannlekkasjer inne i tunnelen kan forårsake frostsprenging om vinteren, dannelser av istapper og fører til glatt vegbane. Partier som har vært utsatt for gjentagne frostsprenging bør systematisk kontrolleres og evt. renskes. Partier med oppsatt vannsikring må vies spesiell oppmerksomhet for å kontrollere om det har dannet seg is bak platene. Istapper som følge av vannlekkasje skal fjernes raskt slik at de ikke faller ned på kjørebane. Dette er som regel manuelt og farefullt arbeid som, utfra HMS-hensyn, ikke bør utføres av bare en person alene. Glatt vegbane kan ofte opptre langt inne i tunnelen ved ugunstige klimatiske og ventilasjonsmessige forhold. Det finnes eksempel på at frosten i undersjøisk tunnel med mekanisk ventilasjon har trengt hele 800 m inn. Skjerpet beredskap vil derfor ofte være nødvendig for tunneler hvor slike forhold kan oppstå.

Det er derfor svært mye å hente, både vedlikeholds- og trafiksikkerhetsmessig, dersom vannlekkasjene kan stoppes eller i det minste føres kontrollert ned i tunnelens dreneringssystem. Frem til 90-tallet var det vanlig å bruke PE-plater for å "kle igjen" vannlekkasjene, en metode som både var billig og effektiv. På grunn av den store brannfaren dette produktet representerer, er det ikke lenger anbefalt brukt uten spesiell brannsikring. Det finnes dessverre ingen enkle standardløsninger som takler enkeltdrypp

Tunneler

Øvrige spesielle forhold

og mere konsentrert vannlekkasje dersom man ikke skal foreta en fullverdig vann- og frostsikring. Spesielt i eldre tunneler, hvor vann- og frostsikring ikke var like påaktet som i dag, kan dette være et stort problem og det er mange ulike og lokale løsninger som er tatt i bruk.

Man kommer imidlertid ikke utenom at det er i byggefasen man har de beste mulighetene til å stoppe vannlekkasjer gjennom f. eks. injisering eller vanntett utstøping. Senere i driftsfasen er vi stort sett henstilt til å kontrollere dem og forebygge konsekvensene gjennom et aktivt og kostbart vedlikehold.

Drenering er delt inn i følgende tema:

	Side
Drenering	32
Generelt	32
Avrenning fra vegbanen / rensk av kanter	34
Overvannsgrøfter / grunne grøfter	36
Drensgrøfter / dype grøfter	39
Stikkrenner/ kummer	42
Lukket drens- og overvannssystem	45

Innledning

Definisjoner

- Overvannsgrøft:** Åpen grøft langs vegen for samling og bortledning av overflatevann fra vegen og sideterrenget. Overvannsgrøft benyttes vanligvis sammen med lukket drensgrøft der den lukkede drensgrøfta skal drenere vegkroppen.
- Drensgrøfter / dype grøfter:** En drensgrøft er en grøft med drensledning som kan være fylt med filtermateriale og som inngår i et lukket drens-system. Drensledningen må ligge lavere enn underkant overbygning slik at overbygningen blir drenert. En dyp, åpen grøft betegnes også som drensgrøft når grøftebunnen ligger lavere enn underkant av overbygningen.
- Kulvert:** Vanngjennomløp på tvers av vegen med overliggende fylling og åpent inn- og utløp. Lysåpning inntil 2,5 m. Kulvert med lysåpning lik eller større enn 2,5 m betegnes som bru.
- Stikkrenne:** Kulvert med maks. 1 m fri åpning. Inn- og utløp kan være åpne, men kan også være knyttet til inn- og utøpskonstruksjoner som kummer og støtteskjold.
- Inntakskum:** Konstruksjon som fører vannet ned under terrengnivå. Kummer kan være med eller uten lokk og med eller uten sandfang. Kummen kan også ha støtteskjold for å stabilisere skråningen rundt kummen.
- Overvannsledning:** Tette rør som fører overvann fra samle-kummer til naturlig avløp.
- Lukket drensgrøft:** Drensgrøft fylt med filtermateriale og eventuelt med drensrør for samling og bortledning av drensvann.
- Inntaksrist / fanggrind / varegrind:** Stengsel foran innløp av stikkrenner og bekkelukninger for å hindre at store objekter kommer inn i rørene og tetter disse.

Terrenggrøft / Avskjærende grøft / Overvannsgrøft utenom vegområdet:
Åpen grøft langs vegen utenom vegområdet som har til hensikt å skjære av vannstrømmer på eller under overflaten og lede disse fram til steder hvor vannet kan ledes ned til og gjennom vegen med minst mulig problemer. Grøft som leder vann bort fra vegen på nedstrøms side, betegnes også som terrenggrøft og overvannsgrøft.

Standardkrav

Vann som reduserer eller kan redusere trafikksikkerheten, skal ikke forekomme på vegbanen.

Vannivået og vanninnholdet i vegkonstruksjonen og omkringliggende områder skal holdes lavt for å redusere nedbrytningen av vegoverbygningen slik at vegkapitalen bevares.

Drens- og avløpsanlegg skal sikre avrenning fra vegbanen, transportere bort overflatevann samt drenere vegoverbygning og omkringliggende områder.

Gjelder også vinterstid.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Vegtunneler. Håndbok 021. Statens vegvesen 2002

Sikring av vegskråninger. Håndbok 165. Statens vegvesen 1993.

Avfallshåndtering. Håndbok 211. Statens vegvesen 1998.

Utstyr for rensk under rekkverk. Intern rapport 2121. Statens vegvesen, Vegteknisk avdeling 2000.

Drenering

Avrenning fra vegbanen / rensk av kanter

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Kjørebane / vegkanter / skuldre
- Sandfang
- Drensåpninger i betongrekkverk
- Dreneringssystem i tunneler
- Sluk / rister

Standardkrav

Det skal ikke forekomme torvkanter langs vegkanter som hindrer vannavrenning. Drenshull i rekkverk skal være åpne.

Kommentar til standard

Det å fjerne overvann fra kjørebane er et viktig sikkerhetsmessig tiltak.

Det skal sikres at vannet tar et naturlig løp fra kjørebane og ned i grøfta. Kanter eller andre mulige hindre som hemmer naturlig avrenning fra vegbanen skal fjernes slik at det ikke:

- dannes dammer på kjørebane, eller
- det oppstår vesentlig vannføring langs kjørebane kanten

Torvkanter bygger seg opp langs vegkanter og under rekkverk. Slike kanter skal fjernes i løpet av sommeren dersom de hindrer vannavrenning. Dette er også viktig for å tilrettelegge for effektiv avrenning om vinteren. Torvkanter i lavbrekk og eventuelle svanker i kjørebane bør fjernes straks dersom det dannes dammer inn på kjørebane. Når det ventes mildvær med snøsmelting i vinterhalvåret, spesielt på ettervinteren, bør brøytekanter åpnes i lavbrekk slik at vannet kommer ut av vegen.

Drenshull i f.eks. betongrekkverk skal til enhver tid være åpne. Dette bør spesielt sjekkes før vintersesongen.

Sluk og rister skal holdes åpne til enhver tid. Under og etter løvfall om høsten er det spesielt viktig for å sikre fritt vannløp, å følge med at sluk og rister ikke blir tildekket av løv. Likeledes må slukene holdes åpne om vinteren, spesielt når det ventes mildvær med snøsmelting og/eller regn. Vannet må også sikres fritt løp fram til sluk både sommer og vinter. Slukrister skal flukte med vegdekket og på steder med sykkeltrafikk bør det benyttes sykkelvennlige rister.

I tunneler gjelder samme krav til avrenning som i dagen, se også håndbok 021 Vegtunneler.

Drenering

Avrenning fra vegbanen / rensk av kanter

Tiltak

Fjerning av torv- og gruskanter	48.1
Rensk av dreksåpninger i betongrekkverk / støpekant	48.11
Åpning av brøytekanter i lavbrekk	94.3
Sikring av vannløp utenfor vegområdet	48.13
Fjerning av løv og forsøpling langs kantstein og over sluk	48.11
Tining av sluk	94.3
Transport til og deponering på godkjent fyllplass.	48.11

Etablering av tilstrekkelig tverrfall er behandlet under tema "Vegdekker".

Registrering av tilstand

Registrering av mangler kan med fordel gjøres hver vår.

Tilstanden registreres enklest under og etter regnvær ved å observere om det står vanddammer inn på kjørebane og om vannet renner direkte ut i grøfta eller om det graver i vegskuldra.

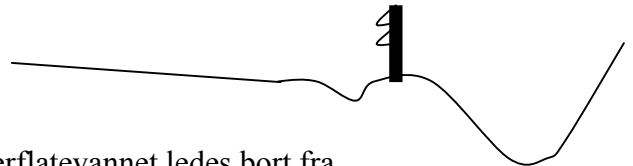
Før mildværsperioder i vinterhalvåret må det før problemer oppstår, kontrolleres at vannet er sikret utløp gjennom brøytekanter i lavbrekk og andre steder det kan bli opphopning av vann.

Faglige råd og kommentarer

Det er definert krav til tverrfall i forbindelse med dekkelegging. Hvis tiltak for tverrfall skal ha den tiltenkte effekt er det nødvendig å fjerne kanter iht. standarden.

Det er utviklet flere utstyr for fjerning av torvkanter. Intern rapport 2121 "Utstyr for rensk under rekkverk" beskriver ei renseskuffe beregnet for rensking av vegkanter. Skuffa høvler opp overflødig masse, samler sammen og laster opp massen på lastebil i en operasjon. Skuffa kan benyttes på strekninger både med og uten rekkverk.

Når en fjerner torvkanter må en unngå å lage en ekstra grøft som på figuren til høyre.



I vinterhalvåret er det viktig å sikre at overflatevannet ledes bort fra vegbanen. Dersom vannavrenningen hindres av en frossen torvkant i tillegg til snø og is, vil dette skape unødige problemer.

I de fleste tilfeller er det tilstrekkelig å sikre at eventuelt vann i kjørebane får avløp i lavbrekk og lokale svanker i kjørebane, men i enkelte tilfeller kan det være behov for vannledning både på oversiden av vegen for å lede vannet til ei stikkrenne og på nedsiden av vegen for å sikre avløp bort fra vegen. Tiltak utenfor vegens eiendomsområde må godkjennes av grunneier. Vannet må ledes til eksisterende vannveger. Dersom tiltak fører til at vannet tar nye veger, kan dette føre til erstatningsansvar.

Drenering

Overvannsgrøfter / grunne grøfter

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Overvannsgrøfter / grunne, åpne grøfter
- Sandfang
- Sluk / rister
- Terrenggrøfter

Generell informasjon

Formålet med en overvannsgrøft er å samle opp overflatevannet slik at det ikke kommer inn i vegbanen, og lede det langs og bort fra vegen. Den er ikke ment å drenere vegkroppen. Overvannsgrøfter finnes i de aller fleste tilfeller i kombinasjon med lukkede drenggrøfter eller dypspregning som tar vare på drenering av vegkroppen.

Terrenggrøfter og avskjærende grøfter utenom vegområdet er ment å samle opp og lede bort overflatevann og eventuelt skjære av vannførende lag under overflata før vannet når vegområdet. Hensikten med disse grøftene er å redusere problemer med erosjon og iskjøving i skrånninger og skjæringer. På nedstrøms side av vegen leder terrenggrøfter vann bort fra vegområdet.

Standardkrav

Overvannsgrøft

Overvannsgrøft skal sikre at overvann fjernes fra vegbanen.

Maksimal tillatt oppslamming: En tredjedel av den opprinnelige dybden av grøfta eller minimum 20 cm effektiv grøftedybde.

Terrenggrøfter og overvannsgrøfter utenfor vegområdet

Terrenggrøfter og overvannsgrøfter utenfor vegområdet skal blant annet sikre at vegoverbygningen holdes tørr og lede vann vekk fra vegområdet. Vannet skal være sikret fritt løp slik at grøftene til enhver tid fungerer etter hensikten.

Veger uten fullstendig drens og avløpsanlegg

Fjerning av overvannet er den viktigste oppgaven.

Dette innebærer:

- torvkanter fjernes
- overvannsgrøftens funksjon sikres
- stikkrenner holdes åpne

Kommentar til standard

Det skal sikres at vannet tar naturlig løp bort til første stikkrenne eller sluk uten at det dannes dammer i grøfta. Overvannsgrøfter skal renskes når en

Drenering

Overvannsgrøfter / grunne grøfter

tredjedel av den opprinnelige dybden er oppslammet eller når dybden, det vil si høydeforskjellen mellom skulderkant og grøftebunn, er mindre enn 20 cm. Kravet på 20 cm er satt som et minimumskrav for grøfter der en ikke kjenner opprinnelig grøftedybde. I nedbørsrike områder og områder med dårlige avrenningsforhold kan denne grøftedybden være for liten og en må da velge en grøftedybde som sikrer hensikten med overvannsgrøfta.

Grøfter skal ha et mest mulig jevnt fall mot sluk og stikkrenne (minimum 5 ‰ som tilsvarer 5 mm pr m) og i alle fall være fri for motfall.

Sluk og sandfang i overvannsgrøfter skal holdes åpne til enhver tid. Under og etter løvfall om høsten er det spesielt viktig for å sikre fritt vannløp, å følge med at sluk og sandfang ikke blir tildekket av løv. Likeledes må slukene holdes åpne om vinteren, spesielt når det ventes mildvær med snøsmelting og/eller regn.

Partier hvor det er laget en renne eller høvelgrøft av varierende dybde og bredde, men uten at det er opparbeidet grøft iht. til vegnormalene, kan betegnes som overvannsgrøft. Denne grøfta eller renna bør være minimum 20 cm dyp.

Det er ikke praktisk å angi spesifikke krav til terrenggrøfter og overvannsgrøfter utenom vegområdet. De konkrete kravene må spesifiseres i hvert enkelt tilfelle slik at formålet med grøfta opprettholdes.

Tiltak

Rensk av overvannsgrøft	48.12
Fjerning av løv og forsøpling langs kantstein og over sluk	48.11
Tining av sluk	94.3
Fresing / åpning av grøfter før snøsmeltingsperioder	94.3
Kontroll og eventuell rensk av terrenggrøfter og overvannsgrøfter utenom vegområdet	48.12
Transport av grøftemasser til og deponering på godkjent fyllplass	48.12

Registrering av tilstand

For overvannsgrøfter / grunne grøfter er det tre viktige mål:

- minimum 20 cm dybde på grøfter hvor en ikke kjenner opprinnelig dybde
- minimum 2/3 av opprinnelig grøftedybde der denne er kjent og større enn 30 cm
- minimum fall mot utløp eller stikkrenne skal være 5 promille (5 mm pr m) og være fri for motfall.

Måleregler:

Grøftedybde måles i forhold til skulderkant. Høyde på eventuell torvkant regnes ikke med.



Drenering

Overvannsgrøfter / grunne grøfter

Partier med motfall registreres under eller etter regnvær eller i snøsmeltingsperioder.

Faglige råd og kommentarer

Opparbeidet overvannsgrøft kan opptre under følgende forhold:

- i kombinasjon med drensledning, sluk og/eller overvannsledning
- i kombinasjon med steinsatt drensgrøft
- i korte fjellskjæringer, mindre enn 100 m, hvor drensfunksjonen er tatt vare på ved dypsprenning
- i lengre fjellskjæringer, lengre enn 100 m, kombinert med drensledning eventuelt med sluk og overvannsledninger
- i lengre sideskjæringer kombinert med drensledning eventuelt med sluk og overvannsledninger

Overvannsgrøfter skal være minimum 2/3 av opprinnelig dybde eller minst 20 cm dyp der opprinnelig dybde er ukjent. Uansett tillatt oppslammingsgrad skal det til enhver tid være fritt løp til og ned i sluk i grøfta.

Erfaringsmessig vil det være behov for ettersyn og enkel opprensk på spesielle utsatte partier hver vår etter teleløsning og opptørking.

Når det settes i verk tiltak skal utførelsen være i tråd med kravene i håndbok 018.

Krav til sidehelning: 1:4

Krav til fall langs grøfta: lik eller større enn 5 promille, dvs. minst 5 mm pr m.

Ved grøfting må en unngå å skade fyllingsfot/støttefylling og skjæringsfot slik at skråningsstabiliteten kan ødelegges. Likeledes er det nødvendig å unngå å skade skulderkanten slik at vegprofilet og dermed vegbredden beholdes.

Etter grøfterensk bør det tilbakeføres et tynt lag av det opprinnelige matjordskiktet for å få en rask etablering av den opprinnelige, stedegne urtevegetasjonen.

På enkelte strekninger kan grøftene være kledd med tettemasser og i noen tilfeller i kombinasjon med fiberduk for å unngå at vann trenger inn i vegkroppen. Det bør foretas en registrering av strekninger med ”grøftekledning” for å legge til rette for at grøfterensk kan gjennomføres uten å skade tettemasser og fiberduk.

Grøftemasser kan være forurenset og inneholde skadelige stoffer. Ved mistanke om forurensning må dette kontrolleres og eventuelle forurensete masser må deponeres på godkjent sted.

På veger uten fullstendig drens- og avløpsanlegg kan det oppstå skader eller problemer som skyldes manglende drens-system. I slike tilfeller må behovet for økt innsats til drift og vedlikehold veies opp mot fordeler og kostnader med å etablere et drens-system som fungerer.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Drensgrøfter / dype, åpne grøfter
- Varerist / inntaksrister
- Sluk- og kuppelrister

Generell informasjon

Formålet med en drensrøft er å samle opp overflatevannet slik at det ikke kommer inn i vegbanen. Den skal i tillegg drenere vegkroppen og lede vannet langs og bort fra veggen.

Standardkrav

Drensrøft skal sikre at vegoverbygningen holdes tørr.

Bunnen av grøfta skal ligge lavere enn underkant av vegoverbygningen.

Maksimal tillatt oppslamming: En tredjedel av den opprinnelige dybden av grøfta eller minimum 40 cm effektiv grøftedybde.

Kommentar til standard

Målet med grøfterensken er å opprettholde den opprinnelige standarden på grøfta. Det skal sikres at vannet tar naturlig løp bort til første stikkrenne eller naturlige avløp uten at det dannes dammer i grøfta.

Kravet på 40 cm gjelder fra skulderkant og er satt som et minimumskrav for grøfter der en ikke kjenner opprinnelig grøftedybde eller hvor dypt overbygningen går. Dette kan være langs gamle veier der det ikke er opparbeidet grøft i henhold til vegnormalene, men hvor det er laget en dyp grøft som skal ta både overvannet og ha en drenerende funksjon. Grøfta har som regel varierende dybde, helning på skråningene og bredde i bunnen. Denne grøfta skal renskes når en tredjedel av den opprinnelige dybden er oppslammet eller grøftedybden er mindre enn 40 cm.

Hensikten med ei drensrøft er bl.a. å drenere vegoverbygningen. For å oppnå dette må bunnen av grøfta til enhver tid ligge lavere enn traubunnen eller underkant av overbygningen.

Grøfter skal ha et mest mulig jevnt fall mot stikkrenne (minimum 5 ‰ eller 5 mm pr m) og være fri for motfall for å sikre at det ikke blir stående vannlommer i grøfta.

Drenering

Drensgrøfter / dype grøfter

Tiltak

Rensk av drensgroft.	48.13
Rensk av rister og faggrind	48.13
Transport av grøftemasser til og deponering på godkjent fyllplass.	48.13
Fresing / åpning av grøfter før snøsmeltingsperioder	94.3

Registrering av tilstand

Grøftedybde måles i forhold til skulderkant, dvs. vegkant etter at torvkant er fjernet.

Partier med motfall registreres under eller umiddelbart etter regnvær.

Registrering av mangler kan gjøres i Vegreg.

Faglige råd og kommentarer

KRAV TIL GRØFTER OG GRØFTING

Partier med opparbeidet åpen drensgroft i henhold til vegnormalene har vanligvis følgende mål:

- opparbeidet grøftedybde er ca. 0,35 m under traubunn
- helning på skråningen fra skulder til grøftebunn på ca. 1:2 og bredde i bunnen på ca. 0,5 m.

Her er hovedpoenget at bunnen av grøfta skal til enhver tid ligge lavere enn underkant av overbygningen, dvs. oppslammingen kan være inntil 0,35 m før dette inntreffer.

Rensk av dype grøfter bør utføres periodisk. Erfaringsmessig vil det være behov for ettersyn og enkel opprensk på spesielle utsatte partier hver vår. Ved grøfting i flatt terreng er det viktig å sikre at grøftene som skal lede vannet bort fra vegen også er åpne. Det kan derfor være nødvendig, etter avtale med grunneier, å foreta grøfting også utenom vegområdet.

Når det settes i verk tiltak skal utførelsen være i tråd med kravene i håndbok 018, kapittel 4:

Krav til sidehelning : 1:2

Krav til fall lik eller større enn 5 promille, dvs. minst 5 mm pr m.

OBJEKTER SOM KAN SKADES / PROBLEMOMRÅDER

Ved grøfting må en unngå å skade fyllingsfot og skjæringsfot slik at skråningsstabiliteten ødelegges. Likeledes er det nødvendig å unngå å skade skulderkanten slik at vegprofilet og dermed vegbredden beholdes.

Etter grøfterenskj bør det tilbakeføres et tynt lag av det opprinnelige matjordskiktet for å få en rask etablering av den opprinnelige, stedege urtevegetasjonen.

På enkelte strekninger kan grøftene være kledd med tettemasser og i noen tilfeller i kombinasjon med fiberduk for å unngå at vann trenger inn i vegkroppen. Det bør foretas en registrering av strekninger med

Drenering

Drensgrøfter / dype grøfter

”grøftekledning” for å legge til rette for at grøfterensk kan gjennomføres uten å skade tettemasser og fiberduk.

Grøftemasser kan være forurenset og inneholde skadelige stoffer. Ved mistanke om forurensning må dette kontrolleres og eventuelle forurensete masser må deponeres på godkjent sted.

Gamle veger som ligger på fjellgrunn, kan ha punkter med dårlig bæreevne. Dette kan skyldes lommer med vann som stenges inne av fast fjell under vegkroppen eller at fast fjell presser vann fra terrenget eller grøfta inn i vegkroppen. Slike problemer kan fjernes ved å sprengne bort fjellet som stenger vannet eller foreta dypspregning som vil lede bort vannet fra vegkroppen.

TIDSPUNKT FOR GRØFTING

Grøfting kan med fordel utføres i forkant av reasfaltering eller oppgrusing av kjørebane. Dette bidrar til å drenere og dermed forsterke og stabilisere vegkroppen slik at slitedekket holder lenger. I mange tilfeller er grøfting et rimelig tiltak for å øke bæreevnen på svakt oppbygde veger.

SPESIELLE KONSTRUKSJONER

Drenering er spesielt viktig der det er lette fyllinger. Dersom vannstanden blir høyere enn beregnet, kan fyllinga flyte opp. Der det er bygd lette fyllinger må forutsetningen for beregningene dokumenteres og krav til dreneringssystemet spesifiseres for å sikre at fyllinga ligger stabilt.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Stikkrenner med eller uten kummer
- Kulverter
- Kummer med eller uten sandfang
- Inn- og utløpskonstruksjoner for stikkrenner
- Større ristkonstruksjoner som Inntaksrist, Fanggrind, Varegrind

Standardkrav

Stikkrenner/kummer skal gi tilstrekkelig avløp for vannet under snøsmelting og i nedbørsperioder.

Maksimal tillatt oppslamming for stikkrenne er en tredjedel av høyden i renna, for kummer 10 cm under avløpet.

Vannet skal til enhver tid være sikret fritt inn- og utløp.

Kommentar til standard

I standardbeskrivelsen er det først og fremst spesifisert krav for å sikre at renna skal fungere tilfredsstillende. Dette innebærer at gjennomstrømningen må sikres og to krav er formulert for å sikre dette, dvs:

- i) renna må ha tilstrekkelig åpning. Maksimal tillatt oppslamming er $\frac{1}{3}$ av opprinnelig høyde (diameter). Minimum lysåpning for nye renner skal være 40 cm. På hoved- og samleveger skal stikkrenner uten kum ha en minimum lysåpning på 60 cm. Disse størrelsene er under vurdering og kan bli endret for å kunne ta større flommer, se håndbok 018 for gjeldene krav.
- ii) kummer i forbindelse med stikkrenner må ha fritt gjennomløp, dvs. oppslammingen må maksimalt nå 10 cm under avløp. Dette betyr at dersom det ved registrering er f.eks. 30 cm under avløp, skal kummen tømmes hvis oppslammingen forventes å komme høyere enn 10 cm under avløp ved neste tømming. Hensikten med dette kravet er å sikre at slamutskilleren har et visst tilgjengelig rom for utfelling av partikler slik at sedimenter kan avleires før vannet renner videre.

I dette ligger at renner og kummer skal være åpne også i vinterhalvåret. Her er det viktig å sikre at avløpet fra renna også er tilfredsstillende.

I tillegg gjelder det generelle kravet om at konstruksjonens funksjon blir som tiltenkt. Dette innebærer at det ikke skal være vesentlige strukturelle skader som store setninger og forskyvninger. Renne og innløpskonstruksjon må være slik at det ikke blir stående vann i grøft og renne og at vann ikke trekker inn i vegkonstruksjonen.

Drenering

Stikkrenner / kummer

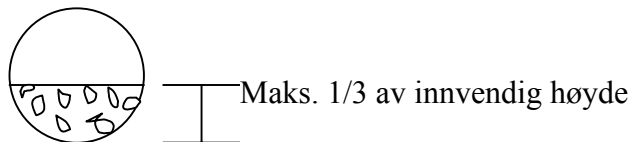
For stikkrenner som er kritiske i nedbørsperioder kan det være aktuelt å kreve en høyere standard.

Tiltak

Rensk / spyling av stikkrenne og kulvert.	48.21
Slamsuging av kum i forbindelse med stikkrenne.	48.21
Tining / oppsteking av kulvert/stikkrenne.	94.3
Inspeksjon av kulverter, stikkrenner med eventuelle tilhørende kummer og andre inn- og utløpskonstruksjoner.	48.21
Reparasjon og utskifting av rør/elementer i kulverter, stikkrenner med eventuelle tilhørende kummer og andre inn- og utløpskonstruksjoner.	48.31
Rensk, istandsetting og oppretting av rister	48.21, 48.31
Transport av masse til og deponering på godkjent fyllplass.	48.21, 48.31
Reparasjon av erosjonsbeskyttelse	48.21, 48.31

Registrering av tilstand

Tilslamming i renne: Registrering av tilslamming måles, det kan også gjøres på øyemål. Hvis mer enn 1/3 av renna er tilslammet vurderes også behovet for opprensk av både innløp og utløp.



Tilslamming i kum: Registreringen av slamhøyden i kummer gjøres vanligvis hvert år forut for slamsuging. Beslutning om slamsuging gjøres dersom forventet slamhøyde ved neste naturlige slamsugingsopplegg er mindre enn 10 cm under avløp.

Skader på renne: De mest vanlige skader på eldre betongrenner skyldes setninger og/eller dårlig-sammenskyving av skjøter. Rørene kan derfor gli fra hverandre og en får inntrenging av løsmasser og som kan utvikle seg til setninger eller hull i vegoverbygningen. Utvasking rundt renna og stor massetransport gjennom renna kan, spesielt på stål- og plastrenner, føre til deformasjoner og slitasjeskader. Aggressivt vannmiljø kan gi rustskader på stålrenner, men også betongrenner kan få skader av aggressivt vannmiljø og stor massetransport i vannet. Slike og andre skader kan registreres i Vegreg. I dette systemet skilles det på:

- tiltak som må utføres straks, og
- tiltak på sikt.

Faglige råd og kommentarer

Stikkrenner og kummer som ofte har vannføring nær kapasitetsgrensen eller ofte blir tettet av kvist, søppel eller stor massetransport, må vies stor

Drenering

Stikkrenner / kummer

oppmerksomhet. Vanligvis vil det være lønnsomt å holde en høy standard på disse ved at de renskes før standardkriteriene nås. Tilsvarende kan det være fornuftig å holde høy standard på stikkrenner og kummer der en eventuell redusert kapasitet eller tilstopping kan få store konsekvenser for omgivelsene. Forsømmelser fra vegholders side kan gi erstatningsansvar.

Masser som fjernes fra kummer, kan være forurenset og inneholde skadelige stoffer. Ved mistanke om forurensning må dette kontrolleres og eventuelle forurensete masser må deponeres på godkjent sted.

Utvasking rundt stikkrenner kan føre til skader både på stikkrenna og vegkroppen og må derfor forhindres. Dersom slike situasjoner oppstår må vegfyllinga rundt stikkrenna på oppstrøms side tettes. Brukbare resultater er oppnådd ved å kle vegfyllinga med torv, leire eller en annen form for membran.

For å sikre enkel tilgang til stikkrenner og kummer i vinterhalvåret, kan disse merkes godt. Det finnes flere måter å lette tilgjengeligheten til stikkrenner der innløpet er dekket av snø eller flomvann. En mulighet er å feste et plastrør fra stikkrenneinnløpet opp over vegkanten. Når det oppstår behov for tining av renna kan steamslangen tres inn i plastrøret som leder slangen direkte inn i stikkrenna. Renner som ofte fryser igjen kan sikres med varmekabel der det er tilgang til elektrisitet. Varmekabelen kobles da inn etter behov.

Stikkrenner som ligger dypt i terrenget er mindre utsatt for gjenfrysing enn grunne renner og renner som ligger åpent til for stor luftgjennomstrømning. Stikkrenner som er koblet til kummer er lite utsatt for gjenfrysing. Her kan imidlertid problemet være innløpet for overflatevannet.

Innløpskonstruksjoner for stikkrenner og kummer må holdes åpne til enhver tid. Spesielt når det forventes stor vannføring er det viktig at åpningen ikke er helt eller delvis dekket av løsmasser, kvister eller søppel. I tettbygde områder er innløpet i mange tilfeller dekket med rist som lett tettes av søppel og annet som følger med vannet. Det bør derfor lages rutiner som sikrer at inn- og utløpskonstruksjoner renskes minst hver høst eller oftere dersom behovet er større.

Drenering

Lukket drens- og overvannssystem

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Lukket drensssystem
- Lukket avløpssystem
- Sluk
- Sandfang
- Inn- og utløpskonstruksjoner for lukket drens- og avløpssystem
- Dreneringssystem i tunneler
- Pumpestasjoner

Standardkrav

Maksimal tillatt oppslamming for kummer er 10 cm under avløpet.

Rørsystemet skal gi tilstrekkelig avløp for vannet.

Tunneler: *Maksimal tillatt oppslamming for kummer er 20 cm under avløpet og for basseng og forkammer til pumpeump 50 cm under overløpet.*

Kommentar til standard

For å sikre at lukket drens- og overvannssystem skal fungere er det i standardbeskrivelsen gitt krav til sikring av fritt gjennomløp, dvs:

- kummer i forbindelse med lukket drens- og overvannssystem må ha fritt gjennomløp, dvs. det må ikke være mindre enn 10 cm fra underkant avløp til slammivået. Dette betyr at kummen skal tømmes hvis oppslammingen forventes å nå utløsende krav på 10 cm innen neste naturlige tømmesyklus, selv om det ved registrering er f.eks. 30 cm under avløp.
- i kummer i tunneler må det ikke være mindre enn 20 cm fra underkant avløp til slammivået

Det forutsettes videre at drens- og overvannsledninger skal gi tilstrekkelig avløp for vannet. Dette krever at de spyles for å få bort eventuell oppslamming og groing.

I tillegg gjelder det generelle kravet om at konstruksjonens funksjon skal opprettholdes som tiltenkt. Dette innebærer at det ikke skal være vesentlige strukturelle skader som fører til ledningsbrudd/blokkering e.l.

Tiltak

Rensk, slamsuging og spyling av lukket drens- og avløpssystem.	48.22
Justering av kumlokk og sluk.	48.32
Tining / oppstaking.	94.3
Spyling og slamsuging av oppsamlingsbasseng.	48.23
Drift og vedlikehold av pumpestasjon.	38.15; 48.2

Drenering

Lukket drens- og overvannssystem

Inspeksjon av rør, kummer og sluk for lukket drens- og avløpssystem.	48.22
Reparasjon og utskifting av ødelagte rør, kummer og sluk for lukket drens- og avløpssystem.	48.32
Transport til og deponering på godkjent fyllplass.	48.22

Registrering av tilstand

Tilslamming i kum: Registreringen av slamhøyden i kummer gjøres vanligvis i tilknytning til selve slamsugingen. Beslutning om slamsuging gjøres dersom forventet slamhøyde ved neste naturlige slamsugingsopplegg er mindre enn 10 cm under avløp (20 cm i tunnel).

Skader på kummer og ledningsnett: Skader kan registreres i Vegreg. I dette systemet skilles det på skader som må utføres straks og tiltak på sikt.

Faglige råd og kommentarer

Oppslammingstiden i kummer vil variere sterkt med hvor mange kummer som er koblet i serie, om sandfangkummen er i tilknytning til sluk i lavbrekk, sandfangvolumet, o.l.

Siden oppslammingstiden på de enkelte kummer kan variere fra noen måneder til flere år må inspeksjons/tømmerutiner tilpasses de erfaringer en har med ledningsnettet.

Innløpskonstruksjoner må holdes åpne til enhver tid. Spesielt når det forventes stor vannføring er det viktig at åpningen ikke er helt eller delvis dekket av løsmasser, kvister, løv eller søppel. I tettbygde områder er innløpet fra sideområdene i mange tilfeller dekket med rist som lett tettes av søppel og annet som følger med vannet. Tilsvarende kan gatesluk bli tildekket av søppel og, spesielt om høsten, løv. Det bør derfor lages rutiner som sikrer at inn- og utløpskonstruksjoner renskes minst hver høst eller oftere dersom behovet er større.

Masser som fjernes fra lukkede systemer, sandfang og kummer, kan være forurenset og inneholde skadelige stoffer. Ved mistanke om forurensning må dette kontrolleres og eventuelle forurensete masser må deponeres på godkjent sted.

Om vinteren kan slukrister fryse eller være dekket av snø og is. Vinterdriften må legges opp slik at snø- og is ikke dekker over slukristene og hindrer at vannet kommer ned i sluket. Dersom det oppstår behov for tining, bør en sikre seg slik at en slipper å lete etter slukene.

Slukrister skal flukte med vegdekket og ligge slik at vannet renner ned i dem. På steder med sykkeltrafikk bør det benyttes sykkelvennlige rister.

I tunneler er det viktig at en i størst mulig grad tar vare på vaskevann og forurensning før det kommer inn i dreneringssystemet.

Vegdekker

Innhold hovedprosess 6

Vegdekker er delt inn i følgende tema:

	Side
Vegdekker	47
Faste dekker	48
Generelt	48
Spor	51
Jevnhet	58
Tverrfall	64
Friksjon	66
Sprekker	68
Hull og andre dekkeskader	70
Grusdekker	72

"Langsgående kanter", "Avretting av telehiv" og "Skuldre" er behandlet under "Jevnhet".

Innledning

Vegdekket skal tjene som et egnet underlag for trafikken samt beskytte vegkonstruksjonen mot nedbrytning.

Vegdekket skal gi trafikantene et underlag som gir komfortabel kjøring med et veggrep som sikrer framkommelighet og trafiksikkerhet. Vegdekket skal sørge for nødvendig avrenning av vann fra kjørebaneområdet.

Vegdekket skal beskytte vegkonstruksjonen mot nedbrytning gjennom å hindre nedtrengning av vann i vegoverbygningen, redusere dynamiske belastninger fra kjøretøy samt bidra til å redusere påkjenningen på bærelaget for å sikre planlagt levetid for vegdekket og resten av vegkonstruksjonen.

Standarden for faste dekker beskrives på vegnettnivå ved mål for spordybde og jevnhet, og på parsellnivå ved krav til spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall, hull og nivåforskjeller.

Definisjoner og terminologi

Tverrfall: Kjørebansens helning på tvers av vegens lengdeakse.

Friksjon: Glimotstand mellom 2 legemer. Her i betydningen glimotstand mellom et bildekk og vegdekket.

Tekstur: Overflateruhet. Her i betydningen overflateruhet på dekkeoverflaten, både på steinmaterialene og bindemidlet.

Slaghull: Hull i dekket hvor det meste av slitelaget er borte og bærelaget er kommet til syne. Et viktig kjennetegn er skarpe kanter som kan skade kjøretøy og være en fare for trafiksikkerheten.

Vegnettnivå gjelder hele vegnettet i definerte grupper utfra vegkategori og ÅDT-intervall, f.eks. "stamveger med ÅDT 1501-5000". Dette kan gjelde hele landets vegnett, eller vegnettet innenfor en region, fylke eller kontraktsområde.

Parsellnivå gjelder delstrekninger med ensartet dekketype, dekketilstand og trafikkmengde, vanligvis PMS-parseller. (Se detaljerte tabeller under det enkelte delkapittel nedenfor).

PMS (Pavement Management System) er et program for planlegging av vedlikehold av vegdekker. Programmet er utviklet av Statens vegvesen. Hovedfunksjonene i PM-systemet er etablert for å administrere de nødvendige grunnlags- og budsjettdata med de årlige dekkeleggingsplaner inklusive asfaltenbudene utfra gjeldende tilstandsmål og vedlikeholdsstandard.

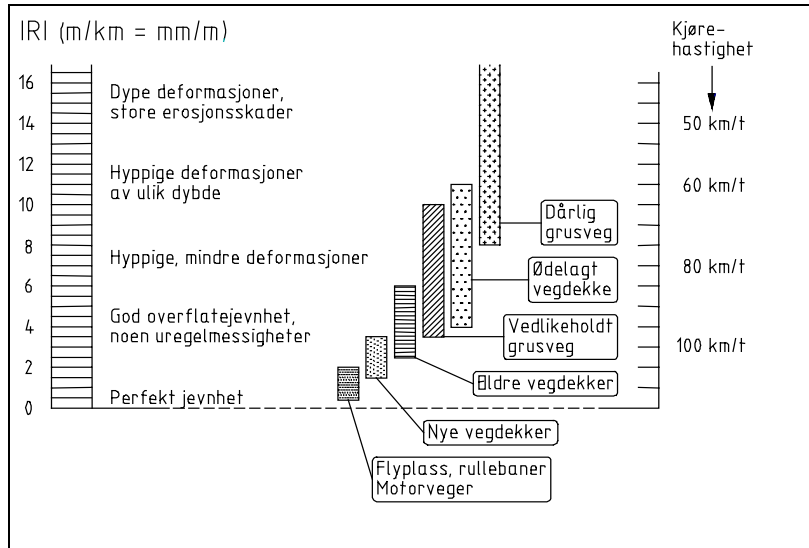
Alfred: Statens vegvesens målesystem for tilstandskontroll av vegdekker

HIPS (**H**ighway **I**nvestment **P**rogramming **S**ystem) er et overordnet system for beregning av dekkebudsjettet

Faste dekker

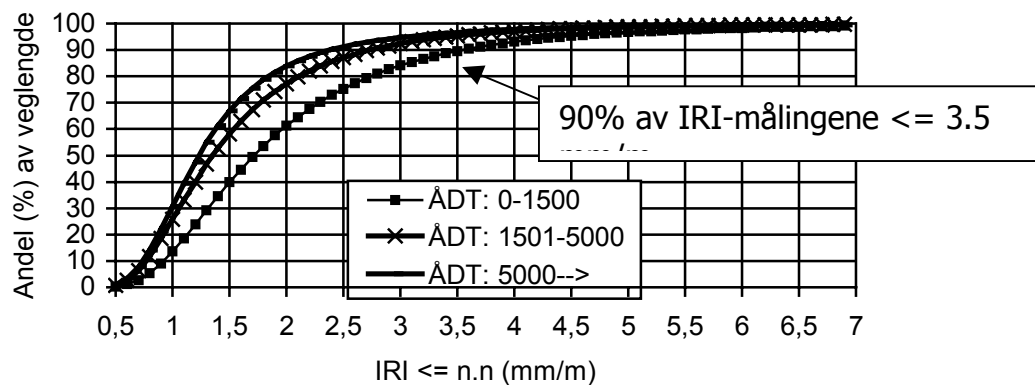
Generelt

IRI står for International Roughness Index, dvs. den internasjonale jevnhetsindeksen. IRI er et uttrykk for kjørekomforten for en (standardisert) personbil som kjører med en fart på 80 km/t. IRI måles i mm/m, og konkret angir målet hvor mye bilkarosseriet beveger seg vertikalt (i mm) når bilen har kjørt 1 meter framover. En illustrasjon av typiske verdier er gitt nedenfor:



Figur 2 Illustrasjon av jevnhet/IRI-verdier

Spordybde og jevnhet, IRI, beskrives for 90%-nivået av en fordelingskurve over alle målinger (enkeltverdier for 20m) innen det aktuelle nivået, se figuren nedenfor.



90%-nivå: Standarden sier at tiltak settes i verk "når 10 % eller mer av en ensartet strekning har dypere spor enn 25 mm". Dette betyr at strekningens 90 % - (verdi) nivå (også kalt 90 % - fraktilen) for spor er 25 mm eller større, se eksempel m/forklaring på fordelingskurve (for jevnhet) foran.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Laboratorieundersøkelser. Håndbok 014. Statens vegvesen.

Feltundersøkelser. Håndbok 015. Statens vegvesen.

Brudekker, fuktisolering og slitelag. Håndbok 145. Statens vegvesen.

Betongdekker. Håndbok 179. Statens vegvesen.

Skadekatalog for bituminøse vegdekker. Håndbok 193. Statens vegvesen.

Kalde bitumenstabiliserte bærelag. Håndbok 198. Statens vegvesen.

Anbudsgrunnlag, Kap. D Spesielle anbudsregler og kontraktsbestemmelser.

Vegdirektoratet (årlig utgave) (<http://www.vegvesen.no/vegdekke/>)

Krav til initialjevnhet og –spor på asfaltdekker.

NA-Rundskriv 02/2. Vegdirektoratet.

Krav til langsgående kanter. Brev fra Vegdirektoratet, 7. desember 2001. Sak nr 200100288.

Nye bitumenspesifikasjoner. NA-Rundskriv 00/23. Vegdirektoratet.

Retningslinjer for fresing av vegdekker. Vegdirektoratet, desember 1985.

Kvalitetssikringssystem for måling av vegdekketilstand.

Statens vegvesen. 1. utgave 1994. Årlig oppdatering

Retningslinjer for varsling av sporslitasje og varsling av usaltet veg.

NA-rundskriv nr. 91/09. Vegdirektoratet.

ASFALT retningslinjer 2000. Norsk Teknisk Forlag 1999.

Høvelskjær på lastebil. Rapport 93-321. Statens vegvesen

Driftsavdelingen. Maskin og materiellkontoret 1993

Støvdemping av grusveger. Alternative støvdempingsmidler. Rapport 93-312. Vegdirektoratet, Driftsavdelingen, Vedlikeholdskontoret 1993.

Forsterkning av vegers bæreevne med Dustex. Intern rapport nr. 2302.

Statens vegvesen 2002.

Innledning

Objekter

Faste dekker på bl.a.: - veg inkludert tunnel og bru
- busslomme
- raste-, kontroll-, veie-, snu- og parkeringsplasser
- kai
- andre områder med fast dekke

Generell informasjon

Spor i vegdekket kan forårsake problemer for manøvrering av kjøretøy, f. eks. ved forbikjøring. Vann kan bli stående i sporene og øke faren for vannplaning. Sporslitasje og spesielt gjennomsliting av slitelaget svekker vegoverbygningens bæreevne. Underliggende lag har ofte en mindre slitestyrke slik at sporutviklingen akselererer når det øverste dekket er gjennomslitt.

Sportilstanden har også betydning for vinterdriften (brøyting, snø- og ishøvling). Ved brøyting er det vanskelig å fjerne all snø og slaps fra sporene. Det som blir liggende igjen, kastes ut over kjørebanelen igjen av kjøretøyene og skaper dårlige kjøreforhold og ofte kreves det ekstra brøyting for å holde standarden. Tilsvarende kan spor i vegdekket i kombinasjon med snø- og issåle gi ekstra dype spor som gir stor ulykkesrisiko. Dagens høvelutstyr når ikke ned i sporene for å fjerne snø- og issåle.



Faste dekker

Spor

Standardkrav

Standardens krav til spor beskrives på vegnettnivå og på parsellnivå.

VEGNETTNIVÅ

Spordybde: Mål for 90 % - nivå for vegnettet inndelt i ÅDT-klasser og stamveger og øvrige riksveger er gitt i tabellen nedenfor.

ÅDT	Spordybde (mm)	
	90 % - nivå	
	Stamveg	Øvrig riksveg
0 - 300	17,5	18,5
301-1500		18,0
1501-5000	17,0	17,5
> 5000	16,5	17,0

Angitte verdier for spordybde gjelder tilstanden om høsten etter avsluttet dekkelegging. Målene skal oppfylles innenfor hver av de klassene tabellen angir.

PARSELLNIVÅ

Spordybde: Ingen definert ensartet parsell skal ha verdier dårligere enn det som er gitt i tabellen nedenfor på mer enn 10 % av parsellen målt om høsten etter avsluttet dekkelegging.

ÅDT	Spordybde (mm)	
	Stamveg	Øvrig riksveg
0 - 300	25	25
301-1500		25
1500 -5000	25	25
> 5000	25	25

Merknad: "Ensartet parsell" er definert av vegholder i PMS-systemet.

Merknad: Retningslinjer for måling av spordybde og jevnhet er gitt i kvalitetshåndboka for målesystemet Alfred.

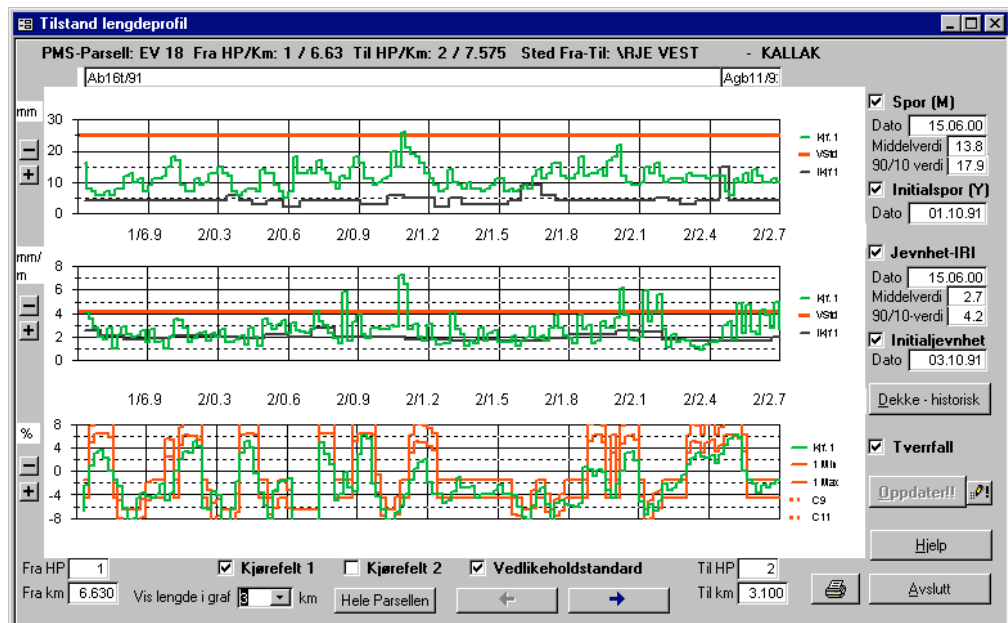
Kommentar til standard

Vedlikeholdsstandarden for faste dekker beskrives ved krav til spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall og hull.

Standarden sier at tiltak settes i verk "når 10 % eller mer av en ensartet strekning har dypere spor enn 25 mm". Dette betyr at strekningens 90 % - nivå (også kalt 90 % - fraktilen) for spor er 25 mm eller større, se eksempel m/forklaring på fordelingskurve (for jevnhet) foran.

Utløsende tilstand skal gjelde for "ensartede strekninger", vanligvis PMS-parseller. Se orientering om planleggningssystemet PMS nedenfor. En PMS-parsells start og slutt defineres av den PMS-ansvarlige bruker. Den anbefales fastlagt slik at den har tilnærmet lik trafikk over parsellen samt en oppbygging og en tilstandsutvikling som gjør parsellen egnet for å vedlikeholdes som en enhet. I praktisk bruk av PMS har det vist seg at lengden på parsellene, og dermed de "ensartede strekningene", varierer fra under hundre meter til over 50 km med et gjennomsnitt på 3 – 5 km.

Nedenfor vises eksempel på lengdeprofil av spordybde fra PMS2000:

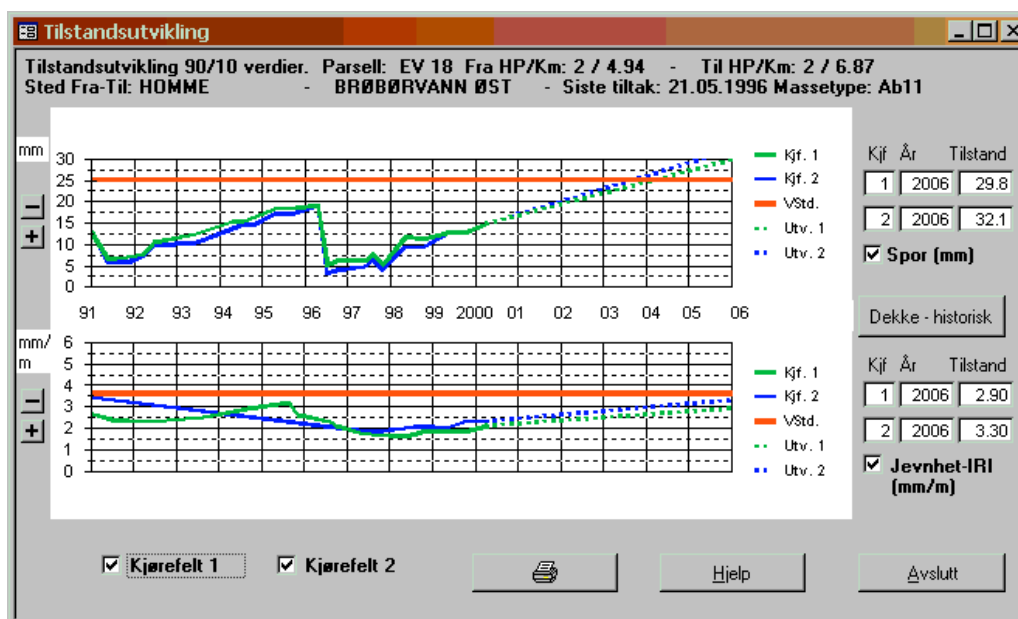


Lengdeprofilen for spordybde (øverst) viser hver 20 m-verdi for en 3 km lang del av en PMS-parsell, både siste måleserie fra 15.06.2000 og initialmålingene (samme år som dekket er lagt, 1991).

På neste side vises eksempel på utviklingskurve for spordybde fra PMS2000:

Faste dekker

Spor



90%-verdien for spordybde målingene 1-2 ganger pr. år viser en rettlinjert økning fram til 1996 da nytt dekke (Ab11) ble lagt 21.05. Dette tiltaket resulterte i ca. 3-6 mm spordybde som igjen har økt med prognose for nytt tiltak i 2003. Ujevn linje skyldes delvis endringene i målemetode for spordybde.

På veier med mer enn 2 kjørefelt vil trafikkmengden som regel fordele seg skjevt mellom feltene. Dette innebærer at utløsende tilstand nås til forskjellig tidspunkt i de enkelte felt. Dette vil i hovedsak forekomme på høytrafikkerte flerfeltsveger hvor sporslitasje er utløsende faktor. Valg av tidspunkt for reasfaltering må i slike tilfeller gjøres ut fra en samlet vurdering hvor forhold som tverrfall, høydeforhold mot skulder, sjenerende asfaltkjøter/kanter, vannavrenning samt praktisk gjennomføring av asfaltering mht den utførende og trafikantene tas med. I disse situasjonene kan det derfor være riktig å fravike vedlikeholdsstandarden for enkelte felt og bestemme tidspunkt for tiltak ut fra en totalvurdering. Dette avgjøres i så fall av byggherren.

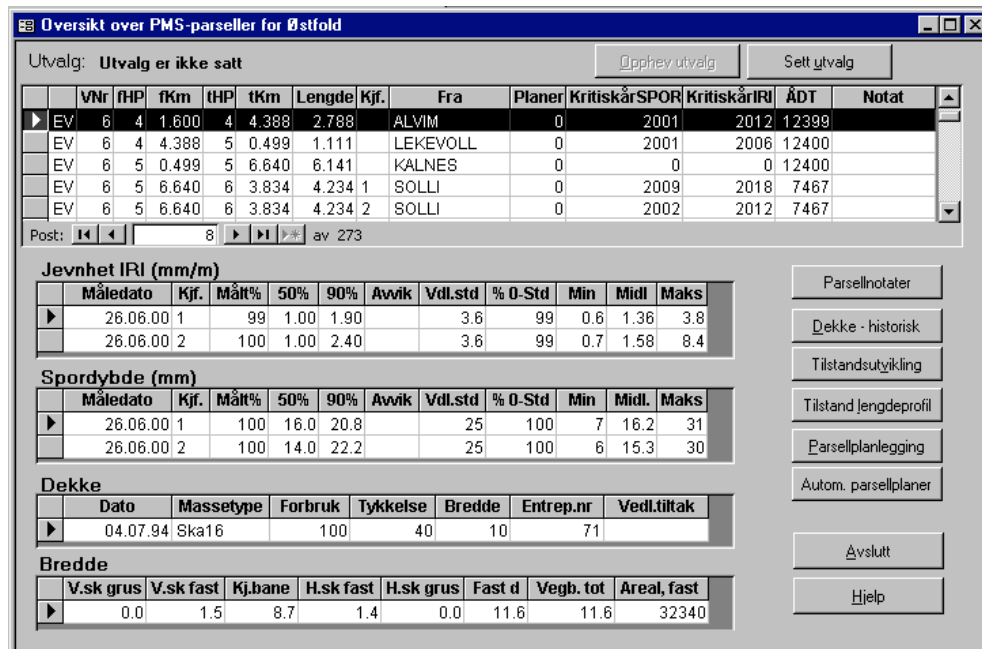
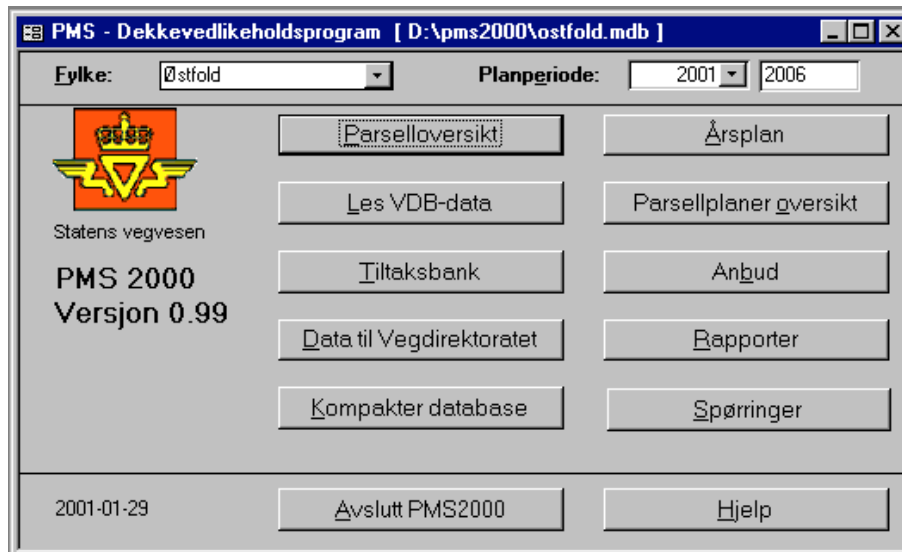
Tiltak

Lapping av faste dekker	62.1
Flatelapping av faste dekker	62.2
Forsegling av faste dekker	62.3
Reparasjon av fuger inkludert tetting med fugemateriale	62.3
Riving, fresing og oppretting av faste dekker	63.1; 63.2; 63.3
Overflatebehandling	64.1; 64.2; 64.3
Asfaltdekker	65.1; 65.2; 65.3; 65.4
Armering av asfaltdekker	65.5
Vedlikehold av betongdekker	66.8
Vedlikehold av steindekker	67.8
Oppjustering av skuldre ved dekkefornyelse	68.3
Justering av kummer, sluk, kantstein, rekkverk, vegskuldre og tilpasninger i avkjørsler, kryss o.l. som følge av dekkearbeidene	64.9, 65.9

Hjelpemidler for planlegging

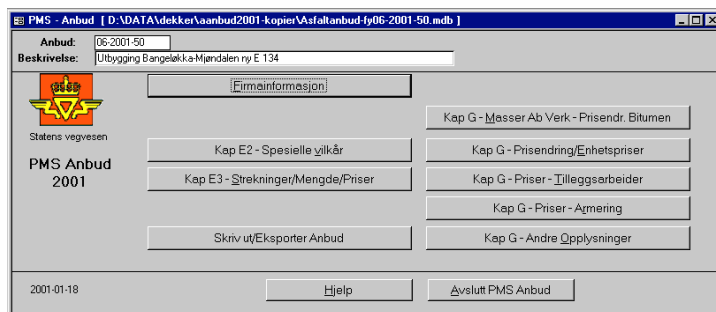
Vegdirektoratet har i mange år utviklet planleggingssystemet PMS (Pavement Management System) og målesystemet ALFRED til bruk for planlegging, budsjettering og styring av vegdekkevedlikeholdet på riks- og fylkesvegnettet. Hovedfunksjonene i PM-systemet er etablert for å administrere de nødvendige grunnlags- og budsjettdata med de årlige dekkeleggingsplaner inklusive asfaltenbudene utfra gjeldende tilstandsmål og vedlikeholdsstandard.

Hovedmenyen viser hvilke hovedmoduler som finnes i planleggingssystemet PMS:



PMS parselloversikt er ei liste over samtlige parseller med grunnleggende data om hver, som lengde/bredde/ådt/jevnhhet osv. Lista kan filtreres til å omfatte bare et utvalg av alle parseller, for eksempel parsellene i et bestemt trafikkdistrikt.

En egen tilbudsmodul i PMS-programmet brukes av tilbydere til utskrift av tilbudsdokument og inntasting av enhetspriser:



Tilbudsmodulen omfatter alle strekninger (punkt) som skal dekkelegges og prosessvis beskrivelse av asfalttyper, transport, klebing mm. Sammen med undertegnede anbudsdokumenter leverer entreprenøren tilbake tilbudsdatafiler med priser. Disse blir igjen importert i vegvesenets PMS for videre sammenligning og beregning av tilbud og kontrakter.

HIPS (**H**ighway **I**nvestment **P**rogramming **S**ystem) er et overordnet system for beregning av dekkebudsjettet. Programmet beregner et optimalt budsjettnivå der en tar hensyn til både vegholders og trafikanters kostnader.

Registrering av tilstand

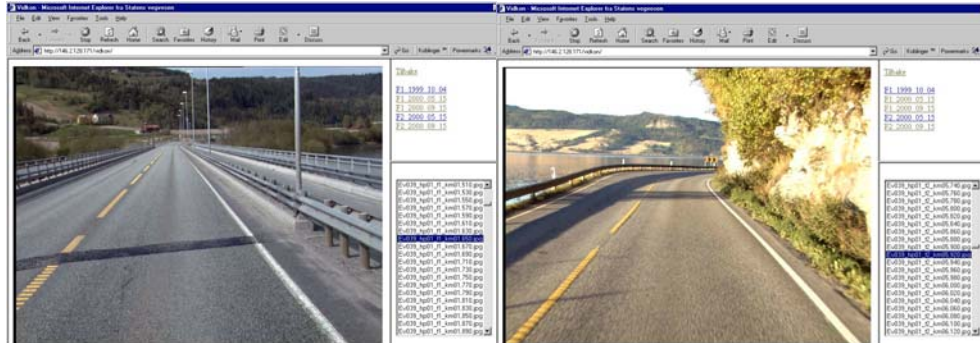
Måleutstyret **ALFRED** omfatter målebil med flere avanserte måleinstrument (laser-/ultralydsensorer, gyroer, kjørelengdemåler, digitalt videokamera) og 3 PCer i lokalt 'bilnettverk'. Måleprosessen ivaretas av én spesialutdannet bilfører som også vanligvis tar ansvaret for den tilhørende databearbeidingsprosessen, inklusive endelig lagring av måleresultatene i Vegdatabanken (VDB).



Bildene viser ALFREDBil på måleoppdrag og noe av interiøret i en fullt utstyrt målebil.

Målerutinene omfatter komplett registrering (alle kjørefelt) av hele riks- og fylkesvegnettet (53000 km) hvert år, inklusive alle nylagte vegdekker (ca. 4000 km årlig). Det er økende behov for og omfang av målinger i begge kjøreretninger og flere ganger i året, for eksempel som telehivmålinger i mars/april og kvalitetsoppfølging av nylagte dekker. De detaljerte måledata som beregnes og lagres i VDB-register 10 og 12 for hver 20. meter omfatter spordybde, sporbredde, sporareal, tverrfall, horisontal svingradius, tekstur og jevnhetsindeks IRI. Rådatagrunnlaget har én måleverdi per kjørt meter.

Målebilene har et digitalkamera som lagrer et foto for hver 20 m i begge kjøreretninger. Deler av denne **fotobanken** ('fotovegnettet') ligger på intranettet Vegveven, der bildene også er tilgjengelige for hele landet.



ALFRED-bilder fra Vegveven i Region Midt.

Måling for overvåking av sportilstand i forhold til vedlikeholdsstandarden gjøres om sommeren og høsten slik at endringene etter at dekkeleggings sesongen er avsluttet, fanges opp. Ved behov kjøres det tilleggsmålinger om våren for eventuell revisjon av asfalteringsprogrammet for samme år.

Alle data leses inn i Vegdatabankens sporregister der forskjellige statistikker og utskrifter er tilgjengelige. Data for PMS-parsellene overføres til planleggingsystemet PMS for oppdatering av neste års dekkeleggingsplaner.

Faglige råd og kommentarer

Utførelse

Utførelsen skal være i henhold til **Håndbok 018 Vegbygging**. Denne vegnormalen beskriver materialkrav, kravene til utførelse av tiltaket samt funksjonskrav til det ferdige dekket. Den beskriver også krav til nylagt vegdekke.

I ”Skadekatalog for bituminøse vegdekker. Håndbok 193” er årsak, kjennetegn og forslag til utbedringstiltak for spor beskrevet.

Registreringsutstyr

Gjeldende rutiner for kalibrering og vedlikehold av registreringsutstyret skal følges. Resultatet fra registreringen benyttes som grunnlag for beslutninger for bruk av millioner av kroner. Det er kritisk for hele dekkevedlikeholdssystemet dersom ikke grunnlagsdataene er riktige. Derfor må rutinene for kvalitetssikring av spormåling med tilhørende databehandling følges nøye.

Registreringsutstyret med tilhørende programvare gjennomgår en kontinuerlig utvikling. Det samme gjelder planleggingsystemet PMS. Totalt gir dette et stadig bedre verktøy for å overvåke tilstanden og dens utvikling.

Innledning

Objekter

Faste dekker på bl.a.: - veg inkludert tunnel og bru
- busslomme
- raste-, kontroll-, veie-, snu- og parkeringsplasser
- kai
- andre områder med fast dekke

Generell informasjon

Jevnheten på vegdekket har betydning for kjørekomforten og manøvrerbarheten til kjøretøyene. Ujevnheter fører til større belastninger på kjøretøy med påfølgende høyere driftskostnader, både når det gjelder drivstoff-forbruk og reparasjoner. Vegkroppen utsettes for dynamiske belastninger som kan gå opp i det dobbelte av aksellasten når tunge kjøretøy ferdes på ujevne veger. De vanligste utslagene utgjør et tillegg på 15 – 25 % av aksellasten. Dette medfører en økt nedbrytning av vegoverbygningen.

Jevnhetstilstanden har også betydning for vinterdriften (brøyting, snø- og ishøvling).

Standardkrav

Standardens krav til jevnhet beskrives på vegnettnivå og på parsellnivå. Standardens krav til langsgående kanter, nivåforskjell i kjørebanelen, avretting av telehiv og skuldre beskrives kun på parsellnivå.

JEVNHET

Vegnettnivå

Jevnhet: Mål for 90 % - nivå for vegnettet inndelt i ÅDT-klasser og i stamveger og øvrige riksveger er gitt i tabellen nedenfor.

<i>ÅDT</i>	<i>Jevnhet (IRI)</i>	
	<i>90 % - nivå</i>	
	<i>Stamveg</i>	<i>Øvrig riksveg</i>
<i>0 - 300</i>	<i>3,5</i>	<i>6,0</i>
<i>301-1500</i>		<i>5,0</i>
<i>1501-5000</i>	<i>3,0</i>	<i>4,0</i>
<i>> 5000</i>	<i>2,5</i>	<i>3,0</i>

Angitte verdier for jevnhet gjelder tilstanden om høsten etter avsluttet dekkelegging. Målene skal oppfylles innenfor hver av de klassene tabellen angir.

Faste dekker

Jevnhet

Parsellnivå

Jevnhet: Ingen definert ensartet parsell skal ha verdier dårligere enn det som er gitt i tabellen nedenfor på mer enn 10 % av parsellen målt om høsten etter avsluttet dekkelegging.

ÅDT	Jevnhet (IRI)	
	Stamveg	Øvrig riksveg
0 - 300	5,0	7,0
301-1500		6,0
1500 -5000	4,5	5,1
> 5000	4,0	4,6

Merknad: "Ensartet parsell" er definert av vegholder i PMS-systemet.

Merknad: Retningslinjer for måling av spordybde og jevnhet er gitt i kvalitetshåndboka for målesystemet Alfred.

LANGSGÅENDE KANTER

Langsgående kanter i kjørebanelen skal ikke være høyere enn 10 mm. Langsgående kanter som ikke representerer fare for trafikanter skal utbedres innen:

1 uke for ÅDT > 1500

2 uker for ÅDT ≤ 1500

Kanter som kan representere en fare for trafikanter skal utbedres omgående. Dersom dette ikke er mulig skal det skiltes omgående. Kanter over 15 mm vurderes generelt som trafikkfarlig og skal skiltes inntil tiltak er utført.

Ved vurdering av trafikkfare skal det i tillegg til kanthøyde legges vekt på kantens form, plassering i kjørebanelen og trafikantenes mulighet til å oppdage faren. Vegens fartsnivå, trafikkmengde, veggeometri, generell dekketilstand o.l. må også tillegges vekt.

NIVÅFORSKJELL I KJØREBANEN

Nivåforskjell i kjørebanelen, i lengde- og tverretning, skal over 2 meter lengde (målt med rettholt) ikke overstige verdiene gitt i tabellen nedenfor.

Tillatt nivåforskjell i mm over 2 meter lengde		Tidsperiode	
		1.6. - 1.10.	1.10 - 1.6.
<i>Stamveg</i>	<i>Lengderetning</i>	25	40
	<i>Tverretning</i>	20	25
<i>Øvrig riksveg</i>	<i>Lengderetning</i>	35	50
	<i>Tverretning</i>	30	40

Faste dekker

Jevnhet

Nivåforskjell som omtalt i dette kravet, gjelder ikke nivåforskjeller som skyldes spordannelse i vegdekket.

AVRETNING AV TELEHIV

Avretting av telehiv: Telehiv som kan medføre trafikkfare, skal sikres straks og utbedres innen 1 dag. Etter vinteren skal området settes i stand igjen.

Telehiv som ikke direkte er trafikkfarlige skal utbedres i løpet av:

ÅDT < 1500	1 uke
ÅDT > 1500	3 dager

SKULDRE:

Skuldre: Skuldrene skal oppjusteres når høydeforskjellen mellom vegdekke og skulder er mer enn 3 cm.

Kommentar til standard

Vedlikeholdsstandarden for faste dekker beskrives ved krav til spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall og hull. Under jevnhet behandles også "langsgående kanter", "nivåforskjell i kjørebanelen", "avretting av telehiv" og "skuldre".

JEVNHET

Vedlikeholdsstandarden er differensiert med hensyn på trafikkmengde (ÅDT) og vegtype (stamveg - øvrig riksveg).

Jevnhetsstandarden er utformet tilsvarende som for spordybde, med krav til 90 % - verdien for ensartede strekninger.

Utløsende tilstand på parsellnivå skal gjelde for "ensartede strekninger". Dette innebærer at PMS-parsellene, slik de er definert i EDB-programmet PMS for planlegging av dekkevedlikehold og i Vegdatabankens PMS-register, skal utgjøre strekningsenheten for vurdering av om vedlikeholdsstandarden er overskredet. En PMS-parsell er ensartet i den forstand at den har tilnærmet lik trafikk over parsellen samt en oppbygging og en tilstandsutvikling som gjør parsellen egnet for å vedlikeholdes som en enhet. I praksis betyr dette at lengden på parsellene, og dermed de "ensartede strekningene", varierer fra under hundre meter til over 50 km.

På høytrafikk-veger hvor sporslitasje er bestemmende for fornyelsestakten for vegdekket, vil jevnhetsstandarden i de fleste tilfeller automatisk bli oppfylt. Ofte vil man på slike veger oppnå en jevnhetstilstand som er bedre enn det vedlikeholds-standarden tilsier.

NIVÅFORSKJELL OG TELEHIV

Nivåforskjeller i kjørebanelen kan skyldes for eksempel setninger, dekkeskader eller telehiv. Maksimal tillatt nivåforskjell er forskjellig i sommer- og vinterhalvåret. Hensikten med kravet er at nivåforskjeller på vegoverflaten ikke skal forårsake at et kjøretøy utsettes for brå bevegelser

Faste dekker

Jevnhet

som kan føre til redusert trafikksikkerhet eller skade på kjøretøyet. Dersom nivåforskjeller skyldes spordannelse, skal kravene for spordybde gjelde.

En vanlig måte å avrette telehiv på er å bygge opp med bituminøse masser på begge sider av telehivet. Når telehivet går tilbake vil avrettingsmassene ligge igjen som ujevnheter. For å sikre akseptabel jevnhet på vegdekket, må massene avrettes i takt med utviklingen av telehivet og fjernes helt når telehivet er gått helt tilbake.

Enkeltujevnheter (telehiv som ikke går helt tilbake om sommeren, lokale deformasjoner, utglidninger, etc) bør behandles særskilt.

Mindre alvorlige telehiv bør skiltes for å varsle trafikantene om ujevnheter. Permanente tiltak som masseutskiftning, isolering og utkiling bør vurderes for årvisse, problematiske telehiv .

LANGSGÅENDE KANTER

Langsgående kanter i kjørebanelen er en sikkerhetsrisiko og må forhindres så langt det er praktisk mulig.

I brev om langsgående kanter av 7. des. 2001 fra Vegdirektoratet er det, i tillegg til kravene i håndbok 111, listet opp også andre krav til langsgående kanter:

Krav til sammenhengende dekkelegging i full bredde, jf håndbok 018:

Maksimal kanthøyde på ferdig dekke er 6 mm.

Krav til andre dekkevedlikeholdstiltak

Dette gjelder for ikke sammenhengende dekkelegging som f.eks. flatelapping, sporfylling, fresing o.l. Maksimal kanthøyde på ferdig dekke:

10 mm for ÅDT < 1500

8 mm for ÅDT > 1500

Vegdirektoratet anbefaler at de samme kravene benyttes for fylkesveger. Strengere krav vurderes på veger med høy standard for øvrig.

Dessuten er det i samme skriv beskrevet hvordan skiltingen skal være i de tilfeller det kreves skilting, se under Faglige råd og kommentarer.

SKULDRE

For å redusere ulykkesrisikoen når et kjøretøy kommer utenfor asfaltkanten, er det krav til at nivåforskjellen mellom asfaltdekket og vegskuldra ikke overstiger 3 cm. Slike nivåforskjeller kan oppstå i forbindelse med reasfaltering eller dersom vann graver bort grusmasser fra skuldra.

Tiltak

Lapping av faste dekker	62.1
Flatelapping av faste dekker	62.2
Forsegling av faste dekker	62.3
Reparasjon av fuger inkludert tetting med fugemateriale	87.83
Riving, fresing og oppretting av faste dekker	63.1; 63.2; 63.3
Overflatebehandling	64.1; 64.2; 64.3

Faste dekker

Jevnhet

Asfaltdekker	65.1; 65.2; 65.3; 65.4
Armering av asfaltdekker	65.5
Vedlikehold av betongdekker	66.8
Vedlikehold av steindekker	67.8
Oppjustering av skuldre ved dekkefornyelse	68.3
Vedlikehold av belegninger utenfor kjørebanelen	68.8
Avretting av telehiv samt opprydding av midlertidig avretting av telehiv	62
Skilting for telehiv	17.5
Justering av kummer, sluk, kantstein, rekkverk, vegskuldre og tilpasninger i avkjørsler, kryss o.l. som følge av dekkarbeidene	64.9, 65.9

Hjelpemidler for planlegging

Det vises til ”Hjelpemidler for planlegging” under ”Spor”, side 55.

Registrering av tilstand – Fastlegging av avvik

Jevnhet på vegdekker i lengderetningen er tradisjonelt målt med rettholt, men det er nå utviklet nye måter å angi jevnhet på. En av de metodene som har fått stor anvendelse over hele verden, er bruk av IRI som også benyttes i Norge, se beskrivelse under ”Definisjoner og terminologi” side 48.

Det vises for øvrig til ”Registrering av tilstand – Fastlegging av avvik” under ”Spor”, side 56.

Avvik fra standarden kan angis som antall parseller med avvik samt sum parsellengde med avvik.

Måling for kartlegging av teleproblemer kan foretas om våren.

Faglige råd og kommentarer

UTFØRELSE

Utførelsen skal være i henhold til **Håndbok 018 Vegbygging**. Denne vegnormalen beskriver materialkrav, kravene til utførelse av tiltaket samt funksjonskrav til det ferdige dekket. Den beskriver også krav til nylagt vegdekke.

REGISTRERINGSUTSTYR

Registrering av jevnhetstilstanden gir mye informasjon som bør nyttes som grunnlag for valg av tiltak. Jevnhetsnivå, utviklingstendens, i hvilken grad ujevnheterne er konsentrerte samt analyse av årsakene til ujevnheterne bør tillegges vekt i arbeidet med å bestemme type tiltak samt dimensjoneringen av tiltaket.

Gjeldende rutiner for kalibrering og vedlikehold av registreringsutstyret skal følges. Resultatet fra registreringen benyttes som grunnlag for beslutninger for bruk av millioner av kroner. Det er kritisk for hele dekkevedlikeholdssystemet dersom ikke grunnlagsdataene er riktige. Derfor må rutinene for kvalitetssikring av jevnhetsmåling med tilhørende

databehandling følges nøye.

Registreringsutstyret med tilhørende programvare gjennomgår en kontinuerlig utvikling. Det samme gjelder planleggingssystemet PMS. Totalt gir dette et stadig bedre verktøy for å overvåke tilstanden og dens utvikling, og dermed større muligheter til å nå vedlikeholdsstandarden.

KRAV TIL SKILTING AV LANGSGÅENDE KANTER

Fra brev om langsgående kanter av 7. des. 2001 fra Vegdirektoratet

Ved behov for skilting benyttes følgende skilt:



Skilt nr 156 Annen fare



Skilt nr 808 Tekst

Gjelder fareskiltet en lengre vegstrekning (normalt over 500 meter), skal avstanden fra skiltet til det sted hvor farestrekningen begynner og til den slutter angis på underskilt 804 "Utstrekning".

Eventuell skilting av lavere fart vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra lokale forhold, uavhengig av skilting av fare.

Innledning

Objekter

Faste dekker på bl.a.: - veg inkludert tunnel og bru
- busslomme
- raste-, kontroll-, veie-, snu- og parkeringsplasser
- kai
- andre områder med fast dekke

Generell informasjon

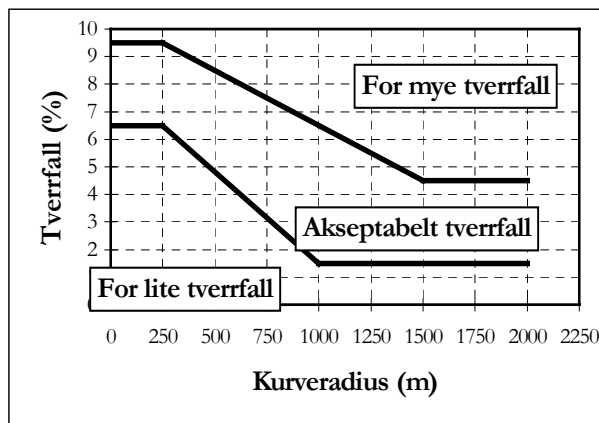
Tverrfallet på vegdekket er avgjørende for vannavrenningen og for veggrepet ved kjøring i kurve. Tverrfallet på vegdekket skal tilpasses vegens horisontalkurvatur.

Standardkrav

Krav til tverrfall beskrives bare på parsellnivå.

Tverrfall. Det skal være tilstrekkelig tverrfall til bortledning av vann.

Riktig tverrfall skal ellers søkes ivaretatt i forbindelse med dekkevedlikeholdstiltak utløst av andre tilstandsparametre. I slike tilfeller skal tverrfallet søkes tilfredsstillende kravet i figuren nedenfor.



Kommentar til standard

Vedlikeholdsstandarden for faste dekker beskrives ved krav til spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall og hull.

Kravet til tverrfall er i vedlikeholdsstandarden utformet som et punktkrav, dvs at kravet skal være oppfylt på et hvert sted. Oppretting av tverrfall innebærer imidlertid som regel relativt omfattende og kostbare tiltak. Hvis det forekommer konsentrerte områder med særlige mangler når det gjelder tverrfall, bør tverrfallet som sådan være utløsende for vedlikeholdstiltak, og tiltak for å rette på forholdene gjennomføres innen kort tid.

Faste dekker

Tverrfall

Forøvrig bør tverrfallet sees i sammenheng med spor dybden og jevnheten, slik at informasjon om tverrfallet tas med i valg av tiltak samt i fastlegging av totalt masseforbruk ved reasfaltering.

Tverrfallet skal vurderes mot kurveradien. Som hjelp for denne vurderingen er det i standarden satt opp hvordan tverrfallet bør avhenge av kurveradien.

Tiltak

Lapping av faste dekker	62.1
Flatelapping av faste dekker	62.2
Riving, fresing og oppretting av faste dekker	63.1; 63.2; 63.3
Overflatebehandling	64.1; 64.2; 64.3
Asfaltdekker	65.1; 65.2; 65.3; 65.4
Vedlikehold av betongdekker	66.8
Vedlikehold av steindekker	67.8
Vedlikehold av belegninger utenfor kjørebanen	68.8

Hjelpemidler for planlegging

Det vises til ”Hjelpemidler for planlegging” under ”Spor”, side 55.

Registrering av tilstand – Fastlegging av avvik

Det vises til ”Registrering av tilstand – Fastlegging av avvik” under ”Spor”, side 56.

Måling for overvåking av tverrfall i forhold til vedlikeholdsstandard skal foretas om høsten etter at dekkeleggingssesongen er avsluttet. Det bør tas sikte på å måle hele vegnettet hvert år. Eventuelle parseller med feil tverrfall bør vurderes i forbindelse med påfølgende års dekkeleggingsprogram.

Avvik fra vedlikeholdsstandard beregnes på grunnlag av tverrfallsmålinger foretatt på høsten. Avvik fra standarden kan angis som antall parseller med avvik samt sum parsellengde med avvik.

Faglige råd og kommentarer

Måling av tverrfall sammen med vurdering av registrert sporform kan gi informasjon om kantskader og skulderproblemer på vegen.

På parseller med mange uhell/ulykker bør det vurderes om feil tverrfall kan være en medvirkende årsak til ulykkene.

Se øvrige kommentarer under ”Spor – Faglige råd og kommentarer” på side 57.

Innledning

Objekter

Faste dekker på bl.a:

- veg inkludert tunnel og bru
- busslomme
- raste-, kontroll-, veie-, snu- og parkeringsplasser
- kai
- andre områder med fast dekke

Generell informasjon

Friksjon på faste vegdekker har betydning for trafikksikkerheten ved at den påvirker kjøretøyets veggrep. Dette er spesielt viktig ved kurvekjøring og ved oppbremsing.

Standardkrav

Krav til friksjon beskrives bare på parsellnivå.

Friksjon skal måles på vått dekke. Det skal tilstrebes ensartede friksjonsforhold. Friksjonskoeffisienten, målt ved 60 km/t, skal ikke ligge under 0,40.

Kommentar til standard

Vedlikeholdsstandarden for faste dekker beskrives ved krav til spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall og hull.

På tørre vegdekker vil friksjonskravet som regel være oppfylt. Lav friksjon kan forekomme på våte vegdekker, særlig på feite eller forurensede partier eller på strekninger der steinmaterialet er polert av trafikken.

I motsetning til spor og jevnhet, hvor man vurderer totaltilstanden på en strekning, er kravet til friksjon utformet som et punkt-krav. Dvs at et hvert sted på dekket skal ha en friksjonskoeffisient som ligger over 0,40.

Tiltak

Skilting	17.5
Avstrøing	64.14; 64.24; 64.36
Strukturfresing	63.9
Høytrykksspyling	63.9

Registrering av tilstand

Friksjon måles med Statens vegvesens utstyr OSCAR, ROAR eller annet godkjent og kalibrert utstyr. Både OSCAR og ROAR kan måle enten med variabel eller fast slipp.

Friksjon måles ved behov. Måling kan være aktuelt både på nye og eldre dekker.

Måling av friksjon skal foretas på vått vegdekke. Målehastigheten skal være 60 km/t. Friksjonsmålinger ved andre hastigheter vil gi andre måleverdier.

Faglige råd og kommentarer

Se kommentarer til utførelse under Spor – Faglige råd og kommentarer på side 57.

For sikring av god friksjon er overvåking av utleggingsfasen viktig. Hvis dekkearbeidene viser tendens til blødning eller feite bindemiddelrike partier, kan tilstrekkelig friksjon enklest sikres i utleggingsfasen med avstrøing av vegdekket.

Ved for lav friksjon kan det være aktuelt med skilting som øyeblikkelig tiltak.

Aktuelle tiltak for utbedring ved lav friksjon på eksisterende dekker er avstrøing med sand eller asfaltert finpukk, med/uten oppvarming, tilpasset det aktuelle dekke. På eldre asfaltdekker kan strukturfresing nyttes, særlig ved polering. Høytrykkspyling eller bruk av annet spesialutstyr kan også være aktuelt dersom dekket ikke har godkjente friksjonsforhold.

Innledning

Objekter

Faste dekker på bl.a.: - veg inkludert tunnel og bru
- busslomme
- raste-, kontroll-, veie-, snu- og parkeringsplasser
- kai
- andre områder med fast dekke

Generell informasjon

Sprekker som utvikler stor åpning representerer en fare for syklister og motorsyklister. I tillegg fører de til at vegens styrke svekkes ved at vann får adgang til underliggende lag i vegoverbygningen.

Sprekker kan skyldes ujevne telehiv, breddeutvidelser, setninger og utglidninger, trafikkbelastninger nær svake vegkanter, dårlige skjøter ved asfaltering, temperatursvinn, ulike materialtyper og fuger under asfaltdekket og mangelfull istandsetting etter gravearbeider.

Standardkrav

Krav til sprekker beskrives bare på parsellnivå.

Sprekker som er over 20 mm brede, må forsegles. Sprekker som er mer enn 4 meter lange og over 10 mm brede, må forsegles.

Kommentar til standard

Vedlikeholdsstandarden for faste dekker beskrives ved krav til spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall og hull.

Vedlikeholdsstandarden for sprekker tar bare vare på ekstremisituasjonene, dvs bare sprekker med åpning større enn 10 mm. Øvrig forekomst av sprekker skal ivaretas gjennom ordinært dekkevedlikehold.

Tiltak

Fjerne årsaken til skaden (masseutskiftning, forsterkning, drenering, isolering)

Armering av asfaltdekker	65.5
Flatelapping / nytt asfaltdekke	62.2, 64, 65
Tetting av sprekker i asfaltdekker	62.1

Registrering av tilstand

En generell registrering av tilstand med hensyn på sprekker kan inngå som grunnlag for planlegging av vegdekkevedlikehold.

Faglige råd og kommentarer

Vedlikeholdsstandarden setter krav til forsegling av sprekker med bredde over 10 mm. En forsegling representerer bare en midlertidig tetting av sprekken. Etter noen tid vil sprekken igjen åpne seg. Reparasjon av sprekker må derfor også inngå som en del av det ordinære dekkevedlikeholdet.

For å oppnå en permanent utbedring av sprekkene, er det viktig at tiltakene velges med utgangspunkt i årsaken til utviklingen av sprekkene (breddeutvidelse, tele, svake vegkanter, etc).

Overvåking av spesielle problemstrekninger bør inngå i den generelle inspeksjonen av vegnettet. På denne måten kan rask utvikling av sprekker, f. eks. i forbindelse med telehiv, oppdages og spesielle tiltak gjennomføres.

Mangelfull drenering er i mange tilfeller en indirekte årsak til dekkeskader. På problemstrekninger bør derfor dreneringsforholdene kartlegges grundig før det gjøres større tiltak for å utbedre skadene.

”Skadekatalog for bituminøse vegdekker. Håndbok 193” beskriver årsak, kjennetegn og forslag til utbedringstiltak for sprekker.

Faste dekker

Hull og andre dekkeskader

Innledning

Objekter

Faste dekker på bl.a.: - veg inkludert tunnel og bru
- busslomme
- raste-, kontroll-, veie-, snu- og parkeringsplasser
- kai
- andre områder med fast dekke

Generell informasjon

Hull i vegdekket kan representere en fare for trafikantene både når kjøretøyene kjører ned i hullet, og hvis trafikantene forsøker å unngå hullet ved å foreta uventede svingebevegelser. Et område med hull i dekket blir også utsatt for spesiell rask nedbrytning både fordi dekket svekkes i området rundt hullet, og fordi vann trenger ned i vegoverbygningen.

Hull er ofte et resultat av andre svakheter i vegdekket og vegkroppen som krakelering, mangelfull drenering, punktvis bærelagssvikt og dårlige dekkeskjøter. Andre dekkeskader kan være blødning, steinslipp eller mekaniske skader.

Standardkrav

Krav til hull beskrives bare på parsellnivå.

Hull i kjørebane eller skulder som kan representere en fare for trafikanter og kjøretøy, skal repareres omgående. Hull som ikke er direkte trafikkfarlige skal repareres senest i løpet av:

Kjørebane	ÅDT < 1500	1 uke
	ÅDT > 1500	3 dager
Skulder		1 uke

Kommentar til standard

Vedlikeholdsstandarden for faste dekker beskrives ved krav til spordybde, jevnhet, friksjon, sprekker, tverrfall og hull.

Standardkravet tar sikte på reparasjon av hull av hensyn til trafikantene. Mer permanent forbedring av tilstand med hensyn på utviklingen av slaghull i vegdekket må inkluderes i det ordinære dekkevedlikehold.

Det er ikke beskrevet standarder for øvrige forhold på vegdekket. Kravet til jevnhet vil imidlertid dekke noen av disse forholdene, mens kravet til friksjon kan dekke problemer rundt blødning.

Tiltak

Lapping av enkelthull	62.1
Flatelapping av lokale skader	62.2

Registrering av tilstand

Overvåking av spesielle problemstrekninger bør inngå i den generelle overvåkningen av vegnettet. På denne måten kan rask utvikling av hull oppdages og lapping gjennomføres.

Faglige råd og kommentarer

Lapping av hull skal foretas som permanent lapping (kantene på hullet reinskjæres, løst materiale fjernes, tørking og klebing foretas før lappemasse fylles og komprimeres). Det kan være forhold som årstid, værforhold og tilgang på lappemasse som vanskeliggjør permanent lapping. Under slike forhold kan det foretas simpel lapping (hullet fylles med lappemasse og massen komprimeres). Vanligvis må simpel lapping gjentas eller erstattes med permanent lapping så fort forholdene tillater det. Unntak kan gjøres dersom trafikkmengden er liten. I tillegg må det tas hensyn til planlagte vedlikeholdstiltak på parsellen.

For å oppnå en permanent utbedring av hull, er det viktig at tiltak i det ordinære dekkevedlikeholdet velges med utgangspunkt i årsaken til utviklingen av hullene (krakelerte områder som brytes opp, svakt bærelag, tynt vegdekke, etc).

Reparasjon av partier med krakelert dekke bør ha som mål å fjerne årsaken til skaden. Dersom dette ikke lar seg gjøre kan flatelapping være et mulig tiltak. Flatelapping kombinert med armering kan gjøre reparasjonen mer holdbar. Dårlige dekkeskjøter kan repareres med tilføring av ny masse med omhyggelig komprimering, eventuelt kombinert med fresing for å fjerne dårlige masser først.

Blødning repareres ved å påføre overflaten 2 – 4 mm maskinsand, eventuelt avstrøing av blanke flater med asfaltet finpukk. Steinslipp kan være et problem for trafiksikkerheten pga fare for knuste frontruter. Reparasjon av denne type skader avhenger av omfanget, men kan gjøres ved tilføring av mykt bindemiddel og finkornige masser. Ved større skader bør dårlige masser freses bort og erstattes med nytt dekke.

Mekaniske skader kan være spor etter vinterens høvling av snø- og isdekker eller skader påført av annet vegarbeidsutstyr. Utbedring av denne type skade bør vurderes ut fra skadens art og alvorlighetsgrad og må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

”Skadekatalog for bituminøse vegdekker. Håndbok 193” beskriver årsak, kjennetegn og forslag til utbedringstiltak for mange typer skader.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Kjørebane
- Møteplasser
- Vegskulder
- Snuplasser

Standardkrav

Grusdekket skal tjene som et egnet underlag for trafikken samt beskytte vegkonstruksjonen mot nedbrytning.

Vegdekket skal gi trafikantene følelse av jevnt underlag som gir komfortabel kjøring med sikkert veggrep, god fremkommelighet og god trafiksikkerhet. Grusdekket skal sørge for nødvendig avrenning av vann fra kjørebaneområdet.

Standarden for grusveger er beskrevet ved jevnhet, tverrfall og støvforhold.

Jevnhet:

Jevnheten skal ikke reduseres så mye at kjørefarten må senkes mer enn 20 km/t i forhold til normal hastighet på stedet.

Tverrfall:

Tverrfall skal være som for faste dekker, men lokale avvik på $\pm 2\%$ aksepteres. Det skal være tilstrekkelig tverrfall til bortledning av vann.

Støvforhold:

Bakenforliggende kjøretøy skal kunne ses tydelig ved normal kjørefart og avstand. På lite trafikkerte veger (ÅDT mindre enn 300) uten randbebyggelse og utenfor tettbygd strøk kan kravet reduseres noe.

Kommentar til standard

Standardkravene for grusdekker er ikke satt så konkrete som for faste dekker. Årsaken er dels at forholdene kan veksle forholdsvis hyppig avhengig av vær og nedbørsforhold, samt at det kan være vanskelig å registrere tilstanden, for eksempel støvforhold.

Jevnhetskravet er knyttet til kjørekomfort selv om det også har betydning for trafiksikkerheten. Mange grusveger har en kurvatur som gjør at normal, komfortabel kjørefart ligger under tillatt fartsgrense. Standardkravet baserer seg derfor på normal kjørefart og endringer fra denne. Det kan aksepteres at farten på en gjennomsnittsbilist går ned inntil 20 km pr time før det skal iverksettes tiltak. Dersom det oppstår hull i kjørebane eller på skulder som kan representere en fare for trafikanter og kjøretøy, gjelder samme krav som

Grusdekker

for faste dekker og skaden skal repareres omgående. Hull som ikke er direkte trafikkfarlige, skal repareres senest i løpet av en uke.

Det skal alltid være tilstrekkelig tverrfall til bortledning av vann. Det er også viktig å sikre seg at ikke torvkanter eller grusranker på skuldrene hindrer vannavrenningen.

Det aksepteres at støv kan virvles opp etter kjøretøyer, men ikke mer enn at trafiksikkerheten er ivaretatt ved at en beholder tilstrekkelig sikt til andre trafikanter gjennom støvet. Videre skal en ta hensyn til beboerne langs vegen slik at disse ikke blir alt for mye sjenert av vegstøvet. Dette krever en strengere vurdering av hvor mye støv som kan aksepteres i bebygde områder.

Tiltak

Lapping av hull	61.1
Høvling av grusdekker	61.2
Støvbinding med kalsiumklorid	61.3
Støvbinding med andre kjemikalier / materialer	61.4
Vanning av grusdekker	61.5
Fjerning av stein i og på vegbanen	61.1
Oppgrusing (legging av grusdekke)	61.6
Avretting av telehiv og fjerning av avrettingsmasse etter at telehivet har gått tilbake	61.1
Reparasjon av dekkeskader i og etter teleløsningen	61.1
Skilting for telehiv	17.5

Registrering av tilstand

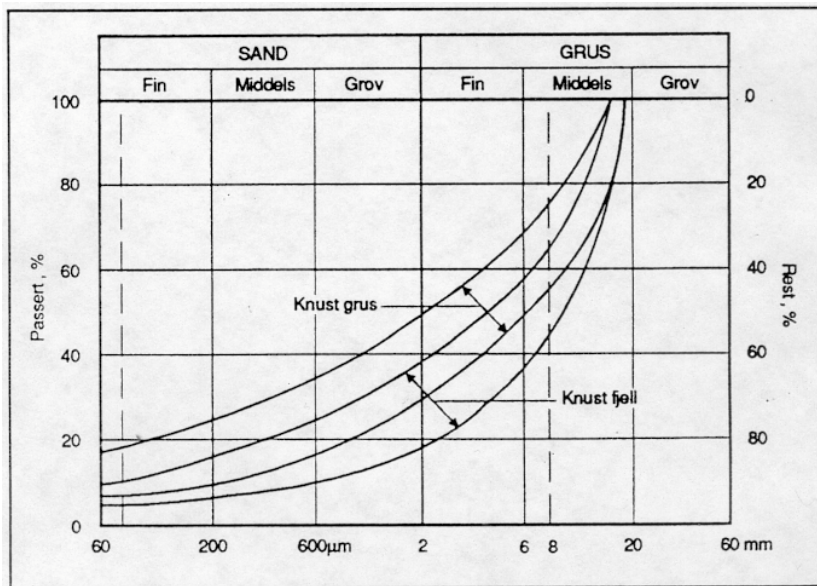
Måling av jevnhet kan gjøres med å registrere farten på trafikken. I de fleste tilfellene vil nok likevel registreringen skje ved en vurdering som observatøren gjør av vegens overflate og egen kjørefart.

Måling av tverrfall og registrering av torv- og gruskanter foretas når det er mistanke om avvik. Kontroll og eventuell utbedring bør gjøres innen høsten slik at avrenningsforholdene er gode i nedbørsrike perioder og under snøsmeltingen.

Faglige råd og kommentarer

Vedlikeholdsstandarden stiller ingen krav til tykkelsen på grusdekket. Dette er heller ikke et forhold som trafikantene stiller krav til, men for å ha muligheter til å bearbeide grusdekket slik at det beholder god jevnhet og riktig tverrfall, må grusdekket ha en viss tykkelse og korngradering. Tykkelsen av grusdekket bør være minst 50 mm og maksimal kornstørrelse ikke over 19 mm. Det skal brukes knust grus i dekket og steinkvalitet og siktekurve skal godkjennes av byggherren. Erfaringer har vist at grusfraksjonen 0 - 16 mm gir mindre vaskebrett enn fraksjonen 0 - 18 mm. Grensekurver for materiale til grusdekker er vist i figuren på neste side.

Grusdekker



Ved høvling av for tynne grusdekker er det vanskelig å bygge opp riktig tverrfall og ofte rives det opp større steiner fra underliggende lag. Disse steinene må fjernes slik at de ikke fører til skader, eller forårsaker trafikkfarlige situasjoner.

Telehiv som kan representere en trafikkfare skal i følge standarden avrettes straks. Om telehivet representerer trafikkfare vil være avhengig av fartsnivået på stedet og størrelsen på og hyppigheten av telehivene. På vegger med god standard og lite telehiv må det stilles strengere krav enn på vegger med mye telehiv. Det anbefales at telehiv med høydeforskjell større enn 4 – 5 cm over 2 m lengde utbedres dersom vegstandarden ellers tilsier høy kjørefart. På vegger med dårlig standard kan midlertidig skilting være tilstrekkelig selv ved større telehiv.

Tverrfall på en grusveg bør være 4% på rettstrekninger og inntil 8% i kurver avhengig av kurveradius og fartsnivå for å sikre god vannavrenning. På rettstrekninger skal det i følge håndbok 111 være et tverrfall mellom 1,5 og 4,5 % og lokale avvik på $\pm 2\%$ aksepteres. Det anbefales likevel at tverrfallet ikke underskrides 2 % da det selv med 2 % tverrfall skal lite til av spor eller fordypninger før det blir vanddammer som raskt utvikler seg til hull.

Krav til støvforhold er vanskelig å beskrive. Støvet er finstoffet i grusdekket og det trengs for å binde grusdekket sammen, tette for vanngjennomtrengning og for å holde på fuktigheten. Dersom finstoffet forsvinner vil de største steinene i grusdekket også løsne og faren for steinsprut øker. Ideelt sett bør en derfor ikke akseptere at finstoffet støver bort, men det er vanskelig helt å unngå at det dannes støv.

Støvdemping skal skje med størst mulig hensyn til miljøet for å redusere ulemper med forurensing av grunn, vann og vegetasjon og ulemper for dyreliv, naboer, trafikanter. Det skal kun brukes støvdempingsmidler som byggherren kan godkjenne.

Støvdemping av grusdekker bør gjøres minst en gang årlig for å få minst mulig støvproblemer. Best effekt oppnås når støvdempingen gjøres i slutten av teleløsningsperioden, mens det enda er rikelig med fuktighet igjen i

Grusdekker

vegdekket. Det er da enkelt å høvle støvdempingsmiddelet inn i grusen og med rikelig tilgang på fuktighet blir effekten av tiltaket optimalt.

Det vanligste støvdempingsmidlet er kalsiumklorid (CaCl_2). Anbefalte mengder er vist i tabellen nedenfor. Andre midler som benyttes er magnesiumklorid (MgCl_2) og Dustex.

Dustex er et biprodukt fra celluloseproduksjonen og leveres og spres ut i flytende form. Materialet leveres i konsentrert form og det må tynnes ut før utlegging. Vanligvis benyttes 1 del Dustex-konsentrat og 2 deler vann. 1600 – 1700 liter konsentrat, tilsvarende ca 5000 liter utblandet væske pr km veg, er en vanlig dosering som legges ut på våren. På lavtrafikkerte veger er det vanligvis ikke behov for mer enn en behandling pr år. På mer trafikkerte veger eller i tørre somre, vil det være behov for en behandling til i løpet av sommeren eller høsten. Erfaring har vist at årlig behov avtar etter hvert som grusdekket blir mettet.

Støvdempingsmaterialer bør ikke spres ut under eller like før regnvær for å unngå at det skylles bort før det trekker inn i grusdekket. Dette er spesielt viktig ved bruk av Dustex som gir en synlig brunfarging av vannet.

Alle støvdempingsmaterialene gir best og mest langvarig effekt når de høvles inn i grusdekket. I langvarige tørkeperioder har magnesiumklorid og Dustex en stor fordel ved at materialet kan legges ut på en tørr veg, mens de andre materialene er avhengig av et fuktig vegdekke for å få effekt. Magnesiumklorid benyttes helst som et supplement dersom det blir behov for støvdemping i tørre perioder sommer/høst. Anbefalte mengder i slike tilfeller er 1000 kg pr km veg. Tabellen nedenfor viser anbefalte årlige mengder med de øvrige støvdempingsmidlene.

Det finnes også andre materialer som kan benyttes til støvdemping av grusveger. Et krav til alle materialer som skal benyttes, er at de må være godkjent av byggherren. Materialene skal ikke inneholde skadelige stoffer og dette må dokumenteres med produktdatablad.

Oppgrusing av grusveger skal gjøres etter behov for å erstatte grus som har havnet i grøftene eller har støvet bort. Tabellen nedenfor viser hvilke gjennomsnittlige mengder en har erfart som årlig behov og som gjenspeiles i tidligere undersøkelser. Mengdene er kun ment å være retningsgivende, de vil være avhengig av vegbredde (her 5 m), omgivelser, nedbørmengde og grusens kvalitet og kornfordeling.

Trafikkmengde	Grusmengde (m ³ /km)	Kalsiumklorid (tonn/km)	Dustex (l/km) ¹⁾
ÅDT større enn 500	70 - 100	2,0 - 3,5	3000
ÅDT mellom 500 og 300	50 - 70	1,5 - 2,0	2500
ÅDT mindre enn 300	25 - 50	0,7 - 1,5	2000

1) Mengde i konsentrert form

I enkelte situasjoner foretas det oppgrusing for å forsterke kjørebanelen. Best effekt av slike tiltak oppnås dersom en samtidig foretar grøfting for å drenere vegkroppen på det svake partiet.

Grusdekker

Et grusdekke som er behandlet med Dustex får en hardere overflate enn ved bruk av kalsiumklorid. Denne overflaten kan være hard å høvle. Erfaringer tyder også på at flere års bruk av Dustex til støvbinding har gitt en bedre bæreevne i teleløsningsperioden. Denne effekten er foreløpig ikke dokumentert, men det pågår forsøk for å avklare om effekten er reell, se Intern rapport nr. 2302 ”Forsterkning av vegers bæreevne med Dustex”.

Hovedprosess 7

Innhold hovedprosess 7

Hovedprosess 7 omfatter følgende tema:

Murer	78
Støyskjermer	80
Stabilitetssikring	82
Opprydding etter ras og flom.....	84
Grøntarealer og skråninger	86
Generelt	86
Grasdekker	90
Busker og trær	97
Vilttrekk	104
Annen vegetasjon	106
Skråninger	107
Kantstein, gjerder, rekkverk og snøskjermer	109
Kantstein.....	109
Vegrekkverk og støtputer	112
Gjerder.....	115
Snøskjermer.....	117
Elektriske installasjoner, styrings- og overvåkingssystemer	119
Signalanlegg	119
Styrings- og overvåkingssystemer.....	128
Belysningsanlegg for gater og veger	131
Vegmerking og optisk ledning	140
Generelt	140
Vegoppmerking	142
Kantstolper og tunnelmarkering.....	150
Brøytstikk	154
Kilometerstolper	156
Skilt.....	157
Renhold og service	166
Generelt	166
Toaletter og rasteplasser.....	167
Leskur	170
Ferister.....	172
Renhold av vegbane og vegområde.....	174
Kontroll- og veieplasser	177

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Støttemurer
- Fangmurer

Murer kan være oppbygd av naturstein (tørrmur), plasstøpt betong, betongelementer, metall, steinkurver, tre, spunt, eller armert jord. Murens funksjon kan være å støtte opp skjæring eller fylling, sikre fjellskjæring eller fungere som fangmur.

Generell informasjon

Alle støttemurer av armert betong eller forankrede spuntstøttemurer hvor målt gjennomsnittshøyde er større enn 4 m eller maksimal høyde er over 6 m, skal inspiseres og forvaltes på samme måte som bruer, i henhold til håndbok 147.

Standardkrav

Muren skal sikre stabilitet på skjæringer og på fyllinger samt på veggen selv. Den skal ikke ha skader som kan være til fare for trafikantene eller andre og være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Muren skal ikke ha skade som reduserer murens funksjon.

Kommentar til standard

Murer inspiseres jevnlig. Dersom det observeres endringer i fundamenterings-, konstruksjons- eller dreneringsforhold bør en snarest mulig sette i verk tiltak for å finne årsaken til endringen. Avhengig av fare for videre skadeutvikling må eventuelle tiltak og tidsplan for utførelse vurderes.

Tiltak

Inspeksjon av drenering	71.8
Inspeksjon av fundament	71.8
Inspeksjon av konstruksjon	71.8
Fjerning av vegetasjon som kan føre til skade på muren	71.8
Renhold	71.8
Utbedring av mangler	71.8
Reparasjon av skader	71.8
Rensk bak fangmur	71.8

Hjelpemidler for planlegging

Håndbok 147 beskriver et opplegg for inspeksjon og kontroll av murer.

Registrering av tilstand

Det bør foretas registrering av samtlige murer 1 gang pr år. Dersom det observeres endringer i muren, må utviklingen følges opp hyppigere. Omfang og hyppighet av inspeksjonene må vurderes ut fra alvorlighetsgrad og hvor fort endringen skjer.

Det er viktig å påse at også murer som støtter opp vegkroppen og andre murer som ikke synes fra vegen, blir registrert.

Større støttemurer og fangmurer som skal følges opp i henhold til håndbok 147, se under "Generell informasjon" side 78, bør registreres i BRUTUS.

Det anbefales å lage instruks for inspeksjon av fangmurer for å sikre at tilstanden holdes under oppsikt og tiltak gjennomføres ved behov.

Faglige råd og kommentarer

Små forandringer i en mur er et signal om at noe er i ferd med å skje. Dersom problemet oppdages og utbedres i en tidlig fase, kan mye være spart både med hensyn på trafikkavvikling og økonomi.

Gamle tørrmurer er solide, men de er ikke bygd med tanke på den trafikken som går på dagens veger. Det er derfor nødvendig å holde disse under spesiell oppsikt for å kunne stoppe et eventuelt sammenbrudd i en tidlig fase.

Dersom det observeres endringer i eller ved muren må fagpersonell med nødvendig statisk og geoteknisk kompetanse tilkalles for å vurdere tilstand. Dette gjelder endringer som for eksempel setninger, sprekker, utbøyning, vanngjennomtrengning etc.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Konstruksjoner i fyllinger: Plastøpte kulverter. Håndbok 100 – 01.
Statens vegvesen

Forvaltning, drift og vedlikehold av bru. Håndbok 147.
Statens vegvesen

Tørrmuring med maskin. Håndbok 182. Statens vegvesen

Innledning

Objekter

- Støyskjermer

Støyskjermene kan være laget av plasstøpt betong, betongelementer, tre, naturstein, plast/plexiglass, glass, metall eller andre materialer.

Støyvoller og vegetasjonsskjermer inngår i tema ”Grøntarealer og skrån timer” (prosess 74.8)

Standardkrav

Støyskjermen skal dempe støy i henhold til plan. Den skal ikke ha skader som kan være til fare for trafikantene eller andre og være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Utbedringer skal iverksettes innen en måned når forutsatt støynivå er oversteget. Skjevheter, større enn vertikalt 1:25 (2,5 grader) og horisontalt 1:40, skal utbedres innen et år. Sprekker og åpninger i skjermen samt åpning mellom skjerm og bakke skal utbedres innen en måned. Råtne bord og stolper skal skiftes ut i løpet av sommeren.

Vasking, beising, maling og annet vedlikehold av støyskjermen skal foretas i henhold til instruks.

Kommentar til standard

Vedlikeholdet av støyskjermer skal sikre at skjermen opprettholder sin opprinnelige funksjon, dvs at utbedringer/reparasjoner skal gjenopprette opprinnelig evne til støydemper og øvrig kvalitet på skjermen.

Kravet til maksimal skjevhet har 2 årsaker. Det skal sikre stabiliteten av skjermen, slik at det ikke er noen mulighet for at den kan velte og på den måten skade noen eller noe. Videre skal kravet ivareta det visuelle. Synlig skjeve støyskjermer gir et inntrykk av dårlig vedlikehold samtidig som publikum og naboer blir usikre på sikkerheten rundt skjermene, spesielt faren for velting.

Det skal foreligge instruks for løpende vedlikeholdstiltak på samtlige støyskjermer.

Tiltak

Beising og maling	72.81
Oppretting av skjevheter.	72.81
Reparasjon av mindre skader og utbedring av mindre mangler	72.81
Støymåling	72.81

Registrering av tilstand

Det bør foretas registrering av samtlige støyskjermer 1 gang pr år. Dersom det observeres endringer i konstruksjonen, må årsaken undersøkes og eventuelle tiltak iverksettes. Registreringen bør omfatte både skjevheter og kvaliteten på selve konstruksjonen. Støymåling foretas ved mistanke om at skjermen ikke fyller sin funksjon.

Det anbefales å lage instruks for inspeksjon av støyskjermer for å sikre at tilstanden holdes under oppsikt og tiltak gjennomføres ved behov.

Faglige råd og kommentarer

Beising av treskjermer gjøres etter behov. For skjermene som ikke står i værharde strøk, anses en hyppighet på beising hvert 8. år som tilstrekkelig.

Skjermer er mye utsatt for tagging og grafitti. Det er viktig å legge opp rutiner for rask fjerning av dette slik at ikke "kunstverket" får eksponere seg for lenge. Erfaringer tilsier at rask fjerning fører til færre forsøk på disse aktivitetene samtidig som det er lettere å fjerne fersk spraymaling. Det er også en fordel å påføre skjermen et materiale som gjør det enklere å fjerne tagging og grafitti.

Stabilitetssikring

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Fjellskjæringer
- Sikringsutstyr som bolter, fjellbånd, nett og sprøytbetong.

Mur som sikring av fjellskjæringer inngår i tema Murer (prosess 71.8) side 78.

Skjæringer i løsmasser inngår i tema "Grøntarealer og skråninger" (prosess 74.8) side 107.

Sikring mot issprang behandles under "Spesielle vinterarbeider" (prosess 94) side 254.

Standardkrav

Skjæringer skal ha tilstrekkelig stabilitet. Sikringsutstyr skal ikke ha skader som svekker dets stabilitetssikrende virkning eller som kan være til fare for trafikanter eller andre.

Fjellskjæringer skal holdes fri for løse blokker og steiner som kan være en fare for trafikken.

Sikringsutstyr som er skadet, skal repareres iht. tiltakstider som angitt i tabellen nedenfor.

Type oppgave	Tiltakstid
<i>Sikring av fjell i skjæring</i>	<i>6 mnd.</i>
<i>Bolter og fjellbånd</i>	<i>2 uker</i>
<i>Nett</i>	<i>1 mnd.</i>

Hvis skaden kan medføre trafikkfare, skal utbedringen skje straks.

Kommentar til standard

Samtlige fjellskjæringer bør inspiseres minst hver vår dersom ikke spesielle forhold tilsier en hyppigere frekvens. Dersom det oppdages løs stein eller skader på sikringsutstyr gir standarden frister for når nødvendige tiltak senest skal være gjennomført.

Tiltak

Inspeksjon av skjæringer og sikringsutstyr	73.4
Rensk	73.41
Reparasjon av skadet sikringsutstyr	73.42, 73.43
Sikring av skjæringer	73.1, 73.2, 73.3
Rensk av vegbane og vegområde etter rensk og reparasjonsarbeider	73.41
Reparasjon av skader på vegobjekter som oppstår som følge av arbeidet.	73.41
Tømming av fangnett	73.43

Registrering av tilstand

Skjæringer bør inspiseres visuelt minst hver vår. Inspeksjonen registreres og eventuelle endringer som observeres må beskrives. Observasjonene må vurderes med tanke på eventuelle behov for tiltak.

Faglige råd og kommentarer

I tillegg til inspeksjon bør det foretas systematisk fjellrensk og inspeksjon av sikringsutstyr minimum hvert 5. år på veger med ÅDT større enn 4.000. På mindre trafikkerte veger bør dette gjøres minst hvert 10. år.

Vurdering av om sikringstiltak skal gjøres og hvilket omfang det skal ha, må avgjøres av folk med geoteknisk/geologisk kompetanse.

Terrenget over toppen av skjæringa må også tas med i vurderingen av sikkerheten. I bratt terreng kan mye stein falle ned fra dette området, men rensk her kan gjøre ovenforliggende masser ustabile slik at denne type tiltak i noen tilfeller kan forverre situasjonen eller være uoverkommelige. Tiltak i bratt terreng må også sees i sammenheng med avskjæringsgrøfter da det er viktig å holde vann unna skjæringer, spesielt i forbindelse med frost.

Forslag til forskjellige sikringstiltak er vist i håndbok 165.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Fjellbolting. Håndbok 215. Statens vegvesen.

Sikring av vegskråninger. Håndbok 165. Statens vegvesen.

Opprydding etter ras og flom

Innledning

Objekter

- Alle objekter (vegkonstruksjon, bru, vegutstyr mm.)

Skader som skyldes vinteren er behandlet under Tema "Spesielle vinterarbeider. Opprydding etter snøskred" side 251.

Generell informasjon

Regionene skal ha utarbeidet egne beredskapsplaner for håndtering av denne type hendelser og tiltak.

Standardkrav

Skadestedet skal sikres slik at ulykker og ytterligere forverring av skadene på vegkonstruksjonen unngås. Dersom trafikken slippes forbi skadestedet, må dette skje på en sikker måte.

Opprydding og reparasjon foretas så snart det er trygt å arbeide på stedet. Forhold som kan forårsake ytterligere skader på vegkroppen, utbedres. Endelig rydding og utbedring foretas så snart som mulig.

Skredløp og bremsekonstruksjoner renskes så snart det er trygt å arbeide på stedet.

Kommentar til standard

Ved ras og flom er det viktigste først å sperre av skadestedet og sikre området så langt det er mulig. Det samme gjelder også ved mistanke om at det kan komme ras.

Dernest er målet å få åpnet vegen så fort som mulig igjen etter at det har gått ras. Dette må imidlertid ikke gå ut over sikkerheten til de som skal gjøre jobben. Før en går inn i rasområdet må en være sikker på at faren for nye ras/utglidninger er minimal.

Steiner som blir liggende i grøfter må også fjernes før ryddearbeidet er fullført. Disse hindrer et fritt vannløp, representerer en trafikkfare ved utforkjøringer og kan medvirke til at stein fra eventuelle nye ras havner i vegen. Dette gjelder også på steder der grøfta er laget spesielt bred for å kunne fange opp stein som raser ut.

Under flom må vannløp holdes mest mulig åpne så lenge det er forsvarlig å arbeide på stedet. Etter at flomsituasjonen er over må eventuelle skader utbedres så snart det er praktisk mulig. Dette gjelder også skader og utgravninger i selve vannløpet.

Opprydding etter ras og flom

Dersom skredløp og bremsekonstruksjoner fylles opp med rasmasser eller blir påført skade, må det renskes opp og eventuelt foretas reparasjoner slik at forutsatt effekt opprettholdes.

Tiltak

Sikring og avsperring av skadested.	73.6
Opprydding av rasmasser.	73.6
Reparasjon av mindre skader.	73.6
Kontroll og sikring av bæreevne	73.6
Inspeksjon av rassted og vurdering av rasfare	73.6
Utarbeide planer for trafikkavvikling ved ras og flom.	73.6

Reparasjon av større skader føres på de respektive arbeidsprosesser.

Hjelpemidler for planlegging

”Mal til Beredskapsplan ved snøskred og snøskredfare” er utarbeidet for vinterproblemer, men kan brukes som grunnlag for beredskapsplaner for alle ras- og flomsituasjoner.

Registrering av tilstand

I områder med hyppige ras- og flomsituasjoner bør det være rutiner for inspeksjoner, spesielt i nedbørsrike perioder og i fryse/tine-perioder.

Faglige råd og kommentarer

Før ryddingen av ras-/flomområdet starter må det foretas en vurdering av sikkerheten. Denne vurderingen må foretas av fagfolk som geologer eller geoteknikere og må vanligvis gjøres i dagslys for å ha oversikt over løsneområdet for raset eller flomsituasjonen.

Trafikantene må stoppes på et sikkert sted slik at de ikke kan bli tatt av eventuelle nye ras eller står i vegen for ryddemannskapet.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Trafikkberedskap. Håndbok 189. Statens vegvesen.

Mal til beredskapsplan ved snøskred og snøskredfare. Brev fra Vegdirektoratet, revidert 27. september 2002.

Innhold

Følgende tema er behandlet:	Side
Grøntarealer og skråninger	86
Generelt	86
Grasdekker	90
Busker og trær	97
Vilttrekk	104
Annen vegetasjon	106
Skråninger	107

Innledning

Objekter

Skjøtsel av vegetasjon omfatter all vegetasjon på vegens sidearealer, midtdele og kryssområder som for eksempel:

- Grøfter og skråninger
- Vegkanter
- Banketter
- Siktsoner
- Kryssområder
- Rasteplasser
- Midtrabatter og rundkjøringer
- Under rekkverk
- Mellom g/s-veg og bilveg
- Støyvoller/vegetasjonsskjermer
- Viltsoner, viltover/-underganger

Skjøtselen omfatter både plantet og naturlig etablert vegetasjon.

Definisjoner

Grasdekker:

- Grasbakke artsrikt urtesamfunn med sterkt innslag av forskjellige grasarter ofte på relativt næringsfattig jord.
- Blomstereng et artsrikt urtesamfunn dominert av blomstrende urter, oftest i blanding med gras
- Grasmark Kortklipt grasflate med lite/uten tråkk
- Grasplen Kortklipt grasflate der det primære mål er å skape et jevnt ensartet grasdekke for mye tråkk og/eller være en del av et prydanlegg
- Kratt Naturlig tilvokste arealer av stedegne trær og busker, der trærne ikke har utviklet krone

Grøntarealer og skråninger

Generelt

Busker og trær:

Busk	Vedaktig plante som er forgreinet ved basis (terrengnivå) og dermed ikke har tydelige stammer med krone. Busker er normalt lavere enn 5 m.
Buskfelt	Sammenhengende planting med en eller flere arter i rekke eller felt. Et buskfelt kan bestå av bare løvfellende busker, bare vintergrønne busker eller en blanding av løvfellende og vintergrønne busker.
Buskas	Sammenhengende planting av busker med varierende størrelse, eventuelt med trær innimellom.
Bunndekke	Tett plantedekke som skygger underliggende jordoverflate.
Tre	Vedaktig plante som har én eller få atskilte stammer med krone, og som ferdig utvokst normalt er høyere enn 5 m.
Frittstående tre	Tre med selvstendig krone som får vokse fritt
Trekk	Rekke av trær som står på linje, normalt med litt avstand mellom trærne
Tregruppe	Flere trær av samme art, med sammenvokste kroner.
Trelund	Sammensetning av forskjellige arter trær med varierende alder, blandet regelmessig eller tilfeldig i grupper
Formet tre	Tre som står fritt, i rekke eller gruppe, som er gitt en spesiell form gjennom beskjæring
Allé	To parallelle trekker som er fritt voksende eller formet.

Treets vekstfaser:

- etableringsfase Fase umiddelbart etter planting og frem til treet er etablert på det nye voksestedet
- vekstfase Fase etter etableringsfasen
- klimaksfase Fase etter at treet har nådd sin optimale størrelse
- aldriingsfase Fase fra treet vekst stagnerer og frem til treet ikke lenger har ønsket funksjon eller dør

Skråninger:

Skjæringsskråning	Skråning fra grøftebunn mot terreng i en skjæring
Fyllingsskråning	Skråning fra vegkant ned mot opprinnelig terreng
Vegskråning	Skråning fra vegkant ned til grøftebunn

Standardkrav

For alle beskrevne standarder gjelder:

Vegetasjon og grøntarealer skal skape vakre vegger og gater i tillegg til å bidra til en rekke ulike funksjoner innen miljø, trafiksikkerhet og fremkommelighet. Vegetasjon skal skjottes for å ivareta blant annet følgende:

- binde sammen veg og omgivelser
- skape grønne områder eller landskapsrom
- skjule sår i landskapet eller skjemmende omgivelser
- bidra til å forankre vegen i det omgivende landskap og bedre vegens optiske linjeføring
- hindre innsyn, blanding og skjemmende utsyn
- gi leskjerming
- ivareta biologisk mangfold
- hindre spredning av aggressive, uønskede arter
- gi stabilisering og erosjonssikring av sideterrenget
- redusere vegstøv og vegtrafikkstøy til omgivelsene
- vegetasjon skal ikke skade vegkonstruksjonen, vegutstyr eller installasjon i vegen
- vegetasjon skal ikke hindre avrenning av vann fra vegområdet
- vegetasjon skal ikke øke faren for viltulykker
- vegetasjon skal ikke representere fare ved utforkjøringer
- trær skal ikke fremstå som sidehinder
- vegetasjon skal ikke redusere nødvendig sikt

MILJØMESSIGE KRAV

Forbud mot plantevernmidler

Statens vegvesen har et generelt forbud mot bruk av plantevernmidler. Forbudet er imidlertid ikke kategorisk. Plantevernmidler kan benyttes:

- under rekkverk og på skulder
- stubbebehandling
- fjellskjæringer hvor maskinelt utstyr ikke kan brukes
- bekjemping av uønskede og aggressive arter med ukontrollert spredning (f.eks kjempebjørnekjeks) etter egen skjøtselsplan
- fjerning av rotugras i etableringsfasen for grøntanlegg (3.år)
- fjerning av gras i belegningssten

For strekninger eller områder med spesielle skjøtselsbehov bør det utarbeides egne skjøtselsplaner.

Busker og trær:

Vegetasjonen skal være tilpasset stedet. Vegetasjonsbruken bør være planlagt slik at skjøtselen er enkel å gjennomføre. Det bør derfor være benyttet kraftigvoksende arter som etablerer seg raskt og dekker jorda slik at ugrasproblemene begrenses. Trær i bystrøk skal ved planting ha stammer som ikke lett kan brytes av.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Sikring av vegskråninger. Håndbok 165 Statens vegvesen.

Vegetasjon ved trafikkårer. Veiledning. Håndbok 169 Statens vegvesen.

Rekkverk. Håndbok 231. Statens vegvesen.

Vegkanten –variert og verdifull. Statens vegvesen Sogn og Fjordane, Høgskulen i Sogn og Fjordane, 2000.

Veikanter i Østfold –verdier og skjøtsel. Statens vegvesen Østfold, Østfold Botaniske Forening og Fylkesmannen i Østfold, 2001.

Grøntveileder. Statens vegvesen Oslo, 1999.

Drift og skjøtsel av uteanlegg. Norsk standard NS 3420-CK
Beskrivelsestekster for bygg, anlegg, installasjoner, del CK: 3. utgave juni 2000.

Grøntanlegg i veimiljø, vegetasjonsetablering i undergrunnsjord, konklusjoner og anbefalinger. Statens vegvesen Akershus, NLH, Forskningsparken i Ås.

Biologisk mangfold, Sektoransvar og samordning. St.meld. nr. 42 (2000-2001)

Nasjonal rødliste for truede arter i Norge. 1998. Direktoratet for naturforvaltning 1999.

Vegetasjon langs veger, Rapport fra befaring på Vestlandet sommeren 1990. Gjærevoll, O / Statens vegvesen. 1990

Vegetasjon langs veger i Nord-Norge, Gjærevoll, O / Statens vegvesen. 1991.

Vegetasjon langs veger i Sør-Norge. Gjærevoll, O / Statens vegvesen. 1992.

Standard for utførelse av kantslått –skog og krattrydding. Statens vegvesen Rogaland. Driftsavdelingen november 1993, revidert oktober 1998.

Skjøtsel av vegens sideareal, E6 gjennom Romerike, Statens vegvesen, Region Øst. Foreløpig utgave desember 2000.

Naturlig revegetering. Vegetasjonsetablering langs Oslofjordforbindelsen. Vegdirektoratet Utbyggingsavdelingen. 2003.

Innledning

Objekter

Betegnelsen *grasdekker* omfatter alle areal som skal klippes, eller kantslås. Dette omfatter også områder med oppslag av kratt, områder med vilttrekk og støyvoller.

Generell informasjon

Grasdekker er i håndbok 111 inndelt i blomstereng og grasbakke, grasmark, grasplen og etablerte områder for vilttrekk. Vilttrekk behandles som eget deltema, se side 104.

BLOMSTERENG OG GRASBAKKE

Areal hvor grashøyden ikke kommer i konflikt med sikt, omfatter det meste av det grøntareal Statens vegvesen forvalter. Dette omfatter vegskuldre, vegskråninger, grøfter, støyvoller, rundkjøringer og kryssområdene utenom siktsonene.

Eng som vegkanter og skråninger uten areal med krav til sikt, inndeles i grasbakke og blomstereng. Forenklet kan man si at i grasbakke dominerer gras og i blomstereng dominerer urter.

Blomstereng og grasbakke er ikke beregnet på intensiv tråkk. Grasdekket finnes i vegkanter og skråninger og er viktig for å hindre overflateerosjon.

Målet med kantslått er først og fremst å sikre nødvendig sikt og hindre innvandring av busker og trær. I tillegg skal vegkanter og skråninger fremstå som prydelement langs vegnettet. Disse grasarealene har et lavt skjøtselsnivå med lav klippefrekvens, men likevel ikke så lavt at oppslag av kratt får dominere arealet.

GRASMARK

Grasmark er en klippet grasflate der det primære målet er å skape et jevnt og ensartet grønt dekke samt hindre overflateerosjon. Grasmark finnes i kryssområder, midtdele og rabatter, på rasteplasser m.v. og kan finnes oftest i by og tettsted. Grasmark benyttes der man ønsker et visuelt plenliknende grasdekke med lavere slitastyrke.

GRASPLEN

Grasplen er en kortklipt grasflate der det primære målet er å skape et jevnt og ensartet grønt dekke for variert og aktivt bruk eller som en del av et prydanlegg. Grasplen finnes normalt bare i by- og tettstedsområder, der det er ønskelig med et parkmessig preg. Grasplen kan også finnes på deler av rasteplasser der grasarealene skal tåle mye tråkk. For øvrig bør grasplen bare benyttes unntaksvis. Dersom det visuelle inntrykk eller stor slitestyrke ikke er avgjørende bør arealet i stedet skjøttes som grasmark.

Grøntarealer og skråninger

Grasdekker

Standardkrav grasdekker

MILJØMESSIGE KRAV:

Se under "Generelt" side 87.

TEKNISKE KRAV:

Areal med grasdekke skal slås årlig. Antall slåtter avhenger av type grasdekke.

Erosjonsskader og øvrige skader i skråninger og grøntarealer skal repareres innen 1 måned etter at forholdene tillater det.

SIKKERHETSMESSIGE KRAV (SIKT):

I areal med krav til sikt, i kryss, i avkjørsler, siktsoner i kurver, på bankett eller andre areal med siktkrav, skal grasdekket ikke være høyere enn 50 cm over vegbanen. Det skal være overensstemmelse mellom sikt i kurver og vegoppmerkingen.

SKJØTSELSSTANDARD BLOMSTERENG OG GRASBAKKE:

Der forholdene tillater det skal det slås i minimum 3m bredde hvert år. Første klipping før St.Hans kan slås i 1 m bredde.

Tiltak	Grasbakke med kraftigvoksende og uønsket vegetasjon	Grasbakke vegkanter og skråninger	Blomstereng artsrike og/eller vakre vegkanter og skråninger
1. klipping	1. juni – St.Hans	15. juli – 15. oktober	1. august – 1. september
2. klipping	1. august – 15. september		

SKJØTSELSSTANDARD GRASMARK:

Graset skal ha en høyde mellom 5 cm og 15 cm.

SKJØTSELSSTANDARD GRASPLEN:

Graset skal ha en høyde mellom 4 cm - 8 cm. Gras inntil sokler og murer m.v. samt stolper skal klippes 3 ganger i driftssesongen. Avklipp skal ikke ligge i klumper eller prege helhetsinntrykket. Ugras og mose skal ikke prege helhetsinntrykket eller svekke slitasjestyrken vesentlig. Det skal i driftssesongen hele tiden tilstrebes en frisk og frodig vekst. Spredt løv kan aksepteres.

Kommentar til standard

1. SIKKERHETSMESSIGE KRAV (SIKT)

Vegnormalene stiller krav om sikt i siktsoner. For å tilfredsstille dette kan ikke gras og kratt være høyere enn 50 cm over vegbanen i areal med krav til sikt. Her er det høyden over vegbanen det stilles krav til, ikke høyden på

Grøntarealer og skråninger

Grasdekker

selve graset eller krattet.

Vanligvis betyr dette at arealet må slås 2 ganger i løpet av sesongen. Noen steder vil det være nødvendig med en tredje slått for å ivareta siktkravene. Det kan være i områder med kraftig vekst og med lang vekstsesong.

Første slått er tidligst 20.mai. Dersom det skal slås to ganger, slås i perioden 1.juni til St.Hans og 1.august til 15.september.

Areal med krav til sikt omfatter også innerkurver og høybrekk. Et vanlig problem er at kratt gror opp i siktsonen i innerkurver og reduserer sikten. Dermed kan forutsetningen for vegoppmerkingen bli endret. Der det opprinnelig var tilstrekkelig forbikjøringssikt og vegoppmerkingen viste det, kan oppslag av kratt ha ført til at siktforholdene er blitt for dårlige for forbikjøring. Da må enten krattet fjernes eller vegoppmerkingen endres.

Sikt til skilt skal ivaretas.

2. BLOMSTERENG OG GRASBAKKE

Vegkanter, skråninger, midtdelere og kryssområder skal vanligvis skjøttes som grasbakke eller blomstereng. Det skal utføres en skjøtsel som ivaretar krav til sikt, hindrer uønsket krattoppslag og ivaretar og utvikler blomsterenger.

I spredt bebygde områder bør det normalt være et belte med lav markdekkende vegetasjon (grasbakke/blomstereng) mellom vegen og høyere vegetasjon lengre ut i sideterrenget

Frekvens og tidspunkt for kantslått avhenger av vegetasjonstype.

Klippetidspunktet for blomstereng er tilpasset frøsetting og har derfor en kortere klippeseson. Klippetidspunktet er med og bestemmer hvilke arter som skal vokse på arealet. Ved å klippe før frøsetting vil urtene gradvis forsvinne fra arealet og ved klipping etter frøsetting vil urtene få utvikle seg videre. Standardens angivelse av klippetidspunkt er tilpasset tiden for frøsetting for de vanligste artene. Siden forholdene er forskjellige fra nord til syd i landet, kan det være riktig å klippe til andre tider enn det som er angitt i standarden, dette må i så fall vurderes av fagkyndig personell og utføres etter egen skjøtelsesplan.

Det er lagt opp til at grasbakke med kraftigvoksende og uønsket vegetasjon (*nitrogenrike arealer*), slås to ganger i sesongen *for å bekjempe uønskede arter* (første slått i perioden 1.juni til St.Hans og andre slått 1.august til 15.september). Dette er en **mindre del av vegkantarealet** og finnes gjerne langs jordbruksareal med omfattende tilsig av næring. Karakteristiske arter kan være brennesle og hundekjeks.

Grasbakke generelt skal slås en gang pr sesong i perioden 15.juli til 15. oktober.

Blir arealene overlatt til seg selv, vil naturen raskt sørge for en naturlig innvandring av kratt, busker og trær.

Artsrike og blomstrende vegkanter skal generelt slås etter frøsetting av blomstrende urter *for å ivareta artsrikdom*. Tidspunkt for kantslått er satt til 1.august til 1.september. Vakre blomstrende vegkanter er en viktig

opplevelseskvalitet for trafikantene.

Der det er foretatt en kartlegging av vegetasjonen kan et annet klippetidspunkt være aktuelt, det må da være utarbeidet en egen skjøtselsplan.

3. GRASMARK

Grasmark har et lavere skjøtselsnivå enn grasplen, men høyere skjøtselsnivå enn grasbakke og blomstereng. På grasmark tolereres det at en vesentlig del av vekstene består av planter som går under betegnelsen ugras. Mose aksepteres.

Hvor ofte graset må klippes pr. sesong avhenger av klima, næringstilgang og jordsmonn.

4. GRASPLEN

Grasplen klippes jevnlig og innslaget av ugras eller mose skal være minimalt og ikke virke skjemmende på det visuelle inntrykket.

Tiltak

Klipping	74.81
Krattrydding	74.81
Gjødsling/kalking	74.81
Fjerning av vegetasjonsavfall	74.81
Reparasjon av skader	74.81
Jordprøver	74.81
Sprøyting	74.81

Hjelpemidler for planlegging

For å oppnå et godt resultat av vegetasjonsskjøtselen er det nødvendig å ha en gjennomarbeidet plan for oppgaven. Regelmessig og langsiktig skjøtsel er av betydning. Arbeidet bør utføres eller ledes av fagfolk med grøntfaglig kompetanse.

Registrering av tilstand

Det skal foretas kontroll av skjøtselsarbeidet. Kontrollen bør gjennomføres av en person med plantebiologisk kompetanse.

Kontrollsystemet bør være resultatorientert og ikke prosessorientert da det i praksis er vanskelig å beskrive nøyaktig hvilke arbeidsoperasjoner som skal utføres til hvilket tidspunkt for å få et godt grøntanlegg.

En regelmessig kontroll vil være til hjelp for å forklare årsakssammenhenger og fordeling av ansvar ved skader eller manglende frisk og frodig vekst.

Faglige råd og kommentarer

NATURVERDIER OG OPPLEVELSESKVALITETER I VEGKANTER OG SKRÅNINGER

Vegetasjon i vegkanter og skråninger er av stor betydning for trafikantenes opplevelse og innehar samtidig store naturverdier. Undersøkelser viser at vegkantene inneholder et stort antall arter og vegetasjonstyper.

De engpregete vegkanttypene er mer artsrike enn andre vegkanttyper. De kan også inneholde sjeldne arter. I Sogn og Fjordane ble det registrert at de mest verdifulle vegkantene var brede, hadde høy alder, lå i nærheten av gammel, artsrik kulturmark og hadde blitt skjøttet over lang tid. Noen var rester av gamle åker- og slåttmarker.

Vegetasjon i vegkanten og sideterreng er også av betydning for dyrelivet. Langs vegen finnes fugler, pattedyr, krypdyr, amfibier og insekter. Det kan forventes en rik fauna der det er en rik flora.

KLIPPEUTSTYR

Kantklippere finnes i mange varianter tilpasset forskjellig bruk. Klippere som skal benyttes på grasarealer bør være av en type som kutter opp graset og finfordeler det utover arealet som klippes. Dersom klippeavfallet skal fjernes, benyttes klippere med sug og disse trenger kun å klippe av graset uten noe finoppdeling.

Klippere beregnet på kratt benytter kniver eller kjetting som slår av stammene. Dersom disse benyttes som forutsatt, dvs. ikke på for stor stammediameter og med en framdrift tilpasset krattmengde og stammediameter, vil resultatet bli bra. Kutteutstyr basert på kjettinger vil imidlertid gi et mer oppfliset snitt enn om det brukes kniver.

På greiner skal det benyttes sager eller sakser. Kantklippere gir ikke tilfredsstillende resultat her.

HINDRE OPPVEKST AV KRATT

Klipping av vegkanter og skråninger o.l. utføres for å forhindre oppvekst av trær og busker nær vegen. For eksempel kan trær, busker eller kratt redusere siktforholdene, hindre utsikt, være uønskede beitearealer eller skjul for hjortevilt eller føre til gjengroing av grøfter og infiltrasjon av humus i overbygningen.

Ved klipping av kratt vil røttene på krattet utarmes og gjenveksten reduseres. Grasdekket vil også bli tettere av hyppig kantslått og dette vanskeliggjør etablering av krattet.

Kantslått er nødvendig for å hindre oppvekst av kratt. Dersom en ikke gjennomfører slått får krattet fort overtaket. Kommer krattet over en viss stammediameter er det nødvendig med manuell fjerning av krattet.

Oppvekst av kratt i siktsoner vil raskt resultere i at siktforholdene ikke er tilfredsstillende. Av hensyn til trafikksikkerhet skal det være overensstemmelse mellom sikt i innerkurver og vegmerkingen.

I høyfjellsområder, i værharde strøk eller svært skrinne områder med lite vekst er årlig kantslått ikke nødvendig. Dersom kantslått skal reduseres bør arealene kartlegges og egne strekningsvise planer utarbeides. Uønsket

Grøntarealer og skråninger

Grasdekker

oppvekst av kratt bør ikke forekomme på disse arealene.

UØNSKET SPREDNING AV AGGRESSIVE ARTER LANGS VEG

Det forekommer noen steder bestander av aggressive og uønskede arter i vegkanter og sideterreng. Dette kan medføre en uønsket spredning og tiltak bør da iverksettes.

Eksempel på uønskede arter er floghavre, pastinakk og kjempebjørnekjeks. Frø eller plantedeler kan spre seg med klippeutstyr, med biler eller på annen måte. Metoder for å hindre uønsket spredning avhenger av art.

Vi er pålagt ved lov å fjerne floghavre. Andre aggressive ugrastyper bør også fjernes på spesielle steder, eventuelt ved å benytte plantevernmidler. Dette vurderes og utføres i samarbeid med de lokale landbruksmyndigheter.

Vi er også pålagt å fjerne fremmede arter dersom disse truer økosystemer, andre arter eller andre arters leveområder.

Skjøtsel for å hindre utvikling av burotbestander kan være nødvendig.

Lupiner bør bekjempes ved kantslått før frøsetting derom lupinene har en uønsket spredning. Det bør ikke såes lupiner langs veg utenfor by og tettsted.

KLIPPEAVFALL

Botanisk sett kan fjerning av avklipp være gunstig for å redusere næringstilførselen og dermed ny tilvekst.

Avklippet fjernes vanligvis med klippeutstyr som klipper og suger opp avklippet i en operasjon. I denne operasjonen suges samtidig også søppel opp fra de samme arealene og dette kan medføre at det kreves spesiell behandling av avfallet.

GRASBAKKE MED KRAFTIGVOKSENDE OG UØNSKET VEGETASJON

Grasbakke med kraftigvoksende og uønsket vegetasjon eller nitrogenrike vegkanter er preget av få, høytvoksende og nitrogenkrevende arter. Vanlig arter er brennnesle, burot og høymole. Vegetasjonen blir mange steder høy og kraftig allerede på forsommeren.

Nitrogenrike vegkanter har et nitrogenrikt jordsmonn oftest fordi de grenser til næringsrike vegetasjonstyper som gir stor avrenning til vegkanten. Tilgrensende areal er gjerne intensivt drevet jordbruksareal, hager eller nær vann, sumper eller vassdrag med gjødseltilsig fra jordbruk eller industri.

Mange steder er sideterreng ved nyetablering feilaktig tilført et næringsrikt jordsmonn slik at vegkanten utvikles til en nitrogenrik vegkant.

Næringsfattig jordsmonn med dertil lite vekst og lavt skjøtselsbehov skal tilstrebes i vegkant og skråninger. *Ved reparasjoner og nyetablering bør det derfor tilføres næringsfattig jord for å redusere framtidig skjøtselsbehov.*

KANTVEGETASJON

Kantvegetasjon (kratt) som etablerer seg i ytterkant av grasareal, i bratte vegskråninger hvor jevnlig grasslått er vanskelig, i stikkrenneinn- og utløp, i smale grøfter, langs bekker, elver og vann, m.m. vil stadig utvide seg og kan bli til hinder for sikt, forringe utsiktskvaliteter eller gi problemer for avren-

Grøntarealer og skråninger

Grasdekker

ningen. Denne vegetasjonen kan ellers vanskeliggjøre vanlig klippearbeid.

Det er viktig å merke seg kantvegetasjonens økologiske betydning og dens viktighet som landskapselement. Eventuelle inngrep skal utføre med respekt for omgivelsene.

Skjøtselsbehovet avhenger av ønsket resultat. Eventuelle tiltak kan være oppstamming, beskjæring og/eller hogst. Dersom kantvegetasjonen ønskes fjernet, er målet at gras og urter skal erobre arealet, slik at skjøtselen består av vanlig, årlig slått. Det kan ofte være fordelaktig at større trær bevares slik at krattetableringen holdes nede grunnet konkurranse om næring og lys.

REPARASJON AV SKADER, KALKING OG GJØDSLING

Grasplen

I grasløse eller skadde felt fjernes gammel grastorv i det øverste 2-4 cm jordlaget, og det påføres et sjikt av humusrik og ugrasfri jord før såing. Frøet moldes ned, tromles eller trækkes til og vannes. All gjødsling og kalking bør gjøres med utgangspunkt i jordprøver som bør tas hvert 5. år.

Grasmark, grasbakke og blomstereng

I grasløse eller skadde felt rives overflaten opp før det påføres et sjikt næringsfattig og ugrasfri jord og tilsås med gras-/ engfrø. Arealet trækkes eller tromles til.

Naturlig vegetasjonsetablering uten tilføring av frø, kan være aktuelt i enkelte områder (jfr. FOU-prosjekt Naturlig revegetering. Vegetasjonsetablering langs Oslofjordforbindelsen).

Det skal tilstrebes et lavt næringsinnhold i vegkanter og skråninger og det skal ikke tilføres gjødsel eller kalk. Helt unntaksvis kan det være behov for gjødsling eller kalking ved mangelfull vegetasjonsetablering. Dette skal i så fall gjøres med utgangspunkt i jordprøver.

Eventuell tilført gjødsel som ikke benyttes av plantene, vil sive ned i gjennom jordlagene og forurense grunnvann, elver, vann og i siste instans havet. For kraftig gjødsling kan i tillegg gi sviskader på vegetasjonen.

Innledning

Objekter

- Busker og trær

Beskrivelsen gjelder busker og trær som enkelttrær, trekker, tregrupper og alleer. Betegnelsen *busker* benyttes her kun for plantet buskvegetasjon og omfatter både de løvfellende og de vintergrønne artene.

Betegnelsen trær omfatter både de løvfellende og de vintergrønne artene. Dette omfatter plantet og naturlig etablerte trær.

Busker og trær finnes langs veg og gate, i kryssområder, på rasteplasser m.v.

Naturlig oppslag av kratt behandles under Grasdekker.
Områder for vilttrekk behandles under Vilttrekk.

Generell informasjon

BUSKER

Beplantningens hovedformål kan være å:

- gi en pryddopplevelse med nær- og fjernvirkning ved fargespill i buskens blomst, frukt og bladverk, eller ved dens vokseform.
- danne rom eller avgrensning, for eksempel mellom ulike trafikkanter eller kjøreretninger m.m. eller en visuell skjerm eller støy-/støvbarriere.
- dekke jorda (bunndekkeplanting) på areal som er vanskelig tilgjengelig med maskinelt klippeutstyr og dermed lite egnet til et grasdekke.
- gi effekt som leplantinger mot blanding, vind, snødriv eller sjøsprøyt
- stabilisere skråninger eller som erosjonssikring.

Buskarealene er i håndbok 111 inndelt i buskfelt og buskas.

Buskfelt

Buskfelt defineres som sammenhengende planting med en eller flere arter i rekke eller felt. Busker er normalt lavere enn 5 m. Buskfelt med prydbusker er areal hvor det stilles krav til høy skjøtselsstandard, og skal vanligvis bare benyttes i by eller tettsted. Det kan være plantet buskfelt og buskrabatter, inklusive bunndekkeplanting, hvor prydaspektet tillegges stor vekt. Dette gjelder prydanlegg som miljøgater, i utvalgte rundkjøringer og kryssområder, ved "byportaler" m.m. Plantingen kan også inneholde trær, grupper og alléer.

Buskas

Buskas er en sammenhengende planting av busker med varierende størrelse, eventuelt med trær innimellom. Plantingen kan inneholde både løvfellende og vintergrønne busker og trær. Skjøtselsmessige tiltak rettes i første rekke mot plantingens helhetsvirkning. Det meste av Statens vegvesens buskareal er plantet buskas. Plantingen består av robuste busker, men kan også omfatte trær.

Grøntarealer og skråninger

Busker og trær

Buskas finnes i kryssområder, sideterreng og rabatter hovedsakelig i by og tettsted. Vegetasjonen skal være tilpasset stedet.

TRÆR

Trær er ofte det bærende element i et grøntanlegg og de representerer store verdier i anlegget, både estetisk og økonomisk. Trær er viktige elementer både i og utenfor by og tettsted og trevegetasjonen skal være tilpasset stedet. Trær omfatter både de løvfellende og de vintergrønne artene. Dette omfatter plantet og naturlig etablerte trær.

I vegsammenheng nyttes ofte trær til:

- optisk ledning,
- romdannende og skjermende elementer
- erosjonssikring
- estetisk funksjon.

Trær skal normalt ikke være plantet slik at det blir behov for oppsetting av rekkverk.

Trær kan deles inn i følgende grupper:

Frittstående tre eller enkelttre er et tre med selvstendig krone som får vokse fritt. Treet kan ha greiner helt ned til bakken. Treet har en eller få adskilte stammer med krone, og som ferdig utvokst normalt er høyere enn 5 m.

En tregruppe er flere trær av samme art, med sammenvokste kroner. En tregruppe danner en helhet der flere trær er sammenvokst, slik at de danner en fri og ofte uregelmessig krone.

En trelund er en sammensetning av forskjellige arter med varierende alder, blandet regelmessig eller tilfeldig i grupper. En trelund kan bestå av løvtrær og/eller vintergrønne trær. Kronene er fritt voksende eller sammenvokste. En lund kan også omfatte større busker.

En allé er to parallelle trekker som er fritt voksende eller formet. I en allé er de enkelte trærne underordnet helheten. Alléens funksjon er å være en markert innramming omkring en veg eller utsiktslinje. De enkelte trærne bør være ensartet i vekstform og størrelse og danne en regelmessig helhet. En allé kan bestå av løvfellende eller vintergrønne trær, vanligvis bare av en art.

Standardkrav

TEKNISKE KRAV

Erosjonsskader og øvrige skader i skråninger og grøntarealer skal repareres innen 1 måned etter at forholdene tillater det.

Sikkerhetsmessige krav (sikt)

- *I areal med krav til sikt, i kryss, i avkjørsler eller andre areal med sikt-krav, skal busker og buskas ikke være høyere en 50 cm over vegbanen.*
- *Enkeltstående oppstammede trær kan tillates i sikttrakanter.*
 - Det skal være overensstemmelse mellom sikt i kurver og vegoppmerkingen.

Grøntarealer og skråninger

Busker og trær

- Trær, busker og buskas skal ikke hindre sikt til skilt.
- Overheng av greiner og kvister lavere enn 4,2 m over kjørebane tillates ikke.
- Trær med diameter større enn 15 cm i sikkerhetssonen skal fjernes. Det stilles ikke krav om sikkerhetsavstand for trær i tett by.
- Vegetasjon som hindrer siktkravene i høybrekk skal fjernes. (jfr. Hb 017).

SKJØTSELSSTANDARD BUSKFELT

Plantene skal ha en frisk og frodig vekst. Suppleringsplanting iht. planteplan, skal foretas i vekstperioden, slik at det over tid ikke forekommer hull i plantingen. Plantene skal dekke/skygge jordoverflaten. Ugras som vokser i randsonen eller gjennom buskplantingen fjernes.

SKJØTSELSSTANDARD BUSKAS

Plantene skal gi et friskt og frodig helhetsinntrykk. Suppleringsplanting, i henhold til planteplan, foretas i vekstperioden, slik at det ikke forekommer skjemmende hull i plantingen. Ugras kan forekomme, men skal ikke være skjemmende eller hemme buskasets vekst.

SKJØTSELSSTANDARD TRÆR (LAV)

Beskjæring: ingen større inngrep, kun fjerning av sikkerhetsmessige, farlige, tørre, syke eller ødelagte greiner.

Andre pleietiltak: kraftigvoksende ugras som konkurrerer med treet skal fjernes/holdes nede. Trærne skal ha en frisk og frodig vekst som er normal for arten.

SKJØTSELSSTANDARD TRÆR (HØY)

Beskjæring: Der treet skal ha en gjennomgående stamme, skal greiner som konkurrerer med toppen, fjernes, beskjæres eller bøyes ned. Ved skade på toppen skal det ledes opp en ny topp, eventuelt ved oppbinding av en sidegrein eller et nytt kraftig skudd. Sikkerhetsmessige farlige, tørre, syke eller ødelagte greiner skal fjernes/skjæres tilbake.

Andre pleietiltak:

- I tørkeperioder skal det om nødvendig vannes for å unngå vekststagnasjon eller skader.
- Kraftigvoksende ugras som konkurrerer med treet skal fjernes holdes nede. Oppbindingen/oppstøttingen av treet fjernes når denne ikke lenger har noen funksjon eller kan skade treet.
- Trærne skal ha en frisk og frodig vekst som er normal for arten.
- Gjødsling foretas etter behov.

Kommentar til standard

Vegetasjon skal ikke skape sikkerhetsmessige problemer mht. påkjørsel, viltulykker, sikt, snøfokk eller lignende.

Krav til sikkerhetsavstand avhenger av vegtype og områdetype jfr. håndbok 017 Veg- og gateutforming. Se under "Grasdekke. Kommentar til standard",

Grøntarealer og skråninger

Busker og trær

side 91 for ytterligere kommentarer til sikkerhetskrav.

For å redusere omfanget av erosjonsskader bør reparasjon foretas så fort som mulig.

Buskfelt og buskas

Det skal ikke oppstå hull i buskplantingene. Dette betyr at busker som dør eller skades slik at buskfeltet får synlige hull/mangler, skal erstattes.

Suppleringsplanting, i henhold til planteplan, foretas i sommersesongen.

I buskfelt kan noe ugrasetablering av frøgras tolereres, men frøgraset må ikke sjenere buskplantingens vekst eller utseende. Rotugras bør ikke forekomme. Hvis rotugras etablerer seg i plantingene, må ugraset, inklusive rotsystem, fjernes umiddelbart. Plantingen må følges opp med jevn luking til ugraset har gått ut.

Buskfelt skal skjøttes i henhold til skjøtelsesstandard angitt i Håndbok 111 eller som beskrevet i egen skjøtelsesplan. Dersom skjøtelsesstandard i Håndbok 111 ikke benyttes, anbefales å benytte et skjøtelsesnivå som er beskrevet i Norsk Standard, NS 3420 del CK: Drift og skjøtsel av uteanlegg.

Trær

Skjøtsel av trær kan avhenge av treets utviklings-/vekstfase, art og ønsket form. I håndbok 111 er det angitt to skjøtelsesnivåer for trær, som velges ut fra treplantingens skjøtelsesbehov. Etableringsfasen med garantitid er som regel 3 år. De første 10 år etter garantitidens utløp skal trær vanligvis skjøttes med høy skjøtelsesstandard. Deretter kan en gå over til lav standard. Flere alternative skjøtelsesnivå er beskrevet i Norsk Standard, NS 3420 del CK: Drift og skjøtsel av uteanlegg.

Tiltak

Beskjæring	74.82
Luking	74.82
Gjødsling/kalking	74.82
Reparasjon / bekjempelse av skader	74.82
Jordprøver	74.82
Fjerning av stammeskudd	74.83
Beskyttelse av nyplanta trær	74.83
Suppleringsplanting	74.83

Hjelpemidler for planlegging

For å oppnå et godt resultat av vegetasjonsskjøtselen er det nødvendig å ha en gjennomarbeidet plan for oppgaven. Regelmessig og langsiktig skjøtsel er av betydning. Arbeidet bør utføres eller ledes av fagfolk med grøntfaglig kompetanse.

Registrering av tilstand

Det skal foretas kontroll av skjøtselsarbeidet. Kontrollen bør gjennomføres av en person med plantebiologisk kompetanse.

Kontrollsystemet bør være resultatorientert og ikke prosessorientert da det i praksis er vanskelig å beskrive nøyaktig hvilke arbeidsoperasjoner som skal utføres til hvilket tidspunkt for å få et godt grøntanlegg.

En regelmessig kontroll vil være til hjelp for å forklare årsaks-sammenhenger og fordeling av ansvar ved skader eller manglende frisk og frodig vekst.

Det må jevnlig foretas siktkontroll både med hensyn på forbikjøringssikt / stoppsikt og sikt til skilt.

Faglige råd og kommentarer

Det gjøres oppmerksom på at trekker, alleer eller monumentale enkelttrær ofte har stor estetisk og kulturhistorisk verdi og fjerning av trær eller beskjæring som reduserer treets verdi bør drøftes med byggherrens fagekspertise.

SIKKERHETSAVSTANDER

Sikkerhetsavstander til siden for å unngå påkjørsler skal ivaretas. Det betyr at vegetasjon med en viss stammediameter ikke skal innvandre og etablere seg nær vegen. Avstanden gjelder utenfor by og tettsted og er fra 2-8 m fra kjørebane kant avhengig av ÅDT, fartsnivå og områdetype, se håndbok 231 Rekkverk. Krav om sikkerhetsavstand gjelder når stammediameter overskrider kravet.

BUSKFELT OG BUSKAS

Kalking og gjødsling

Dersom grøntanlegget ikke er i god vekst bør det tas jordprøve for å vurdere behov for endring av kalking- og gjødslingsplan..

Beskjæring

Beskjæring av trær er fagarbeid og skal utføres kun av fagfolk eller under ledelse av fagfolk.

Buskfelt

Beplantningen inspiseres og behov for beskjæring vurderes årlig i vinterhalvåret, og nødvendig beskjæring utføres. Døde, syke eller skadde greiner fjernes først. Årlig beskjæring gir planten små sår, med god mulighet til rask groing. Beskjæring er nødvendig for mange arter for å oppnå en frisk og frodig vekst. Andre større skader som påføres busken sommerstid ved påkjørsel, tråkk etc., kan gi behov for en ekstra beskjæring, også om sommeren.

Buskas

Beplantningen inspiseres og behov for beskjæring vurderes. En beskjæring kan eventuelt utføres hvert 3.år i vinterhalvåret, behov vil avhenge av

Grøntarealer og skråninger

Busker og trær

artsvalget. Plantingens helhetsvirkning må ligge til grunn for beskjæringen. Døde, syke eller skadde greiner fjernes først.

Kanter

For å unngå at graset invaderer plantingene, kan beplantningen kantstikkes mot grasareal. Frekvensen av dette kan være 1 gang hvert 3. år. Graset vil kunne konkurrere med buskplantene om tilgjengelig næring og vann, og buskene kan kveles. Det er vanskelig å bli kvitt gras som har fått etablert seg.

Ugras

Buskfelt

Ugras som vokser i randsonen eller gjennom buskbeplantningen skal fjernes. Dette gjøres en gang i vekstsesongen før frøsetting.

Noe ugrasetablering av frøgras kan tolereres, men frøgraset må ikke sjenere buskplantingens vekst eller utseende. Rotugras bør ikke forekomme. Hvis rotugras etablerer seg i plantingene, må ugraset, inklusive rotsystem, fjernes umiddelbart. Plantingene må følges opp med jevn luking til ugraset har gått ut.

Buskas

En frodig vekst uten huller i plantingene gjør at frøgras og rotugras har vansker med å etablere seg. Ugras må ikke hemme buskplantingens vekst, eller plantingens utseende.

Sykdommer og skadedyr må ikke true plantingens sunnhet, eller redusere plantingens utseende på lang sikt. Døde planter fjernes og erstattes med nye, hvis det oppstår hull større enn 2 m i diameter i plantingene.

TRÆR

Beskjæring

Beskjæring av trær er fagarbeid og skal utføres kun av fagfolk eller under ledelse av fagfolk. Feil beskjæring kan påføre trærne stor og ubotelig skade. Arbeidet utføres manuelt. Trær skal ikke hindre sikt i siktsoner, men enkeltstående oppstammede trær kan tillates i sikttrekanter, jfr. håndbok 017.

Fjerning av stammeskudd

De fleste av de treartene vi benytter i grøntanlegg, har en tendens til å sette stammeskudd, slik at stammene blir buskete, og da spesielt lind og poppel. Hvis stammeskuddet er ungt, kan det rives av stammen, men ellers skjæres/klippes skuddet av tett inntil barken, men uten å skade denne. Fjerning av stammeskudd utføres manuelt.

Beskyttelse

Nyplanta trær bindes opp og støttes til stokker. Denne støtten skal bidra til å holde treet oppreist og i ro til røttene har utviklet seg såpass at treet står godt nok selv. Dette er spesielt viktig når det plantes større trær, som har en stor kroneradius i forhold til rotas utbredelse. Oppbindingen fjernes når denne ikke lenger har noen funksjon eller kan skade treet.

Ugras

For unge trær som står i grasareal, benyttes egnet dekkmateriale i en diameter på 1 m rundt trestammen, både for å hindre ugras, men mest for å unngå at klippeutstyr kommer for nær stammen og skader den.

Skader

Bare i unntakstilfeller vil det være nødvendig å bekjempe et sykdoms- eller skadedyrsangrep. Vurdering av angrepets omfang og eventuell bekjempelse av dette, er fagarbeid.

Kalking og gjødsling

Trær skal normalt ikke kalkes og gjødsles.

Dersom det likevel skal kalkes, ved pH 5,5 eller lavere, påføres kalk like etter snøen eller telen har gått om våren.

Bruk av salt langs veg påvirker jordstrukturen slik at pH øker. En eventuell kalking for å bedre jordstrukturen vil gi en ytterligere økning av pH og næringstilgangen blir ytterligere vanskeliggjort for treet. pH senkes ved at det gjødsles med sure gjødselsslag. I ekstreme tilfeller kan høy pH gi forgiftninger, og må derfor unngås.

Trær som står i avgrenset voksemedium må gjødsles regelmessig og ofte. Næring tilføres i små doser samtidig med vanning. Dette er vanlig, i byer og tettsteder hvor trærne får begrenset mulighet til å utvikle røttene og ta opp vann og næring fra undergrunnen. Alt vann og all næring må tilføres i dette vesle jordvolumet, og trærne er prisgitt en jevn skjøtsel i all framtid.

Gjødselsprogram utarbeides av fagfolk etter analyse av jordprøver og tilpasses planteart, jordart og nedbørsforhold.

Innledning

Objekter

- Naturlige krysningpunkter for vilt
- Viltoverganger
- Krysningpunkter i forbindelse med viltgjerder
- Viltunderganger

Generell informasjon

I områder hvor vilt stadig passerer veg, er faren for påkjørsel stor. Med 3 m avstand fra vegkant til skog, bruker dyr få sekunder fra sitt skjul i skogen til de befinner seg på vegen. Spesielt elgen reagerer lite på støy fra trafikken. En forbedring av siktforholdene i krysningene mellom trekkroute og veg vil redusere faren for påkjørsler betraktelig.

Standardkrav

Kratt skal ikke være høyere enn 75 cm. Rogn, osp og selje er attraktivt beite for hjortevilt og søkes unngått hvis det fungerer som beiteområde ved vegen. Vilttrekk skjottes eventuelt etter egen skjøtselsplan.

Kommentar til standard

Målet med å stille krav til vilttrekk som krysser en veg, er å sikre best mulig sikt inn i skogen for å kunne oppdage viltet tidligst mulig og å redusere tilgangen på mat for viltet i vegkantene. Ved å holde høyden på kratt under 75 cm vil en kunne se store dyr som har retning mot vegen. Oppstamming og tynning kan i tillegg være nødvendig for å sikre nødvendig sikt. Ideelt sett bør alt kratt inn mot vegkantene fjernes, både for å unngå beiting og for at også mindre dyr kan oppdages.

Kravet om at kratt ikke skal være høyere enn 75 cm medfører vanligvis årlig kantslått, noen steder vil kravet medføre en hyppigere klippefrekvens.

Med kratt menes naturlig tilvokste arealer med busker eller trevegetasjon uten tilvokst krone. Områder med vilttrekk kan utover dette ha trevegetasjon, gjerne oppstammet.

Ved etablerte krysningpunkter gjennom viltgjerder er det viktig å fjerne alt kratt. Dessuten bør alt av kratt mellom viltgjerdene og vegen fjernes slik at viltet ikke lokkes inn på disse arealene framfor å krysse vegen og fortsette inn i skogen.

Det er ikke stilt krav til skjøtsel av over- og underganger for viltet. Eventuelle krav og tiltak her vil gå fram av egne skjøtselsplaner.

Tiltak

Klipping	74.81
Krattrydding	74.81
Oppstamming	74.81
Sprøyting (stubbebehandling)	74.81
Vilttrekk skjøttes eventuelt etter egen skjøtelsesplan	

Registrering av tilstand

Avvik fra standarden registreres som areal i etablerte områder for vilttrekk der krattet har en høyde over 75 cm eller dominerende oppslag av rogn, osp og/eller selje. Med kratt menes naturlig tilvokste arealer med busker eller trevegetasjon uten tilvokst krone. Områder med vilttrekk kan utover dette ha trevegetasjon.

Faglige råd og kommentarer

Omfang av eventuelle inngrep vil variere fra sted til sted, og må utformes for den aktuelle situasjon. Bredden vil variere med de stedege forhold, som viltfrekvens, topografi, vegetasjonens alder og sammensetning. Det er oftest ønskelig å snauhogge så lite areal som mulig, for å minimalisere framtidig skjøtsel, men arealet må være såpass bredt at det tjener hensikten.

Forbedring av sikt langs veg vil ofte omfatte areal utenom Statens vegvesen eiendomsgrense. Når området ikke eies vegvesenet, må inngrep og skjøtsel av området foretas i samarbeid og etter avtale med grunneier. I tillegg er lokale viltnevnder, skogeierforeninger, kommuner etc. gode samarbeidspartnere.

En vanlig utforming av områder med vilttrekk er flatehogst kombinert med oppstamming av trærne. Inngrepets totalbredde er 20-30 m fra vegkant. Det åpne sidearealet langs vegen økes i bredde ved at skogen hugges i et 5-10 m bredt belte (hogstflate), målt fra vegkanten. I skogen utenfor det åpne sidearealet (hogstflaten), oppkvistes (grønnkvistes/oppstammes) trærne i 3 - 5 m høyde fra bakken for å gi mulighet til sikt innover i skogen. Høyden vil avhenge av topografi og stedege forhold. Greinen kuttes innved tre-stammen, men uten å skade stammen, slik at treet har mulighet for å gro over såret. Kratt som hindrer sikten innover i feltet fjernes. Alt avkapp fjernes i størst mulig grad for å unngå gjødslingseffekt og for å forenkle framtidig skjøtsel.

Hvis sikten innover i feltet med oppstamma trær ikke blir tilfredsstillende, så må det tynnes i feltet (plukkhogst), og trevirket fjernes. Det ideelle er at trekronene i den i gjenstående trebestanden danner et "tak" som hindrer at lys slippes ned til bakken. Liten lystilgang vil redusere gjenveksten av kratt, og dermed skjøtselen.

Hogstavfall og kratt (lauvoppslag) er beitemat for de hjortedyra det ønskes å holde på avstand, og må derfor fjernes. Rogn, osp og selje er spesielt attraktive treslag for elg. For å redusere oppvekst av kratt bør disse arealene være skrinne og enhver tilførsel av gjødsel og næringsrik jord må unngås.

Arbeidet med etablering og skjøtsel omfatter hogst, oppstamming og tynning. Arbeidet må utføres under ledelse av fagfolk.

Innledning

Objekter

I tillegg til de vegetasjonselementene som er omtalt tidligere, vil det langs vegnettet finnes helt spesielle innslag av vegetasjon. Dette omfatter spesielle artsgrupper som stauder, roser, klatreplanter m.m.. Dette gjelder også formklipte trær, formklipt hekk og spesielle beplantninger som f.eks. blomsterbed og plantekasser. Det kan og være vegetasjonsskjermer som skal fungere som støyskjermer.

Generelt

Formålet med disse anleggene er først og fremst prydaspektet ved næropp-levelse av blomst, lauvverk eller frukter, eller et arkitektonisk uttrykk av vegetasjon i formklipte elementer. Vegetasjonsskjermer skal primært fungere som støyskjermer samtidig som de ikke skal virke skjemmende for omgivelsene. Dette er vegetasjonsformer som krever ekstra skjøtselsinnsats.

Standardkrav

Det er ikke utarbeidet egen standardbeskrivelse for skjøtsel av annen vegetasjon.

Kommentar til standard

Uansett type vegetasjon gjelder krav til sikt.

Det vil være behov for å lage egne skjøtelsplaner for arealer med slik vegetasjon.

Tiltak

Skjøtselstiltak kan være vanning, luking, beskjæring, utskifting av planter, gjødsling og istandsetting av skadde arealer.

Faglige råd og kommentarer

Sykdommer og skadedyr må ikke true plantingens sunnhet, eller redusere plantingens utseende på lang sikt.

Hvis det oppstår hull i plantingens, må døde planter fjernes og erstattes med nye innen en måned i områder med tett og middels tett bebyggelse og i løpet av vekstsesongen i områder med spredt bebyggelse.

Vegetasjonsskjermer er krevende å holde i stand og manglende skjøtsel kan føre til at skjermen ikke fungerer som forutsatt og at den blir mer skjemmende enn tradisjonelle støyskjermer.

Spesielle verdier i vegkant eller sideterreng kan medføre et helt spesielt skjøtelsbehov. For eksempel kan nærføring til et kulturminne eller spesielle verdier i naturmiljøet eller landskapsbildet medføre behov som krever egne skjøtelsplaner.

Innledning

Objekter

- Skråning av løsmasser mot vegkropp og terreng.

Generell informasjon

Skråninger skal danne en naturlig overgang mellom vegkonstruksjon og tilstøtende terreng. Det legges også opp skråninger mot fjellskjæringer for å redusere faren for skader ved utforkjøringer. Skråninger skal utformes og vedlikeholdes slik at de stabiliserer vegkropp og tilstøtende terreng og sikrer det mot erosjon.

Standardkrav

Erosjonsskader og øvrige skader i skråninger og grøntarealer skal repareres innen 1 måned etter at forholdene tillater det.

Kommentar til standard

Skader som oppstår i skråninger har en tendens til å utvikle seg og føre til stadig større reparasjonsbehov. Det er derfor en fordel å få reparert skader så fort som mulig for å redusere skadeomfanget mest mulig. Likevel åpner håndbok 111 for en utsettelse av reparasjonen for å tilpasse arbeidet i den løpende drifta. Nødvendigheten av rask innsats må vurderes ut fra hvor stor faren er for at skaden utvikler seg.

Tiltak

Sikre skadestedet mot utvikling av skaden	74.84
Reparasjon av skader	74.84
Gjennomføre tiltak for å redusere muligheten for tilsvarende skader	74.84

Registrering av tilstand

Skråninger bør inspiseres for skader hver vår etter teleløsningen og etter flomperioder ellers i året.

Faglige råd og kommentarer

Utgravninger i skråninger etter flom, snøsmelting o.l. repareres ved tilbakefylling av samme typer masse som er i resten av skråningen. De tilbakeførte massene bør være næringsfattige for å redusere tilvekst og skjøtselsbehov. For å stabilisere skråningen kan det være en fordel med tilsåing for raskest mulig å binde overflata og derved redusere muligheten

for nye utgravninger.

Ved utglidninger bør en før reparasjon finne årsaken til problemet. Fjerning av masser som har glidd ut og eventuell tilføring av nye, kan i noen tilfeller øke problemene. I slike tilfeller bør reparasjonen først og fremst ha som mål å eliminere skadeårsaken.

De fleste problemer med skråninger skyldes vann, enten som overflatevann eller som grunnvann. Ved å få kontroll med vannstrømmene vil en i de fleste tilfeller også få kontroll med skråningsstabiliteten. Utslaking av skråning eller etablering av terrenggrøft som avleder vannstrømmene før de når skråningen, er effektive tiltak der dette er mulig. Lukkede drengrofter i skråningen er også tiltak som er effektive.

Ved grøfting langs ustabile skråninger må en unngå å grave bort skråningsfoten da dette kan øke faren for utglidning. I slike tilfeller kan det legges lukket drenering som drenerer både skråningen og vegkroppen samtidig som skråningsfoten beholdes intakt.

Ved valg av metode for stabilisering av skråninger må en i størst mulig grad tilpasse metoden til omgivelsene, både med hensyn til hvilke metoder som er praktisk mulige å gjennomføre og slik at skråningen i minst mulig grad skiller seg visuelt ut fra omgivelsene.

Håndbok 165 "Sikring av vegskråninger" viser noen praktiske eksempler på stabilisering av skråninger.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Granittkantstein / naturstein
- Prefabrikkert betongkantstein
- Plastøpt betongkantstein
- Asfaltkantstein
- Fundament / innfesting

Generell informasjon

Kantstein er inndelt i to hovedtyper: avvisende og ikke avvisende. Avvisende kantstein brukes mot fortau eller andre arealer som ønskes skjermet mot kjøretøytrafikk. Mot trafikkøyer og trafikkdelere på vegger med høyt fartsnivå, brukes normalt ikke-avvisende kantstein, for å hindre at en fører som ved et uhell kjører på kantsteinen, ikke mister kontrollen. Ikke-avvisende kantstein brukes også mot arealer som sporadisk må overkjøres, for eksempel sentraløyer i trange rundkjøringer.

Definisjoner

- Avvisende kantstein: Kantstein som er utformet med en rett eller tilnærmet rett kant (3:1-5:1) mot kjørebanelen.
- Ikke avvisende kantstein: Kantstein som er utformet slik at den ved påkjøring av kjøretøy, reduserer faren for skade på kjøretøy og annen trafikk på vegen.
- Vis (visflate): Den synlige, vertikale flaten etter at kantsteinen er ferdig satt og et belegg er lagt inntil.

Standardkrav

Kantstein skal avgrense arealer med ulik trafikk, lede bort overvann samt forenkle renholdet av vegger og gater. Kantstein skal ikke ha skader som reduserer dens funksjon eller kan være til fare for trafikanter eller andre.

Kantstein skal sitte fast og være minimum 5 cm høy. Ved gangfelt skal høyden på kantstein ikke være over 2 cm. Kantstein som har kommet ut av stilling skal repareres senest i løpet av 2 uker. Kantstein som løsner i løpet av vinteren fjernes straks og reparasjoner foretas innen 1. juni.

Kommentar til standard

Ved fotgjengeroverganger skal kantstein være maksimum 2 cm høy. Dette gjelder både ved fortau og fysisk kanalisering og er spesielt viktig å følge opp med hensyn til at funksjonshemmede skal kunne komme fram.

Kantstein

Utløsende tilstand må sees i forhold til kantsteinens funksjon. Avvisende kantstein brukes mot arealer som ønskes skjernet mot kjøretøytrafikk. Det er derfor spesielt viktig at minimumskravet ikke underskrides for avvisende kantstein.

Reparasjon og utskifting av kantstein skal utføres med samme type og kvalitet som eksisterende kantstein.

Løs kantstein som er kommet ut i kjørebanelen kan representere en betydelig trafikkløse. Det er derfor viktig at disse fjernes med en gang man har mottatt melding. Der kantstein er løs eller ødelagt slik at den ikke fyller sin funksjon, må tiltak iverksettes straks og permanent reparasjon utføres innen 2 uker. Kantstein som løsner i vinterhalvåret, kan være vanskelig å feste permanent innen tidsfristen på 2 uker. Standarden åpner derfor for at den permanente reparasjonen kan utsettes til de klimatiske forholdene ligger til rette for det, dog innen 1. juni.

Tiltak

Fjerning eller festing av løs kantstein	75.81
Reparasjon og justering av høyde	75.81
Utskifting	75.81
Tilpassing av tilstøtende areal	75.81
Justering av høyde pga dekkevedlikehold	62.2, 62.3, 63, 64, 65

Registrering av tilstand

Tilstand registreres i henhold til beskrivelsen i standarden. Enkeltstein som er borte, registreres og må erstattes.

Høyde på kantstein skal kontrolleres i forbindelse med reasfaltering.

Faglige råd og kommentarer

Generelt skal kantstein som ikke tilfredsstillende standarden settes i sin opprinnelige stand. Ved reparasjon skal det benyttes samme type kantstein som er på stedet som for eksempel granitt/betong, dimensjoner, farge, avvisende/ikke avvisende. Ved erstatning av enkeltstein som er løsnet eller ødelagt, må høyden tilpasses tilstøtende steiner. Ved erstatning av flere steiner over en sammenhengende strekning bør en vurdere å sette steinene med en vishøyde som angitt i håndbok 017 (avgjøres av byggherre). Overgang mellom nysatt og eksisterende stein må tilpasses slik at det ikke oppstår kanter som fotgjengere kan snuble i.

Løs kantstein skyldes ofte brøyte- og høvlingstiltak og spesielt farlig blir det dersom løs kantstein kastes av ploegen. Kantstein kan også løsne dersom tunge kjøretøy foretar svingebevegelser på kantsteinen. Dersom kantsteinskader opptrer hyppig på enkelte steder, bør det derfor vurderes om linjeføringen er riktig og logisk. Ved reparasjon bør det vurderes en forskriftsmessig og solid innfesting, ved for eksempel å sette steinen i

Kantstein

betong eller ved å legge en solid, eventuelt armert, bakstøp, se eksempel i håndbok 018.

Sett fra et drifts- og vedlikeholdsmessig synspunkt bør det i størst mulig grad benyttes granittkantstein da denne er robust og tåler de fleste belastninger kantstein utsettes for. Kantstein som benyttes mot trafikkerte arealer, må være avfaset for å unngå at bildekk blir ødelagt av skarpe kanter på kantsteinen.

For betongkantstein som ikke settes i mørtel, bør man vurdere både lim av tilfredsstillende kvalitet og spiker i bakkant.

I kanaliserte kryss hvor øyspissene er spesielt utsatt, bør man vurdere helstøp et stykke inn fra spissen. På disse arealene er det ofte plassert skilt og med helstøp vil det heller ikke oppstå behov for klipping rundt skiltstolpen.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Kantstein. Bruk og utførelse. Statens vegvesen Oslo 1999.

OVV Normer og retningslinjer. Oslo Veivesen.

Betongkantstein. Krav og prøvningsmetoder. (PREN 1340) Norsk Standard 3137, 2. utgave, desember 1999.

Beskrivelse for bygg, anlegg, installasjoner. Del K2: Utendørs belegg, kanter og renner. Norsk Standard 3420-K2 3. utgave juli 1999.

Setting av granittkantstein. A-88 Undervisning. Knut A Thorvaldsen og John Sikkeland. 1996. Lier (www.A88.no)

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Rekkverk av: * plasstøpt betong
- * betongelementer
- Rekkverkskinne av
 - * metall
 - * wire
 - * betong
 - * tre
- Støtpute
- Utblokkingsbøyler
- Rekkverksstolper av tre, plast eller stål
- Fundamenter

Generell informasjon

Rekkverk settes opp for å redusere skadeomfang ved utforkjøringer. Rekkverk skal bare settes opp hvis det er farligere å kjøre utfor vege enn å kjøre inn i rekkverket. Alternativer til rekkverk bør vurderes, for eksempel fjerne eller flytte faremomentet, flate ut fyllinger, benytte ettergivende master mm.

Standardkrav

Rekkverk og støtputer skal redusere skadeomfang ved utforkjøring samt skille grupper av trafikanter. Skader som reduserer dets funksjon eller kan være til fare for trafikanter skal ikke forekomme.

Skadet rekkverk og støtputer som kan representere trafikkfare, skal repareres straks.

Brukne stolper skal skiftes ut og løse stolper skal festes senest innen 1 uke. Rekkverk skal utbedres når en utbøyning etter setning eller påkjørsel er mer enn 20 cm fra opprinnelig horisontallinje. Rekkverkshøyden skal justeres når gjenværende høyde mellom skulder og topp av skinne er mindre enn 50 cm. Avvik fra standardens krav for utbøyning og høyde skal utbedres innen 1 måned.

Kommentar til standard

Skadet rekkverk som kan representere trafikkfare skal repareres straks. Med trafikkfare menes her nedkjørt rekkverk eller skader på rekkverk som i seg selv øker risikoen for påkjørsel, for eksempel ved at deler av skinnen stikker ut i vegbanen. Rekkverket skal også repareres straks hvis det er brukket av eller endestykket står ut slik at kjøretøyet blir "spiddet" ved påkjørsel. Når rekkverk er montert i midtdeler, kan en utbøyning representere en fare for motgående trafikk.

Vegrekkverk og støtputer

I tilfelle skadet rekkverk mellom kjørebane og gang- og sykkelveg medfører en ulempe eller fare for fotgjengere og syklist, må skaden repareres straks.

Standardbeskrivelsen er i første rekke knyttet til rekkverk av stål. Beskrivelsen gjelder også for betongrekkverk (New Jersey-profil el.l.) som ved påkjørsel er forskjøvet ut fra opprinnelig stilling. Når det gjelder betongrekkverk, må man løpende vurdere konsekvenser av eventuelle saltskader på betongen.

Kravet til høyde gjelder ikke gamle betongrekkverk der høyden i utgangspunktet var lavere enn dagens krav. Her bør imidlertid byggherren vurdere utskifting til nytt rekkverk.

Standarden gjelder også wirerekkverk som er tatt i bruk i økt omfang de senere årene.

Reparasjon og utskifting av rekkverk skal utføres med minst samme kvalitet som eksisterende rekkverk og i tråd med kravene i rekkverknormalene.

Det har vist seg at trestolper splintres opp ved påkjøring. For å unngå at tresplintene fører til skader på myke trafikanter, kreves det nå ved nyoppsetting og utskifting av rekkverk at det benyttes en plasthylse rundt stolpene i tettbygde strøk. Hylsa skal dekke stolpen i rekkverksskinns høyde pluss 10 mm over øvre og under nedre kant av skinna. Denne løsningen skal benyttes i alle midtdele og der det er mindre enn 50 m til beferdet areal som veg, gang- sykkelveg, sti, jernbane, trikk, gårdsplasser eller lignende. Se Vegdirektoratets brev: "Endring av vegrekkverk - plasthysler på trestolper".

Støtputer som skades skal repareres umiddelbart. Dersom dette ikke kan skje, skal stedet sikres med midlertidig støtpute.

Tiltak

Oppretting av skjevheter	75.82
Reparasjon av skader	75.82
Utskifting av stolper	75.82
Justering av høyde	75.82
Fjerning av tagging og grafitti	75.82
Justering av høyde pga dekkevedlikehold	62.2, 62.3, 63, 64, 65

Registrering av tilstand

Ved eiendomsskader hvor ingen på stedet kan ivareta eiers interesse, skal skadevolder melde fra til politiet. Det må etableres rutiner for å sikre at vegholder blir informert om slike skader. I de fleste tilfeller vil skaden erstattes av forsikringselskap eller Trafikkforsikringsforeningen hvis skadevolder er ukjent, se håndbok 081.

I de tilfeller slike skader oppstår ved uhell under brøyting, bør brøytesjåfør umiddelbart melde fra om skaden.

Mindre skader som resulterer i utbøyning av rekkverk, skal registreres ved det rutinemessige tilsyn av vegnettet. Slik registrering kan være tilfeldig

Vegrekkverk og støtputer

eller målrettet ved bruk av Vegreg.

Rekkverkshøyden skal kontrolleres i forbindelse med reasfaltering. Hvis nytt dekke medfører at rekkverkshøyden blir mindre enn 50 cm, må høyden justeres i henhold til rekkverknormalene.

Registrering av tilstand utføres ut fra dekkeplaner som grunnlag for arbeidsprogram påfølgende budsjettår. I de tilfeller man har et etterslep, kan mer omfattende registrering utføres i Vegreg.

Faglige råd og kommentarer

Rekkverk som ikke tilfredsstillende standarden skal settes i sin opprinnelige stand, for f. eks. stålskinner som er festet til tre-, plast- eller stålstooper, er kravet 75 cm. Kravet til kvalitet når det gjelder maksimal utbøyning, stolpeavstand og stolpedimensjoner for tre, plast og stål er gitt i Rekkverknormalene.

Etter reparasjon/utskifting skal rekkverket tilfredsstillende kravet til utbøyning og høyde. Det er viktig at forankring utføres i henhold til normalene.

Mange steder der det er benyttet utblokkingsbøyler, er disse deformerte på grunn av snøvekt og press fra snøplog. Deformasjonen fører vanligvis til at rekkverksskinna sner ned, slik at rekkverket blir for lavt. Effekten av rekkverket ved en eventuell påkjøring vil ikke være som forutsatt med deformerte utblokkingsbøyler og de bør skiftes ut selv om rekkverkshøyden er innenfor kravene.

På fokkutsatte strekninger fører rekkverkskinner i mange tilfeller til at snøen samler seg i kjørebannen. På slike steder bør det vurderes å gå over til wirerekkverk som stort sett eliminerer dette problemet.

Rekkverk skal ikke settes opp for å bedre optisk linjeføring. Likevel vil rekkverk være en hjelp for trafikantene under værforhold med dårlig sikt.

For støtputer med vannfylte celler bør det legges opp servicerutiner på høsten med etterfylling og kontroll av frostvæske.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Rekkverk. Håndbok 231. Statens vegvesen.

Informasjonshefte - Vegrekkverk. Monteringsveiledning. Detaljer. Statens vegvesen.

Endring av vegrekkverk - plasthylser på trestolper. Brev fra Vegdirektoratet 13. oktober 2000.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Trafikkjerde
- Sikringsjerde
- Viltjerde
- Blendingsjerde
- Gelender
- Gjerdefundamenter

Standardkrav

***Trafikkjerder** skal separere grupper av trafikanter og/eller lede disse til akseptable krysningspunkter.*

***Sikringsjerder** skal sikre at personer og dyr ikke får tilgang til kjørebane eller spesielt farlige områder.*

***Viltjerder** skal hindre dyr i å komme ut i kjørebane eller vegområdet.*

***Blendingsjerder** skal hindre blanding fra møtende trafikk.*

Gjerder skal ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller kan være til fare for trafikanter eller andre. Gjerder skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Synlige skjevheter og skjemmende skader utbedres innen en måned. Skader som kan være trafikkfarlige eller som reduserer gjerdets funksjon, må utbedres straks.

Kommentar til standard

Skader som reduserer gjerdenes funksjon, kan deles inn i tre tilfeller:

- Gjerdet oppfyller sin funksjon men har skader som ikke er estetisk tilfredsstillende.
- Gjerdet fyller ikke sin funksjon på grunn av hull eller fordi det ligger nede.
- Gjerdet representerer en sikkerhetsrisiko enten ved at skaden øker risikoen for å kjøre på gjerdet eller ved at en påkjørsel kan få større konsekvenser enn ellers.

I det første tilfellet sier standarden at skaden skal utbedres innen én måned. Med synlige skjevheter og/ eller skjemmende skader menes eksempelvis en tilstand hvor man har fått eller kan forvente å få klager fra publikum.

I det andre tilfellet fyller ikke gjerdet sin funksjon og risikoen for skader på folk og dyr øker. En slik skade kan være trafikkfarlig og bør sikres straks. I det siste tilfellet representerer gjerdet i seg selv en trafikkfare. Dette er eksempelvis et skadet endestykke på ledegjerde som kan trenge inn i

Gjerder

kjøretøyet ved påkjørsel. Slike skader må utbedres straks.

Reparasjon og utskifting av gjerde skal utføres med minst samme kvalitet som eksisterende gjerde da det var nytt. Byggherren bør vurdere om en eventuell utskifting skal utføres slik at gjerdet tilfredsstillende gjeldende krav i håndbok 017.

Tiltak

Oppretting av skjevheter	75.83
Reparasjon av skader	75.83
Renhold.	75.83
Utskifting	75.83
Maling og overflatebehandling	75.83

Registrering av tilstand

Skader som er trafikksfarlige oppstår gjerne som følge av påkjørsel. Ved eiendomsskader hvor ingen på stedet kan ivareta eiers interesse skal skadevolder melde fra til politiet. Det må etableres rutiner for å sikre at vegholder blir informert om slike skader. I de fleste tilfeller vil skaden erstattes av forsikringselskap eller Trafikkforsikringsforeningen hvis skadevolder er ukjent, se håndbok 081.

Når det gjelder skjevheter eller skader som er skjemmende, kan disse registreres på manuelle lister eller i Vegreg ved gjennomkjøring av vegnettet. Registreringen bør utføres om våren for raskest mulig å få reparert skader som har oppstått i forbindelse med f.eks. snøbrøyting.

Kontroll av gjerder som ikke kan inspiseres fra vegen, for eksempel på høye skjæringer bør gjennomføres årlig.

Faglige råd og kommentarer

Gjerder som ikke tilfredsstillende standarden skal settes i sin opprinnelige stand. På partier hvor det erfaringsmessig oppstår en del skader skal gjerdet forsterkes eller man skal finne andre løsninger som reduserer behovet for framtidig vedlikehold. Før slike tiltak gjennomføres bør man regne på om det lønner seg økonomisk.

Snøskjermer

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Snøskjermer av: * stål / aluminium - Fundamenter
- * tre - Barduner
- * plastnett
- * andre typer

Standardkrav

Snøskjermer skal bedre kjøreforholdene gjennom å redusere snødrift over vegen og fonndannelse på vegen. Skjermene skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming og ikke ha skader som reduserer deres funksjon eller kan være til fare for trafikantene eller andre.

Snøskjermer skal ikke ha skjemmende skader. De skal heller ikke ha skader som reduserer skjermens funksjon. Skader skal utbedres så snart snøforholdene tillater det om våren.

Kommentar til standard

Snøskjermer er satt opp for å unngå eller redusere problemet med drivsnø og fonner over vegen. Skader på skjermen reduserer denne effekten samtidig som skjermen fort ser forfalt ut. Reparasjon av skader skal utføres så tidlig som mulig om våren.

Skjermer som må fjernes i sommerhalvåret, fjernes så tidlig som mulig om våren og eventuelt repareres før de lagres. Oppsetting av skjermen utføres i god tid før vintersesongen starter igjen.

Ved reparasjon og oppsetting er det viktig ikke å endre skjermens egenskaper og plassering.

Tiltak

Sette opp, ta ned og lagre snøskjermer.	75.8
Reparasjon av skader	75.8
Oppretting av skjevheter	75.8
Sikring av fundamentering og bardunering	75.8

Registrering av tilstand

Skjermene bør inspiseres hver vår etter at snøen er smeltet.

Faglige råd og kommentarer

Snøskjermer er utsatt for store belastninger gjennom vinteren. Det har derfor stor betydning både for effekten og for at den skal holde gjennom neste vintersesong, at eventuelle skader og svakheter utbedres før neste sesong. Dette gjelder skader og svakheter både i selve skjermen, fundamenteringen og barduneringen. Av estetiske grunner bør utbedringen skje umiddelbart etter vintersesongen.

Det bør med jevne mellomrom foretas en vurdering av om det fortsatt er behov for skjermen. Flere forhold som bl.a. bedre og kraftigere brøyteutstyr, utbedring av veg og terrengtilpasning, kan ha ført til at behovet for snøskjerm ikke er tilstede lenger. Overflødige skjermer skal fjernes.

Dersom det er behov for omfattende reparasjoner eller om skader opptrer hyppig, bør en også vurdere om enkle terrengtilpasninger kan gjøre skjermen overflødig. Utskifting til en annen skjermtype, endre plassering eller justering av trasé kan også vurderes for å redusere skader eller for å oppnå bedre effekt av skjermen.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Snøvern. Håndbok 167. Statens vegvesen.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i signalanlegg kan være:

- Signalhoder med lamper og eventuell bakgrunnsskjerm
- Stolper og fundamenter
- Trykknapper og akustiske signaler
- Detektorer
- Kabler
- Styreapparat med skap og fundament
- Tilhørende skilt og oppmerking

Generell informasjon

Formålet med å etablere signalanlegg kan være å:

- Forbedre trafikksikkerheten for fotgjengere, syklister og kjørende
- Redusere forsinkelser for trafikantene
- Sikre skoleveg
- Prioritere kollektivtrafikk
- Kunne styre trafikken i krysset som et ledd i styringen av et større område
- Øke trygghetsfølelsen i kryss/gangfelt ved f eks eldreinstitusjoner

Signalanleggene kan deles i to hovedkategorier etter måten de styres på:

- Tidsstyrte anlegg: Veksling av faser etter signalvekslingsplaner med faste tider.
- Trafikkstyrte anlegg: Veksling og forlengelse av faser eller signalgrupper etter impulser fra detektorer og/eller trykknapper.

Det finnes signalanlegg som styres etter disse to metodene i kombinasjon.

I tillegg er det i håndbok 048 beskrevet ulike typer signalanlegg som for eksempel kjørefeltsignaler, signalanlegg med blinkende rødt lys for periodisk stengning av veger, bruer eller tunneler, og skyttelsignalanlegg for vekselvis envegsregulering av enfelts vegstrekninger.

Definisjoner

- Akustisk signal: Et lydsignal som gir informasjon til synshemmede om hvilket signal som vises i et gangfelt.
- Detektor: En enhet, som når den blir aktivisert av en trafikant, gir en impuls til styreapparatet.
- Skyttelsignalanlegg: Signalanlegg med trelyssignal som anvendes for vekselvis envegsregulering av enfelts vegstrekning.

Flere definisjoner av faguttrykk i forbindelse med trafikksignalanlegg er gitt i "Håndbok 048 Trafikksignalanlegg".

Signalanlegg

Standardkrav

Signalanlegget skal ivareta og tjene trafiksikkerheten og/eller framkommeligheten for trafikantene i henhold til plan. Det skal ikke ha skader som reduserer dets funksjon eller kan være til skade for trafikantene eller andre. Signalanlegget skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Signalanlegg som er ute av drift, lamper som er sluknet, trykknapper som er defekte, lyktelamper vridd ut av stilling og manglende skjermer/deksler skal utbedres straks eller i henhold til instruks.

Kommentarer til standard

Vedlikeholdsstandarden er i hovedsak rettet mot det tekniske vedlikeholdet (indre og ytre) (se under Tiltak, side 121) som har som hovedmål å sørge for at signalanlegget fungerer teknisk sett. Vedlikeholds-standarden behandler ikke den trafikktekniske siden av signalanlegget, dvs den som skal sikre at anlegget fungerer riktig i forhold til trafikken det skal betjene (riktig lengde på grøntider etc). Følgelig behandler vedlikeholdsstandarden heller ikke oppfølging av signalanlegget over tid for å kontrollere anleggets funksjon mot eventuelle endringer i trafikkbildet.

Øvrige elektriske installasjoner, styrings-, overvåkings- og nødutstyr i tunneler er behandlet under tunneler, side 18.

Utførelsen av vedlikehold på signalanlegget skal bringe anlegget tilbake til den tilstand og funksjon som det i følge de gjeldende spesifikasjonene skal ha. I og med at ikke alle feil nødvendigvis er synlige, er et viktig element i dette en funksjonskontroll for å kontrollere om alle elementene fungerer som forutsatt.

Generelt kan vedlikeholdet av signalanlegg deles inn i forebyggende vedlikehold og i reparasjon av skader og påviste defekter.

I forbindelse med større vedlikeholds- og reparasjonsarbeider bør det alltid vurderes om det skal foretas utskifting av elementer med nye og mer moderne utgaver med forbedret funksjon.

Konsekvensen av feil med signalanlegg kan variere med type feil, sted og tid. For å kunne prioritere riktig bør det utarbeides egen instruks som tydelig beskriver krav og prioriteringer.

Signalhoder

Vask av signalhodene må utføres etter behov, samordning med skiltvasking er aktuelt. Skifting av lyspærer må normalt foretas 1 - 3 ganger pr år. Kontroll av signalhode og synlighet bør utføres en gang pr år. Beskrivelse av hvordan vedlikeholdet og kontrollene skal utføres finnes i håndbok 142.

I tillegg til det forebyggende vedlikeholdet krever standarden at lamper som er sluknet, signalhoder som er vridd ut av stilling og manglende skjermer/

Signalanlegg

deksler skal utbedres så snart feilene oppdages. Dette innebærer at det etableres en overvåking av signalhodenes tilstand.

Trykknapper og akustiske signaler

I det forebyggende vedlikeholdet inngår kontroll av funksjonen for trykknapper og akustisk signal. Slik kontroll bør foregå minst 4 ganger i året.

Detektorer

Funksjonskontroll av detektorene bør utføres minst to ganger pr år. Justering av følsomheten på detektorene bør foretas av leverandøren ved en periodisk revisjon av anlegget.

Radar-, infrarød- og videodetektorer må kontrolleres med hensyn på riktig retningsinnstilling og fri sikt i forhold til trafikken som skal registreres.

Styreapparater

Den viktigste delen av det forebyggende vedlikeholdet er en periodisk kontroll av alle funksjoner i styreapparatet. Samtidig kontrolleres alle rekkeklemmer og brytere. Andre forhold som trafikkteknisk funksjon og estetikk kan tilsi en annen kontrollhyppighet.

Tiltak

Vedlikehold og drift av signalanlegg deles i fire hovedarbeidsområder:

Ytre vedlikehold	skifting av lamper	76.4
	renhold og maling av signalhoder og stolper	76.4
	oppussing og oppretting av stolper	76.4
	renhold og maling av styreskap	76.4
	utskifting av skadede stolper	76.4
	signalhoder	76.4
	reparasjon og utskifting av fundamenter	76.4
	trykknappbokser	76.4
	detektorsløyfer	76.4
	styreskap	76.4
	nødvendig kabelarbeider	76.4
	skilt og oppmerking	76.4
Indre vedlikehold	Elektroteknisk rutineservice på styreapparat og detektorer.	76.4
	Feilsøking og utbedring av styreapparat og detektorelektronikk ved funksjonssvikt.	76.4
Trafikkteknisk oppfølging	Overvåking av anleggets virkemåte	76.4
	Omprogrammering og ombygging av anlegget mhp trafikkteknisk funksjon.	76.4

Hjelpemidler for planlegging

Det foreligger flere planleggings- og overvåkingssystemer som kan benyttes for planlegging av vedlikeholdet, for eksempel modulen Signal i Plania.

Signalanlegg

Optimalisering av signalanlegg

Det finnes ikke en enkelt metode som kan nyttes for å vise om signalanlegget arbeider optimalt eller ikke. Men det foreligger manuelle og automatiske hjelpemidler som kan nyttes for å kartlegge forandringer og foreslå forbedringer.

Disse hjelpemidlene omfatter metoder for å registrere og analysere ulykker (ulykkestyper og hvor ofte de forekommer) og for å undersøke om trafikkavviklingen i krysset er som forventet (at de riktige trafikantkategoriene og vegene prioriteres). En viktig basis for vurderingen av trafikkavviklingen er trafikkteiling i krysset samt måling av tidsluker og forsinkelse.

Kapasitetsberegninger kan gjøres manuelt eller med et PC-basert verktøy (Capcal, Oscady, aaSidra etc.)

I tillegg er det viktig å foreta observasjoner av trafikkavviklingen under både rushtidsforhold og i lavtrafikkperioder.

Trafikkteknisk vedlikehold

Et signalanleggs funksjon kan ikke betraktes som endelig fastlagt en gang for alle. Vegholderen skal ha en kontinuerlig oppfølging av anlegget og foreta endringer etter hvert som driftserfaringen med anlegget øker og etter hvert som trafikkbildet endres.

Signalanleggets funksjon skal til enhver tid søkes optimalisert med hensyn på de forhold som anlegget skal ivareta. Dette inkluderer også vurderinger om demontering av anlegget hvis trafikkforholdene har endret seg så mye at nedlegging av anlegget er aktuelt. Det er viktig å kontrollere at prioritetsfunksjoner for kollektivtrafikk fungerer som forutsatt.

Gjennomføring av den trafikktekniske oppfølgingen krever trafikkteknisk kompetanse.

PRIORITERING

Vedlikeholdstiltak på signalanlegg skal prioriteres ut fra vurdering av trafiksikkerhet og trafikkavvikling ved driftsavbrudd samt sikkerheten i de elektriske anleggene. Viktige momenter som teller i en slik prioritering, er:

- Trafikkens sammensetning (fotgjengere, syklist, gående)
- Trafikkvolum
- Trafikkhastighet
- Kollektivtrafikk
- Gang- og sykkelveger
- Skole, sykehus o.l.

I tillegg må en del signalanlegg vurderes spesielt, f. eks. skyttelanlegg ut fra siktforhold etc.

Registrering av tilstand

En viktig del av driften av signalanlegg er knyttet til overvåking av anleggene. Med overvåking menes i denne forbindelse en manuell eller automatisk kontroll av anleggenes driftstilstand.

Manuell overvåking består av regelmessige besøk til signalanlegget for å

kontrollere forhold knyttet til det tekniske vedlikeholdet som beskrevet tidligere. Det bør utarbeides rutiner for slik overvåking i henhold til de erfaringer man har med feil på anleggene og samordnet med øvrig vedlikehold i området. I tillegg vil meldinger fra trafikanter og andre bidra til en rapportering av signalanleggets driftstilstand.

En automatisk overvåking fungerer som en kontinuerlig overvåking, med registrering og lagring av alle driftsmeldinger. Nye overvåkingssystemer kan programmeres til å sende utvalgte driftsmeldinger til vakthavende ingeniør eller til en vegtrafikkentral via fast samband eller mobiltelefon.

Signalanleggets trafikktekniske virkemåte må, som tidligere beskrevet, følges opp over tid for å sikre at anlegget fungerer optimalt til enhver tid.

Logg for feilmeldinger og utbedring av feil gir et grunnlag for dokumentasjon av signalanleggets tilstand over tid.

Et operativt logg/registreringssystem kan gi grunnlag for avviksberegning basert på statistikk, f. eks. tid fra feilmelding til utbedring.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Følgende oppgaver kan utføres uten spesialkompetanse:

Skifting av lamper, renhold av signalhoder og stolper, oppussing og oppretting av stolper, renhold og maling av styreskap samt utføring av skilting og oppmerking.

Signalhoder

Arbeid som medfører kobling av sterkstrømsanlegg skal utføres av personell med fagutdannelse som elektriker. En autorisert installatør skal stå ansvarlig for arbeidet. Alt annet arbeid i forbindelse med signalhodet kan utføres av ordinært vedlikeholdspersonell.

Kabler

Signalanlegget kan falle ut på grunn av kabelfeil. Dette kan skyldes kabelbrudd f. eks. i overgangen fundament - stolpe pga påkjørsel av stolpen. Videre kan feil oppstå i rekke-klemmer på grunn av løse ledninger eller støv og smuss som forårsaker krepstrømmer. Kabelfeil kan også oppstå over tid pga vibrasjoner i grunnen, setninger etc. En autorisert installatør skal stå ansvarlig for alle kabelarbeider.

Styreapparater

Vedlikehold av styreapparater krever spesialkunnskaper innen sterkstrøm, prosesstyring og teleteknikk hos den som skal stå for vedlikeholdet. Det er også nødvendig med spesialutstyr for måling og reparasjon.

ELEMENTER

Ved utskifting av komponenter skal de nye komponentene tilfredsstille krav i håndbok 062, del 3 "Materiale- og funksjonskrav – Trafikksignalanlegg" dersom ikke annet er spesifisert.

Signalanlegg

Trykknapper og akustiske signaler

Trykknappene for fotgjengerne må fungere for at de gående skal få grønt lys i et trafikkstyrt anlegg. Trykknappene er ofte utsatt for hærverk og krever spesielt ettersyn.

For synshemmede fotgjengere er det viktig at de akustiske signalene fungerer.

Lamper

Det anbefales lampeskift 2 ganger i året for anlegg som ikke har LED-teknologi:

Høst, innen oktober: Alle lamper skiftes, inkludert lamper i trykknapper

Vår, innen april: Røde og grønne lamper skiftes, samt lamper i trykknapper

I tillegg skal, i følge standardkravet, alle defekte lamper skiftes fortløpende. Det skal benyttes lamper som er beregnet for trafikksignaler.

Stolper og fundamenter

Rutiner for renhold kan samordnes med skiltvasking.

Påkjørsel av kjøretøy representerer den vanligste årsaken til at stolper må rettes opp eller males. Ved stolpepåkørsel må det alltid kontrolleres at trykknapper, kabler og detektortilkoblinger er intakte.

Detektorer

Detektorer som ikke fungerer, kan forårsake dårlig trafikkavvikling og i verste fall føre til at trafikanter kjører på rødt lys. Det finnes flere typer detektorer: Induktive detektorsløyfer (kabler) som freses ned i vegdekket, samt radardetektorer, infrarøde detektorer og videodetektorer, som monteres på stolper o.l. i krysset.

Sporslitasje i vegdekket er en vanlig årsak til at detektorsløyfene ødelegges. Det vil raskt oppstå brudd i detektorkabler som er frilagt og utsatt for trafikkpåkjenninger. Også gjennomføring av asfaltering kan på grunn av høy temperatur forårsake skade på detektorene. Detektorkablene bør freses omlag 10 cm ned i dekket. Som fyllingsmateriale rundt kablene bør det nyttes sand før fresespoet fylles med fugemasse som har god vedheft til asfaltmaterialet i vegdekket.

Styreapparater

De funksjonsfeil som oppstår i et styreapparat, er ikke alltid like synlig som feil på det ytre anlegget. Derfor er det viktig med jevnlig kontroll av styreapparatets funksjon.

I forbindelse med det periodiske vedlikeholdet skal det gjennomføres en visuell kontroll av skap for styreapparatet. Denne kontrollen skal omfatte skapets utseende (maling, graffiti, plakater, o.l.), om skapet er tett og om alle låser er intakte. Låser og hengsler skal smøres, og skapet rengjøres innvendig og utvendig og eventuelt males.

Signalanlegg

Skilt og oppmerking

For at signalanlegget skal virke best mulig, er det viktig at tilhørende skilt og oppmerking (stopplinjer, fotgjengerfelt og svingepiler) er tydelig og lett å forstå.

Oppmerking bør kontrolleres og eventuelt repareres eller fornyes minst en gang i året. Skilt bør vaskes i henhold til de øvrige rutineene for skiltvasking. Innvendig belyste skilt bør kontrolleres og rengjøres innvendig to ganger i året. Øvrig vedlikehold av skilt (oppretting, utskifting, etc) bør følge rutineene for det generelle skiltvedlikeholdet.

Tidsfrister

Vedlikeholdsstandarden angir at signalanlegg som er ute av drift skal settes i drift igjen straks. Tilsvarende gjelder lamper som er sluknet, trykknapper som er defekte, lyktehoder som er vridd ut av stilling og manglende skjjermer/deksler. Dette krever gode rutiner for feilmeldinger og kompetent personell som kjenner anleggene. I situasjoner med mange og/eller store feil som krever lengre reparasjonstid enn kravet i håndbok 111, er det viktig å ha gode prioriteringsrutiner samt planer for midlertidige løsninger.

Utbedringsarbeid skal være påbegynt senest 24 virkedagstimer etter mottatt feilmelding fra VTS. Anlegg klassifisert som "Nivå 1"-anlegg (se under "Beredskap" side 126) skal utbedres snarest.

Registre

Den ansvarlige for prosjektering og oppfølging av signalanlegg skal føre et register over samtlige anlegg innen sitt område.

Dette signalregisteret bør inneholde alle data som er nødvendig for å innstille og kontrollere at anlegget virker som forutsatt. Det skal også inneholde oversikt over kablingen, både av hensyn til feilretting, men også av hensyn til påvisning av kabler i forbindelse med gravearbeider. Oppbyggingen av signalregister er beskrevet i håndbok 057 Register - Lyssignalanlegg.

Organisasjon

Ansvar for den trafikktekniske delen av signalanleggets drift må ligge der det finnes trafikkteknisk kompetanse. De som har det daglige tilsyn med signalanlegget, bør likevel ha et øye også på anleggets funksjon og rapportere til byggherre dersom de legger merke til at signalanlegget ikke fungerer som det bør med hensyn på vekslingstider etc. Entreprenør og byggherre bør sammen etablere et opplegg for drift og vedlikehold av de signalanlegg som ligger innenfor den enkelte kontrakts ansvarsområde.

Selv om driften etter hvert i stor grad baseres på automatisk overvåking, vil en fortsatt være avhengig av feilmeldinger fra politiet, trafikkseksjon, teknisk etat i kommunene, vanlige trafikanter og ansatte hos entreprenøren eller byggherren. Det bør derfor etableres et system for feilmelding som ivaretar følgende forhold:

- De som ønsker å melde om feil, må vite hvor meldingen skal sendes. Normalt skal meldingen gis til Vegtrafikksentralen, tlf 175.
- Det må finnes et apparat for å motta feilmeldingen og formidle den videre til entreprenøren.

Signalanlegg

- Entreprenøren må raskt få beskjed om viktige feilmeldinger.
- Det må gå en melding tilbake til mottageren av feilmeldingen (VTS) om at feilen er rettet.

Det skal føres logg for feilmeldinger og utbedring av feil, der det framgår når anlegget har vært ute av drift. Dette er viktig for bruk i evt rettsaker i forbindelse med uhell som skjer i anlegget.

Beredskap

Den driftsansvarlige for signalanleggene har ansvaret for feilmeldingsrutiner og feilretting. Feilretting bør prioriteres ut fra hensynet til trafikksikkerhet og trafikkavvikling. For å lette prioriteringen av feilretting er det hensiktsmessig å dele feilrettingen inn i beredskapsnivåer. Følgende beredskapsnivåer bør opprettes:

Nivå 1 Øyeblikkelig utbedring

Nivå 2 Utbedring i løpet av første virkedag

Nivå 3 Utbedring i løpet av en uke eller lengre tid

Aktuelle kriterier for inndeling i beredskapsnivå kan være:

Antall kjørefelt: Gate/veg med 4 eller flere kjørefelt skal normalt plasseres i Nivå 1, likeledes kryss der det erfaringsmessig skjer ulykker uten signalregulering i drift.

Trafikkvolum: Høye trafikkvolum vil normalt kreve Nivå 2, i spesielle tilfeller Nivå 1.

Type feil: Feil grøntider mv, men anlegget er fortsatt i drift: Nivå 3.

I tillegg må antall fotgjengere og anlegg med stor andel kollektivtrafikk og prioritetsfunksjoner, vurderes. Det finnes også typer signalanlegg som må vurderes spesielt, som for eksempel signalanlegg ved gangfelt ved skoler, permanente skyttelanlegg, etc.

Signalregisteret bør også for hvert enkelt lyskryss inneholde en oversikt over beredskapsnivå avhengig av tidspunkt for når feilen oppstår, feiltype og omfang av feil. Denne oversikten gjør det også mulig å delegere avgjørelsen om feilretting og prioritering til vedlikeholdspersonell. Totalt sett bør det være relativt få signalanlegg som plasseres i Nivå 1. Utrykning til feilretting utenom ordinær arbeidstid bør skje etter godkjenning fra byggherrens signalansvarlige.

Utstyr

De som er engasjert i driften av signalanleggene, har behov for en del spesialutstyr og verktøy for å utføre renhold og mekanisk og elektrisk vedlikehold. I områder med mange signalanlegg kan det være behov for eget spesialinnredet kjøretøy. Spesialstativ for frakt av rør, stolper og signalhoder på bil er nyttig.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Trafikksignalanlegg (Signalnormalen). Håndbok 048 Statens vegvesen.

Register - Lyssignalanlegg. Håndbok 057. Statens vegvesen.

Material- og funksjonskrav til vegutstyr. Del 3: Trafikksignalanlegg. Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

Trafikksignalanlegg, Drift og vedlikehold. Håndbok 142. Statens vegvesen.

FDV - norm for bygninger. 5. Tele og automatisering. Rådgivende Ingeniørers Forening.

Styrings- og overvåkingssystemer

Innledning

Objekter

I henhold til prosesskoden er bl.a. følgende systemer inkludert i trafikkstyrings- og overvåkingssystemer:

Prosess 76.51 Trafikkstyringssystem

Prosess 76.52 Overvåkingssystem

Prosess 76.53 Automatisk trafikk kontroll (ATK)

Prosess 76.54 Klimastasjoner

Prosess 76.55 Trafikkstyringssystem i dagen

Prosess 76.56 Trafikktellinger

Bare en av prosessene 76.51, Trafikkstyringssystem, eller 76.55, Trafikkstyringssystem i dagen, bør benyttes. For trafikkstyringssystem i tunnel henvises det til prosess 38.3.

Systemene kan deles i tre hovedgrupper:

Systemer for trafikkstyring og trafikantinformasjon Objekter: Kjørefeltsignaler Bommer Rødt stoppblinksignal Variable skilt Gult blinksignal Trafikksignalhoder Fritekstskilt Innvendig belyste skilt Høydevarslingssystem	Formål: System som på grunnlag av informasjon fra overvåkingssystem og andre kilder setter i verk tiltak for å styre trafikken eller gi informasjon til trafikanter eller andre. Eksempler: Stengning av veg/tunnel/ -kjørefelt Køvarsling Trafikkstyring/regulering Tilfartskontroll Informasjon til trafikantene
--	---

Systemer for overvåking Objekter: Tellesløyfer Veiesystemer Radarer Videobaserte deteksjonssystemer ITV-utstyr AID-systemer Klimastasjoner Miljøstasjoner	Formål: System som skal overvåke og registrere tilstand eller situasjon (vær, føre, trafikk, teknisk utstyr), samt overføre informasjon til beslutningstaker. Eksempler: - Trafikktellesystemer (trafikkovervåking, statistikk og driftsformål) - Levende bilder eller stillbilder, overvåking av veg- og trafikkforhold - Automatiske vektsystemer (WIM) - Feilovervåking av tekniske installasjoner - Vær - og føreforhold - Miljøstasjoner (luftkvalitet)
--	--

Styrings- og overvåkingssystemer

Systemer for kontroll	Formål: Systemer for kontroll av trafikantenes kjørefart.
Objekter: ATK-utstyr Betalingssystem	Eksempler: Automatisk trafikkontroll (ATK) Betalingssystemer

Standardkrav

Styrings- og overvåkingssystemer skal fungere i henhold til de krav som lå til grunn for installasjonen og i henhold til drifts- og vedlikeholdsinstruks.

Når det oppdages skader eller funksjonssvikt på styrings- og overvåkingssystemer som kan føre til risiko for trafikantene, skal tiltak igangsettes straks. Øvrig arbeid skal utføres i henhold til instruks.

Kommentarer til standard

Noen av disse systemene er installert av trafikksikkerhetsmessige årsaker. Feil på disse anleggene kan gi umiddelbar reduksjon av sikkerheten for trafikantene. Kravene til drift og vedlikehold av disse anleggene må ta utgangspunkt i dette, og det må etableres mulighet for å oppdage feil raskt og utbedre dem i løpet av kort tid. ATK er underlagt egne prosedyrer som brukes av sertifisert personell ved vegkontoret.

Andre anlegg er etablert for å gi Vegvesenet egnede arbeidsverktøy for driften eller gi generell informasjon til trafikanter. Drifts- og vedlikeholdsopplegg for disse anleggene kan tilpasses de behov som anleggene skal tilfredsstillere. Dette innebærer som regel mindre strenge krav til tidsfrister for utbedring.

Tiltak

Tiltak vil være drift, inspeksjon, rapportering om feil/mangler og eventuell utbedring av feil / mangler på:

Overvåkingssystem	76.52
Automatisk trafikkontroll (ATK)	76.53
Klimastasjoner	76.54
Trafikkstyringssystem i dagen	76.55
Trafikkstyringssystem i tunnel	38.3
Trafikktellinger	76.56
Renhold og fjerning av tagging/graffitti	79.3

Hjelpemidler for planlegging

Ved etablering av systemer for overvåking, trafikkstyring, trafikantinformasjon og kontroll bør det utarbeides opplegg for drift og vedlikehold som en del av leveransen og igangkjøringen av systemet.

Det planleggingssystemet som finnes for periodisk vedlikehold av styrings- og overvåkingssystemer er Plania.

Registrering av tiltak

Måling av standard gjøres ved å registrere antall og varighet av utfall av systemene og sammenholde dette med hva som kan forventes av de enkelte systemene. Avvik fra normalen rapporteres til ansvarlig person ved hvert vegkontor.

Faglige råd og kommentarer

Det kreves spesiell kompetanse for inspeksjon og reparasjon av systemene.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Material- og funksjonskrav til vegutstyr. Del 2: Variable trafikkskilt.
Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

Material- og funksjonskrav til vegutstyr. Del 3: Trafikksignalanlegg.
Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

FDV - norm for bygninger. 5. Tele og automatisering. Rådgivende
Ingeniørers Forening

Meteorologi og klimastasjoner. Veileder i bruk av meteorologiske data i Statens vegvesen. Statens vegvesen: TTS mars 2001.

Innledning

Objekter

Belysningsanlegg for gater og veger kan bestå av:

- Fundamenter
- Master
- Armaturer
- Lamper
- Styringssystemer
- Kabler og ledninger
- El.tilførsel og fordelingsskap

Belysning i tunneler; se også under Tunneler, Elektriske installasjoner, styring, overvåkning, nødutstyr, side 18.

Generell informasjon

Eierforholdet til belysningsanlegg for gater og veger kan variere fra anlegg til anlegg. Statens vegvesen kan stå som eier av kun selve veglysanlegget til hele systemet fra transformator, fordelingsnett og veglysanlegg. Eier- og ansvarsforhold må være tydelig avklart for den som skal drifte anlegget.

Alle lysanlegg vil gradvis miste effekten fra det øyeblikk de er satt i drift. Dette skyldes to forhold:

- Lyskildene gir mindre lys etter hvert som driftstiden øker.
- Armaturene nedsmusses pga. støv o.l. fra trafikken og omgivelsene.

Høytrykksnatriumslampene er den lampetypen som benyttes for veg- og gatebelysning i dag. Lampene gir et gyldent lys og har liten lystilbakegang, men de kan ha den egenskap at de etter lengre tids bruk ikke klarer å opprettholde utladningen, slik at de slokner for så å tenne på nytt når de er avkjølt. De vil således lyse en periode for så å være sloknet, hvilket vil gjentas hele tiden. For å unngå dette problemet kan armaturenes tennapparat ha en funksjon for utkobling av defekt lampe (Cut-off). Cut-off tiden må være tilstrekkelig lang til å tillate gjentening av varme lamper ved kortvarig utfall. Disse lampene krever tennapparat for å tennes. Dette avgir høyspenning og en må være forsiktig med å skifte lampen med spenningen på. Høytrykks-natriumlamper finnes i to utgaver: klar rørform og ellipsoid med diffuserende belegg. Typene krever ulik armaturoptikk. Det er derfor viktig ved lampeskift at det skiftes til samme type.

I tillegg eksisterer det enkelte anlegg med lavtrykksnatriumslamper (gult lys). Denne lampetypen benyttes ikke på nye anlegg i dag og det bør vurderes å skifte dem ut på anlegg der de fortsatt eksisterer.

Lavtrykksnatriumslamper har liten lystilbakegang, men lysutbyttet (virkningsgraden) avtar i driftstiden, slik at de stadig bruker mer effekt.

Det eksisterer også gamle anlegg med høytrykkskvikksølvlamper. Disse lampene avgir hvitt lys, men kvikksølvlampene har stor lystilbakegang (reduksjon av lysytelse) over tid. Disse anleggene bør også vurderes å skifte ut.

Standardkrav

Veg- og gatebelysning skal øke trafikksikkerheten for kjørende og gående samt bedre framkommeligheten i mørke gjennom økt synsinformasjon og synskomfort. I tillegg skal belysningen øke den allmenne trygghet og trivsel i området. Belysningsanlegg skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming og ikke ha skader som kan være til fare for trafikanter eller andre.

Defekt belysning på steder med stor trafikksikkerhetsmessig betydning (f.eks. ved gangfelt) skal utbedres i løpet av én dag. Annen defekt belysning skal utbedres i løpet av én uke. Systematisk utskifting av lamper og/eller renhold av armatur skal foretas når lysstyrken er sunket til driftsverdien (ref. vegnormal 017) eller i henhold til instruks. Synlig skjeve stolper skal rettes opp i løpet av én måned.

Kommentar til standard

Steder der belysning har stor trafikksikkerhetsmessig betydning kan være ved gangfelt, kryssområder eller der det ferdes myke trafikanter på og langs vegen.

I fotgjengerunderganger er det viktig for fotgjengernes trygghetsfølelse at belysningen er i orden. Likeledes er det viktig med belysning i forbindelse med leskur.

ARMATUR OG LAMPER

Det må etableres rutiner som sikrer at defekt belysning blir registrert og skiftet ut innen tidsfristen.

Rutiner for renhold av armatur må tilpasses de stedlige forholdene der hyppigheten vil være avhengig av hvor fort nedsmussingen skjer. Støv på avskjerming, reflektorer, lyskilde mm. vil direkte svekke lysanlegget. Når lysnivået har sunket til driftsverdien, bør renhold, eventuelt lampeskift, iverksettes. Driftsverdien er beregnet som en fastlagt prosent av nyverdien og er oppgitt i håndbok 017 og 062 del 4.

På grunn av reduksjonen av lysstyrke på høytrykkskvikksøvlamper over tid må det på slike anlegg foretas kontroll av belysningsstyrke for å avklare behov for utskifting av lamper som gir for lite lys. Et belysningsanlegg som gir for lite lys, kan være trafikkfarlig. Utskifting av lamper kan derfor være nødvendig selv om lampene fortsatt lyser.

Se under Registrering av tilstand, s 135 om lysmåling.

Alle nye armaturer skal være farvekodet på undersiden for å vise installert effekt. Der farvekoding mangler, bør det settes på, for eksempel i forbindelse med lampeskift.

Belysningsanlegg for gater og veger

MASTER OG FUNDAMENTER

Master som har blitt skjeve vil resultere i at armaturen er forskjøvet i forhold til opprinnelig stilling. Dette gir ujevn belysning på vegbanen og blendingsproblemer for trafikanter og naboer. Når master og/eller armaturer er synlig skjeve eller maksimalt 5° ut av stilling, bør de rettes opp. Ved oppretting av skjevheter må det derfor sikres at de lystekniske forholdene blir som opprinnelig forutsatt. Underkant av armatur skal være parallelt med vegens lengderetning.

Fundamenteringen av master er viktig for å unngå at tele og setninger forskyver masta ut av stilling.

Inspeksjon av stålmaster med feste/fundament og tremaster bør utføres hvert 7. år (korrosjon på stål, råteskader på tre).

VEGETASJON

Beskjæring av vegetasjonen bør vurderes dersom den skaper uheldige skygger i armaturens funksjonsområde.

Tiltak

Visuell funksjonskontroll	76.6
Kontroll av belysningsstyrken	76.6
Utskifting av lamper	76.6
Renhold av armaturer	76.6
Kontroll og renhold av fotoceller, kabler, fordelingskap og styringssystem	76.6
Isolasjonsmåling av alle faser mot jord	76.6
Inspeksjon og vedlikehold av stolper og fundamenter	76.6
Rydding av vegetasjon	74.82, 74.83

Hjelpemidler for planlegging

Det finnes ikke noe planleggingsprogram som er spesielt beregnet for belysningsanlegg.

Ved planlegging av drift og vedlikehold av belysningsanlegg må det tas hensyn til følgende forhold:

Mekaniske forhold	Elektriske forhold	Vaskerutiner/ metoder/utstyr
Impregnering av tremaster	Isolasjonsmåling	Høytrykkspyling
Gelcoat på glassfibermaster	Kontinuitetsmåling	Rengjøringsmiddel
Lakk/maling	Måling av lampespenning	
Låsring/tetningsdeksel (pakninger)		
Skjermens transmittans		

Belysningsanlegg for gater og veger

Drifts- og vedlikeholdsinstruks

Det bør utarbeides en drifts- og vedlikeholdsinstruks der det legges opp til systematiske tiltak på belysningsinstallasjoner. Dette vil redusere kapital- og vedlikeholdskostnadene og gi et driftssikkert system.

Instruksen inneholder gjerne dokumentasjon av anlegget, systeminformasjon og driftsplaner for en riktig bruk av anlegget. Dette vil gi byggherren og driftspersonalet:

- Godt grunnlag for riktig drift og forebyggende vedlikehold.
- Hurtig opplæring av personalet.
- Øket forståelse av anleggenes oppbygging og funksjoner.
- Øket interesse for anleggene.
- Grunnlag for økonomisk styring og oppfølging av vedlikeholdsarbeider.
- Godt overblikk over anleggenes plassering og hvilke deler de betjener.
- Dokumentasjon av det leverte utstyr samt oversikt over de mest aktuelle reservedeler og forbruksmateriell.

Driftsdelen av instruksen inneholder gjerne følgende kapitler:

- Orientering (om prosjekt og FDV-opplegg)
- Anleggsdokumentasjon
- Systeminformasjon (systemets utførelse, materialer, dimensjoner, tegninger)
- Driftstabeller (planlagte aktiviteter som gir økonomisk, teknisk og funksjonell riktig bruk av anlegget)

Vedlikeholdsdelen gir anvisninger for utarbeidelse av vedlikeholdsinstrukser og omfatter gjerne følgende kapitler:

<ul style="list-style-type: none">- Orientering- Adresse- og telefonliste (rådgivere, entreprenører, leverandører)- Anleggsinformasjon- Vedlikeholdsskjemaer (rutinemessig tilsyn og vedlikehold)- Forbruksmateriell (materiell som bør finnes på lager)- Reparasjonskort (registrering av reparasjoner)	<ul style="list-style-type: none">- Kvitteingskort (tilbakemelding om utført arbeid)- Detaljinstruks (teknisk informasjon om utstyr installert i anlegget)- Feilsøking- Reservedeler- Brosjyrer- Materialspesifikasjon- Strømveisskjemaer- Tegninger
---	---

Elektrisk vedlikehold

Bytte av komponenter må vurderes i forhold til sikkerheten under operasjonen. Følgende elektriske komponenter bør være med i vedlikeholdsplanen:

- Lampeholder
- Forkoplingsutstyr
- Kabel
- Fordelingsskap
- Vern
- Kontaktor
- Styring
- Fotoceller

Belysningsanlegg for gater og veger

Registrering

Alle veg- og gatebelysningsanlegg skal registreres i Vegdatabanken ved hjelp av VEGREG.

I Datakatalogen finnes oversikt over hvilke objekter som kan registreres.

Nettselskapene benytter seg av et eget register (NETBAS).

PRIORITERING

Ved feil på eller utfall av veg- og gatebelysning skal feilretting prioriteres ut fra trafikksikkerhet, trafikkavvikling og sikkerheten ved de elektriske anleggene.

Ved en prioritering deles vegene inn i klasser avhengig av vegtype, områdetype, trafikkmengde og kompleksiteten av vegen (kryss, fotgjengere, syklist, trafikkmengde etc.). Ut i fra dette bør man utarbeide en instruks hvor beredskapsnivåene angis.

Feiltype må innarbeides i prioriteringen slik at f. eks. utfall av en lyskurs (som mørklegger en lengre vegstrekning) prioriteres høyere enn svikt i et enkelt lampepunkt.

Registrering av tilstand

Ved å overvåke belysningsanlegget manuelt eller automatisk kan man gjennom lampeskift, rengjøring, maling og utbytte av komponenter kunne opprettholde standarden.

Overvåkning av belysningsanlegget skal ivareta den lystekniske, mekaniske og elektriske tilstanden.

Manuell overvåkning består av nattpatroljering og regelmessig inspeksjon av anlegget. Det bør utarbeides en vedlikeholdsplan som ivaretar de tidligere beskrevne objekter, men også klart angir hvordan arbeidet skal utføres i de forskjellige områder.

Automatisk overvåkning kan en oppnå ved å montere driftstimeteller på de respektive kursene i anlegget. Videre kan timeregistreringen legges inn på et sentralt driftskontrollsystem. Disse registreringene vil være orienterende og man bør i tillegg foreta manuell inspeksjon som bl.a. omfatter lysmålinger.

LYSMÅLING

Formål med målinger

Når et lysanlegg planlegges og installeres tar man sikte på en viss driftsverdi på lysnivået. Dette innebærer at man beregner en viss tilbakegang pga. lyskildenes aldring og nedsmussing. Vanligvis ved veglysanlegg multipliseres beregnet nyverdi med en fastlagt faktor for å få en beregnet driftsverdi. Etter denne antatte reduksjon til driftsverdi, skal fortsatt vegnormalens krav til lysnivå tilfredsstilles. Faktoren må sees i sammenheng med nedstøving på stedet og rengjøringsintervaller.

Belysningsanlegg for gater og veger

Det kan være flere grunner til å gjøre lystekniske målinger på et veg- og gatelysanlegg:

1. Kontrollere om lystekniske spesifikasjoner er oppfylt (nyanlegg).
2. Fastlegge teknisk-økonomiske gunstige vedlikeholdsinstrukser.
3. Bestemme kvaliteten på anlegget ut fra visuelle kriterier.
4. Øke kompetanse for vegbelysning.

Vegnormalen angir som oftest luminansnivå. Men i noen tilfeller er kravene angitt som belysningsstyrke.

Ved luminansmålinger kan det være stor usikkerhet i resultatene pga. vegdekkets beskaffenhet. Dette vil forandre seg over tid og ved slitasje, fuktighet etc. Luminans-målinger krever også spesielle instrumenter.

Pkt. 1 må måles i h.t. de krav Vegnormalen stiller. For vedlikeholdsformål bør belysningsstyrke måles fordi dette er enklest og billigst.

Utførelse av målinger

For å utføre målinger må man ha til rådighet en lysmåler. Et lux-instrument måler belysningsstyrken (lux).

En lux-måling utføres ved å plassere fotocellen (føleren) på det sted som skal måles. Pass på så man ikke skygger for lyset. Bruksanvisningen for instrumentet skal følges.

For å følge med driftstilstanden til et veglysanlegg, bør man plukke ut og merke noen målepunkter, f. eks. midt i vegen ved en mast og midt i vegen mellom to master. Det er viktig at identisk samme punkter følges over tid.

Måleinstrumentene taper seg over tid. Det er derfor viktig at de kalibreres regelmessig, helst hvert år.

Før lysmålingen foretas, bør spenningen på anlegget måles. Feil spenning gir variasjoner i belysningsstyrken.

Faglige råd og kommentarer

MEKANISK VEDLIKEHOLD

For veglysanlegg er mekanisk vedlikehold av armaturer, master, fundamenter, fordelingsskap, opphengsdetaljer mm. av stor viktighet i forbindelse med det generelle vedlikeholdsansvaret. Denne delen av vedlikeholdet krever ingen spesielle kvalifikasjoner så lenge det ikke blir åpnet koblingsbokser/skap eller en kan komme i kontakt med strømførende komponenter under arbeidet.

Vedlikeholdet omfatter rengjøring, maling og smøring av mekaniske deler.

Det blir hovedsakelig benyttet master av stål og tre. De mest benyttede stålmaster er følgende:

- Stålmast (massiv)
- Stålmast med avskjæringsledd
- Deformasjonsmast
- Fagverksmast

Belysningsanlegg for gater og veger

Mastene leveres som regel i varmforsinket utførelse. Ved mindre skader på sinkbelegget har det en egenskap til å lege seg selv. I særlig aggressive miljøer eller av estetiske grunner bør bart metall påføres en sinkrik maling som inneholder minst 92 % tørrstoff. Påføring og reparasjon av malingsskader må utføres etter leverandørens anbefaling.

Ved utskifting av master må det benyttes godkjente mastetyper og på en og samme strekning må det være ensartede master. Dimensjoneringen av mastene må være kraftig nok til at de motstår rystelser fra trafikken og vibrasjoner fra vindpåvirkning uten at armatur og lamper blir skadet. Der det benyttes mast med avskjæringsledd, må leddet stå i riktig høyde i forhold til treffpunktet under en påkjøring.

Renhold av armaturer

Støv og skitt samler seg på armaturens ulike flater som avskjerming, reflektorer, lyskilde mm. Dette vil direkte svekke lysanlegget og det er derfor nødvendig å rengjøre anlegget periodisk avhengig av hvor stor nedsmussingen er. Dette må en søke å finne ut av i de enkelte anlegg ved evt. lysmåling og/eller inspeksjon av armaturene og ut fra dette bestemme intervall for rengjøring. Rengjøringen bør være utført før høstsesongen da behovet for god belysning er størst.

Den gnidning som foregår ved rengjøring av skjærmer av plast forårsaker vanligvis en statisk elektrisk ladning som tiltrekker smuss og støv. For å motvirke dette, kan skyllevannet tilsettes såkalte "tøymykner".

ELEKTRISK VEDLIKEHOLD

Utskiftingsperioder for lyskilder

Det anbefales å installere timetellere på lyskursene. Ut fra oppgitt levetid fra lyskildefabrikantene, kan en følge med når en kan forvente utfall.

Utskiftingssystemer basert på økonomiberegninger

Kostnadene ved lampeskift omfatter selve lampekostnaden og prisen på det arbeid utskiftingen betinger. På høytrafikkerte veger vil sperrekostnader utgjøre en stor del av de totale kostnadene. Selve arbeidet er avhengig av hvilket system som benyttes:

- Enkeltutskifting
- Gruppeutskifting

Enkeltutskifting innebærer at lyskildene skiftes etter hvert som de brenner ut.

Gruppeutskifting innebærer at samtlige lyskilder i et anlegg eller på en lyskurs skiftes samtidig etter en fastlagt rutine. Det kan f.eks. være etter en bestemt reduksjon av lysnivået i forhold til nyverdier eller etter et bestemt antall driftstimer. Dette vil innebære at de fleste lyskildene fortsatt brenner, men arbeidskostnadene vil reduseres betydelig ved at alle lampene skiftes samtidig og at det også kan kombineres med renhold.

Økonomien bør beregnes i hvert tilfelle slik at en finner fram til om gruppeutskifting lønner seg og i hvilke intervaller en bør skifte lamper og rengjøre armaturene.

Belysningsanlegg for gater og veger

På anlegg med høytrykkskvikksølvlamper anbefales det gruppeutskiftning hvert 4. år. Høytrykksnatriumlamper har lengere levetid og liten lystilbakegang og hvorvidt det bør foretas enkeltutskiftning eller gruppeutskiftning vil avhenge av gjenværende levetid på lampene og omfanget på nødvendige sperringer for å kunne gjennomføre utskiftningen. Det kreves timetellere på lyskursene for å kunne ha oversikt over gjenværende levetid på lampene.

Fordi belysningsteknologien er under konstant utvikling, bør det vurderes å bytte til nye lyskilder eller styringssystemer selv om det gamle systemet fungerer tilfredsstillende, hvis man likevel skal gjøre reparasjoner e.l. I slike tilfeller kan investeringskostnadene sammenlignes med redusert kostnad for energi og service.

Tekniske løsninger for energiøkonomisering

Styring av tenntidene er viktig for å få felles start på belysningsanlegget. Riktig tenning om kvelden og slukking om morgenen betyr mye både for nytten av og økonomien i anlegget. Ved oppgradering eller utskifting av anlegg bør det vurderes å etablere et anlegg med mulighet for dimming av lysstyrken i perioder med liten trafikk, eventuelt med trafikkstyrt dimming. En slik løsning vil gi reduserte driftskostnader.

Kvalifikasjonskrav og tilgjengelighet

Alle arbeider som vedrører elektrisk montasje og vedlikehold for veg- og gatebelysning kan utføres av firmaer som er autoriserte installatører med montører (gruppe L). Når det lokale nettselskapet selv bygger belysningsanlegget og/eller står for driften, så vil spesielle forutsetninger kunne gjelde, og hjemmel bør sjekkes i hvert enkelt tilfelle.

For belysningsanlegg i dagen er det ofte det lokale nettselskapet som selv bygger anlegget og står for driften. Fordelingsskapene er da ofte plassert inne i traforommet, dvs. tilgjengeligheten er redusert ved at privat engasjerte eller vegkontorenes egne montører må ledsages av nettselskapets ansatte. Ved ombygging av veglysanlegg skal det tilstrebes og bygge egne fordelingsskap til veglyset, dvs ikke integrere anleggene i nettselskapets eiendom. Dette fordi anleggene skal være lettere tilgjengelig uansett hvem som har ansvaret for driften.

Ved utskifting av deler må en benytte utstyr som er godkjent av NEMKO eller tilsvarende. Alt utstyr skal være CE-merket. Det vurderes om vedlikeholdet skal utføres av Statens vegvesen, nettselskap eller el-entreprenør. Vurderingen baseres på kostnader, kvalitet og autorisasjon.

DRIFTSERFARINGER MED ULIKE TEKNISKE LØSNINGER

Ved oppsetting og endring av belysningsanlegg bør det tenkes på drift av anleggene da det viser seg at driftskostnader på eksisterende anlegg varierer mye avhengig av hvilke løsninger som er valgt.

Det kan oppstå problemer med kabler dersom de legges i for grove masser slik at kablet skades av bevegelse i massene. I telefarlige masser oppstår det gjerne problemer dersom kablet legges for stramt og i forbindelse med reparasjon av kablet er det viktig at den ikke strammes ytterligere.

Mastehøyde og plassering har direkte betydning for driftsløsninger og – kostnader. På 4-felts motorveger krever for eksempel midtstilte master sperringer i begge kjøreretninger ved arbeid på belysningsanlegget, mens sideplasserte master krever kun sperringer i en retning.

Håndbøker, rundskriv ol.

Material- og funksjonskrav til vegutstyr. Del 4: Vegbelysning.
Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

Stamvegutforming. Håndbok 235. Statens vegvesen.

Veg- og gatelys. Håndbok 237. Statens vegvesen.

Retningslinjer for når Staten kan bekoste riksvegbelysning.
B-Rundskriv nr. 25/85. Vegdirektoratet, 22. april 1985.

Vegbelysning (planlegging, anlegg og drift). Publikasjon nr. 358 – 1989.
NORENERGI

Vedlikehold av belysningsanlegg. Selskapet for Lyskultur. Utg. 3 – 1993.

Forskrift om Elektriske Lavspenningsanlegg med veiledning (FEL).
Produkt og elektrisitetstilsynet. 1998.

NEK 400, Norsk elektroteknisk norm, Elektriske lavspenningsanlegg.
Produkt og elektrisitetstilsynet. 1998.

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av lavspenningsanlegg med veiledning (FSL). Produkt og elektrisitetstilsynet. 1998.

Kvalifikasjoner for elektrofagfolk. Produkt og elektrisitetstilsynet.

Forskrift om elektrisk utstyr. Produkt og elektrisitetstilsynet.

Forskrifter for elektriske anlegg, forsyningsanlegg. FEA-F. Produkt og elektrisitetstilsynet. 1995.

Innhold

Vegmerking og optisk ledning er delt inn i følgende tema:

Vegmerking og optisk ledning	140
Generelt	140
Vegoppmerking	142
Kantstolper og tunnelmarkering	150
Brøytestikk	154
Kilometerstolper	156

Innledning

Definisjoner

Vegmerkingens funksjonelle egenskaper angis ved:

Retrorefleksjons- koeffisient RL:	Mål på vegoppmerkingens synlighet i mørke.
Luminanskoeffisient Qd:	Måleverdi på vegoppmerkingens lyshet (synlighet) i overskyet (diffus) belysning eller i lys fra vegbelysning.
SRT-verdi:	Måleverdi for friksjon på vegoppmerking.
X og y koordinater:	Fargebestemmelser for gul og hvit vegmerking i CIE-fargesystemet.

Øvrige definisjoner:

Termoplast:	Plast som blir plastisk (formbar) når den varmes opp. Benyttes bl. annet til vegoppmerking.
Ekstrudert termoplast:	Termoplast oppvarmet til ca 200 °C og presset ut gjennom utleggersko i tykkelse 2 – 3 mm.
Sprayplast (sprayet termoplast):	Termoplast oppvarmet til ca 200 °C og sprayet i ca 0,8 – 1,5 mm tykkelse.
Vannbasert maling:	Vannbasert maling som ikke trenger oppvarming, sprayeres ut i ca 0,4 mm tykkelse.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Vegoppmerking. Tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming. Håndbok 049. Statens vegvesen.

Trafikkskilt. Tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming (skiltnormal). Del 2. Fareskilt. Markeringsskilt. Vikeplikt- og forkjørsskilt. Håndbok 050. Statens vegvesen Transport- og trafikk-sikkerhetsavdelingen.

Material - og funksjonskrav for vegutstyr. Del 6: Vegoppmerking.
Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

Retningslinjer for anvendelse av profilerte linjer.

NA-rundskriv 00/18, 29. november 2000. Statens vegvesen.

Bilag til retningslinjer for vegmerking. Statens vegvesen,
kap. 1 Siktmåling
kap. 2 Formerking - koding
kap. 3 Vegmerkeregister

Spesielle kontraktvilkår for utførelse av vegmerking.
Vegdirektoratet.

Metode for funksjonskontroll av vegoppmerking. Veiledning.
Vegdirektoratet, TTS/DVK. 19. januar 2000.

Vegmerking – Formerkingsutstyr og nødvendig formerking. Notat fra
en arbeidsgruppe. 1996.

**Vegmerkingsmaterialer. Avstrøingsmaterialer. Glassperler, friksjons-
forbedrende tilslag og en blanding av disse.**
NS – EN 1423 1. utg. desember 1997.

Vegmerkingsmaterialer. Forhåndsblandede glassperler.
NS – EN 1424, 1. utg. des.1997.

Vegmerkingsmaterialer. Funksjonskrav til vegmerking.
NS – EN 1436, ” 1. utg. desember 1997.

Vegmerkingsmaterialer. Prefabrikkerte vegmerkingsmaterialer.
NS – EN 1790, ” 1. utg. september 1998.

Vegmerkingsmaterialer. Prøvefelt på veg.
NS – EN 1824, ” 1. utg. mai 1998.

Vegmerkingsmaterialer. Fysiske egenskaper.
NS – EN 1871, ” 1. utg. juni 2000.

Materialer for vegmerking. Laboratoriemetoder for identifikasjon.
NS – EN 12802, ” 1. utg. juni 2000.

**Retningslinjer for anvendelse av kantstolper med refleks og brøytestikk
påmontert refleks.** Rundskriv nr 89/10 fra Vegdirektoratet,
Driftsavdelingen. 14. mars 1989.

Automatisk brøytestikksetter. Prosjektrapport - Prosjekt B 047. Mai 1991.
Vegdirektoratet, Maskin- og Materiellkontoret.

Innledning

Objekter

Vegoppmerkingen kan bestå av følgende objekter:

- Langsgående oppmerking
- Tverrgående oppmerking
- Symboler
- Tekst
- Vegbanereflektorer

Generell informasjon

Vegoppmerkingen er et viktig virkemiddel for å oppnå høy trafikksikkerhet og god fremkommelighet. Vegoppmerkingen skal tjene to hovedhensikter:

1 Optisk ledning

Sammen med eventuell bakgrunnsmarkering, kantstolper og brøytestikk med refleks skal vegoppmerkingen hjelpe trafikantene til å oppfatte vegens videre forløp, spesielt i mørke.

2 Ledning, varsling, regulering

Sammen med skiltingen skal vegoppmerkingen:

- lede trafikken gjennom angivelse av kjørebane og kjørefelt
- varsle trafikantene om farlige eller spesielle forhold ved vegens geometri
- regulere trafikken gjennom selvstendig regulerende betydning gitt i trafikreglene
- supplere og forsterke informasjon gitt ved trafikskilt.

I tillegg er vegoppmerkingen også en viktig del av vegetatens ansikt utad. Vi må derfor sørge for en ensartet, korrekt og skikkelig utført vegoppmerking.

Standardkrav

Oppmerkingen skal gi trafikantene optisk ledning samt lede, varsle eller regulere trafikken i henhold til plan.

Stamveger: På snø- og isfrie veger skal maksimalt 25 % av all langsgående oppmerking være bortslitt. Ikke mer enn 25 m skal være sammenhengende bortslitt. For annen oppmerking (tverrgående, symboler, tekst m.m) skal også maksimalt 25 % av oppmerkingen være bortslitt.

Øvrige riksveger: På snø- og isfrie veger skal maksimalt 50 % av all langsgående oppmerking være bortslitt. Ikke mer enn 25 m kan være sammenhengende bortslitt. For annen oppmerking (tverrgående, symboler, tekst m.m.) skal også maksimalt 50% av oppmerkingen være bortslitt.

Vegmerking og optisk ledning

Vegoppmerking

Etter avsluttet dekkefornyelse skal all oppmerking være utført senest etter:

- ved ÅDT større enn 5000: 1 uke
- ved ÅDT mindre eller lik 5000: 2 uker

Følgende krav skal gjelde under vegmerkematerialets levetid på veg:

Fargekoordinater for hvitt og gult - grenseverdier

Grenseverdier		1	2	3	4
Hvit	x	0,355	0,305	0,285	0,335
vegmerking	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Gul	x	0,443	0,545	0,465	0,389
vegmerking	y	0,399	0,455	0,535	0,431

Friksjon

- minimum 45 SRT
- minimum 55 SRT for gangfelt

Retrorefleksjon RL

- minimum $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ for hvit vegmerking
- minimum $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ for gul vegmerking (kun veiledende)
- minimum $35 \text{ m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ for hvite linjer med våtfunksjon

Luminansfaktor Qd

- minimum $130 \text{ mcdm}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ for hvit vegmerking
- minimum $100 \text{ mcdm}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ for gul vegmerking

Løse vegbanereflektorer skal festes eller fjernes omgående. Reflektorer som er borte, skal erstattes innen 1 måned.

Kommentar til standard

I tillegg til kravene i vedlikeholdsstandarden er det i håndbok 049 "Vegoppmerking. Tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming" gitt flere utløsende krav. Det vises også til håndbok 062 "Material- og funksjonskrav for vegutstyr. Del 6: Vegoppmerking" og til NS-EN 1436. "Vegmerkingsmaterialer, Funksjonskrav til vegmerking."

KRAV TIL SYNLIGHET

Håndbok 111 stiller krav til hvor stor prosent av vegoppmerkingen som minst skal være synlig på en strekning, men det er ikke definert hvor lang strekning som skal legges til grunn for prosentberegningen. Dette må vurderes skjønnsmessig ut fra strekningenes sammensetning som bl.a. geometriske forhold, trafikkmengde, kryss o.l og hvilken strekningsinndeling som benyttes ved dekkefornyelse.

I tillegg til kravene om andel av vegoppmerkingen som skal være synlig på

Vegmerking og optisk ledning

Vegoppmerking

en strekning er det også krav om at ikke mer enn 25 meter vegoppmerking skal være sammenhengende helt bortslitt.

Årsaken til differensieringen mellom stamveger og øvrige riksveger er at andelen fjerntrafikk med ukjente trafikanter er større på stamvegene. Trafikanter som er ukjente på vegen vil ha et større behov enn lokalkjente for informasjonen som vegoppmerkingen gir.

For gjenværende vegoppmerking på vegbanen viser håndbok 111 hvilke funksjonskrav som skal gjelde i vegmerkematerialets levetid på veg. Grenseverdiene 1 – 4 i tabellen over fargekoordinater angir hjørnene i en firkant i "fargekartet". Verdiene for vegmerkematerialet må ligge innenfor denne firkanten for å være godkjent. For gule vegmerkematerialer er det av lystekniske årsaker satt lavere krav. Kravene gjelder tørr vegoppmerking.

Retrorefleksjonskoeffisient og luminansfaktor angir vegoppmerkingens synlighet i henholdsvis mørke og i dagslys og kan måles. Se nærmere forklaring under "Registrering av tilstand – Fastlegging av avvik", side 146. Kravene er forskjellige for hvit og gul maling og for hvit maling er det også angitt eget krav til synlighet i mørke på våt vegbane.

Midtlinjeoppmerking, ledelinjer, piler og gangfelt som ikke oppfyller kravene i vedlikeholdsstandarden, bør repareres tidligst mulig hver vår, og senest før fellesferien starter. Denne typen vegoppmerking har stor betydning for ledning, varsling og regulering av trafikken i sommerhalvåret når andelen ukjente trafikanter er stor.

Kantlinjer som ikke oppfyller kravene i vedlikeholdsstandarden bør repareres så tidlig som mulig på ettersommeren og senest innen utløpet av september. Denne typen vegoppmerking har stor betydning som optisk ledning i mørket, og det er derfor viktig å merke veger med dårlige kantstriper før høstmørket kommer for fullt.

Ved reparasjon av langsgående linjer må det tas hensyn til synlighet i mørket og på våt veg når lengden på reparasjonen vurderes. Nylagt vegoppmerking har vesentlig bedre synlighet under dårlige lysforhold enn gammel merking. Dette kan i kritiske situasjoner føre til at en bilfører ikke oppfatter den gamle merkingen der ny merking er avsluttet. Anbefalinger og krav om hvordan reparasjoner skal utføres, er gitt i håndbok 062, del 6: Vegoppmerking. I samme håndbok er det også gitt toleransekrav

Synlighet av vegoppmerkingen bør være like stor om vinteren når det er bar veg. Når det skal vurderes om en strekning skal repareres bør det derfor også tas hensyn til forventet slitasje kommende vinter. Strekninger som tilfredsstillende oppfyller kravene i håndbok 111 om våren, men hvor tilstanden på vegoppmerkingen forventes å falle under kravene i løpet av neste vinter bør også repareres. Ved stor tilsmussing pga strøsand, salting og piggdekk-slitasje bør vegoppmerkingen feies eller vaskes for å gjenopprette tilstrekkelig synlighet.

KRAV TIL FRIKSJON

Vegoppmerking bør i prinsippet ikke ha dårligere friksjon enn selve vegdekket. Det er derfor stilt krav om friksjon på merkede flater. For fotgjengerfelt som dekker en forholdsvis stor del av vegoverflaten, er det

Vegmerking og optisk ledning

Vegoppmerking

strengere krav enn for langsgående linjer og mindre flater. Friksjonen på vegmerking måles etter en annen metode enn friksjonen på selve vegdekket og en SRT-verdi kan derfor ikke sammenlignes med friksjonskoeffisienter på vegdekket.

KRAV TIL VEGOPPMERKING ETTER DEKKEFORNYELSE

Ved dekkefornyelse stiller håndbok 111 frister for når vegoppmerking skal være utført. Dersom vegoppmerking etter dekkefornyelse ikke kan utføres innen tidsfristene, skal midlertidig merking foretas. Slik vegoppmerking kan utføres med midlertidige vegbanereflektorer, tape eller kraftig formerking. På veger hvor vegoppmerkingen er spesielt viktig bør midlertidig vegoppmerking utføres umiddelbart etter dekkefornyelse. Eksempel på slike veger er 3-feltsveger hvor det kan være tvil om retningen på midtfeltet, og spesielt vanskelige kryss.

På strekninger som skal dekkefornyes i løpet av sommeren, foretas vanligvis ikke reparasjon av vegoppmerkingen. Avhengig av kvaliteten på gjenværende merking, trafikkmengde og tid til dekkefornyelse, kan en forsterket formerking vurderes for å sikre akseptabel kvalitet fram til dekkefornyelsen skjer.

OPPMERKING MED VEGBANEREFLEKTORER

Permanente vegbanereflektorer benyttes i noen tilfeller på veger hvor det er spesielt viktig å oppnå god ledning. Permanente eller midlertidige vegbanereflektorer som er borte eller kommet ut av stilling, kan gi et misvisende bilde av vegoppmerkingen og feilene bør rettes opp omgående.

Oppmerking med midlertidige vegbanereflektorer gir svært god optisk ledning på nylagt asfalt.

Tiltak

Midlertidig oppmerking	77.41
Formerking	77.31, 77.41
Nymerking	77.32, 77.42, 77.43, 77.44, 77.45
Fjerning av gammel oppmerking	77.49
Rubbing - oppfrisking av funksjon	77.49
Reparasjon av oppmerking	77.32, 77.42, 77.43, 77.44, 77.45
Rengjøring før oppmerking	77.32, 77.42, 77.43, 77.44, 77.45
Festing/erstatning av reflektorer	77.5

Hjelpemidler for planlegging

I registreringsprogrammet "Vegreg" kan oversikt over gjeldende vegoppmerking være registrert.

I bilderegistreringsprogrammet VIDCON er det foretatt fotografering for hver 20. m av vegen. Bildene er relatert til gjeldende kilometrering på det tidspunkt fotograferingen ble utført.

Registrering av tilstand

REGISTRERINGSMETODER OG TIDSPUNKT

Gjenværende vegoppmerking og de synlighetsegenskaper denne har, vurderes ut fra funksjonsegenskapene, eventuelt også ved visuell inspeksjon. Piggdekkslitasje og slitasje fra vintervedlikeholdsutstyr er de mest synlige årsakene til fysisk slitasje på vegoppmerkingen. Synligheten av vegoppmerkingen påvirkes både av fysisk slitasje, tilsmussing og aldring av materialene. Gammel vegoppmerking som er lite slitt kan være godt synlig om dagen, men bortimot usynlig i mørke, den har med andre ord lav retrorefleksjon, men høy luminanskoeffisient.

Hovedregistrering av vegoppmerkingens tilstand bør utføres hver vår på alle strekninger hvor det kan være behov for reparasjon.

Registrering av slitasje gjøres visuelt ved overkjøring av strekningene, gjerne i mørket. Strekninger som ikke tilfredsstillende funksjonskravene registreres.

Synligheten av vegoppmerkingen vurderes både for synlighet i dagslys og i mørke. Denne vurderingen kan gjøres visuelt eller med bruk av måleinstrumenter. Metoder for kontroll av funksjoner er beskrevet i "Teknisk beskrivelse for utførelse av vegoppmerking" og i notatet "Metode for funksjonskontroll av vegoppmerking".

Vurderinger med et vegmerkeregister fra "Vegreg" eller "Vidkon" kan være formålstjenlig å bruke for registrering av tilstand og behov for tiltak.

For vegbanereflektorer bør festet og synligheten av refleksene kontrolleres minst hver høst.

MÅLEUTSTYR OG MÅLEPARAMETRE

Måling av vegoppmerkingens lystekniske egenskaper og friksjonsegenskaper gjøres ved hjelp av egne måleinstrumenter. Vegoppmerking som ikke tilfredsstillende funksjonskravene, regnes som bortslitt. Målingene tas som stikkprøver ved inspeksjon av vegoppmerkingen.

Retrorefleksjonskoeffisient R_L ($\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx}^{-1}$)

R_L er et mål på vegoppmerkingens synlighet i mørke. Det vil si et lysteknisk mål på vegoppmerkingens lyshet slik den kan sees for en bilfører når linjen belyses av billyktene. Jo høyere tall jo bedre synlighet i mørke.

Retrorefleksjonsegenskapene for vegoppmerkingen kan måles med både mobile og håndholdte måleinstrumenter.

Luminanskoeffisient Q_d

Q_d er et mål for vegoppmerkingens synlighet i dagslys og på lyshet (synlighet) i overskyet (diffus) belysning eller i lys fra vegbelysning. Luminanskoeffisienten angir materialets lyshet i dagslys.

Luminansmeter (QD 30) er et måleinstrument som brukes for å måle luminansfaktor Q_d på vegoppmerking.

Friksjon - SRT verdi

En vegoppmerkings friksjonsegenskaper bestemmes gjennom måling av SRT - verdi. (TRRL-pendel)

SRT - verdien simulerer bremsing med låste hjul under moderat fart (60 km/t) på våt veg.

Faglige råd og kommentarer

UTFØRELSE

Ved reparasjonsarbeider skal vegoppmerkingen så godt det lar seg gjøre treffe eventuelle rester av tidligere merking der slik finnes, dersom endringer ikke er bestemt.

Øvrig utførelse må tilfredsstille alminnelige estetiske krav som inkluderer:

- god strekk i linjen
- god treff av formerking
- tilfredsstillende strek-kvalitet med hensyn til utseende (skarpe konturer)

Vegoppmerkingen må bare utføres når det kan oppnås tilstrekkelig vedheft dvs når vegbanen er ren og tørr og det er korrekt temperatur i dekke og luft.

TOLERANSEGRENSER

Mindre avvik fra bestemmelser om linjelengde, linjebredde, mellomrom mellom linjer og linjeavstand kan godkjennes. Toleransekrav er angitt i håndbok 062, del 6:Vegoppmerking.

ULIKE VEGMERKEMATERIALER

De mest vanlige vegoppmerkingsalternativer som brukes i Norge i dag er:

- Termoplastiske materialer, ekstrudert og sprayet
- Vegmerkemaling, vannbasert
- Termoplast normalmasse for håndlegging
- Prefabrikkert termoplast for håndlegging
- Prefabrikkert tape for både varig og midlertidig vegoppmerking

ANBEFALINGER OM BRUKEN

Det foregår stadig utvikling og forbedring av materialer for vegoppmerking. Ut fra dagens situasjon har Vegdirektoratet gitt følgende anbefalinger om bruk av ulike materialtyper (skyggelagte felt):

Vegmerking og optisk ledning

Vegoppmerking

Maskinlegging:

Vegtype	ÅDT	Materialalternativ					
		Midtlinjer, kjørefeltlinjer og linjer ifm fartsendringsfelt	Kantlinjer				
			Høyre		Venstre		
			Ekstrudert termoplast	Sprayet varmpl.	Ekstrudert termopl.	Sprayet varmplast	Ekstrudert termopl.
Motorveg klasse A	Alle						
Andre 4-felts veger	Alle						
Motor B-veg og andre veger med skulderbredde >1,5	Alle						
Øvrige	>1500						
Øvrige	<1500						

Vegmerkemaling er et alternativ som kan benyttes som kantlinje på veger med lav trafikk.

Håndlegging

All håndlegging (gangfelt, piler, sperreområder, stopp, vikelinjer, tekst og symboler) utføres med termoplastmasse eller prefabrikkert termoplast i tykkelse 3 mm (6,0 kg/m²), eventuelt etter andre spesifikasjoner gitt av byggherre.

RENHOLD AV VEGOPPMERKINGEN

Rengjøring av vegoppmerking og vegbane kan utføres som forarbeid før utførelse av vegoppmerking og når synligheten av den eksisterende vegoppmerkingen er kraftig redusert pga tilsmussing.

Til rengjøring brukes feiemaskin, spylebil eller annet utstyr spesielt utviklet til dette formålet. I tettbygde strøk hvor omgivelsene er sårbare for sprut bør feiemaskin brukes. Forøvrig vil bruk av spylebil med anlegg for høytrykkspyling være et billig alternativ som har god kapasitet og gir godt resultat.

Der det er benyttet brøyteutstyr med kost for å fjerne snø og slaps, har en også oppnådd god synlighet av kantlinjene som en bieffekt av brøytingen.

FORMERKING

For å oppnå fastsatte krav til kvalitet på vegoppmerkingen bør innmåling og formerking av midtlinjer, feltlinjer og kantlinjer foretas før permanent vegoppmerking utføres. Formerking skal alltid være hvit. Formerkingens intervaller bør være 1-5 meter avhengig av om det er langsgående, tverrgående, symboler eller tekst.

Formerkingen utføres med vanlig spraymaling eller med midlertidige vegbanereflektorer dersom det er behov for midlertidig vegoppmerking. Kraftig formerking kan også benyttes som midlertidig oppmerking.

I vegkryss og på strekninger med flere felt kan det være vanskelig å rekonstruere tidligere vegoppmerking etter at nytt asfaltdekke er lagt. For å lette formerkingen på slike steder kan eksisterende vegoppmerking måles inn i forhold til stikk som plasseres på utsiden av vegen. Etter dekke-

Vegmerking og optisk ledning

Vegoppmerking

fornyelse måles vegoppmerkingen ut fra stikkene og markeres på det nye dekket.

En annen metode for rask rekonstruksjon er å legge ned sonder på eksisterende linjer like før asfaltutlegging. Etter asfalteringen søkes boltene tilbake med søker som registrerer sondene. GPS kan også benyttes.

I tillegg til innmåling av punkter bør det brukes egen formerkingsbil for å få sammenheng i formerkingen. Dette vil gi bedre grunnlag for de som skal utføre den permanente vegoppmerkingen, og resultatet for den endelige vegoppmerkingen vil bli bedre.

Se også arbeidsnotatet: ”Vegmerking – Formerkingsutstyr og nødvendig formerking.”

FOU-VIRKSOMHET

I FOU-sammenheng evalueres materialkvalitetene både på egne prøvofelt og i vanlig operativ drift. Det pågår dessuten forbedring og utvikling av ulike maskintyper i bransjen.

Vegmerking og optisk ledning

Kantstolper og tunnelmarkering

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Kantstolper
- Tunnelmarkeringer
- Refleks montert på rekkverk

Generell informasjon

Kantstolper er et viktig virkemiddel for å oppnå god optisk ledning.

Sammen med vegoppmerking og bakgrunnsmarkeringer skal kantstolper hjelpe trafikantene til å oppfatte vegens videre forløp i mørke og under dårlige siktforhold.

Når vegoppmerkingen er nedsmusset eller dekket av snø eller is vil kantstolpene i praksis være vegens eneste "oppmerking".

Pga kantstolpenes høyde vil de også, særlig ved svinger og bakketopper, synes lenger framover i linja enn merkingen på vegbanen.

Tunnelmarkering er i skiltnormalene definert som trafikkskilt.

Tunnelmarkeringer brukes for å angi tunnelveggen i forhold til kjørebanelen og vise trafikantene tunnelens linjeføring.

Standardkrav

Kantstolper og tunnelmarkeringer skal gi optisk ledning for trafikantene slik at de kan oppfatte vegens forløp i mørke og under dårlige siktforhold.

Refleksen skal være synlig i en avstand av 150 meter.

Erstatning eller oppretting av kantstolper skal foretas innen 1 måned hvis 2 eller flere stolper etter hverandre er skadet eller mangler.

Tunnelmarkeringer skal skiftes ut innen 1 uke.

Kommentar til standard

I vedlikeholdsstandarden stilles det samme krav til kantstolper og tunnelmarkeringer.

De vanligste problemene med kantstolper er:

- nedsmussing
- nedkjøring
- nedbrøyting
- skadet reflektor
- vridd stolpe
- hærverk etc.

Vegmerking og optisk ledning

Kantstolper og tunnelmarkering

KRAV TIL SYNLIGHET

I håndbok 111 stilles det krav til synlighet av kantstolper og tunnelmarkeringer. Synlighetskravene gjelder ved bruk av nærlys i mørket, og med normal stolpeavstand, skal minst 3 kantstolper være synlige på høyre side av vegen i kjøreretningen.

Det må lages rutiner for vasking av kantstolpene slik at kravene til synlighet kan overholdes under normale forhold. Vasking bør imidlertid utføres så snart som mulig etter at forholdene har normalisert seg. Det samme gjelder for tunnelmarkeringer.

Kantstolper som pga slitt eller skadet refleks ikke tilfredsstillers synlighetskravene, skal skiftes i løpet av en måned og tunnelmarkeringer skal skiftes i løpet av en uke.

UTSKIFTING OG REPARASJON

Kravet til tiltakstid for utskifting og reparasjon av stolper er strenge. Dette har sammenheng med at skjeve eller manglende kantstolper kan gi et misvisende inntrykk av linjeføringen ved kjøring under dårlige siktforhold. I tillegg er skjeve og skadde stolper estetisk skjemmende.

Oppretting og utskifting av kantstolper kan være vanskelig å utføre om vinteren når det er mye snø og tele. I områder med mye snø blir kantstolpene ofte borte i brøytekanten, og de blir lett utsatt for skader fra brøyteutstyr og veghøvel. I slike områder kan byggherren etter avtale akseptere at oppretting, supplering og utskifting av skadede stolper av praktiske årsaker utføres når forholdene tillater det.

Tiltak

Renhold	77.23
Reparasjon/oppretting av stolper/festeanordninger	77.22
Utskifting av stolper/festeanordninger og refleks	77.22

Registrering av tilstand

Kantstolpene er spesielt utsatt for skader i vinterhalvåret. Det bør derfor gjennomføres en hovedregistrering av tilstanden på kantstolpene tidlig på våren når snøen er forsvunnet. Behov for tiltak registreres og tiltak utføres så snart forholdene tillater det.

Synligheten av refleksene er spesielt viktig i den mørke årstiden. Synligheten av refleksene bør derfor kontrolleres tidlig på høsten for skifting av slitt og skadet refleks. Registrering av synligheten på refleks kan utføres ved bruk av nærlys i mørke. Forøvrig registreres eventuelle mangler ved kantstolper og tunnelmarkeringer fortløpende.

Kontroll av tilsmussing utføres fortløpende slik at vasking kan igangsettes ved behov.

Det finnes utstyr for måling av retrorefleksjonsegenskaper som igjen bestemmer synligheten, se under "Oppmerking" side 146.

Vegmerking og optisk ledning

Kantstolper og tunnelmarkering

Faglige råd og kommentarer

KRAV TIL OPPSETTING AV KANTSTOLPER

Retningslinjer for oppsetting av kantstolper er beskrevet i rundskriv nr 89/10 fra Vegdirektoratet, "Retningslinjer for anvendelse av kantstolper med refleks og brøytstikk påmontert refleks".

Anvendelse

Kantstolper skal anvendes på alle riksveger med fartsgrense 80 km/t og ÅDT over 5000, samt kjørebanebredde minst 6,5 meter. På alle riksveger der det benyttes salt i vinterdriften, anvendes kantstolper selv om de ovennevnte kriterier ikke er oppfylt.

Kantstolper skal ikke brukes på belyst veg.

Utforming

Stolpen skal rekke ca 110 cm over vegbanenivå. Tverrsnittet skal være 8-15 cm. Stolpen skal være hvit med et 25 cm høyt svart felt mindre enn 10 cm fra toppen. Det skal være rektangulær refleks på høyre side av vegbanen og to runde reflekser på venstre side av vegbanen på veger med tovegs trafikk. På veger med fysisk midtdeler skal det være rektangulær refleks på begge sider av vegbanen og ingen refleks på baksiden av stolpen. Refleks på kantstolper skal være hvit og tilfredsstillende krav til klasse 2-folie.

Plassering

Kantstolpene skal normalt plasseres 1,00 meter fra asfaltkanten. Dersom dette ikke er mulig, plasseres kantstolpene på ytterkant skulder. Av hensyn til linjeføringen bør kantstolpene plasseres mest mulig i samme avstand fra kjørebane kant.

Langsgående avstand mellom kantstolper bør være:

- 50 meter på rettstrekning
- 25 meter i horisontal kurve med $50 < R < 300$
- 10 meter i horisontalkurve $R < 50$
- 25 meter på skarpe høybrekk $R < 5000$
- 25 meter langs fartsendingsfelt på ramper
- 25 meter langs kanaliserte kryss

Som grunnregel skal minst 3 kantstolper være synlig på samme side av vegen. Kantstolpene plasseres tvers overfor hverandre.

I kurver med $R < 50$ skal kantstolper bare plasseres i ytterkurve for å unngå forvrengning av den optiske linjeføringen. For strekninger med $R < 50$ og raskt skiftende kurvatur kan det være fornuftig å plassere kantstolpene konsekvent på samme siden av vegen for å unngå forvirring.

KRAV TIL OPPSETTING AV TUNNELMARKERING

Tunnelmarkering monteres i henhold til kravene i håndbok 050 Trafikkskilt. Del 2. Dimensjon og utforming er beskrevet i håndboka.

Vegmerking og optisk ledning

Kantstolper og tunnelmarkering

Anvendelse

Skiltet skal monteres i alle tunneler uten tilfredsstillende belysning og kan også monteres i belyste tunneler.

Plassering

Skiltet brukes på begge sider av vegbanen. De hvite skråstripene skal helle ned mot vegbanen. Skiltet skal stå vinkelrett på kjørebanelinjen.

Høyden og avstanden fra tunnelmarkeringen til kjørebanelinjen skal være konstant. Avstanden fra kjørebanelinjen til underkant tunnelmarkering skal være 50-100 cm. Horisontal avstand fra kjørebanelinjen til tunnelmarkeringen skal normalt være minst 50 cm.

I tunnelens inngangsparti, som settes lik 50 meter skal avstanden mellom tunnelmarkeringene være 10 meter. I resterende del av tunnelen skal avstanden mellom tunnelmarkeringene være 30 meter. Der tunnelen går i kurve bør avstanden mellom tunnelmarkeringene være mindre.

MONTERING AV KANTSTOLPER

Montering av kantstolper utføres rask og nøyaktig ved bruk av spesialdor tilpasset kantstolpens tverrsnitt montert på tradisjonell brøytestikksetter.

Det må stemples godt rundt kantstolpen etter nedsetting.

BELYSNING OG BRØYTESTIKK MED REFLEKS SOM ALTERNATIV TIL KANTSTOLPER

Kantstolper krever omfattende vedlikehold for at de skal oppfylle sin funksjon til enhver tid. Det stilles strenge krav til vedlikeholdet av kantstolper i håndbok 111.

På strekninger med stor tilgrising og omfattende vasking av kantstolpene kan det derfor være et alternativ å sette opp vegbelysning. Vegbelysning gir i tillegg til optisk ledning også bedre sikkerhet og miljø for myke trafikanter og mindre blinding fra møtende trafikk. Nytt av vegbelysning i forhold til kantstolper må vurderes i forhold til totale investeringskostnader og driftskostnader.

På enkelte strekninger er kantstolpene ekstra utsatt for påkjørsler og skader i forbindelse med brøyting og snø- og isrydding. Kantstolpene er ekstra utsatt dersom de blir stående nær kjørebanelinjen pga smal skulder. I tillegg vil kantstolpene lett bli borte i snøkanten i områder med mye snø. På slike steder bør det vurderes om kantstolpene kan erstattes med brøytestikk med refleks. Brøytestikkene må i såfall settes opp tidlig på høsten, helst før 1. september. Skal brøytestikk erstatte kantstolper må også kravet til synlighet være like høyt.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Brøytestikk med og uten refleks

Standardkrav

Brøytestikk skal vise brøyteareal og angi ytterkant av vegbanen samt spesielle elementer (kantstein, etc) som hjelpemiddel for de som utfører brøyting og snørydding.

Brøytestikk kan nyttes til optisk ledning for trafikantene.

Dersom brøytestikk med refleks er satt opp vil de bli oppfattet som optisk ledning for trafikantene. Oppsettingen følger da reglene for kantstolper.

Stikkene skal settes opp i løpet av september og være fjernet senest 1. mai.

Det er ikke krav til rengjøring.

Kommentar til standard

Ved oppsetting må avstanden mellom stikkene tilpasses forholdene på stedet med tanke på at de skal tjene sin hensikt også i dårlig vær.

Der brøytestikk kun er satt opp for brøytemannskapene, må behov for komplettering av brøytestikk som er ødelagt eller har kommet bort, vurderes ut fra tiden som er igjen av vinteren og hvor store manglene er.

Der vegobjekter som kantstein etc. kan representere en fare dersom brøyteutstyret kjører inn i det, er det spesielt viktig å markere disse for å redusere risikoen for påkjørsel.

Der forholdene ligger til rette for det skal brøytestikkene være fjernet innen 1. mai. På høyfjellstrekninger og eventuelt andre strekninger der det fortsatt kan være brøytebehov etter 1. mai, fjernes brøytestikkene så fort forholdene ligger til rette for det.

Tiltak

Oppsetting og nedtaking av brøytestikk	77.6
Komplettering av brøytestikk som er ødelagt eller borte	77.6

Registrering av tilstand

Der brøytestikkene settes opp også som optisk ledning, skal registrering av tilstand gjøres som for kantstolper.

Faglige råd og kommentarer

Brøytestikk benyttes ofte til å markere objekter som f.eks. stikkrenneinn- og utløp som dekkes av snøen og som det kan være nødvendig å finne fort igjen for tining i snøsmelteperioden. Brøytestikk som benyttes for dette formålet, skal ikke ha refleks.

Et skritt mot en helårig oppmerking er bruk av kantstolper med refleks som angitt i rundskriv 89/90. I dette rundskrivet er bruk av brøytestikk også behandlet. Utdrag fra dette rundskrivet (89/10 datert 14. mars 1989) er gitt nedenfor:

"På det øvrige vegnettet benyttes brøytestikk med refleks i vinterhalvåret. Reflekshylser med høyreflekterende refleks ansees som mest egnet. Brøytestikkene settes opp såvidt tidlig (september måned) at de gir full effekt gjennom det meste av høsten. Om nødvendig fornyes brøytestikk som blir fjernet/ødelagt.

På steder hvor en finner behov for å benytte brøytestikk med refleks i tillegg til kantstolper må oppsettingen samordnes slik at trafikantene får inntrykk av enhetlighet og orden."

Følgende retningslinjer kan legges til grunn for bruk av brøytestikk:

Lavland:

Plassering:

- Langsgående avstand er ca. 50 m på rettstrekning og i svak kurve ($R > 300$ m)
- 25 m ved skarpere horisontalkurvatur eller ved skarpe høydebrekk.
- Rekkverk, bruer og hindringer markeres spesielt.

Avstanden mellom stikkene bør være slik at minst tre stikk er synlig samtidig på samme side av vegen.

Høyfjell:

- Plassering: Langsgående avstand er ca. 15 m.
- Materialkrav: Skogsstikk som er 4-5 m høye.

Bruk av refleks:

Brøytestikk som nyttes for optisk ledning, skal ha hvit refleks av folie minimum type II som er minst 10 cm bred. Refleksen skal stå i lik avstand over vegbanen, ca 1 meter. Hvis stikkene nyttes for optisk ledning så skal de behandles som kantstolper med hensyn til rengjøring og supplering av manglende stikk.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Kilometerstolper med skiltplater
- Fundamenter

Generell informasjon

Kilometerstolpene viser vegens nummer, hovedparsell og kilometerangivelse og står vanligvis plassert langs vegen for hver 500 meter. Ved hjelp av kilometerstolpene kan et hvert punkt på vegen identifiseres.

Kilometerstolpene er et viktig hjelpemiddel ved all registrering ute på vegen, og det er derfor viktig at disse står riktig plassert i vegens lengderetning. Riktig plassering av kilometerstolpene er spesielt viktig ved bruk av EDB-basert registreringsutstyr hvor alle registreringer gjøres i henhold til vegnettsregisteret.

Standardkrav

Kilometerstolper skal vise riktig stedfesting langs vegnettet.

Kilometerstolper som er nedkjørt eller synlig skjeve, samt manglende, skadet eller uleselig skiltplate skal utbedres i løpet av en måned. Skiltplatene skal være lett leselige fra bil på vegen.

Kommentar til standard

De viktigste kravene til kilometerstolper er:

- riktig plassering i vegens lengderetning.
- rette stolper slik at de ikke virker skjemmende.
- skiltplata er lesbar fra en bil i nærmeste kjørebane både sommer og vinter.

Tiltak

Renhold av skiltplate	77.1
Oppretting og reparasjon av fundament og skiltstolpe	77.1
Utskifting av fundament, skiltstolpe og skiltplate	77.1
Fjerning av vegetasjon foran skiltet	74.81, 74.82

Registrering av tilstand

Belastningen på kilometerskiltene er størst i vinterhalvåret. En registrering av tilstanden bør derfor gjøres om våren samtidig med en hovedregistrering av tilstanden på de øvrige skiltene. Behov registreres og tiltak utføres innen 1 måned. I tillegg til denne hovedregistreringen registreres skader fortløpende og utbedringer foretas innen 1 måned etter at skadene er registrert.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Skilt / skilttavler
- Innvendig belyste skilt
- Utvendig belyste skilt
- Variable skilt, mekaniske og med LED-teknologi
- Skiltstolper / master / søyler
- Skiltportaler
- Fundamenter

Generell informasjon

Trafikkskilt er et viktig virkemiddel for å oppnå god trafikksikkerhet, framkommelighet og service. Det er også et rimelig trafikksikkerhetsforbedrende tiltak. Skilt har sannsynligvis en trafikksikkerhetsmessig effekt på 10 - 40 %. Trafikksikkerhets håndboka viser til effekter på de forskjellige skilttyper.

Definisjoner

- Retrorefleksjon: Lysmengde som reflekteres tilbake fra skiltflaten, dvs. mål på skiltflatens synlighet i mørke.
- Luminans Lysmengde pr flateenhet (lyshet), dvs. måleverdi på skiltflatens lyshet (synlighet) i overskyet (diffus) belysning eller i lys fra vegbelysning.
- Folieklasser Foliene som symbolene legges i, lages etter forskjellige prinsipper avhengig av hvor godt de skal reflektere lyset. Folieklasse 1 reflekterer minst lys og klasse 3 mest.

Standardkrav

Skilt skal kunne leses av trafikantene for å bidra til:

- Regulering av trafikken
- Varsle om farer og hindringer
- Lede trafikken til bestemmelsessted
- Gi opplysninger om bruken av vegen og serviceanlegg
- Gi trafikantene optisk ledning (bakgrunnsmarkering)

Skilt skal ha en luminans (lyshet) som gjør at de er lesbare i forhold til omgivelsene. Det skal legges opp til rutiner for renhold slik at kravene til synlighet kan overholdes.

Skilt

Skilt skal kunne leses hele året på følgende minsteavstander:

- på 100 m ved tillatt fart større enn 60 km/t
- på 50 m ved tillatt fart mindre eller lik 60 km/t

Snø på skilt fjernes innen 1 døgn.

Fysisk skadde skilt skal repareres eller skiftes ut straks dersom de ikke er lesbare eller kan være til fare for trafikantene, i andre tilfeller skal de repareres eller skiftes ut innen 1 måned. Skilt som er synlig skjeve skal utbedres i løpet av 1 måned.

Utskifting av skiltplate: Skiltets retrorefleksjon skal nyttes som hovedkriterium for utskifting. Skilt skal skiftes ut dersom retrorefleksjonen ($\text{cdm}^{-2}\text{lux}^{-1}$) blir lavere enn minimumsverdiene vist i tabellen nedenfor. Skiltets bunnfarge skal være dimensjonerende for utskifting pga redusert retrorefleksjon.

Minimumsverdier for retrorefleksjon ($\text{cdm}^{-2}\text{lux}^{-1}$)			
Folie			
Farge	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Hvit	45	135	300
Gul	35	95	195
Orange	16	48	?
Rød	9	25	60
Grønn	6	20	30
Blå	3	9	19

* Kravene til folie klasse 3 er veiledende.

Skilt skal skiftes dersom falming gjør at kontrasten, og dermed lesbarheten, blir for dårlig i dagslys selv om kravene til retrorefleksjon er oppfylt.

Kommentar til standard

Lesbarhet

Kravene til lesbarhet gjelder både ved kjøring i dagslys og i mørke.

Standardkravene for minste leseavstand er høyere for veger med tillatt fart over 60 km/t.

De viktigste årsakene til at det er stilt strengere krav ved høyere fart er:

- tiden til disposisjon for lesing og oppfatning av skilt blir kortere
- synet blir mer konsentrert rett framover på vegbanen
- det er behov for informasjon tidligere pga lengre reaksjons - og bremsestrekning

Det er påvist at normal nedsmussing kan redusere lesbarhetsavstanden for et retroreflekterende skilt i mørke med opp til 70 % på en uke. Det må lages

Skilt

rutiner for vasking av skilt slik at kravene til synlighet kan overholdes under normale forhold.

Under svært vanskelige vær- og føreforhold vil det ikke være mulig å holde trafikkskiltene godt synlige til en hver tid. Dette gjelder spesielt ved snøvær hvor snø og slaps fester seg på skiltene pga av brøyting eller snøvær. Dersom skiltene blir tildekket og uleselig under slike forhold, skal rengjøring av skiltene utføres så snart som mulig etter snøfall og senest innen et døgn etter at vegen er ferdig brøytet. Dersom snøen ikke fjernes fra samtlige skilt fortløpende, skal skilt som har trafiksikkerhetsmessig betydning, tas først.

Etter større snøfall må snø og snøskavler som hindrer sikten til skiltene fjernes. I sommerhalvåret må vegetasjon som hindrer sikten til skiltene fjernes. I skiltnormalen er det stilt følgende krav til fri sikt foran skiltet:

Tillatt fart:	- 50 km/t:	75 m
	- 60 km/t:	100 m
	- 70 km/t:	150 m
	- 80 km/t:	200 m
	- 90 km/t:	250 m

Dersom spesielle forhold gjør det umulig å oppfylle standardkravene fullt ut, bør viktige strekninger og skilt som har stor betydning for trafiksikkerheten prioriteres først. Dette gjelder for alle typer drift og vedlikehold.

Reparasjon og utbedring

Det stilles krav til reparasjon og utbedring av skjeve skilt. Med skjeve skilt menes synlig skjeve skilt hvor skjevheten reduserer lesbarheten av skiltet eller skjevheten virker skjemmende. Dersom skjevheten medfører at skiltet ikke kan leses, skal det reageres som ved nedkjørte skilt.

Nedkjørte skilt som kan være til fare for trafikken må fjernes straks melding er mottatt, uansett tidspunkt. Skilt som er helt avgjørende for trafiksikkerheten eller trafikkavviklingen, må også utbedres straks melding er mottatt. Skjeve og skadde skilt av mindre viktighet skal, dersom de er lesbare, utbedres innen en måned.

De viktigste årsakene til skjeve og skadede skilt er:

- belastning fra brøyteutstyr
- påkjørsel
- belastning fra vær og vind
- setninger
- hærverk o.l

Skyteskader er for eksempel en form for hærverk som kan ødelegge skiltene helt eller gi skader på folien som gjør at denne brytes raskere ned over tid.

Utskifting av skiltplate

Skilt med gammel eller slitt skiltfolie vil ofte være godt synlig om dagen, mens synligheten i mørke er dårlig. Det er derfor viktig å kontrollere skiltenes synlighet i mørke og foreta systematisk utskifting av gamle og dårlige skilt. Skiltplate som ikke tilfredsstiller standardens krav til retrorefleksjon, synlighet i mørke, skal skiftes ut. Det samme gjelder skilt

Skilt

som ikke er lesbare på dagtid pga. falming og lignende. Utskiftingen skal være gjennomført innen en måned.

Belyste og variable skilt

Defekt belysning på innvendig og utvendig belyste skilt skal skiftes ut straks. Funksjonssvikt på variable skilt skal repareres straks.

For øvrig behandles innvendig og utvendig belyste skilt og variable skilt som øvrige skilt.

Tiltak

De viktigste oppgavene innenfor drift og vedlikehold av skilt er:

Oppretting og utskifting av skadde skilt	78.21
Oppretting og utskifting av stolper, master, søyler, galger og fundamenter	78.21
Vasking og renhold	78.22
Utskifting av skilt med dårlig refleksfolie	78.21
Fjerning av snø- og vegetasjon som dekker sikten mot skiltene	78.22, 74.82, 74.83
Fjerning av snø og rim som er festet på skilt	78.22
Utskifting av pærer/dioder på innvendig og utvendig belyste skilt samt variable skilt	78.21
<u>Variable skilt:</u>	
Forebyggende vedlikehold av mekaniske komponenter	78.21
Reparasjon av mekaniske skaller	78.21
LED-utskifting	78.21
Drift og vedlikehold av styreskap	78.21

Hjelpemidler for planlegging

SkiltVedlikeholdSystem (SVS) er et planleggingsverktøy for optimal utskifting av skiltparken.

Registrering av tilstand

Registreringsmetoder og tidspunkt

Visuell vurdering av skiltfoliens lystekniske egenskaper utføres i mørke. Mørkekjøring foretas på strekninger hvor det kan være behov for utskifting av skilt pga gammel eller slitt folie.

Det finnes utstyr for registrering av skiltenes synlighet i mørke gjennom måling av skiltfoliens retrorefleksjonsevne. Disse målingene kan gjøres i dagslys. Nåværende utstyr er lite praktisk i bruk og subjektive vurderinger må derfor legges til grunn. For vurdering av lesbarheten i mørke belyses skiltene med vanlig nærllys på de avstander som er beskrevet i vedlikeholdsstandarden, for eksempel 100 m der fartsgrensen er over 60 km/t. Av hensyn til den øvrige trafikken og for å oppnå en effektiv og sikker

registrering bør mørkekjøring foretas når trafikken er liten.

Faglige råd og kommentarer

Lesbarheten av et skilt vil være avhengig av flere forhold:

- trafikantens oppfatning av hva som er lesbart
- trafikantens syn
- lysforhold på stedet
- billyktenes lysfordeling i rommet (strølys)
- plassering av skiltene i høyde og avstand fra vegkant
- vinkel på skiltene i forhold til lyskilde og observatør
- skiltets størrelse og tekst høyde

Årsaken til at skilt ikke kan leses på tilstrekkelig avstand kan være flere:

- skiltet er tilsmusset
- skiltet er rimet eller dekket av snø
- vegetasjon, snøskavler eller andre fysiske ting hindrer sikten
- skiltet er ute av stilling eller skadet fysisk
- skiltfolien er gammel og utslitt

Vasking av skilt er et viktig tiltak for å opprettholde skiltenes lesbarhet.

Skilt kan være vanskelig lesbare på grunn av ujevn lyshet i skiltet. Dersom kontrastene er for store, bør skiltet skiftes ut.

VASK OG RENHOLD

Det finnes i dag flere typer utstyr for vasking av skilt. Det er viktig at det brukes utstyr og metoder som ikke skader skiltenes refleksfolie.

Følgende generelle anbefaling er gitt for hvordan høytrykkvasking av trafikkskilt bør utføres:

1. Trykket bør ikke overskride 100 bar
2. Avstanden fra dyse til skilt skal være 50 cm
3. Varmt vann med max 60°C på skiltoverflaten
4. Dysen skal holdes normalt (90°) på skiltoverflaten
5. Skiltet skal vaskes fra midten og ut mot kantene (nedenfra og oppover dersom det benyttes såpe)

I de fleste tilfellene anbefales det vasking uten såpe, skiltet blir nesten like rent som ved bruk av såpe. Dessuten krever såpe en mer omstendelig vaskeprosess da såpa må virke på skiltet 5 - 10 minutter før den spyles av igjen. En effektiv vaskeprosess med såpe krever derfor en egen enhet som påfører såpa 5 – 10 minutter før vaskeenheten kommer.

Dersom det benyttes såpe anbefaler skiltleverandørene miljøvennlige såper som ikke inneholder alkaliske stoffer, slipemidler, aromater eller løsemidler. Disse midlene kan ødelegge skiltfolien.

Dersom skiltleverandøren stiller andre krav til renhold, skal leverandørens anvisninger følges.

I tillegg til vasking av nedsmussete skilt vil det også være behov for fjerning av snø og is som har festet seg til skiltene. Dette gjøres enklest med bruk av

Skilt

varmt vann. Mekaniske metoder skal ikke benyttes!

Erfaringer viser at folieklasse 2 tåler renholdstiltak dårligere enn klasse 1 og 3.

Det finnes foreløpig ingen god metode for fjerning av tagging og grafitti. Løsemidler kan ikke benyttes da disse ødelegger skiltfolien. På steder der skilt er mye utsatt for tagging, bør det vurderes å benytte en antigrafitifolie som klistres utenpå skiltet og som enkelt kan rengjøres.

UTSKIFTING OG FLYTTING AV SKILT

For vanlig utskifting av enkeltskilt vil det normalt ikke være aktuelt å gå inn på en nærmere vurdering av skiltbruken. Valg av folietype kan imidlertid vurderes ut fra gjeldende krav.

Skilt som stadig blir ødelagt eller skjult pga brøyting, påkjørsler ol. og skilt som er ekstra utsatt for tilsmussing, bør vurderes flyttet.

VALG AV REFLEKSFOLIE

Det er i dag gitt godkjenning for bruk av 3 alternative refleksfolier:

Klasse 1: glassperler i plast

Klasse 2: glassperler i luft (luftsjikt foran glassperlene)

Klasse 3: mikropriismer

Klasse 1 reflekterer minst lys og klasse 3 mest.

Følgende tabell viser hvilke folieklasser som skal benyttes på hvilke typer skilt avhengig av plassering.

System for valg av refleksfolie (folieklasse) for trafikkskilt.

Skiltgruppe	Type omgivelser		
	Landlig	Tettbygd	Bygater
Fareskilt - (generelt):	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2
- avstand til gangfelt (140)	Klasse 3	Klasse 3	Klasse 3
Vikeplikt- og forkjørsskilt (202, 204, 210, 212):	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 2
Vikeplikt- og forkjørsskilt (206, 208, 214):	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 2
Forbudsskilt - (generelt):	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1
- skilt nr 302, 334, 362:	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 2
Påbudsskilt - (generelt):	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1
- på trafikkøyer	Klasse 3	Klasse 3	Klasse 3
Opplysningsskilt - (generelt):	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1
- gangfeltskilt (516)	Klasse 3	Klasse 3	Klasse 3
Serviceskilt:	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1
Vegvisningsskilt:	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 2

Skilt

Underskilt: * Reflekstype som hovedskiltet	*	*	*
Markeringsskilt:	Klasse 3	Klasse 3	Klasse 3
Generelt: (gjelder alle skiltgrupper)			
- Sideplasserte skilt der tekst eller symboler kommer høyere enn 3,5 m over kjørebanelen (og som ikke er innvendig eller utvendig belyst)	Klasse 2	Klasse 2	Klasse 3
Overhengende skilt som ikke er innvendig eller utvendig belyst	Klasse 3	Klasse 3	Klasse 3
<p>Utfyllende kommentarer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skilt montert på samme stolpe skal ha samme folieklasse. Det er den mest høyklassige folien i skiltmontasjen som skal benyttes • Skilt som er eksponert for stor tilsmussing bør oppgraderes til folie av klasse 3 • For enkelte skiltgrupper kan det velges en mer høyklassig folie enn det retningslinjene anbefaler. Oppgradering bør skje ut fra trafiksikkerhetsmessige betraktninger <ul style="list-style-type: none"> - I landlige omgivelser kan det på veier med ÅDT > 10000 benyttes en høyere folieklasse enn det omgivelsestypen tilsier - På bymotorveger bør det benyttes folie i klasse 3 på sideplasserte visningsskilt selv om høyden er lavere enn det retningslinjene anbefaler • På motorveger og fire-felts veier i bystrøk, med middels eller høy kompleksitet og høyt fartsnivå (gir store leseavstander), bør det benyttes høyere folieklasse enn det omgivelsene tilsier (ved klasse 1 og 2), fordi belysningsstyrken på skiltet er lav på store avstander • I belyste tunneler skal alle skilt være innvendig belyste. På skilt i tunneler hvor det ikke er belysning skal det benyttes folie i klasse 3 			

PLASSERING AV SKILT I FORHOLD TIL KJØREBANEN

Plassering av skilt i forhold til kjørebanelen er behandlet i håndbok 050 skiltnormalene, del 1.

Flytting av skilt lenger ut og høyere opp i forhold til kjørebanelen vil gi mindre nedsmussing og mindre tildekking av snø om vinteren, og dermed bedre synbarheten og lesbarheten av skiltene. I tillegg vil en slik flytting redusere faren for mekaniske skader fra brøyteutstyr og steinsprut og faren for påkjørsler vil bli mindre. Ved flytting av skilt må en ta hensyn til bilførerens sentrale synsfelt og lystekniske forhold for å sikre at skilt og plassering fortsatt tilfredsstillende gjeldende krav.

VALG AV STOLPE ELLER MAST

Tradisjonelle skiltstolper består av 2" og 3" stålrør. For større skiltkonstruksjoner er bruk av master et godt alternativ. Det finnes i dag

Skilt

flere typer og dimensjoner, bl.a. ettergivende master som reduserer skadeomfanget ved påkjørsler. Se i Rundskriv 27/01 om alternative mastetyper. Fordelen med master i forhold til stålrør for større skiltkonstruksjoner er bl.a:

- ryddigere skiltoppsett (visuelt)
- enklere skiltmontering (arbeidsbesparende)
- letter øvrig vedlikehold (kantklipping, grøfting m.m)

Utskifting av stolper skal skje etter gjeldende krav.

UTSTYR FOR SKILTVASKING

Utstyr for skiltvasking er beskrevet i NVF-rapport nr 1:1996 – Vasking av skilt, kantstolper og vegmerking.

Mens det tidligere var mest vanlig med manuell bruk av skiltvaskeutstyr er det nå vanlig å betjene vaskeutstyret direkte fra førerhytta.

Det er også utviklet mindre og enklere utstyr som kan monteres på små lastebiler og betjenes av føreren.

RUTEVIS OG SYSTEMATISK UTSKIFTING AV GAMLE SKILT

Utskifting av gamle skilt er viktig for å opprettholde lesbarheten av skiltene også i mørke. Som grunnlag for systematisk utskifting er det viktig å gjennomføre mørkekjøring på strekninger med gamle skilt.

Utskifting av skilt kan utføres som rutevis utskifting av alle skilt eller som utskifting av enkeltskilt. Hvilken metode som benyttes vil være avhengig av hvor mange skilt som er modne for utskifting på en sammenhengende strekning. Dersom de fleste skilt må skiftes straks eller i løpet av kort tid vil det være mest rasjonelt å foreta en samlet utskifting på strekningen.

Utskiftede enkeltskilt som holder god standard kan da legges på lager for senere bruk.

”SVS” som er nevnt under ”Hjelpemidler for planlegging”, kan bl.a. benyttes for planlegging av en rutevis og systematisk utskifting av skilt på en effektiv, enhetlig og rasjonell måte.

RESIRKULERINGSORDNING FOR SKILT

Det er etablert en ordning der gamle skilt kan leveres inn.

KVALITETSSIKRING AV SKILTOPPSETTING

De som ikke daglig jobber med oppsetting og utskifting av skilt vil ha behov for enkle retningslinjer for skiltoppsetting.

Enkelte regioner har laget egne retningslinjer med de viktigste kravene til skilting. Disse er enklere å bruke enn de omfattende skiltnormalene. I slike retningslinjer kan det også legges inn en del lokale forhold som bør ivaretas.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Material- og funksjonskrav til vegutstyr. Del 1: Faste trafikkskilt.
Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

Material- og funksjonskrav til vegutstyr. Del 2: Variable trafikkskilt.
Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

Material- og funksjonskrav til vegutstyr. Del 7: Sikrings- og varslingsutstyr. Håndbok 062. Statens vegvesen. (Under utgivelse, 2004).

Skiltvaskemaskin. Prosjektrapport B007. Statens vegvesen: Maskin og Materiellkontoret 1990

Retningslinjer for oppsetting av trafikkskilt i Akershus. Statens vegvesen Akershus, februar 2000.

Krav til bruk av ettergivende master. Rundskriv 27/01. Vegdirektoratet.

Vasking av skilt, kantstolper og vegmerking. Vaskeeffekter – utstyr.
Rapport nr 1:1996. Nordisk Vegteknisk Forbund, Utvalg nr 63 – Vegmaskiner.

Trafikksikkerhetshåndboka, 3. utgave 1997. TØI.

Innledning

Renhold og service er inndelt i følgende tema:

Innhold	Side
Generelt	166
Toaletter og rasteplasser	167
Leskur	170
Ferister	172
Renhold av vegbane og vegområde	174
Kontroll- og veieplasser	177

Håndbøker, rundskriv o.l.

Rasteplasser. Håndbok 204. Statens vegvesen.

Avfallshåndtering. Håndbok 211. Statens vegvesen.

Kildesortering på rasteplasser. Notat med sammendrag av møtet med representanter fra prøv fylkene. Vegdirektoratet. 2001.

Renhold i tunneler. Rapport 97 –3615, Vegdirektoratet, Driftsteknisk avdeling.

Grenseverdier for miljøfarlig konsentrasjon i avleiringer og støv i tunneler. Notat. Statens vegvesen

Forurensningsloven, lov av 13. mars 1981 nr 6, med aktuelle forskrifter.

Miljøvirkninger av vegtrafikkens asfalt- og dekkslitasje. NIVA-rapport 2874/1993.

Luftforurensning fra vegtrafikk - virkninger på befolkningen. TØI, 1986.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Rasteplasser med tilhørende utstyr som:
 - . utemøbler
 - . lekeapparater
 - . renovasjonsinstallasjoner
 - . bygninger
- Toaletter med tilhørende utstyr

Generell informasjon

Rasteplasser er etablert for at trafikantene skal ha muligheter for å ta en pause i kjøringen da dette vil være et bidrag til sikrere trafikkavvikling. Krav til kjøre- og hviletid for yrkessjåfører gjør at det også må være et tilbud som gjør det mulig å etterleve kravet uten at vogntog som tar en lovpålagt stopp, skaper trafikkfarlige situasjoner. For at hensikten med rasteplassene skal oppfylles, må disse være i en slik stand at trafikantene velger å stoppe her framfor på andre, mer trafikkfarlige steder.

Toaletter er etablert i forbindelse med enkelte rasteplasser for å unngå tilgrising av tilgrensende areal. Toaletter krever en høy renholdsstandard for at de skal bli benyttet.

Standardkrav

Rasteplasser og toalett skal fungere og gi trafikantene service i henhold til plan. Spesielt skal det sikres tilgang for funksjonshemmede.

Rasteplassene skal være ryddige og estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming. Utstyr skal ikke ha skader som kan være til fare for brukerne.

Toaletter skal være ryddige og rene samt estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming.

Utstyr som har skade som hindrer utstyrets funksjon eller som kan være til fare for brukerne, skal repareres i løpet av 1 dag. Øvrige skader skal repareres i løpet av 1 uke. Toalettene skal være ryddige og rene.

På plasser der toalettene er åpne om vinteren skal plassen brøytes og friksjonen må være tilnærmet lik friksjon på veg.

Kommentar til standard

Vårrengjøring består i å "rydde opp" etter vinteren. Alle slitasjeprodukter og søppel som har samlet seg opp langs vegen innenfor eiendomsgrensen skal

Renhold og service

Toaletter og rasteplasser

fjernes. I Forurensningsloven er vegvesenet som vegholder pålagt å utføre renhold og holde vegområdet og sideområdet fri for søppel.

I henhold til standardbeskrivelsen skal vårrengjøring være utført så snart som mulig etter vinteren og innen 17. mai.

Rasteplasser skal være ryddige og estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming. Foruten en grundig "overhaling" i forbindelse med vårrengjøring, skal man ved behov fjerne avfall som fører til et dårlig vegmiljø. Det er en tendens til at folk kaster søppel på steder hvor det er mye søppel fra før. Avfall bør håndteres i henhold til gjeldende regler om kildesortering.

Rasteplasser som er utstyrt med toalett, stiller store krav til vedlikeholdet. I henhold til standardbeskrivelsen skal utstyr som ikke fungerer, repareres i løpet av én dag. Øvrige skader skal repareres i løpet av en uke. Toalettene skal være ryddige og rene.

Renholdsinnsetningen på toalettene er avhengig av besøkshyppigheten som igjen er avhengig av trafikkmengden, type reiser på strekningen og antall toaletter i kommersielle og ikke-kommersielle serviceanlegg på strekningen. Erfaringer har vist at renhold bør utføres opptil 2 – 3 ganger pr dag i ferienesongen på veger med stor turisttrafikk og ikke sjeldnere enn hver annen dag på veger med mindre trafikk. Krav til renhold av toaletter gjelder så lenge de er åpne for publikum.

Toaletter og toalettbygning er ofte utsatt for hærverk. Her sier standarden at skader som representerer fare for publikum skal utbedres umiddelbart. Andre skader skal utbedres innen én uke.

Skader som representerer fare for publikum er eksempelvis plast/glassbiter som er skarpe i kantene, spiker som stikker ut, metallprofiler som er kommet ut av stilling og spisse treplanker som er brukket.

Tiltak

Søppelplukking	79.33
Tømming av avfallsbeholdere	79.22
Renhold av plassen og utstyr	79.22
Renhold, vedlikehold og reparasjon av utstyr	79.22, 79.23
Oppsetting, nedtaking og vinterlagring av utstyr	79.22
Drift og vedlikehold av venterom/servicebygg på ferjekai	79.22
Beising og maling av bygninger og utstyr	79.22
Fjerning av tagging/grafitti	79.22, 79.23
Tilsyn av belysning og utskifting av lamper/lysstoffrør	79.23
Tilsyn og kontroll av annet teknisk utstyr	79.23
Tømming av toaletter	79.23
Renhold/vasking av toaletter	79.23
Tilsyn, påfyll og supplering av sanitærutstyr	79.23

Merknad: Vedlikehold av vegdekke hører inn under hovedprosess 6
Drift av grøntanlegg hører inn under prosess 74.8
Drift av informasjonstavler hører inn under prosess 78.24
Vinterdrift hører inn under hovedprosess 9

Registrering av tilstand

Renhold og service omfatter vedlikeholdsoppgaver hvor det er hensiktsmessig å etablere rutiner på grunnlag av tidligere observasjoner og erfaringer. Typisk er tømning av søppeldunker, renhold av toaletter, feiing av vegbanen mv. Det er derfor ikke aktuelt å utvikle opplegg for registrering som skal inngå i beslutningsgrunnlaget for gjennomføring av tiltak. Til det utføres oppgavene for hyppig.

Utført tilsyn, renhold og andre tiltak skal dokumenteres utført iht instruks.

Et oppslag på toalettet kan med signatur og dato vise når toalettene ble rengjort og ryddet.

Når det gjelder registrering av skader på toaletter og utstyr på rasteplasser, kan denne utføres av personen som utfører renholdet.

I tilfeller det er etablert rutiner for renhold, bør det gjennomføres kontroll for å sjekke om tiltakshyppigheten gir et resultat som tilfredsstillende kravene i standarden.

Faglige råd og kommentarer

For å hindre forsøpling, er det viktig å sette opp et tilstrekkelig antall søppeldunker og søppelkurver på steder som erfaringsmessig tiltrekker seg søppel. Dunkene/holderne må tømmes så hyppig at de ikke er overfylte og søppel flyter eller at det oppstår lukt. Størrelsen på dunkene må tilpasses behovet samtidig som en sikrer at de er enkle å betjene. Store beholdere kan være tungvinte for folk å benytte, men et alternativ kan være store beholdere som er nedfelt i bakken. En må sørge for å unngå luktproblem ved å tømme beholderne tilstrekkelig hyppig. Søppeldunker bør låses slik at tyveri kan unngås.

Søppeldunker tømmes etter behov. Det er urasjonelt med tømning for ofte. Hyppighet kan reguleres med antall dunker på plassen. Samarbeid med kommunalt renholdsverk kan vurderes.

På enkelte store rasteplasser er det innført kildesortering. Dette er tiltak som bør vurderes på flere rasteplasser der avfallsmengden og trafikken er stor. Det anbefales en fraksjonsinndeling med restavfall, glass/metall, plast og papp/papir. Se også notatet "Kildesortering på rasteplasser".

Det anbefales å lage instruks for renhold av toaletter og rasteplasser. Instruksen bør baseres på erfaringer om hvor ofte det er behov for tiltak. Tiltakshyppighet kan gjerne gjøres avhengig av både sesong og hvilken vegtype rasteplassen ligger ved.

Et forebyggende tiltak for å redusere problemer med skade på toaletter og bygningskonstruksjoner som følge av hærverk, er å investere i inventar og bygning av solid materiale.

Rasteplasser har en viktig funksjon langs vegnettet. Bilistene har behov for hvile/pause, spise mat, en tur på toalettet etc. Plassene bør derfor ha bord/benker som for å hindre tyveri, er laget i et materiale eller utformet slik at det er vanskelig å få de med seg uten tungt utstyr. Alternativt kan bord/benker låses fast. For at plassen ikke skal forsimples, må bord/ benker holdes i god stand.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Leskur
- Areal rundt leskur

Generell informasjon

Leskur skal gi ly for publikum som venter på kollektivtransport. Drift- og vedlikeholdstiltakene skal sikre at leskuret med de nærmeste omgivelsene skal gi ly og virke tiltalende og trygge på publikum.

Standardkrav

Leskur skal fungere i henhold til plan. De skal være ryddige og rene samt estetisk tiltalende i henhold til opprinnelig utforming. Spesielt skal det sikres tilgang for funksjonshemmede. Leskur skal ikke ha skader som kan være til fare for brukerne.

Skader som kan representere fare for publikum, skal utbedres straks. Andre skader skal utbedres innen 1 uke.

Kommentar til standard

Foruten en grundig "overhaling" i forbindelse med vårrengjøring, skal man ved behov fjerne avfall som fører til et dårlig vegmiljø. Det er en tendens til at folk kaster søppel på steder hvor det allerede ligger søppel.

I Forurensningsloven er vegvesenet som vegholder pålagt å utføre renhold og holde vegområdet og sideområdet fri for søppel.

Vårrengjøring skal gjennomføres så tidlig det er praktisk mulig etter vinteren for å øke trivselen for publikum. Et generelt minimumskrav er at alt skal være i orden innen 17. mai.

Leskur er ofte utsatt for hærverk. Her sier standarden at skader som representerer fare for publikum skal utbedres umiddelbart. Andre skader skal utbedres innen én uke.

Skader som representerer fare for publikum er eksempelvis plast/glassbiter som er skarpe i kantene, spiker som stikker ut, metallprofiler som er kommet ut av stilling og spisser på brukne treplanker.

Tiltak

Søppelfjerning på området i og rundt leskur	79.33
Tømming av avfallsbeholdere	79.24
Fjerning av tagging/grafitti	79.24
Renhold, vedlikehold og reparasjon av leskur	79.24
Beising og maling av leskur	79.24

Merknad: Vinterdrift, rydding av leskur, hører inn under hovedprosess 9

Registrering av tilstand

Renhold og service omfatter driftsoppgaver hvor det er hensiktsmessig å etablere rutiner på grunnlag av tidligere observasjoner og erfaringer. Det er derfor ikke aktuelt å utvikle opplegg for registrering som skal inngå i beslutningsgrunnlaget for gjennomføring av tiltak. Til det utføres oppgavene for hyppig.

Når det gjelder registrering av skader på leskur kan dette utføres av personen som utfører renholdet, ved henvendelse fra publikum eller ved et samarbeid med busselskapene.

I tilfeller det er etablert rutiner for renhold, bør det gjennomføres kontroll for å sjekke om tiltakshyppigheten gir et resultat som tilfredsstillende kravene i standarden.

Faglige råd og kommentarer

Etter at vårrengjøringen er utført skal det ikke være synlig søppel eller annen tilgrising i og rundt leskur. For å hindre forsøpling, er det viktig å sette opp søppeldunker på steder som erfaringsmessig tiltrekker seg søppel. Dunkene må tømmes så hyppig at de ikke er overfylte og søppel flyter utover eller at det oppstår lukt. Søppeldunker bør låses slik at tyveri kan unngås.

Hyppigheten av tømmingen må vurderes ut fra tidligere erfaringer. Det er urasjonelt med tømming for ofte. Hyppighet kan reguleres med antall dunker på stedet. Samarbeid med kommunalt renholdsverk kan vurderes.

Etter vintersesongen bør det sjekkes om tilgjengeligheten for funksjonshemmede er som forutsatt.

Et forebyggende tiltak for å redusere problemer med skade på leskur som følge av hærverk, er å investere bygningskonstruksjoner av solid materiale.

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Ferister
- Fundamenter
- Porter

Generell informasjon

Tiltak på ferister, fundamenter og eventuelle porter gjøres for å sikre at de har den tiltenkte funksjon samtidig som konstruksjonen ikke representerer noen fare for dyr, trafikanter og de som utfører arbeid på veien.

Ferister med lengde langs veggen over 2,5 m, er definert som bru.

Standardkrav

Ferister skal hindre dyrs ferdsel som forutsatt ved installasjonen. Feristene skal ikke ha skader som kan være til fare for trafikantene eller dyrene. Ferister skal sikres spesielt for vinterperioden.

Skader som kan medføre fare for trafikanter eller dyr, skal utbedres straks.

Kommentar til standard

Søppel som samler seg i feristen, fjernes i forbindelse vårrengjøringen og andre renholdstiltak. For at en tradisjonell ferist skal fungere som forutsatt, må gropa under feristen også tømmes for sand og grus.

Skader på feristene kan være et sikkerhetsproblem både for dyr og trafikanter og må derfor utbedres straks. Et stort problem er faren en ferist representerer for en brøytebil. Ferister må derfor kontrolleres hver høst og om nødvendig utbedres for å hindre at ploegen hekter seg opp i deler som stikker opp i kjørebanelen.

Skader som reduserer feristens bæreevne må utbedres straks, alternativt må tillatt aksellast settes ned inntil skaden er utbedret.

Tiltak

Inspeksjon	79.25
Reparasjon av skader	79.25
Drift av elektriske ferister	79.25
Fjerning eller tildekking for vinteren og klargjøring før ny sesong (inkl tilhørende skilting)	79.25

Renhold og service

Ferister

Lagring av utstyr	79.25
Søppelplukking og renhold inkludert tømning av grop	79.33, 79.25

Registrering av tilstand

Registrering av tilstand på og renhold i og rundt ferister gjøres samtidig med andre inspeksjonsoppgaver på strekningen. Anbefalt hyppighet er en gang pr måned. I tillegg må feristene kontrolleres før hver vintersesong for å avdekke eventuell risiko for brøyteutstyret.

Faglige råd og kommentarer

Tømning av grop under ferist bør utføres før oppslamming er 25 cm under vegbanen.

Skadde rør i en ferist kan være en sikkerhetsrisiko og må repareres eller skiftes ut straks.

Behovet for ferister bør vurderes med jevne mellomrom. Dersom behovet ikke lenger er til stede, skal feristen fjernes.

Renhold og service

Renhold av vegbane og vegområde

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Vegbane
- Skuldre
- Fortau
- Busslommer
- Opphøyde arealer
- Annet vegområde
- Rekkverk
- Alle objekter (gjelder tagging og graffiti)

Merknad: Renhold av tunneler, bruer og kaier behandles under henholdsvis tunnel, bru og kai.

Generell informasjon

På landsbasis sliter piggdekkene bort store mengder vegdekkemateriale. I tillegg slites bildekk og det avgis partikler gjennom eksosen; begge er faktorer som bidrar til nedsmussing av vegområdet. Bruk av sand i vinterdriften er også en slik faktor.

I byer kan støvplagen bli stor. Undersøkelser har vist at støv og skitt fra biltrafikken gir redusert trivsel for beboere og fotgjengere (ref. Miljøvirkninger av vegtrafikkens asfalt- og dekkslitasje, NIVA-rapport 2874/1993). Slike steder er det derfor spesielt viktig med et tilfredsstillende renhold av vegdekket.

Standardkrav

Vegbanen skal være fri for materiale, gjenstander og belegg som reduserer friksjonen, forårsaker støvplage eller er til hinder for trafikken.

Vegområde skal være estetisk tiltalende i henhold til opprinnelige utforming samt fritt for gjenstander som forsøpler området, hindrer framkommelighet eller reduserer trafiksikkerheten.

I tettbygd strøk skal vårrengjøringen være utført så snart som mulig etter vinteren og innen 17. mai der de klimatiske forholdene ligger til rette for det. På veger hvor det oppstår støvplage, skal det feies så snart forholdene tillater det.

Vegområde (vegbane, busslommer, rasteplasser og fergeleier) skal være fri for forurensninger som kan redusere veggrepet eller være til sjenanse for trafikantene. Døde dyr fjernes.

Vegens eiendomsområder inkl. vegutstyr skal holdes fri for avfall og skjemmende graffiti. Tømming av søppeldunker skal foretas så ofte at de ikke blir overfylte.

Renhold og service

Renhold av vegbane og vegområde

Kommentar til standard

Vårrengjøring består i å "rydde opp" etter vinteren. Alle slitasjeprodukter og søppel som har samlet seg opp, skal bort fra vegbanen og vegområdet.

I Forurensningsloven er vegvesenet som vegholder pålagt å utføre renhold og holde vegområdet og sideområdet fri for søppel.

Hensikten med tidskravet for vårrengjøring er å sikre at renholdet blir utført så snart som mulig etter vinteren da det er lite å spare på å utsette tiltaket.

På veger hvor det oppstår støvskyer skal det feies så snart forholdene tillater det. Støv som samler seg på vegskulder og sand fra sideveger, blir virvlet opp av tunge biler som gjerne trekker ut til høyre for å slippe andre biler forbi. Finstøvet skaper dårlig sikt og kan være trafikkfarlig. Sand og grus på vegdekket er også en stor sikkerhetsrisiko for motorsyklister. Støvet er til helseplage for mange mennesker. I tillegg vil støvet og skitten skitne til frontruten til biler som kjører bak samt redusere synligheten av kantlinjen og kantstolper. Kantlinje har en stor trafiksikkerhetsmessig betydning som må ivaretas.

Vinterfeieing bør utføres så ofte at støv ikke medfører en plage for omgivelsene. Støv og skitt bør suges opp og transporteres bort. For å få bort finstøvet bør man der temperaturen tillater det, avslutte med spyling. Nye erfaringer viser at salting med magnesiumklorid, i tillegg til å fjerne is, også har en støvdempende effekt.

Annet renhold

For å sikre at de myke trafikantene vil bruke fortau skal den renholdsmessige standard være minst like god som på tilstøtende vegnett. Fjerning av strøsand, grus, jord, glass og annen forurensning på dekkeoverflaten er viktig for trafiksikkerheten.

Søppel langs vegen, ved og rundt installasjoner som tilhører vegen og ellers innenfor eiendomsgrensen, skal plukkes opp og kjøres bort. Også søppel utenfor vegens eiendomsområde bør fjernes dersom det er sannsynlig at søplet kommer fra vegen.

Avfall bør håndteres i henhold til gjeldende regler om kildesortering.

Tagging og graffiti

Fjerning av tagging og graffiti fra alle objekter som tilhører vegholder på og langs vegen bør gjøres straks. Når malingen fjernes raskt fører dette ofte til at omfanget av taggingen reduseres. Tagging og graffiti bør spesielt være fjernet til 17. mai.. Tagging og graffiti som hindrer lesing av skiltansikt kan være trafikkfarlig og skal fjernes straks, senest innen 1 døgn.

Tiltak

Vårrengjøring	79.31
Renhold av rekkverk (i samband med vårrengjøring)	79.31
Renhold av vegoppmerking (kantlinje mm)	79.31
Vinterfeieing	79.31
Vedlikeholdsfeieing og -spyling	79.31

Renhold og service

Renhold av vegbane og vegområde

Fjerning av søppel langs veg	79.33
Tømming av søppelkurver, søppeldunker og søppelcontainere	79.33
Fjerning av materialer, gjenstander, døde dyr, etc fra vegbanen og vegområdet (gjelder også ved mindre trafikkuhell)	79.33
Transport til og deponering på godkjent avfallsplass	79.31
Renhold av vegger og tak i underganger	79.31
Fjerning av tagging og graffiti på vegområde og objekter	79.31
Voksing, beising, maling eller annen overflatebehandling som følge av fjerning av tagging og graffiti	79.31

Merknad: Renhold av rasteplasser, toaletter og leskur inngår i hhv prosess 79.22, 79.23 og 79.24

Registrering av tilstand

Renhold og service omfatter vedlikeholdsoppgaver hvor det er hensiktsmessig å etablere rutiner på grunnlag av tidligere observasjoner og erfaringer. Typisk er tømming av søppeldunker, renhold av toaletter, feiing av vegbanen mv.

I tilfeller det er etablert rutiner for renhold, bør det gjennomføres kontroll for å sjekke om tiltakshyppigheten gir et resultat som tilfredstiller kravene i standarden.

Behov for vinterfeiing og vedlikeholdsfeiing må vurderes ut fra gjeldende støvsituasjon på vegnettet, eventuelt kombinert med luftmålinger og værprognoser.

Faglige råd og kommentarer

Etter at vårensengjøringen er utført skal vegen og sideområdet være fri for synlig søppel. Kjørebane og vegens skulder skal være fri for støv og skitt. Dette gjelder også etter feiing som utføres gjennom vinteren og eventuell vedlikeholdsfeiing i sommerhalvåret.

På høytrafikkerte veger bør man vurdere om støv og skitt fra vegbanen skal behandles som sterkt forurenset materiale og tømmes på godkjent fyllplass.

Fjerning av tagging og graffiti kan gjøres på forskjellige måter. Metoden som benyttes må være tilpasset underlaget som skal rengjøres slik at dette ikke ødelegges. Når objektet er rengjort bør det påføres en impregnering som forenkler arbeidet dersom det blir behov for å fjerne tagging og graffiti på nytt. Det foreligger ingen effektiv metode for fjerning av tagging og graffiti fra skilt uten å skade skiltfolien. Skilt som er utsatt for tagging bør derfor påføres en antigrafittifolie som enkelt kan vaskes.

Renhold og service

Kontroll- og veieplasser

Innledning

Objekter

Objekter som inngår i oppgaven kan være:

- Kontrollplass
- Veieplass
- Bygninger
- Bommer
- Bomstasjoner med tilhørende areal

Generell informasjon

Tiltak på kontroll- og veieplasser skal sikre at plassene fremstår som tiltalende på publikum. Utstyret på plassene skal ikke være i en slik forfatning at det kan representere noen skaderisiko for trafikantene.

Standardkrav

Kontroll- og veieplasser skal være ryddige og rene og fungere i henhold til plan.

Drift skal utføres i henhold til instruks utarbeidet for den enkelte plass.

Kommentar til standard

Kontroll- og veieplasser skal holdes fri for skjemmende avfall og skjemmende grafitti. Foruten en grundig "overhaling" i forbindelse med vårrengjøring, skal man ved behov fjerne avfall som fører til et dårlig vegmiljø.

På bomstasjoner skal kjørearealene driftes som tilstøtende veg.

Tiltak

Renhold og søppelfjerning	79.31, 79.33
Drift av tekniske installasjoner iht. instruks	79.41, 79.42
Drift av bomstasjoner med tilhørende areal	79.41

Merknad: Vedlikehold av vegdekke hører inn under hovedprosess 6

Drift av grøntanlegg hører inn under prosess 74.8

Vinterdrift hører inn under hovedprosess 9

Registrering av tilstand

Renhold og service omfatter vedlikeholdsoppgaver hvor det er

Renhold og service

Kontroll- og veieplasser

hensiktsmessig å etablere rutiner på grunnlag av tidligere observasjoner og erfaringer.

I tilfeller det er etablert rutiner for renhold, bør det gjennomføres kontroll for å sjekke om tiltakshyppigheten gir et resultat som tilfredsstillende kravene i standarden.

Innhold

Hovedprosess 8 omfatter følgende tema:

Bruer og kaier	179
Generelt	180
Bruer	182
Generelt oppsyn/midlertidig sikring.....	182
Rengjøring	184
Opprensk/opprydding.....	187
Erosjonsbeskyttelse	189
Fuktisolering/membran og slitelagsarbeider	191
Fuger, fugekonstruksjoner og fugeterskler.....	193
Brurekkverk.....	195
Vannavløp/drenssystem.....	197
Belysning.....	199
Kaier	202
Generelt oppsyn/midlertidig sikring.....	202
Rengjøring	204
Rekkverk	206
Belysning.....	208
Redningsutstyr.....	210

Innledning

Definisjoner

Bruer: Omfatter alle typer brukonstruksjoner som vegbruer, gang- og sykkelvegbruer, ferjekaibruer samt kulverter, rør og hvelv i fylling. En konstruksjon regnes som bru når sammenlagte spennvidder eller fri lengde er større enn eller lik 2,50 m.

I tillegg er også støttemurer høyere enn 4 m, rasoverbygg, tunnelportaler og vegoverbygg utenom fjelltunneler definert innenfor samme fagområde og regelverk.

Bruvedlikeholds-ansvarlig: Medarbeider i region eller på distriktsvegkontor som ivaretar myndighetsansvaret for forvaltning, drift og vedlikehold av bruer.

Drift av bruer: Gjennomføring av planlagte oppgaver og tiltak som er nødvendige for at bruene skal fungere som forutsatt.

Inspeksjon av bruer:

Visuell kontroll kombinert med oppmålinger og materialundersøkelser som utføres av byggherren for å bedømme bruenes tilstand og sikkerhetsnivå. I tillegg skal disse inspeksjonene også avdekke behov for vedlikeholdstiltak. Normalt inngår ikke rutinemessige inspeksjoner av bruer i funksjonskontrakten, dersom dette ikke er angitt spesielt.

Inkluderer i denne sammenhengen også generelt oppsyn/midlertidig sikring. Dette er en oppgave som entreprenøren må gjennomføre som en kontroll av bruenes tilstand relatert til de arbeidsoppgaver som omfattes av funksjonskontrakten. I tillegg ivareta sikkerheten gjennom å foreta midlertidig sikring ved alvorlige skader eller mangler.

Driftstiltak for bruer:

Oppgaver som må utføres regelmessig, f. eks. rengjøring, opprensk av gjennomløp, kontinuerlig bemanning og service på maskiner for bevegelige bruer, etc.

Vedlikehold av bruer: Gjennomføring av planlagte tiltak som er nødvendige for å opprettholde bruene på et fastsatt kvalitetsnivå (standard), og som dermed gjør det mulig å bruke dem til sitt tiltenkte formål innenfor en gitt levetid.

Normalt inngår ikke vedlikehold av bruer i funksjonskontrakten dersom dette ikke er angitt spesielt.

- Fuge:** Åpning i brukonstruksjonen som lages for å unngå tvangskrefter pga. temperaturbevegelser, svinn og kryp.
- Fugekonstruksjon:** Overgangsordning som plasseres over eller i fugeåpning.
- Fugeterskel:** Område inntil fugekonstruksjonen som normalt utføres med mer slitesterkt materiale enn kjørebanelen forøvrig.

Håndbøker, rundskriv o.l.

- Inspeksjonshåndbok for bruer.** Håndbok 136. Statens vegvesen.
- Forvaltning, drift og vedlikehold av bruer.** Håndbok 147. Statens vegvesen.
- Brudekker. Fuktisolering og slitelag.** Håndbok 145. Statens vegvesen.
- Fuger, lager og sluk.** Håndbok 100 – 15. Statens vegvesen.
- Trebruhåndboka.** Håndbok Statens vegvesen.
- Rekkverk.** Håndbok 231. Statens vegvesen.
- Geoteknikk i vegbygging.** Håndbok 016. Statens vegvesen.
- Nordiske erfaringer med fugekonstruksjoner til broer.** NVF-rapport nr. 15/1984.
- Ferjeleier – 1. Landområde.** Håndbok 004. Statens vegvesen.
- Ferjeleier – 2. Ferjekaier. Planlegging og prosjektering.** Håndbok 141. Statens vegvesen.
- Standard ferjekaibruer. Brutegninger.** Håndbok 175 – 1. Statens vegvesen.
- Standard ferjekaibruer. Elektrohydrauliske styringssystemer.** Håndbok 175 – 2. Statens vegvesen.
- Standard ferjekaier. Kaitegninger.** Håndbok 181. Statens vegvesen.

Innledning

Objekter

- Alle elementene som bruene består av samt grunnen under og inntil bruene.

Generell informasjon

Oppgaven består i å føre et jevnt oppsyn med bruene for å sikre at funksjonskravene tilfredsstilles. I tillegg opprettholde en tilfredsstillende trafikksikkerhetsmessig standard og ivareta bruenes bæreevne i perioden mellom de rutinemessige inspeksjonene som byggherren utfører.

Generelt oppsyn skal også forhindre at det oppstår ulykker som følge av at uforutsette skader ikke er oppdaget, samt vurdere og eventuelt iverksette midlertidig sikring for et allerede skadet element eller alvorlig mangel. Dette kan for eksempel inntreffe på grunn av påkjørsler, ras eller ved undergraving av bærende elementer.

Standardkrav

Uforutsette hendelser eller skader skal i minst mulig grad gå ut over trafikantenes sikkerhet og framkommelighet. Ved skader skal reparasjon utføres for å gjenopprette elementets funksjonsdyktighet, eventuelt rapportere videre og iverksette en midlertidig sikring omgående.

Det generelle oppsynet skal sikre at eventuelle uforutsette hendelser eller skader oppdages i tide, slik at følgeskader som kan ha betydning for sikkerhet eller framkommelighet kan unngås.

De som gjennomfører det generelle oppsynet skal ha kjennskap til håndbok 136 og 147. De rutinemessige inspeksjonene som for eksempel enkel inspeksjon, hovedinspeksjon osv. er ikke inkludert i denne prosessen, se håndbok 147.

I tillegg til det generelle oppsynet av bruene, må oppsynet konsentreres om de erfaringsmessig mest sårbare bruene. Eksempler er flom- eller påkjørselutsatte bruer, samt konstruksjoner som er sårbare for isgang.

Dersom det kreves tiltak som ikke er dekket i denne håndboken, skal skaden eller hendelsen omgående rapporteres videre til oppdragsgiver/bruedlikeholdsansvarlig. Det samme gjelder uansett for unormale skader eller hendelser.

Kommentar til standard

Drift av bruer forutsetter at de må kontrolleres eller ettersees også i

Bruer

Generelt oppsyn / midlertidig sikring

periodene mellom de rutinemessige inspeksjonene. Dette krever at en fysisk stopper på brustedet og er på en slik avstand av eventuelle sårbare elementer at en normalt vil oppdage dersom det er oppstått skader. Dette gjelder særlig etter flom, påkjørsel eller andre uforutsette hendelser som kan føre til skader på bruene eller når det fra egne medarbeidere, brukere eller publikum blir gitt inn melding om skade.

Eventuelle skader må besiktiges og deretter rapporteres til *oppdragsgiver/bruedlikeholdsansvarlig* som treffer nødvendige tiltak. Dersom skadene hindrer trafikken eller utgjør en fare trafikksikkerheten må det iverksettes midlertidig sikring.

Det må også kontrolleres at maskiner, instrumenter og varsellys m.m. som vegvesenet er ansvarlig for er funksjonsdyktige til en hver tid.

Tiltak

Generelt oppsyn/midlertidig sikring 87.19

Dette vil si å føre et jevnlig oppsyn med bruene. Ved uforutsette og kritiske skader/mangler som kan true bæreevne eller trafikksikkerhet, skal det sendes skademelding til *oppdragsgiver/bruedlikeholdsansvarlig* og eventuelt iverksettes midlertidig sikring.

Hjelpemidler for planlegging

Ved uforutsette skader som må repareres umiddelbart, lages det en egen beskrivelse. Alternativt kan, i samarbeid med *byggherre / bruedlikeholdsansvarlig*, vedlikeholdsmodulen i BRUTUS benyttes i forbindelse med planlegging av tiltak.

I kvalitetsplanen og beredskapsplanen må det legges planer for hvordan uforutsette hendelser skal løses for spesielt sårbare bruer. Skiltplan og utstyr for sikring av skadeområder må være tilgjengelig/klargjort for å kunne tas i bruk på kort varsel.

Registrering av tilstand

Alle observerte kritiske skader/mangler som krever tiltak straks eller innen ½ år og har konsekvens for bæreevne eller trafikksikkerhet, skal umiddelbart rapporteres til *byggherre/bruedlikeholdsansvarlig*. Dersom det er behov for midlertidig sikring skal det også være iverksatt.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det kreves at de som utfører generelt oppsyn har generell kunnskap om bruer.

Innledning

Objekter

Rengjøringen omfatter vasking og renhold av følgende objekter:

- Overside brudekke
- Kantdragere/føringskanter
- Brurekkverk
- Fuge/fugekonstruksjon
- Vannavløp/drenssystem
- Deler av overbygningen (hovedbæresystemet)

Generell informasjon

Formålet med renholdet er å:

Gi bruene en miljømessig standard som kan hindre at de skjemmer omgivelsene, skaper utrygghet for trafikantene eller gir negative opplevelser.

Forhindre at det samler seg sand og jord på stålkonstruksjoner som fører til skade på overflatebehandling og korrosjon av stålet. På betongkonstruksjoner må det forhindres at klorider trenger inn i betongen og fører til armeringskorrosjon. For trekonstruksjoner må det unngås at langvarig fuktighet gir grunnlag for råte.

Forhindre at det bygger seg opp med sand og jord i fuger som igjen kan føre til tvangskrefter og skader på bærende elementer. Eventuelle tiltak må være preventive og gjennomføres før følgeskader kan oppstå.

Standardkrav

Bruelementer med utstyr skal være tilstrekkelig rengjort slik at de fungerer som forutsatt, både i forhold til trafikantene og til forventet bestandighet. Konstruksjonen som helhet skal være estetisk tiltalende i forhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for rengjøring av utsatte elementer og utstyr. Arbeidene omfatter kun rengjøring som ikke krever spesielt tilkomstutstyr, som overside av brudekke, kantdragere, føringskanter, rekkverk, fugekonstruksjoner og vannavløp/drenssystem. Rengjøringen omfatter også utenforliggende overgurt i avstivningsbærer og nedre hengestangsfester på hengebru, samt nedre deler av fagverket på bru med overliggende fagverk.

Alle utsatte elementer skal rengjøres minst en gang i sommerhalvåret pr. år eller oftere etter behov. Rengjøringen skal, i tillegg til å fjerne støv og skitt, også vaske bort tinesalter. Det må under disse arbeidene tas hensyn til miljøet i elver og innsjøer, slik at disse ikke blir påført uakseptable forurensninger.

Løs betong som ved nedfall kan skade trafikanter eller andre skal fjernes omgående. Det samme gjelder istapper i tilknytning til vannavløp eller is- og snøansamlinger på konstruksjonen

Sandfang tømmes etter de samme rutiner som vegen for øvrig. Det samme gjelder også for renhold av kjørebane og det tilstøtende vegområdet.

Kommentar til standard

Rengjøringen skal utføres etter behov og dette vil derfor variere med brutype, trafikkmengde, salting, beliggenhet osv.

Ved rengjøringen skal all vegetasjon, sand og grus på konstruksjonen, i fuger, langsetter og oppå kantbjelker, rundt innfesting av rekkverksstolper etc. være fjernet.

Enkelte fugetyper krever også at rengjøringen utføres hver vår før brua utvider seg pga. temperatur, spesielt gjelder dette for fingerfuger med gummimembran. Konsekvensene ved ikke å utføre dette, kan bli tvangskrefter og dermed følgeskader for andre konstruksjonsdeler.

Alle vannavløp skal være åpne og eventuell vegetasjon etc. som lett kan tette disse må fjernes. Tømming/slamsuging av sandfang skal utføres før slammet har nådd 100 mm under avløpet.

Tiltak

Rengjøring

87.21 og 87.22

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre/bruedlikeholdsansvarlig*, benyttes til planleggingen. Rengjøringen bør utføres til faste intervaller.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Dersom det er avvik fra standarden bør det vurderes om intervallene for rengjøring må justeres.

Faglige råd og kommentarer

Rengjøringen bør gjennomføres så tidlig som mulig om våren. Normalt utføres rengjøringen ved at konstruksjonselementene spyles med rent vann. Dersom vannet hentes utenfor det offentlige vannettet må en være oppmerksom på faren for spredning av fiskesykdommer. Dersom spyling alene ikke er tilstrekkelig bør avleiringer fjernes med kosting, skraping el.

På bruer som saltes skal rengjøringen av elementer som saltes eller påvirkes

Bruer

Driftstiltak på bruer - Rengjøring

av salt, utføres med høytrykkspyling med vann (100-150 bar) for å fjerne mest mulig av saltet.

Ved spyling av f.eks. rekkverk på bruer over jernbane med strømførende ledninger, må nødvendige forholdsregler avklares med baneselskapet. Slike forholdsregler kan f.eks. være utkobling av kjørestrom.

Innledning

Objekter

Oppgaven omfatter opprensk av vanngjennomløp hvor det er fare for at det kan samle seg kvist, tømmer etc. eller der det er stor massetransport. Der det er montert rist (varegrind), inngår også opprensk av disse.

Oppgaven omfatter også opprydding under og inntil bruene, krattrydding etc.

Generell informasjon

Brukonstruksjonen og områdene inntil denne skal være fri for vegetasjon som kan gi følgeskader. Gjennomløp må være fri for vegetasjon, grener, stein og slam som kan føre til oppdemming.

Standardkrav

Vanngjennomløp skal være uten hindringer slik at konstruksjonen fungerer som forutsatt også ved eventuelle flomsituasjoner. Arealet under og nær inntil brua skal være ryddig og estetisk tiltalende.

Det skal etableres rutiner for opprensk av vanngjennomløp for grener, kvister, drivtømmer eller andre gjenstander som kan innsnevre eller tette til løpet.

Arealet under og nær inntil bruer skal være ryddet for kratt, trær etc. som er til hinder for inspeksjon. Det samme gjelder materialer eller annet som ved brann kan true bruas bæreevne.

Kommentar til standard

Oppgaven gjelder også opprensk/oppnydding ved rist (varegrind) der slike er benyttet ved f.eks. kulvertinnløp.

Oppgaven utføres etter behov. Utsatte bruer kontrolleres gjennom generelt oppsyn etter evt. vårflom eller dersom det meldes om særskilt høstflom. Isgang må vurderes spesielt der en kjenner til at dette kan være et problem.

Oppgaven omfatter også opprensk/oppnydding under og inntil bruene, når vegetasjon eller ting som er lagret kan føre til skader på brua eller er skjemmende. Halmballer, ved, olje etc. som er lagret under brua kan føre til alvorlige skader på brua dersom disse antennes og det blir brann.

Tiltak

Opprensk/oppnydding

87.21 og 87.23

Fjerning av grener, kvister, trær, drivtømmer, steiner/løsmasse og annet som gir redusert gjennomstrømningskapasitet. Fjerning av kratt, trær og annet som vokser under bruene. Det samme gjelder halmballer, ved, olje etc. som lagres under bruene.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre/bruedlikeholdsansvarlig*, benyttes til planlegging av opprensk/oppnydding eller det lages en egen beskrivelse dersom det er behov for umiddelbare tiltak.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Dersom det er avvik fra standarden bør det vurderes om rutinene for opprensk/oppnydding må justeres.

Faglige råd og kommentarer

Ved fjerning av store ansamlinger av vegetasjon og løsmasser rundt sårbare konstruksjonselementer kan etterkontroll i form av generelt oppsyn være nødvendig for å forsikre seg om stabil tilstand.

Innledning

Objekter

Oppgaven omfatter alle objekter i grunnen og her inngår normalt følgende:

- Fylling
- Grøntareal
- Skråningsbeskyttelse

Generell informasjon

Oppgaven er å forebygge og reparere skader på objekter i grunnen som kan gi følgeskader for brukonstruksjonen eller omgivelsene.

Standardkrav

Erosjonsbeskyttelse over vann skal vedlikeholdes, slik at trafikantenes sikkerhet og framkommelighet er ivaretatt.

Det skal etableres rutiner for å reparere erosjonskader over vann før følgeskader kan oppstå. Typiske følgeskader er undergraving med fundamentsetning som resultat, deformasjon av fundamenter pga. setning og/eller innsnevring/undergraving av fylling inntil bru.

Skadens omfang og alvorlighetsgrad er avgjørende for når reparasjon må foretas. Ved stort omfang og/eller store konsekvenser skal oppdragsgiver/bruedlikeholdsansvarlig varsles og midlertidig sikring iverksettes omgående.

For opprydding etter ras eller flom gjelder kravene under Opprydding etter ras eller flom, prosess 73.6.

Kommentar til standard

Oppdages det tegn til utrasing, utglidning eller erosjonsskader i skråninger, skal det foretas undersøkelser for å klarlegge årsakene til skadene. Det må foretas midlertidig sikring dersom utvikling av skadene kan føre til kritiske tilstander for brukonstruksjonen.

Rundt landkar over vann vil ofte overflatevannet grave ut løsmasser og skade eventuell skråningsbeskyttelse (plater, steinsetting etc.). Dette krever ofte at tiltak iverksettes.

Ved graving, utlegging av løsmasser, erosjonssikring m.m. må det tas forholdsregler for sikre mot utglidninger, ras eller andre uforutsette hendelser som kan skade personer eller konstruksjoner.

Bruer

Grunnarbeider - Erosjonsbeskyttelse

Tiltak

Erosjonssikring over vann

87.31, 87.32, 87.34 og 87.37

Ved utsatte bruer skal det i tillegg iverksettes generelt oppsyn etter store nedbørmengder og flom. Grunnarbeider iverksettes kun etter avtale med *byggherre / bruvedlikeholdsansvarlig*. Beskrivelse av oppgaver/tiltak vil gå fram av denne avtalen.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre / bruvedlikeholdsansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme bruens tilstand og sikkerhetsnivå.

Innledning

Objekter

- Fuktisolering/membran
- Slitelag

Generell informasjon

Fuktisolering og slitelag har som formål å beskytte den bærende konstruksjonen mot slitasje fra trafikken og eventuelt kloridinntrengning og armeringskorrosjon på grunn av tinesalter fra vinterdriften. Oppgaven må utføres for at elementene også på lang sikt skal kunne opprettholde sin funksjon og tilsiktet levetid.

Standardkrav

Slitelaget skal ha en tilstand som gir trafikantene en komfortabel og sikker kjøring. Overflaten skal ha tilstrekkelig fall som sikrer vannavrenning. Slitelaget skal også beskytte fuktisolering/membran mot mekanisk påkjenning.

Fuktisolering/membran skal være vanntett for å beskytte underliggende konstruksjon mot nedbrytning.

Slitelag med underliggende fuktisolering/membran må ikke få større sporslitasje enn at gjenværende tykkelse er minimum 15 mm. Mindre tykkelser skal omgående utløse tiltak som sporfylling eller fornying av slitelaget på brua. Ved gjennomslitt slitelag, dvs. synlig fuktisolering/membran skal oppdragsgiver/bruvedlikeholdsansvarlig varsles omgående.

Ved vedlikehold av slitelag skal tillatt slitelagstykkelse ikke overskrides av hensyn til bruas bæreevne. Normalt betyr dette at eksisterende slitelag må freses ned før det legges nytt.

Mht. slitelagets spordybde, jevnhet, friksjon, nivåforskjeller osv. gjelder alle kravene under Faste dekker, hovedprosess 6. Disse kravene gjelder også for fugeterskler inkludert overgangen til slitelaget.

For overgang mellom fugekonstruksjon og fugeterskel/slitelag gjelder kravene under Utstyr, prosess 87.8, se fuger, fugekonstruksjoner og fugeterskler.

Kommentar til standard

Krav til slitelag er satt slik at det blir reparert i god tid før gjennomsliting kan føre til skader på en eventuell underliggende membran.

Bruer

Fuktisolering/membran og slitelagsarbeider

Slitelag av tre skal skiftes ut når det er angrepet av råte eller når spordybden er mer enn 20 % av sliteplankens tykkelse, dersom det ikke er regnet med et slitasjemonn. Spiker som stikker opp mer enn 5 mm skal slås inn.

Kravet for slitedekke av tre er satt med bakgrunn i at tredekket er del av den bærende konstruksjonen med oppgave å fordele laster. Normalt er sliteplanken 48 eller 73 mm (2" eller 3") dvs. at tillatt sporslitasje på grunn av dette normalt vil være maks. 10-15 mm.

Tiltak

Fresing av asfalt	87.71 og 87.72
Sporfylling	87.71, 87.72 og 87.73
Reasfaltering	87.71, 87.72, 87.74 og 87.75

Fuktisolering/membran og slitelagsarbeider iverksettes kun etter avtale med *byggherre/bruedlikeholdsansvarlig*. Beskrivelse av eventuelle oppgaver/ tiltak vil gå fram av denne avtalen. Mindre reparasjoner som lapping, sporfylling, etablering av anti-sklibelegning og andre trafikk-sikkerhetsmessige tiltak kan/bør utføres etter behov.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre / bruedlikeholdsansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme bruens tilstand og sikkerhetsnivå.

Faglige råd og kommentarer

Det er stilt spesielle krav til materialer og utførelse i håndbok 145. "Brudekker. Fuktisolering og slitelag".

Kompetansekrav til utførende

Det stilles krav om at den utførende har erfaring fra legging/vedlikehold av fuktisolering og slitelag på bruer.

Bruer

Utstyr – Fuger, fugekonstruksjoner og fugeterskler

Innledning

Objekter

Oppgaven omfatter normalt utstyr på bruer som:

- Fuger, fugekonstruksjoner
- Fugeterskler

Rengjøring av fuger og fugekonstruksjoner inngår i oppgaven rengjøring, prosess 87.2.

Generell informasjon

Oppgaven er å forebygge og reparere skader på utstyrselementene fuger, fugekonstruksjoner og fugeterskler slik at de opprettholder sin funksjon for å ivareta sikkerheten både til trafikkanter selve konstruksjonen.

Standardkrav

Trafikantene skal kunne passere fuger, fugekonstruksjoner og fugeterskler uhindret og trafiksikkert, samtidig med en akseptabel komfort og for omgivelsene et tilfredsstillende støynivå.

Fugeterskelen skal beskytte fugekonstruksjonen og holdes slik at brøyteutstyr og annet vedlikeholdsutstyr ikke hekter seg i selve fugekonstruksjonen og dermed kan skape trafikkfarlige situasjoner.

Asfaltfuger kan ligge maksimalt 5 mm over eller under tilstøtende slitelag.

Overkant fugekonstruksjon kan ligge maksimalt 5 mm under overkant tilstøtende fugeterskel, eventuelt slitelag hvis fugeterskel mangler.

Tilsvarende tillates slitasje til maksimalt 5 mm under fugekonstruksjon i hjulsporene, og mellom hjulsporene til nivå med overkant fugekonstruksjon i en bredde av minimum 0,2 m.

Kommentar til standard

I tillegg til fugens konstruktive funksjon skal den også forhindre at underliggende elementer blir skadet på grunn av at vann, salt ol. renner ned over dem. Dette gjøres ved at fugekonstruksjonene skal være vanntette eller leder bort overflatevannet på annen måte.

Når løse fugeelementer oppdages, må det umiddelbart foretas en midlertidig sikring.

Avvik fra standard kan føre til flere og hardere støt på fugen fra trafikken enn forutsatt, som igjen kan gi utmatting og redusert levetid for fugekonstruksjonen. Avvik i standard kan også føre til at fugen skades av

Bruer

Utstyr – Fuger, fugekonstruksjoner og fugeterskler

brøyteutstyr. I tillegg kan det føre til skade på brøyteutstyr og fare for personskade både for trafikanter og brøytepersonell.

Tiltak

Vedlikehold av fuger og fugeterskler 87.81, 87.83 og 87.84

Vedlikehold og utskifting av asfaltfuger og fugeterskler, samt sikring av løse eller skadde fuger. Ved andre fugetyper og for øvrige arbeider iverksettes det tiltak kun etter avtale med *byggherre/bruedlikeholdsansvarlig*. Beskrivelse av oppgaver/tiltak vil gå fram av denne avtalen.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre / bruedlikeholdsansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme bruens tilstand og sikkerhetsnivå.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det stilles krav om at den utførende har erfaring fra utførelse av arbeider av med fugekonstruksjoner. Eventuelle andre krav fra leverandøren må også følges.

Innledning

Objekter

- Brurekkverk av bl.a. betong, stål, stein, tre og aluminium inngår i denne oppgaven.

Generell informasjon

Opgaven er å forebygge og reparere skader på rekkverk slik at de ivaretar trafikksikkerheten både på selve bruene og i overgangssonene mellom veg og bru, samt opprettholder den tilsiktede levetid.

Standardkrav

Brurekkverk skal forebygge mot utforkjøringer og skille trafikantgrupper. Brurekkverket skal ikke ha skader som reduserer dets funksjon eller kan være farlig for trafikantene eller for andre. Det skal være estetisk tiltalende i forhold til opprinnelig utforming.

Skader på brurekkverk som er farlig for trafikantene eller for andre skal repareres straks, mens utbøyning på mer enn 100 mm fra opprinnelig linjeføring skal repareres innen 1 måned.

Ved større skader, der full utskifting av større lengder er aktuelt skal oppdragsgiver/bruedlikeholdsansvarlig varsles omgående. Dette gjelder også ved betongavskallinger rundt rekkverkets innfesting.

Kommentar til standard

Deformerte rekkverkselementer skal ikke rettes opp, men må skiftes ut med tilsvarende elementer. Alle forbindelsesmidler må erstattes med nye og sveising på stedet er ikke tillatt.

Tiltak

Vedlikehold av brurekkverk 87.81, 87.85 og 87.89

Mindre reparasjoner, oppretting, utskifting av rekkverksdeler som er skadde eller rustne uten at det må iverksettes reparasjon av innfestingen i betong, kan utføres uten foregående inspeksjon eller vedlikeholdsplan.

Mer omfattende arbeider på rekkverk, f.eks. forsterkning, utskifting av stolper eller hele rekkverk, utføres kun etter avtale med byggherre/bruedlikeholdsansvarlig. Beskrivelse av oppgaver/tiltak vil gå fram av denne avtalen.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre / bruedlikeholdsansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme bruens tilstand og sikkerhetsnivå.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det stilles krav om at den utførende har erfaring fra utførelse av arbeider av tilsvarende type og med tilsvarende materialer.

Innledning

Objekter

- Oppgaven omfatter normalt utstyr som vannavløp/dreussystem på bruer.

Rengjøringen av vannavløp/dreussystem inngår i oppgaven rengjøring, prosess 87.2.

Generell informasjon

Oppgaven er å forebygge og reparere skader på vannavløp/dreussystem slik at det opprettholder sin funksjon for å ivareta sikkerheten både til trafikanter og på lengre sikt også selve konstruksjonen.

Standardkrav

Vann som kan redusere trafiksikkerheten skal ikke forekomme på brudekket. Avløp/dreussystemet skal videre fungere slik at avløpsvann med tinesalter etc. ikke kommer i kontakt med bruas underliggende konstruksjonselementer. Dette for å unngå følgeskader som redusert funksjonstid eller mindre tiltalende utseende.

Forhold som kan redusere trafiksikkerheten skal repareres omgående. Andre skader som lekkasjer etc. skal repareres innen 1 måned.

Ved mangelfull funksjon eller større skader der full utskifting av vannavløp/dreussystem er aktuelt, skal oppdragsgiver/bruvedlikeholdsansvarlig varsles.

Tiltak

Vedlikehold av vannavløp/dreussystem 87.81 og 87.86

Utskifting av vannavløp/dreussystem eller andre rørsystemer på bruer som krever boring eller andre inngrep i selve konstruksjonen, utføres kun etter avtale med *byggherre/bruvedlikeholdsansvarlig*. Beskrivelse av oppgaver/tiltak vil gå fram av denne avtalen.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre* /

Bruer

Utstyr – Vannavløp / drens-system

bruvedlikeholdsansvarlig, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme bruens tilstand og sikkerhetsnivå.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det stilles krav om at den utførende har erfaring fra utførelse av arbeider med brukonstruksjoner.

Innledning

Objekter

Oppgaven omfatter tilleggsutstyr for belysning av bruer, som:

- Varsellys for båter og fly
- Pyntelys og lys innvendig i kassebruer etc.

Drift og vedlikehold av vegbelysning inngår i oppgavene innen det øvrige vegvedlikeholdet.

Generell informasjon

Oppgaven er å forebygge og reparere skader på utstyrselementet lys slik at det opprettholder sin funksjon for å ivareta sikkerheten både til trafikanter og den øvrige ferdsel. I tillegg ivareta både estetikken og sikkerhet til de som utfører ulike drifts- og vedlikeholdstiltak.

Standardkrav

Belysningen skal fremme trafiksikkerhet og trafikkavvikling gjennom å gi trafikantene og eventuelt båtfører optisk ledning og øke synsinformasjonen.

Utskiftning av lamper og/eller renhold av armatur skal foretas når lysstyrken er sunket til driftsverdien (ref. vegnormal 017 og 021) eller i følge oppsatte systematiske intervaller.

For bruer med fastmontert seilløpsbelysning skal det etableres rutiner for kontroll og utbedring av mangler.

Kommentar til standard

For å sikre at dette utstyret oppfyller sin funksjon, skal det utføres rutinemessig kontroll og service. I dette inngår utskiftning av slitte og defekte deler for å forhindre uforutsett driftsopphold. Eventuelle driftsmanualer fra leverandører skal følges.

Det skal foreligge en liste over alle belysningspunkter som entreprenøren får ansvaret for.

VARSELLYS FOR BÅTER

For alle typer varsellys for båter skal det være inngått egne avtaler mellom Kystverket og Statens vegvesen som beskriver hvem som har ansvaret for kontroll/service.

For seilingslys som markerer sidene i et seilløp har Kystverket egne

Bruer

Utstyr - Belysning

operasjonelle krav og en beredskap tilpasset dette. Kystverket er ansvarlig for kontroll/service av disse hvis ikke annet er avtalt. På små bruer og/eller uvesentlige seilleder kan det være inngått egne avtaler mellom Statens vegvesen og Kystverket.

For lys som markerer midtpunktet i et seilløp eller indirekte belysning av konstruksjonsdeler, f.eks. brupilarer, vil Statens vegvesen som oftest være tillagt ansvaret.

Når Statens vegvesen har ansvaret skal kontroll/service utføres i henhold til avtale med *byggherre/bruedlikeholdsansvarlig*.

VARSELLYS FOR FLY

Lamper som er sluknet skiftes innen 1 dag eller i henhold til spesiell beskrivelse/ instruks. Systematisk skift av lamper foretas ca. hvert 3. år eller i henhold til erfaringer angående lampenes levetid.

PYNTELYS OG LYS INNVENDIG I KASSEBRUER ETC.

Pyntelys benyttes i noen tilfeller på hengebrukabler, brurekkverk etc. Minimum 90 % av lampene skal til enhver tid være i funksjon.

I noen kassebruer er det lagt opp innvendig belysning for å kvalitetssikre oppsyn og vedlikehold, og forenkle generell tilkomst. Minimum 80 % av lampene skal til enhver tid være i funksjon.

Tiltak

Vedlikehold av lys 87.81 og 87.871

Utskifting og nyinstallasjon av selve belysningsanlegget som har til hensikt å lede/varsle trafikk i luften og til vanns, pyntelys, lys innvendig i bruer eller andre inngrep i selve konstruksjonen, utføres kun etter avtale med *byggherre/ bruedlikeholdsansvarlig*. Beskrivelse av oppgaver/tiltak vil gå fram av denne avtalen.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre / bruedlikeholdsansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme bruens tilstand og sikkerhetsnivå.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det kan stilles ulike fagkrav til de som skal utføre selve oppgaven, for eksempel vil all elektromontasje eller installasjon ha egne krav hjemlet i forskrifter.

Innledning

Objekter

- Alle elementene som kaiene består av samt grunnen under og inntil kaiene.

Generell informasjon

Oppgaven består i å føre et jevnt oppsyn med kaiene for å sikre at funksjonskravene tilfredsstilles. I tillegg opprettholde en tilfredsstillende trafikksikkerhetsmessig standard og ivareta kaienes bæreevne i perioden mellom de rutinemessige inspeksjonene som byggherren utfører.

Generelt oppsyn skal også forhindre at det oppstår ulykker som følge av at uforutsette skader ikke er oppdaget, samt vurdere og eventuelt iverksette midlertidig sikring for et allerede skadet element eller alvorlig mangel. Dette kan for eksempel inntreffe på grunn av påkjørsler, ras eller ved undergraving av bærende elementer.

Standardkrav

Uforutsette hendelser eller skader skal i minst mulig grad gå ut over trafikantenes sikkerhet og framkommelighet. Ved skader skal reparasjon utføres for å gjenopprette elementets funksjonsdyktighet, eventuelt rapportere videre og iverksette en midlertidig sikring omgående.

Det generelle oppsynet skal sikre at eventuelle uforutsette hendelser eller skader oppdages i tide slik at følgeskader som kan ha betydning for sikkerhet eller framkommelighet kan unngås.

De som gjennomfører det generelle oppsynet skal ha kjennskap til håndbok 136 og 147. De rutinemessige inspeksjonene enkel inspeksjon, hovedinspeksjon osv. er ikke inkludert i denne prosessen, se håndbok 147.

I tillegg til det generelle oppsynet av kaiene, må oppsynet konsentreres om de erfaringsmessig mest sårbare kaiene. Eksempler er værutsatte havneforhold og kaier med stor trafikk.

Dersom det kreves tiltak som ikke er dekket i denne håndboken, skal skaden eller hendelsen omgående rapporteres videre til oppdragsgiver/ferjekaiansvarlig. Det samme gjelder uansett for unormale skader eller hendelser.

Kommentar til standard

Drift av kaier forutsetter at de må kontrolleres eller ettersees også i perioden mellom de rutinemessige inspeksjonene. Dette gjelder særlig ved påkjørsel eller andre uforutsette hendelser som kan føre til skader på kaiene eller når

Kaier

Generelt oppsyn / midlertidig sikring

det fra egne medarbeidere, brukere, ferjeselskap eller publikum blir gitt inn melding om skade.

Eventuelle skader må rapporteres til *byggherre/ferjekaiansvarlig* som treffer nødvendige tiltak. Dersom skadene hindrer trafikken eller utgjør en fare for trafikksikkerheten, må det iverksettes midlertidig sikring.

Det må også kontrolleres at maskiner, instrumenter og varsellys m.m. som vegvesenet er ansvarlig for, er funksjonsdyktige til en hver tid.

Tiltak

Generelt oppsyn/midlertidig sikring 88.19

Det skal føres et jevnlig oppsyn med kaiene. Ved uforutsette og kritiske skader/mangler som kan true bæreevne eller trafikksikkerhet skal det sendes skademelding til *byggherre/ferjekaiansvarlig* og eventuelt iverksettes midlertidig sikring.

Hjelpemidler for planlegging

Ved uforutsette skader som må repareres umiddelbart, lages det en egen beskrivelse. Alternativt kan, i samarbeid med *byggherre/ferjekaiansvarlig*, vedlikeholdsmodulen i BRUTUS benyttes i forbindelse med planlegging av tiltak.

I kvalitetsplanen og beredskapsplanen må det legges planer for hvordan uforutsette hendelser skal løses for spesielt sårbare kaier. Skiltplan og utstyr for sikring av skadeområder må være tilgjengelig/klargjort for å kunne tas i bruk på kort varsel.

Registrering av tilstand

Alle observerte kritiske skader/mangler som krever tiltak straks eller innen ½ år og har konsekvens for bæreevne eller trafikksikkerhet, skal umiddelbart rapporteres til *byggherre/ferjekaiansvarlig*. Dersom det er behov for midlertidig sikring skal det også være iverksatt.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det kreves at de som utfører generelt oppsyn har generell kunnskap om kaier.

Innledning

Objekter

Rengjøringen omfatter vasking og renhold av selve kaikonstruksjonen med følgende elementer:

- Kaier
- Ferjekaibruer
- Kjørebane med føringskanter
- Rekkverk
- Vannavløp/drenssystem

Generell informasjon

Formålet med renholdet er å:

Gi kaiene en miljømessig standard som kan hindre at de skjemmer omgivelsene, skaper uttrygghet for trafikantene eller gir negative opplevelser.

Forhindre at det samler seg sand og jord på stålkonstruksjoner slik at det fører til skade på overflatebehandling og korrosjon av stålet. På betongkonstruksjoner må det forhindres at klorider trenger inn i betongen og fører til armeringskorrosjon. For trekonstruksjoner må det unngås at langvarig fuktighet gir grunnlag for råte.

Standardkrav

Kaiene med utstyr skal være tilstrekkelig rengjort slik at de fungerer som forutsatt, både i forhold til trafikantene og til forventet bestandighet. Kaiene som helhet skal være estetisk tiltalende i forhold til opprinnelig utforming.

Det skal etableres rutiner for rengjøring av utsatte elementer og utstyr som området rundt aggregatus, rekkverk, og vannavløp/drenssystem.

Kaikonstruksjon og ferjekaibru skal rengjøres minst en gang i sommerhalvåret pr. år eller oftere etter behov. Rengjøringen skal, i tillegg til å fjerne støv og skitt, også sørge for å fjerne lastepaller og annen tom emballasje m.m.

For kaikonstruksjon og ferjekaibru gjelder kravene under Renhold av vegbane og vegområde, prosess 79.3.

Kommentar til standard

Rengjøringen skal utføres etter behov og dette kan variere fra kai til kai.

Ved rengjøringen skal all vegetasjon, sand og grus på konstruksjonen, i fuger, langsetter og oppå kantbjelker, rundt innfesting av rekkverksstolper etc. være fjernet.

Tiltak

Rengjøring

88.21 og 88.22

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre/ferjekaiansvarlig*, benyttes til planleggingen. Rengjøringen bør utføres til faste intervaller.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Dersom det er avvik fra standarden bør det vurderes om intervallene for rengjøring må justeres.

Faglige råd og kommentarer

Rengjøringen bør utføres så tidlig som mulig om våren. Normalt utføres rengjøringen ved at konstruksjonselementene spyles med rent vann. Dersom spyling alene ikke er tilstrekkelig bør avleiringer fjernes med kosting, skraping el.

Innledning

Objekter

Oppgaven omfatter følgende objekter/utstyr:

- Rekkverk
- Kantlist

Standardkrav

Rekkverk på ferjekaibru skal forebygge mot utforkjøringer og skille trafikanter. Rekkverk og kantlist på tilleggs kai skal forebygge mot utforkjøringer og at gående skal falle utfor kaien. Rekkverk og kantlist skal ikke ha skader som reduserer dets funksjon eller kan være farlig for trafikantene eller for andre. Det skal også være estetisk tiltalende i forhold til opprinnelig utforming.

Skader på rekkverk som er farlig for trafikantene eller for andre skal repareres straks. Rekkverk som har utbøyning på mer enn 100 mm fra opprinnelig linjeføring skal repareres innen 1 måned.

Ved større skader, der full utskifting av større lengder er aktuelt skal oppdragsgiver/ferjekaiaansvarlig varsles omgående.

Kommentar til standard

Hovedkravet er at alle kaier skal sikres med kantlist og/eller rekkverk og skal som minimum tilfredsstillende det regelverk som var gjeldende da kaia ble bygd.

Høyden på rekkverkene skal minimum være 1,0 m. Det skal være kantlist hvor det er tillatt å kjøre med bil og denne skal ha min. høyde 150 mm.

Tiltak

Vedlikehold av rekkverk	88.81 og 88.823
Vedlikehold av kantlist	88.81 og 88.881

Større arbeider på kaiutstyr, som for eksempel justering, reparasjon, utskifting etc. iverksettes kun etter avtale med byggherre/ferjekaiaansvarlig. Beskrivelse av oppgaver/tiltak vil gå fram av denne avtalen.

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre/ferjekaiansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme kaienes tilstand og sikkerhetsnivå.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det stilles krav om at den utførende har erfaring fra utførelse av arbeider av tilsvarende type og med tilsvarende materialer.

Innledning

Objekter

- Oppgaven omfatter utstyr for belysning av kaiområdet og navigasjonsoppmerking.

Drift og vedlikehold av vegbelysning inngår i oppgavene innen det øvrige vegvedlikeholdet.

Generell informasjon

Oppgaven er å forebygge og reparere skader på utstyrselementet lys slik at det opprettholder sin funksjon for å ivareta sikkerheten både til trafikanter og den øvrige ferdsel.

Standardkrav

Belysningen skal fremme trafikksikkerhet og trafikkavvikling gjennom å gi trafikantene og ferjefører optisk ledning og øke synsinformasjonen.

Utskiftning av lamper og/eller renhold av armatur skal foretas når lysstyrken er sunket til driftsverdien (ref. vegnormal 017 og 021) eller i følge oppsatte systematiske intervaller.

Kommentar til standard

For å sikre at dette utstyret oppfyller sin funksjon, skal det utføres rutinemessig kontroll og service. I dette inngår utskifting av slitte og defekte deler for å forhindre uforutsett driftsopphold. Eventuelle driftsmanualer fra leverandører skal følges.

Det skal foreligge en liste over alle belysningspunkter som entreprenøren får ansvaret for.

Tiltak

Drift og vedlikehold av belysning

88.83

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre/ferjekaiansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme kaienes tilstand og sikkerhetsnivå.

Faglige råd og kommentarer

Kompetansekrav til utførende

Det kan stilles ulike fagkrav til de som skal utføre selve oppgaven, for eksempel vil all elektromontasje eller installasjon ha egne krav hjemlet i forskrifter.

Innledning

Objekter

- Oppgaven omfatter redningsutstyr for passasjerer og publikum, som skal finnes lett tilgjengelig på ferjeleier og kaier.

Generell informasjon

Oppgaven er å påse at redningsutstyret opprettholder sin funksjon for å ivareta sikkerheten både til trafikanter og den øvrige ferdsel.

Standardkrav

Det skal påses at livbøye m/ line er på plass. Skadde eller bortkomne deler skal erstattes straks.

Kommentar til standard

For å sikre at dette utstyret oppfyller sin funksjon, skal det utføres rutinemessig kontroll og service. I dette inngår utskifting av slitte og defekte deler.

Det skal foreligge en liste over alt redningsutstyr.

Tiltak

Vedlikehold av redningsutstyr 88.81 og 88.884

Hjelpemidler for planlegging

Vedlikeholdsmodulen i BRUTUS kan, i samarbeid med *byggherre/ferjekaiansvarlig*, benyttes ved planlegging av tiltak eller det lages en egen beskrivelse ved uforutsette skader.

Registrering av tilstand

Vurdering av tilstand (standard) skal utføres ved en visuell kontroll i forbindelse med generelt oppsyn. Avvik fra standard (skader og mangler) rapporteres i skademeldinger fra generelt oppsyn dersom det har oppstått uforutsette og kritiske skader.

Rutinemessige inspeksjoner vil i tillegg bli gjennomført av byggherren for å bedømme kaienes tilstand og sikkerhetsnivå.

I den etterfølgende beskrivelse er vinterdriften delt inn i:

Tema	Side
Innhold hovedprosess 9	211
Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren.....	211
Generelt	211
Beredskap	217
Vegmeldingstjeneste	218
Snøbrøyting	219
Brøyting av riksveg.....	219
Kolonnekjøring	226
Snø- og issåle	227
Snø- og ishøvling	227
Siktrydding	231
Snørydding	234
Veggrep og friksjon.....	238
Strøing med sand eller saltblandet sand.....	238
Strøing med salt	244
Spesielle vinterarbeider	251
Opprydding etter snøskred	251
Åpning av vinterstengte veger.....	253
Snø- og skredsikringsanlegg	254

Innledning

I henhold til håndbok 111 er det gitt følgende generelle krav til en riksveg i vinterperioden. Samtidig er det beskrevet 2 strategier for hvordan kravet skal tilfredsstilles:

Vegen skal være framkommelig for kjøretøy som er normalt utstyrt for vinterkjøring. Dette skal oppnås ved å redusere mengden snø og is på vegen samt sikre tilstrekkelig vegrep for trafikantene.

Vinterdrift utføres etter to ulike strategier:

1) Strategi vinterveg: Omfatter veger hvor det er akseptabelt med snø- og isdekke hele eller deler av vinteren.

2) Strategi bar veg: Omfatter veger som skal være snø- og isfrie hele vinteren.

«Bar veg» skal omfatte kjørebane mellom ytterkant av kantlinjene.

Under hvert av deltemaene "Snødybde", " Snø- og issåle, sikt og rydding" og "Veggrep og friksjon" er "Strategi vinterveg" og "Strategi bar veg" behandlet hver for seg der dette får forskjellige konsekvenser for utførelsen.

Opplæring

Det er laget et opplæringstilbud som tar for seg vinterdrift. I denne er brøyting, snørydding og strøing behandlet. Det foreligger også et interaktivt opplæringstilbud der det kan legges opp til arbeid i grupper eller til selvstudium av temaet.

Fra høsten 2003 foreligger det et nytt opplæringstilbud for vinterdrift. Kurset er et tilbud til alle entreprenører og det er forutsatt at alle som skal utføre vinterdrift for Statens vegvesen, skal ha denne kompetansen som kurset omfatter.

System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP

SOPP er byggherrens system for kontroll som er utviklet for å følge opp funksjonskontraktene. SOPP dekker drift- og vedlikeholdsoppgaver både sommer og vinter og beskriver hvordan kontrollene skal planlegges og gjennomføres og hvordan saksbehandlingen i denne sammenheng mot entreprenøren skal være.

Systemet er beskrevet i Intern rapport nr 2327. "System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholdskontrakter med funksjonsansvar." Det vises derfor til denne rapporten i stedet for å beskrive hvordan tilstanden skal registreres under hvert deltema.

"Vinteroppgaver" som hører inn under andre tema

Det er en del vinterarbeider som tidligere er kostnadsført på vinterprosesser, men som nå skal føres på det elementet som tiltaket gjelder. Beskrivelsen av oppgaven er derfor ført under selve elementet selv om det er vinteren som forårsaker tiltaket. Dette gjelder:

Tiltak/element	Behandlet under tema
Vannavledning	Drenering - Avrenning fra vegbanen
Tining av kulverter og sluk	Drenering – Stikkrenner med kummer Drenering - Avrenning fra vegbanen - Lukket drens- og overvannssystem
Avretting av telehiv	Vegdekker – Jevnhet
Snøskjermer	Kantstein gjerder rekkverk og snøskjermer – Snøskjermer
Brøytstikk	Vegmerking og optisk ledning - Brøytstikk

"Opprydding etter snøskred", "Åpning av vinterstengte veger" og "Sikring mot issprang" behandles her under Spesielle vinterarbeider.

Definisjoner

Gjennombrøyting av bilveg: For veger med inntil 2 kjørefelt: En tur frem og en tur tilbake.
For veger med flere enn 2 kjørefelt: En tur pr. kjørefelt.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Generelt

Utbroyting:	Fjerning av snø og is fra vegens fulle bredde inkl. skulder/bankett, busslommer og øvrige sidearealer.
Bar veg:	Se side 211, ”Strategi bar veg”.
Siktsone:	Områder der en bilfører skal ha fri sikt, for eksempel gjennom kurver.
Sikttrekant:	Område ved vegkryss som, etter nærmere angitte regler, sikrer bilføreren tilstrekkelig fri sikt.
Stoppesikt:	Fri sikt, fra bilførers øye og fram til et objekt med en nærmere definert høyde, over den teoretisk minste lengde som medgår til reaksjon og bremsing for å stoppe et kjøretøy.
Forbikjøringssikt:	Minste sikt en motorvognkjører må ha framover en veg mot møtende trafikk i det øyeblikk han ønsker å begynne en forsvarlig og trygg forbikjøring av et annet kjøretøy.
Strøsand:	Knust grus/fjell med nominell kornstørrelse 0 – 4 mm med maksimalt 6 mm kornstørrelse og med et finstoffinnhold (materiale mindre enn 0,075 mm) på ca 10 %.
Punktstrøing:	Strøing på spesielle punkter på vegnettet der situasjoner med glatt veg kan føre til spesiell høy ulykkesrisiko eller framkommelighetsproblem. Dette kan være gjennom krappe svinger, i kryssområder og stigninger.
Helstrøing:	Sammenhengende strøing på en lengre del av vegnettet. Sanda strøs i en stripe mest mulig nær midten av vegen.
Fastsand:	Sandingsmetode der strøsand befuktes med varmt vann i det sanda strøs ut.
Overgangsperioder:	Med overgangsperioder menes perioder der lufttemperaturen svinger rundt 0 grader. Dette er primært overgangen fra høst til vinter og fra vinter til vår, men det kan også være lengre perioder med temperatursvingninger rundt 0 grader i løpet av vinteren.
Salt:	I forbindelse med vinterdrift er det natriumklorid (NaCl) som benyttes. Dersom ikke andre salter nevnes spesielt, er det natriumklorid som menes med betegnelsen salt.
Sjøsalt:	Salt som produseres ved å fordampe sjøvann. Det meste av saltet som benyttes i Norge er sjøsalt.
Steinsalt:	Salt som brytes i saltgruver. Dette saltet har mindre vanninnhold enn sjøsalt.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Generelt

Vacuumsalt:	Betegnelse på finkornig salt som produseres i Danmark.
Magnesiumklorid:	Dette er et salt ($MgCl_2$) som kan benyttes ved lavere temperaturer enn natriumklorid. Dessuten har saltet en støvdempende effekt i tørre perioder på vinteren.
Befuktet salt:	Saltkorn som befuktes med saltoppløsning under utspreddning. Hensikten er primært å bedre vedheften mellom saltkornene og vegdekket, men befuktningen bidrar også til at saltet virker raskere.
Saltslurry/ saltmix:	Blanding av knuste saltkorn og saltoppløsning. Hensikten er å oppnå god vedheft til vegdekket og rask effekt.
Saltløsning:	En oppløsning av salt ($NaCl$) i vann. Oppløsningen inneholder 22 – 24 % salt. Lavest frysepunkt, - 21,12 °C, oppnås med 23,3 % saltinnhold. Hensikten er å oppnå god vedheft til vegdekket og rask effekt med et minimalt saltforbruk.
Preventiv salting:	Salting før vegbanen er blitt glatt og for å forhindre at den blir glatt. Preventiv salting gjøres når det forventes værforhold som kan føre til glatte veger. Preventiv salting medfører mindre saltforbruk enn salting etter at der er blitt glatt.
Ledevoller / murer:	Konstruksjon for å lede snøskred unna vegen, eventuelt over vegen i forbindelse med snøoverbygg.
Fangvoller:	Konstruksjon med en demning i mot vegen slik at skredet fanges opp av vollen og stoppes der før det når vegen.
Bremsekjegler:	Sammensetning av flere gruskjegler som har til hensikt å dempe farten på skredet slik at det stopper før det når vegen.
Skredoverbygg:	Konstruksjon som er bygd for å føre skredet over vegen samtidig som trafikken kan gå uhindret på vegen under konstruksjonen.
Isnett	Nett som monteres med avstand fra fjellet i skjæringer og som har til hensikt å hindre at iskjøving i fjellskjæringa løsner og faller ned på vegen.
Vegfinner:	Utstyr basert på GPS-teknologi for å finne igjen vegen under snøen.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Sand- og saltspredere. Håndbok 133. Statens vegvesen.

Veghøvler. Instruksjonsbok for førere. Håndbok 138. Statens vegvesen.

Sikring av vegskråninger. Håndbok 165. Statens vegvesen.

Snøvern. Om snøskred og drivsnø. Håndbok 167. Statens vegvesen.

Vegmeldingstjenesten. Håndbok 210. Statens vegvesen.

Utvikling av snøfresere. Vegfinner ved snøfresing. Intern rapport 2067. Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling 1998.

Uttesting av varmsandmetoden Fastsand. Internrapport 2105. Statens vegvesen 1999.

Utstyr for drift og vedlikehold av gang-/sykkelveger. Intern rapport 2120. Statens vegvesen 1999.

Utvikling av snøfresere. Fase 2 og sluttrapport. Internrapport 2244. Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling 2001.

Vinterfriksjonsprosjektet – resultater fra tester av sprederstyr og høvelskjær sesongen 2000/2001. Internrapport 2266. Statens vegvesen 2002.

Konsekvenser av ulike vedlikeholdsstandarder. Snø og is på vegbanen. Rapp.: 95-327. Statens vegvesen, Driftsavdelingen, Vedlikeholdskontoret.

System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholdskontrakter med funksjonsansvar. Internrapport 2327. Vegdirektoratet 2003.

Bedre vintervedlikehold gir færre ulykker. Trondheim Bydrift 1996.

Effekter av vintervæghållning. VTI rapport 423 – 1997.

Retningslinjer for midlertidig stengning og kolonnekjøring. Rundskriv nr NA-02/23.

Mal for lokal instruks for midlertidig stengning og kolonnekjøring. Tillegg til Rundskriv nr NA-02/23.

Kolonnekjøring – Lovhjemmel. Rundskriv nr NA-081 fra 18. august 1976.

Høvelskjær på lastebil. Rapport 93-321. Statens vegvesen Driftsavdelingen. Maskin og materiellkontoret.

Isrivning och grushyuling. Komplement till väghyvel. Rapport nr 9: 1984. NVF Utskott 63 Vägmaskiner.

Gangtrafikk på vinterføre i Oslo - Kan vegvedlikeholdet hjelpe? TØI. februar 1985.

Økonomisk vurdering av fotgjengerfall på vinterføre i Drammen. Rapport 64/1990. TØI.

Samfunnsøkonomiske kostnader og innsparingspotensiale ved fall- og trafikkulykker i Akershus. Rapport 199/1993. TØI.

Vinterfriksjonsprosjektet – resultater fra sandingsforsøk sesongen 2000/2001. Statens vegvesen. 2001.

Veggrep på vinterveg. Sluttrapport fra Veg-grepsprosjektet.
Publikasjon nr. 90. Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Vegteknisk avdeling 1998.

Konsekvenser av ulike vedlikeholdsstandarder. Friksjon vinter.
Rapport 95-328. Statens vegvesen, Driftsavdelingen, Vedlikeholdskontoret.

Opplæring vinterdrift. Kurstilbud. Statens vegvesen 1998.

Interaktiv opplæring, brøyting og strøing. Kurstilbud 2001. Statens vegvesen.

Vinterdriftskurs. Statens Vegvesen 2003.

Effekter av veisaltning på jord, vann og vegetasjon. Sammendragsrapport. MITRA nr 05/96. Statens vegvesen.

Utprøving av salttyper for bruk i vintervedlikeholdet. Rapport 95-3602. Statens vegvesen, Driftsteknisk avdeling, Maskin og materiellkontoret.

Salting og trafikksikkerhet. Saltingens effekt på ulykker og kjørefart.
Vegdirektoratet, Driftsavdelingen 1995.

Bruk av saltløsning på veg. Resultater vintersesongen 1990/91.
Vegdirektoratet, Driftsavdelingen – Vedlikeholdskontoret 1991.

Bruk av saltløsninger til vegvedlikehold. STF11 F95040. SINTEF. 1995.

Mal til Beredskapsplan ved snøskred og snøskredfare med vedleggene:

”**Prosedyre for stenging av veg ved skredfare.**”

”**Prosedyre for stenging av veg etter skred.**”

”**Instruks for arbeid i skred og/eller skredfarlig område.**”

Vedlegg til brev fra Vegdirektoratet 21. juni 2001. Ark.nr.: 735. Ref. 2001/02824 001.

Lokale beredskapsplaner utarbeidet for de aktuelle skredområdene.

Innledning

Objekter

- Beredskapen gjelder hele vegnettet.

Generell informasjon

Beredskapen skal sikre at nødvendige ressurser er tilgjengelig til den tid som kreves for at standardens krav skal kunne tilfredstilles.

Kommentar til standard

Krav til beredskap er ikke beskrevet i håndbok 111. Bakgrunnen for dette er at beredskap betraktes som et middel til å nå standarden innen vinterdriften. Byggherren må kreve at entreprenøren har et opplegg som sikrer at utrykningstider tilfredstilles og at entreprenøren kan dokumentere dette.

Tiltak

Det skal iverksettes nødvendige beredskapsordninger som 91, 92, 93, 94 ivaretar at standardens krav blir ivaretatt på en sikker måte.

Faglige råd og kommentarer

Beredskapsordningen må kontrolleres opp mot arbeidsmiljølovens bestemmelser om arbeidstid, overtid mm. i tillegg til at kontrollen må sannsynliggjøre at ordningen sikrer at oppgavene kan løses innenfor de tidsrammer og med det resultat som kreves.

Se også krav til beredskapsordninger i kontrakten.

Innledning

Objekter

- Vegmeldingstjenesten gjelder hele vegnettet med tilhørende ferjesamband.

Generell informasjon

Formålet med vegmeldingstjenesten er å gi publikum nødvendig informasjon om vegnettet og kjøreforholdene.

Kommentar til standard

Det er ikke satt krav til vegmeldingstjenesten i standarden.

De overordnede kravene til ”vegmeldinger” er imidlertid at de:

- Oppleves som riktige
- Når trafikantene til rett tid og på rett sted
- Blir forstått av trafikantene

Retningslinjer for utførelse av vegmeldingstjenesten er gitt i håndbok 210. Eventuelle lokale bestemmelser er angitt i kontrakten.

Tiltak

Den utførende har ansvar for følgende oppgaver:

- Innhente opplysninger og utarbeide vegmeldinger.
- Sende inn nødvendig informasjon til vegtrafikksentralen.
- Gi informasjon til publikum og media.

Planlegging

Lokal byggherre bestemmer hvilket utvalg av veger som det skal gis føremeldinger om. Håndbok 210 angir hvordan vegmeldingene skal gis.

Faglige råd og kommentarer

Bruken av vegmeldingstjenesten avgjøres av regionene.

Innledning

Objekter

Snø og slaps skal fjernes fra alle kjørearealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Vegbane med vegskuldre
- Busslommer med og uten leskur
- Rasteplasser som er åpne om vinteren
- Kontroll- og veieplasser
- Snuplasser
- Havarilommer
- Hvileplasser
- Plasser for på- og avmontering av kjetting
- Andre plasser
- Kaiområde inkl oppstillingsområde og fergebru

Generell informasjon

Vegen med tilhørende kjørearealer skal være framkommelig for kjøretøy som er normalt utstyrt for vinterkjøring.

Standardkrav

STRATEGI VINTERVEG

Ved snøvær skal brøyting settes i gang og fullføres i henhold til verdiene nedenfor

ÅDT	Start ved snødybde		Ferdig utbrøytet innen	
	Tørr snø (cm)	Våt snø (cm)	Tørr snø (cm)	Våt snø (cm)
0 - 500	6	4	15	12
501 - 1500	4	2	12	8
1501 - 3000	3	2	10	7
> 3000	2	1	7	6

På veger med ÅDT < 1500 skal det brøytes etter alle snøfall større enn 3 cm.

Under vedvarende snøvær skal brøytefrekvensen være så stor at kravet til maksimal snømengde overholdes.

Under ekstreme værforhold kan kravene fravikes.

STRATEGI BAR VEG

Ved snøvær iverksettes brøyting når snødybden er 2 cm og det skal være ferdig utbrøytet før det er kommet 6 cm, uansett ÅDT.

Under snøvær skal brøytefrekvensen være så stor at kravet til maksimal snømengde overholdes.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Snødybde - brøyting av riksveg

Under ekstreme værforhold kan kravene fravikes.

STRATEGI VINTERVEG OG STRATEGI BAR VEG:

Ved drivsnø settes tiltak i verk når høyden på snøskavler midt på kjørefeltet er:

<i>ÅDT < 1500</i>	<i>15 cm</i>
<i>1500 < ÅDT < 5000</i>	<i>10 cm</i>
<i>ÅDT > 5000</i>	<i>8 cm</i>

Kommentar til standard

KRITERIER FOR IGANGSETTING AV TILTAK

Bakgrunnen for å sette i gang brøyting er å sikre:

- trafikksikkerhet
- framkommelighet
- kostnadseffektiv transport

Hovedkriteriet for igangsetting av brøytetiltak er derfor snødybde i vegbanen.

Løs snø i vegbanen representere et risikomoment for trafikksikkerheten. Dessuten er snødybden avgjørende for både brukernes framkommelighet/transportkostnader og for omfanget av annet vintervedlikehold som høvling og strøing. Snødybden i vegbanen er derfor et godt mål på når det er best å sette i gang brøytingen ut fra en helhetsvurdering av samfunnets interesser.

BEGRUNNELSE FOR ANGITTE KRAV

Følgende vurderinger er lagt til grunn for fastsettingen av standardens krav for brøyting ved hhv. snø i vegbanen og ved snøskavler i vegbanen:

Snø i vegbanen

- Løs snø på vegbanen gir redusert trafikksikkerhet og framkommelighet.
- Snø i vegbanen fører til økt rullemotstand for kjøretøyene. Ifølge svenske undersøkelser øker kjørekostnadene vesentlig når man må kjøre i løssnø (Effekter av vintervæghållning. VTI rapport 423 – 1997). Dette gjelder spesielt de første kjøretøyene.
 - kjørekostnadene for de første kjøretøyene vil øke pga økt rullemotstand i løssnø
 - kjørekostnadene for etterfølgende kjøretøyer vil sannsynligvis øke pga. ujevn overflate med snø- og issåle.
- Økt snømengde på vegbanen før brøyting fører til:
 - økt behov for snø og ishøvling
 - større forbruk av salt
- Årsaken til strengere krav ved kram snø er at pakkingen av snøen går raskere. Pakking av snø vil medføre mer høvling og lengre perioder med uønsket snø- og issåle.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Snødybde - brøyting av riksveg

En stor del av trafikkulykkene om vinteren skjer i forbindelse med nedbør og løs snø på kjørebanelen. For å opprettholde trafikksikkerheten er det derfor viktig å sikre best mulig forhold ved å fjerne all løs snø og slaps på kjørebanelen. Dette gjøres ved å starte og fullføre brøytingen innenfor standardens krav.

Snøskavler i vegbanen

Krav til maksimal dybde på snøskavler er satt ut fra en skjønnsmessig vurdering av hva som er forsvarlig ut fra en trafikksikkerhets- og framkommelighetsvurdering.

Overraskelsesmomentet må også tillegges vekt. På en veg med få snøskavler vil den enkelte skavlen komme mer overraskende på bilføreren enn på en veg der snøskavlene ligger tett. Dette kan bety at en veg med få skavler bør brøytes før maksimal høyde nås.

Unntak fra angitte krav

- På spesielle utfartsdager kan trafikken være vesentlig høyere enn gjennomsnittlig ÅDT, noe som kan gjøre en midlertidig økning av standarden berettiget.
- Standarden kan reduseres om natta på mindre trafikkerte veger iht. spesielle avtaler med Vegdirektoratet.

GJENNOMFØRING AV STANDARDEN

Standardens krav gjelder snømengde i vegbanen, og i prinsippet i det mest ugunstige punktet mellom kantlinjene.

Standarden setter krav til maksimal snødybde som ikke skal overskrides før brøyting settes i gang og til maksimal snødybde som ikke skal overskrides noen gang under snøfallet. Under "Strategi vinterveg" varierer kravet til maksimal snødybde med snøens konsistens og til vegens ÅDT. For å tilfredsstillere kravet om maksimal snødybde, må brøyting derfor settes i gang så tidlig at kravet ikke overskrides før roden er gjennombrøytet og i enkelte tilfeller tidligere enn kravet til snødybde ved oppstart av brøytingen.

I tillegg stilles det krav til at det skal brøytes etter alle snøfall større enn 3 cm, uavhengig av trafikkmengde. Dette kravet er satt for å unngå situasjoner med mye løssnø etter snøfall på lavtrafikkerte veger der det ikke er krav om å sette i gang brøyting under vedvarende snøfall før ved 4 eller 6 cm.

Bredden som skal ryddes er fra asfaltkant til asfaltkant. Både for smal og for bred rydding skaper problemer for trafikantene, spesielt om våren. Brøytes det for smalt, blir tilgjengelig kjøreareal for smalt, men det fører også til unødvendig mye smeltevann i kjørebanelen i og med at snø og is hindrer vannavrenningen. Dersom det brøytes for langt ut, kan dette føre til trafikkfarlige situasjoner dersom en bilist kommer utenfor asfaltkanten med et hjul. Bruk av brøytstikk løser dette problemet.

Også i byer og tettsteder med fortau langs gater og veger, er det forutsatt at vegens eller gatens fulle bredde skal opprettholdes.

Driftsstandarder skal holdes også gjennom natta hvis ikke noe annet er avtalt med Vegdirektoratet. Der hvor det er stor rushtrafikk og strategi

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Snødybde - brøyting av riksveg

vinterveg, må entreprenøren etablere sine rutiner slik at han blir ferdig med brøytingen før rushet inntreffer.

I de tilfelle man har avtalt lavere brøytestandard om natta, vil det være naturlig å spesifisere at vegen skal være ferdig brøytet innen et tidspunkt om morgenen, for eksempel kl 0600. Dette tas i så fall inn i kontrakten.

Tiltak pga. drivsnø må settes i gang avhengig av hvor raskt fonnene bygges opp og kjøretiden mellom ytterpunktene av problemområdet.

Problempunkter bør være registrert.

DIMENSJONERING AV BRØYTERODE

Når lengden av en brøyterode skal vurderes, må det tas hensyn til:

- hva standarden tillater av snødybde før roden er utbrøytet
- maksimal intensitet på et snøfall som skal kunne ryddes innenfor standardens krav
- gjennomsnittlig brøytefart
- antall overfarter/turer før vegen er utbrøytet
- antall brøyteenheter

Hvis vi tar for oss en veg med ÅDT over 3000 kjøretøy skal brøytingen starte senest når det har kommet 2 cm tørr snø og vegen skal være utbrøytet innen det er 7 cm tørr snø på vegbanen. Er dette en 2-felts veg i landlige omgivelser, er det vanligvis tilstrekkelig med 2 turer med 1 brøytebil for å brøyte hele arealet (utbrøyting). Brøytefarten antas å være 35 km/time og snøværets intensitet 2 cm/time. Brøyturen, 2 ganger fram og tilbake, må derfor være unnagjort i løpet av maksimalt 2,5 timer $((7-2) \text{ cm} / 2 \text{ cm/time})$. Brøytebilen rekker over ca 88 km $(2,5 \text{ time} * 35 \text{ km/time})$ i løpet av denne tiden. For å rekke 4 overkjøringer kan roden være maksimalt 22 km $(88 \text{ km} / 4)$.

Tabellen nedenfor viser teoretisk, maksimal rodelengde på en veg som beskrevet foran, avhengig av gjennomsnittlig brøytefart.

Maksimal rodelengde i km når snøværets intensitet er 2 cm pr time:

Brøytefart \ ÅDT	20 km/t	30 km/t	40 km/t
Maks rodelengde	12,5 km	19 km	25 km

KONSEKVENSER AV AVVIK FRA ANGITT STANDARD

Dersom brøytingen gjennomføres ved større snødybder enn det som er angitt i standarden, påføres vegbrukerne:

- ekstra kjørekostnader som følge av større rullemotstand og økt reisetid. Økt reisetid kan bli betydelig på veger med trafikkvolum nær kapasitetsgrensen
- redusert trafikksikkerhet

I tillegg øker kostnadene til andre vinterdriftsoppgaver som høvling og salting.

Betydningen av tidskostnadene kan illustreres ved at en times forsinkelse i morgenrushet pga. for sen brøyting kan i et kontraktsområde med høy

trafikk, langt overstige årlige brøytekostnader i samme kontraktsområde.

En undersøkelse fra 1995 "Konsekvenser av ulike vedlikeholdsstandarder - Snø og is på vegbanen" konkluderer med at det er lite å spare for vegvesenet ved å redusere brøytestandarden. Besparelser ved redusert brøyting motvirkes i stor grad av økte kostnader til høvling og strøing. Samtidig viser undersøkelsen at både kjørekostnader og ulykkeskostnader reduseres betydelig ved økt brøytestandard. Hovedkonklusjonen er derfor at en høy standard på brøytingen er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette gjelder både for strategi bar veg og for vinterveg og for alle trafikkvolum. Denne undersøkelsen er grunnlaget for dagens standardkriterier for brøyting.

Konklusjonen er derfor at standarden på høytrafikkveger kan fullt ut forsvares ut fra økonomiske betraktninger. På lavtrafikkveger er standardnivået fastlagt ut fra en kombinert vurdering av fremkommelighet og konsekvenser for annen vinterdrift.

En 3-årig undersøkelse av konsekvenser av forsterket innsats i vinterdriften gjennomført av Trondheim Bydrift, gir tilsvarende resultater: Samfunnsbesparelsen ved å øke innsatsen i vinterdriften er langt større enn merkostnadene. (Bedre vintervedlikehold gir færre ulykker. Trondheim Bydrift, 1996.)

Tiltak

Brøyting	91.1; 91.2; 91.3.
Slapsing	91.4

Hjelpemidler for planlegging

Til hjelp med planleggingen av tiltak finnes det flere hjelpemidler:

Værvarsler: Det mest brukte hjelpemidlet her er *Meteogrammet*. Det viser lokale spesialværvarsler for vegvesenet. Videre har de sørligste delene av landet tilgang til informasjon fra *værradarer* som viser eventuelle nedbørsområder og hvilken retning og fart de beveger seg med.

Vegvesenets klimastasjoner: Dette er vegvesenets egne stasjoner som viser de viktigste meteorologiske data som kan føre til snø og is på vegbanen. Det presenteres historiske data fram til observasjonstidspunktet. Disse dataene er det mulig å koble med værprognoser slik at en får et lokalt værvarsel for hver Vegklimastasjon. Dersom det er foretatt klimakartlegging av vegnettet er klimastasjonene plassert på steder hvor eventuelle problemer først vil oppstå.

NORIX er et verktøy som byggherren har utviklet for å beregne en vinters "hardhet" (vinterindeks) i forhold til en gjennomsnittsvinter. Vinterindeksen benyttes til å justere kontraktsbeløpet for kontrakter som har justerbar pris for vinterdriften.

Vinterman og Prodata er verktøy for planlegging, styring og oppfølging av vinterdriften. Tempus, Brøytetelefonen og Call & Report er verktøy for registrering og oppfølging av vinterdriften.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Snødybde - brøyting av riksveg

MÅLEUTSTYR

På vindutsatte strekninger / høyfjellstrekninger kan opptil 80% av brøytingen være pga. vind. På slike strekninger vil en vindmåler være til stor hjelp i vurderingen om det er behov for brøyting, kolonnekjøring eller stengning. Dersom en ikke har vindmåler kan følgende erfaringstall være til hjelp. (Kilde: Dannevig: Fjellboka og Håndbok167: Snøvern).

Navn på vindstyrke	Beaufort	Hastighet m/s	Virkning om vinteren
Laber bris	4	5,5 - 7,9	Ubehagelig i kaldt vær. Fallende snø virvler av sted med vinden. Snødrevet mot ansiktet er meget ubehagelig. Fonndannelse starter.
Frisk bris	5	8,0 - 10,7	Tungt å gå på ski mot været. Fokksnø driver langs bakken og snødrevet pisker i ansiktet
Liten kuling	6	10,7 - 13,8	Slitsomt å ta seg fram mot været og vanskelig å holde ubeskyttet ansikt mot vinden i lengre tid. Snøfokket setter ned sikten til under 1 km.
Stiv kuling	7	13,9 - 17,1	I motvind må en lute seg fram og det er vanskelig å holde seg på beina i vindrossene. Snøfokket setter ned sikten til få hundre meter. Kolonnekjøring
Sterk kuling	8	17,2 - 20,7	Fjellet står i kok og sikten er under hundre meter. Umulig å orientere seg i terrenget. Kvister fra trær driver med vinden. Stengning.

Faglige råd og kommentarer

Kvaliteten på brøytingen avhenger av flere forhold. I tillegg til utrykning til riktig tid har riktig innstilling av plog stor betydning. Ploginnstilling og kvaliteten på slidedelene må kontrolleres jevnlig. Brøytefarten bør ikke overskride 40 km/time for å oppnå gode og stabile resultater.

Rettidig brøyting reduserer faren for såleoppbygging, spesielt når snøen er fuktig eller kram. Dersom det i tillegg legges opp til ”fullprofil” brøyting unngår en at trafikken kommer inn på ubrøytet område og kaster snøen tilbake til arealet som er brøytet. Dette kan oppnås for eksempel med tandembrøyting eller ved bruk av sideplog.

Brøytefart over 40 km/t øker problemet med snø- og slapsesprut som dekker til skilt samtidig som snøspruten øker faren for skader på skilt, kantstolper, brøytestikk og andre installasjoner langs vegen når farten overskrider dette nivået. Målinger som er utført, viser også at de fleste plogene slipper igjennom mer snø med økende fart, noe som gir en dårligere kvalitet.

For å redusere problemet med skilt som skades av utkastet fra plogene, kan det benyttes ploger med lav kastehøyde.

Ved brøyting av bruer og overganger over trafikkerte arealer, må

brøytefarten tilpasses slik at snø og snøklumper ikke faller ned på underliggende arealer og fører til risiko for skader her.

Løse objekter som for eksempel løs kantstein, i brøytearealet, skaper problemer ved at objektene slynges ut fra ploegen i stor fart. Høy brøytefart øker dette problemet. Det er derfor viktig å fjerne løse objekter fra brøytearealet så fort de oppdages.

Det må velges utstyr etter snøens konsistens og som kan følge vegens overflate. På slaps gir slapseploger best resultat og bør benyttes, mens på tørr snø kan andre plogtyper være bedre egnet. Kombiploger er utviklet for å takle ulike forhold og snøtyper og vil i mange tilfeller spare tid for plogbytte der forholdene varierer. Det må også legges vekt på å velge skjærtyper som ikke polerer snøen og skaper ei glatt overflate.

På sporslitte veger er det viktig å benytte ploger med fleksible skjær som i størst mulig grad er i stand til å følge tverrprofilen. En plog med stivt skjær vil fylle hjulsporene med snø/slaps og dette vil sprute utover igjen når bilene kjører i det.

Brøyting av midtlinja er ofte et problem og en risikofaktor. Ved å først brøyte motgående kjørefelt i stor bredde, ledes trafikantene her lenger fra midtlinja og brøytingen av midtlinja kan gjennomføres med større sikkerhet.

Uttrykket ekstreme værforhold kan ikke defineres eksakt og definisjonen vil være forskjellig avhengig av hvor en er i landet. I Østlandsområdet betegner meteorologene et snøfall som kraftig dersom det kommer 3 cm snø eller mer pr time. Andre steder betegnes ikke snøfall som kraftige før det kommer kanskje 10 cm pr time. I sammenheng med vind, vil vindstyrke og lokale terrengformasjoner kunne gi ekstreme værforhold med mindre snømengder.

Tolking av hva som er ekstreme værforhold må vurderes på hvert enkelt sted / hver enkelt strekning av byggherren. Et grunnlag for vurderingen kan være at brøyteopplegget må være tilstrekkelig til å kunne holde standarden under de aller fleste snøfallene i løpet av vinteren og at kravene må være strengest på høytrafikkerte veger. Utgangspunktet er at ekstreme værforhold opptrer sjelden.

Innledning

Objekter

Kolonnekjøring kan omfatte:

- Høyfjellsveger
- Øvrige veger utsatt for snøfokk

Generell informasjon

Formålet med kolonnekjøring er å lede trafikantene trygt gjennom vegstrekninger med sterkt snøfokk.

Kommentar til standard

Det er ikke satt krav til kolonnekjøring i standarden.

Kriterier for igangsetting og gjennomføring av kolonnekjøring er angitt i rundskriv "Retningslinjer for midlertidig stengning og kolonnekjøring".

Tiltak

Brøyting for bilkolonne.	91.5.
Følgebil(er)	91.5.

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under "Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging", se side 223.

I følge "Retningslinjer for midlertidig stengning og kolonnekjøring" skal alle fylker som har strekninger der det kan bli aktuelt med kolonnekjøring, utarbeide en egen instruks for hver strekning. Det foreligger en "Mal for lokal instruks for midlertidig stengning og kolonnekjøring".

Faglige råd og kommentarer

Det er presentert et opplegg for ensartet rapportering fra høyfjellsveger i rapporten "Analyse av kostnader til vintervedlikehold av høyfjellsveger i Sør-Norge", rapport 98-346, utgitt av Driftsavdelingen, Vedlikeholdskontoret i 1994.

Innledning

Objekter

Høvling av snø- og issåle utføres på alle kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Vegbane med vegskuldre
- Busslommer med og uten leskur
- Rasteplasser som er åpne om vinteren
- Kontroll- og veieplasser
- Snuplasser
- Havarilommer
- Hvileplasser
- Plasser for på- og avmontering av kjetting
- Andre plasser
- Kaiområde inkl oppstillingsområde og fergebru

Generell informasjon

Hensikten med snø- og ishøvling er å bedre forholdene for trafikantene ved å:

- etablere et jevnt snø/isdekke å kjøre på
- redusere/eliminere spordannelse i snø/issålen

Dessuten skal det tilrettelegges for uthøvling av vegkanter slik at avrenningen fra vegbanen går som normalt. Snø- og ishøvling skal også bidra til å oppnå best mulig friksjonsforhold vinterstid.

Standardkrav

VINTERVEG:

Utløsende standard og krav til tidspunkt for utførelse av ryddingen etter at vegen er ferdig brøytet, er vist i tabellen nedenfor.

Oppgaver	Tiltakskriterier og tiltakstid ved forskjellig ÅDT			
	<i>< 1500</i>	<i>1501 - 5000</i>	<i>5001 - 10000</i>	<i>> 10000</i>
<i>Snø- og issåle:</i>				
<i>- maks. tykkelse:</i>	<i>3 cm</i>	<i>2 cm</i>	<i>2 cm</i>	<i>0 cm</i>
<i>- fjernes innen:</i>	<i>3 døgn</i>	<i>2 døgn</i>	<i>1 døgn</i>	

VINTERVEG OG BAR VEG:

Issvuller skal fjernes før det kan oppstå fare for trafikantene.

Kommentar til standard

VINTERVEG:

Standarden er knyttet til en maksimal såleykkelse som avhenger av vegens ÅDT og frist for å fjerne sålen dersom tykkelsen overskrides. Ingen veg skal ha en såle som er tykkere enn 3 cm. Når såleykkelsen krever tiltak, skal så mye som mulig fjernes, men likevel ikke så mye at vegdekket skades. På veger med ÅDT > 10000 skal det normalt ikke forekomme snø/issåle. For å tilfredsstillende et så strengt krav, er det nødvendig å benytte salt i vinterdriften.

Det er ikke stilt krav til jevnhet i beskrivelsen. Årsaken er at det er vanskelig å tallfeste slike krav. Det bør likevel høvles dersom ujevnheter fører til fartsreduksjon på 10 km/t.

På det lavtrafikkerte vegnettet i områder med stabilt kaldt klima gjennom vinteren, vil en stor del av trafikkarbeidet utføres på is/snøsåle. For at bilhjulene skal ha maksimal kontaktflate med sålen, er det viktig at denne er jevnest mulig. "Vaskebrett" / ujevnheter oppstår gjerne i motbakker og ved bruk av kjetting og bør ikke forekomme over lengre tid. På samme måte som for faste dekker, gir ujevnheter i is/snøsåle redusert reisekomfort, økt tidsbruk og økte bildriftkostnader for trafikantene. "Vaskebrett" gir dårlig veggrep og dermed en økning i ulykkesrisikoen.

Spor i snø- og isdekket skal teoretisk ikke kunne bli dypere enn tillatt såleykkelse. Spordybden i selve vegdekket er 15 mm som et gjennomsnitt i dekkets levetid. Når en snøsåle gjennomslites i hjulsporene kan dermed spordybden i snø- og isdekket fort bli dype og dermed trafikkfarlige. Standardkravene må derfor forstås slik at såleykkelsen ikke noe sted på vegen, skal overskride kravene i standarden. Kravet kan være vanskelig å tilfredsstillende der spordybden i asfaltdekket allerede før vintersesongen, begynner å nærme seg utløsende tilstand for såleykkelse. I slike tilfeller tåles det lite snø- og issåle før standarden krever høveltiltak. I slike situasjoner bør det derfor vurderes tiltak på selve asfaltdekket før vintersesongen.

På smale veger vil det ofte dannes tre slitasjespor i sålen der det midtre sporet er felles for begge kjøretretninger. I slike tilfeller kan det oppstå farlige situasjoner ved møte når ett eller begge kjøretøyer må vike ut av sporet. Det er meget viktig å holde standarden på slike veger.

BAR VEG:

Det er ikke stilt standardkrav til snø- og issåle på veger som skal være bare. Dersom det likevel oppstår situasjoner der en ikke greier å holde bar veg, skal det som bygges opp av snø- og eventuelt issåle, fjernes så fort som mulig. Sålen skal fjernes mekanisk så langt det er mulig, kun det som ikke kan høvles bort, kan fjernes med salt.

VINTERVEG OG BAR VEG:

Eventuelle issvuller som dannes, vil være et risikoelement og skal fjernes før det kan oppstå fare for trafikantene. Fjerningen skal i størst mulig grad skje mekanisk og kun restene kan fjernes med salt.

Tiltak

Snø- og ishøvling.

92.1.

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under ”Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Planlegging”, se side 223.

Behovet for veghøvler reduseres stadig for sommerdriften. Etter hvert som høvelparken trappes ned, er det viktig å gjennomgå at en fortsatt har tilstrekkelig kapasitet til å dekke behovet som kan oppstå om vinteren.

Faglige råd og kommentarer

Etter at høvling er utført aksepteres ikke ujevnheter i snø/issålen. Gjenværende såle bør være så tynn som mulig slik at piggdekkene raskt fjerner resten av sålen og skaper bar veg. Samtidig er det viktig å ikke skade selve vegdekket med høvlingen.

Høvlingen må utføres uten unødvendig sideveis forflytning i kjørebanelen. Stripene som dannes av høvelskjæret i snø- og issålen virker styrende på kjøretøyer og er ubehagelige å kjøre på samtidig som de også kan representere en trafikksikkerhetsrisiko.

Det er viktig å være tidlig ute med høvling, det vil si før snøen har blitt omvandlet til is.

På sporslitt veg vil høvelskjæret vanligvis hvile på ryggene. For å unngå at plastoppmerking av midtlinjen tar skade, må man derfor vise stor forsiktighet under høvlingen. Nyere veghøvler har utstyr som gjør at skjæret kan hvile mot vegbanen med konstant trykk, dette kan redusere skader både på vegdekke og oppmerking. Effekten av slitestålet vil variere ut fra snø- og isforholdene. Type slitestål bør derfor velges ut fra forholdene

Flere lastebiler er blitt utstyrt med underliggende høvelskjær. Dette kan være til god hjelp for å fjerne snø som har begynt å pakke seg og som ploegen ikke tar. Utstyret anbefales brukt i forbindelse med brøyting, men det er ikke så godt egnet på hard snø- og issåle.

Følgende anbefaling om valg av skjærtype til ishøvling er hentet fra Region Øst:

- Isriverskjær:**
- best egnet til daglig høvling
 - bra effekt på snø- og issåle
 - forholdsvis skånsomt mot asfaltdekke
 - må være forsiktig på ottadekke
 - slites fort ved hard is
 - kombinert med konstanttrykk øker dagsproduksjonen
- Nettingskjær P300:**
- god på snøåle
 - god ved rydding av snø
 - lite egnet på hard is, slites fort
 - skånsomt mot dekket

- System 2000:**
- effektivt på snø- og issåle
 - spesielt godt egnet på hard is (stålis)
 - bør benyttes kun i spesielle tilfeller
 - meget "hardt" ved alle typer dekker
 - bør i liten grad benyttes der det er profilert
 - oppmerking
 - førerne må ha forståelse av effektiviteten
 - går lett, dieselbesparende
 - kostnadsbesparende
 - stor utnyttelsesgrad pr. sett pigger
 - selv ved konstantrykk vanskelig å skåne dekket
 - andre bruksområder

Innledning

Objekter

Snø og slaps som kan hindre sikt for trafikantene skal fjernes fra alle snøopplagringsplasser langs kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Vegskuldre
- Trafikkøyer
- Midtdele
- Andre siktsoner i forbindelse med :
 - * vegkryss
 - * kryssende gang-/sykkelveg
 - * kryssende fotgjengerfelt
 - * vegkurver
 - * skilt
- Siktsoner i forbindelse med :
 - * inn- og utkjøringer til kollektivtrafikkterminaler
 - busslommer
 - vinteråpne rasteplasser
 - kontroll- og veieplasser
 - parkeringsplasser
 - snuplasser

Fjerning av snø foran skilt behandles her. Fjerning av snø på skilt føres på prosess 78.2 og behandles under tema Skilt side 157.

Generell informasjon

Hensikten med siktrydding er å unngå at snø og snøopplagring skal føre til økt ulykkesrisiko og dårligere visuell informasjon for trafikantene

Standardkrav

VINTERVEG OG BAR VEG:

Krav til tidspunkt for utførelse av ryddingen etter at vegen er ferdig brøytet, er vist i tabellen nedenfor.

Oppgaver	Tiltakskriterier og tiltakstid ved forskjellig ÅDT			
	< 1500	1501 -5000	5001 -10000	> 10000
<i>Fjerning av snø for sikt, bl.a. foran skilt, innen:</i>	<i>1 døgn</i>			
<i>Siktrydding i kryss innen:</i>	<i>3 døgn</i>	<i>3 døgn</i>	<i>2 døgn</i>	<i>1 døgn</i>

Kommentar til standard

Hovedkravet er at snøopplegg ikke skal hindre sikten slik at det oppstår trafikkfarlige situasjoner. Dette gjelder spesielt i forbindelse med fotgjengerarealer.

Tiltak

Opplasting og bortkjøring av snø.	92.4.
Nedskjæring av brøytekanter.	92.5.
Fjerning av snø foran skilt.	92.2; 92.3.

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under ”Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging”, se side 223.

Alle steder der det kan bli behov for siktrydding bør registreres.

Innen vinteren starter må det være avklart tipplasser for snø som eventuelt må kjøres bort. Særlig i tettbygde strøk stilles det strenge krav for hvor snø kan tippes.

Faglige råd og kommentarer

I mange tilfelle er det ikke mulig å foreta en tilstrekkelig omfattende siktrydding i kryss og kurver pga. at det ikke er opparbeidet sikttrekanter og siktsoner da vegen ble bygget. Dersom siktsonen går ut over vegvesenets grunn, kan vegvesenet pålegge grunneieren å fjerne sikthinderet.

Et annet problem er privat snøopplagring som hindrer sikt langs offentlig veg. Her kan vegvesenet pålegge eieren å fjerne snøen fra siktsonen.

I kryss med kommunale veger bør det avtales en ansvarsdeling mellom kommune og vegvesen om hvem som har ansvar for de ulike arealene og oppgavene.

Innledning

Objekter

Snø og slaps skal fjernes fra alle kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

Vegkanter	Snuplasser
Vegkryss/rundkjøringer	Havarilommer
Rundt trafikkøyer	Hvileplasser
Busslommer med og uten leskur	Plasser for på- og avmontering av
Rasteplasser som er åpne om vinteren	kjetting
Kontroll- og veieplasser	Andre plasser
	Kaiområde inkl oppstillingsområde og ferjebry

Generell informasjon

Snørydding for å tilfredsstille krav til sikt er behandlet under Siktrydding side 231

Hensikten med snøryddingen er å få "fullført" ryddingen slik at trafikkarealene er ferdig ryddet og man er klar for neste snøfall.

Standardkrav

VINTERVEG OG BAR VEG:

Krav til tidspunkt for utførelse av ryddingen etter at vegen er ferdig brøytet, er vist i tabellen nedenfor.

Oppgaver	Tiltakskriterier og tiltakstid ved forskjellig ÅDT			
	< 1500	1501 -5000	5001 -10000	> 10000
<i>Rydding i vegkryss innen:</i>	<i>1 døgn</i>			

Leskurene skal være ryddet før kl 0700 eller senest 4 timer etter ferdig gjennombroyting eller etter nærmere instruks.

Kommentar til standard

Hensikten med snøryddingen er å få "fullført" ryddingen slik at man er klar for neste snøfall. Hvilke oppgaver denne "fullføringen" innebærer, varierer. I standardbeskrivelsen er det stilt krav til:

- Ryddingen i vegkryss. Dette medfører å få krysset entydig definert uten

hauger eller unødige kanter som er skapt under brøytingen.

- Ryddingen ved leskur: Ryddingen skal sikre at adkomsten til og hensikten med leskuret opprettholdes. Ryddingen skal være fullført innen kl 07 eller senest 4 timer etter ferdig gjennombrøyting. Det er et mål å fullføre ryddingen av leskur innen hovedmengden av arbeidsreiser med buss starter.

I standardbeskrivelsen er det ikke satt spesielle krav til andre ryddeoppgaver som:

- Snø- og isrydding i byer og tettsteder: Det er ikke gitt spesifikke krav til rydding og bortkjøring i tettsteder. Det er imidlertid naturlig å forutsette at både kjørebanebredde og fortausbredde skal opprettholdes.

Ved fotgjengeroverganger og kryssende gang-/sykkelveger må brøytekantene åpnes slik at det er mulig å komme seg fra fotgjengerovergangen til fortauet/gangbanen. Disse åpningene bør ryddes umiddelbart.

I byer og tettsteder er det stor biltrafikk kombinert med stor fotgjengertrafikk. Dette stiller spesielt store krav til standarden for å unngå konflikter mellom ulike trafikantgrupper.

- Rydding av andre plasser som f.eks. stopplasser, rasteplasser, o.l. Det forutsettes at disse plassene skal ha samme standard som tilliggende vegbane mht. rydding og friksjon slik at det ikke oppstår overraskelser ved avkjøring fra hovedveg og under oppbremsing. Bussholdeplasser skal være minst like godt ryddet som tilliggende veg. I og rundt eventuelt leskur gjelder strengere krav, se over. Det er viktig at ryddingen skjer på en slik måte at vannavrenning sikres
- Rydding av vegskulder/vegkant er nødvendig når det er store snømengder i forhold til lagringsplassen, f.eks. i fjellskjæring med dårlig grøft. Det forutsettes at full vegbredde skal opprettholdes. I tettbygde strøk skjer en stadig større utnyttelse av veggrunnen ved å utvide antall kjørefelt. Dette kan fjerne det som er av snøopplagringsplass slik at snøen må lastes ut eller transporteres bort parallelt med brøytingen. Dette arbeidet betraktes som en del av brøytingen og standardens krav til snødybde gjelder her.
- Snøfresing for å utvide til opprinnelig vegprofil etter uværsperioder. Dette gjelder spesielt veger i værharde strøk som høyfjellsveger. Oppryddingen må skje så fort forholdene ligger til rette for det for å gjenopprette normal trafikkavvikling.
- Nedskjæring av høye brøytekanter for å sikre fritt utkast fra snøploger. Behovet for tiltak må vurderes ut fra snømengde og hvilken plogtype som benyttes.
- Utlasting/bortfresing av brøytekanter på strekninger som er utsatt for snøfokk. Der dette er mulig, bør brøytekanter fjernes før de blir så høye at de virker som snøskjermer og samler snøen i kjørebane.
- Fjerning av snø ved opplasting og bortkjøring eller at den freses bort på partier der det er behov for ekstra snølagringsplass i

uværsperioder. Behov for tiltak må vurderes ut fra stedlige forhold og forventet behov for ekstra snølagringsplass. Tiltak av denne type kan holde trafikken gående lenger i uværsperioder på høyfjellet og det sikrer en normal trafikkavvikling gjennom nedbørsperioder på høytrafikkerte veger.

- Fjerning av is i skjæringer og tunneler må skje straks dersom den kan representere fare for trafikantene.

Tiltak

Snørydding med bil, traktor eller høvel.	92.2.
Åpning av brøytekanter ved fotgjengerfelt / kryssende gang-/ sykkelveg.	92.2; 92.3.
Opplasting og bortkjøring av snø.	92.4.
Nedskjæring av brøytekanter.	92.5.
Snøfresing.	92.2; 92.6.
Isrydding i skjæringer	92.9
Fjerning av is i tunnel	92.9

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under "Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging", se side 223.

Innen vinteren starter må det være avklart tipplasser for snø som eventuelt må kjøres bort. Særlig i tettbygde strøk stilles det strenge krav for hvor snø kan tippes.

Faglige råd og kommentarer

Det forutsettes at ansvarsforholdet til kommunale myndigheter klarlegges vedrørende forskjellige ryddingsoppgaver i kryss etter brøyting (se også siktrydding i kryss).

Erfaringer har vist at det er lettere å få aksept for deponering av hvit snø enn av svart snø. Det kan derfor være fordelaktig å kjøre bort snø umiddelbart etter snøfall der en vet det sannsynligvis blir behov for bortkjøring.

Etter hvert som det bygges klimastasjoner, kontrollpunkter o.l. langs vegnettet må dette tas hensyn til i vinterdriften. Snøryddingen må utføres slik at sårbart utstyr som f.eks. sensorer og kabler i og utenom vegbanen ikke skades. Telleskap ved ATK-punkter, styreskap ved lyskryss og klimastasjoner skal ikke dekket med snø. Der det er behov for adkomst til disse punktene bør det ryddes plass for parkering av et kjøretøy utenfor vegbanen.

Noen steder blir snø fra private avkjørsler lagt i vegbanen i påvente av at brøytebilen kommer og hiver snøen ut. Dette er trafikkfarlig og ulovlig og må tas opp med de som gjør dette.

Rydding av vegskulder/vegkant med liten lagringsplass må gjøres når det ikke er mulig å opprettholde full vegbredde ved nye snøfall. Spesielt i byer og tettsteder må behovet vurderes opp mot tilgjengelig snøopplagringsplass. Gatenettet er som regel sterkt utnyttet til parkerings- eller trafikkformål. Dette medfører at når det kommer store snømengder, blir rydde- og bortkjøringsbehovet stort for å opprettholde tilfredsstillende plass til trafikkformål.

I tunneler med isproblemer må is som kan representere en fare for trafikantene, fjernes. Dette kan være et tiltak som må gjentas hyppig i enkelte tunneler. I skjæringer der eventuell is ikke er sikret med nett, må faren for nedfall og behov for tiltak vurderes spesielt i mildværsperioder og om våren.

STRATEGI VINTERVEG

Strøing med sand eller saltblandet sand er det tiltaket som i størst grad skiller strategi vinterveg fra strategi bar veg. Salt eller andre kjemiske smeltedmidler skal i prinsippet ikke benyttes under strategi vinterveg. Det er likevel tillatt å benytte salt under denne strategien i overgangsperiodene mellom høst/vinter og vinter/vår. Salting er behandlet under ”strategi bar veg”, side 244.

Innledning

Objekter

Friksjonsforbedrende tiltak skal gjøres på alle kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Veg
- Busslommer med og uten leskur
- Rasteplasser som er åpne om vinteren
- Kontroll- og veieplasser
- Snuplasser
- Havarilommer
- Hvileplasser
- Plasser for på- og avmontering av kjetting
- Andre plasser
- Kaiområde inkl oppstillingsområde og fergebru
- Strøsandkasser

Generell informasjon

Formålet med friksjonsforbedrende tiltak er å bidra til sikkerhet og framkommelighet gjennom å forbedre friksjonsforholdene.

Standardkrav

Utløsende tilstand

VINTERVEG:

Det skal strøs dersom friksjonsforholdene hindrer normalt vinterutrustede kjøretøy å komme opp bakker etc. Tiltak iverksettes og fullføres i henhold til tabellen nedenfor:

Vegkategori	ÅDT	Punktstrøing		Helstrøing	
		Start ved	Fullføres	Start ved	Fullføres
Stamveger		$\mu < 0,30$	1,0 t	$\mu < 0,20$	2,0 t
Øvrige veger	over 1500	$\mu < 0,25$	1,0 t	$\mu < 0,20$	2,0 t
	501-1500	$\mu < 0,25$	2,0 t	$\mu < 0,15$	3,0 t
	0-500	$\mu < 0,20$	4,0 t	$\mu < 0,15$	4,0 t

My (μ) er friksjonskoeffisient for tiltak iverksettes.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Veggrep og friksjon -Strøing med sand eller saltblandet sand

Punktstrøing foretas i kurver, bakker, kryss og rettstrekninger med uoversiktlige avkjørsler.

I overgangsperiodene kan det nyttes salt eller saltløsning.

Kommentar til standard

VALG AV KRITERIER FOR IGANGSETTING AV TILTAK

Målet er å opprettholde friksjonsforhold som sikrer at en "normalt vinterutrustet" bil skal kunne komme fram. Det forutsettes da bil uten tilhenger i og med at med en tungt lastet tilhenger kan det være vanskelig å komme opp stigninger selv med kjettinger. Med "normalt vinterutrustet" bil menes en bil med godkjente vinterdekk eller piggdekk.

BEGRUNNELSE FOR ANGITTE KRAV

Det aksepteres at en veg som strøs med sand eller saltblandet sand, kan være glatt, men det kreves at strøtiltak startes når fastlagte friksjonsverdier nås og at tiltakene fullføres innenfor fastlagt tid. Noen ganger oppstår det værforhold som en vet fører til veldig glatte veger. I slike situasjoner kan det både være fornuftig og nødvendig på grunn av tidskravet å starte strøing i god tid før kravene nås.

Bakgrunnen for gjeldende friksjonskrav er erfaringer fra Vinterfriksjonsprosjektet og en gjennomført analyse av samfunnsøkonomiske konsekvenser av ulike standarder på strøtjenesten. Undersøkelsen bekrefter at de valgte standardnivåer er samfunnsøkonomisk optimale. Dessuten ga analysen innspill til optimale tiltakstider. (Konsekvenser av ulike vedlikeholdsstandarder. Friksjon vinter.) Vinterfriksjonsprosjektet har vist at Fastsand-metoden har utvidet mulighetene for bruk av sand til friksjonsforbedrende tiltak.

Et strøtiltak med kald sand eller saltblandet sand forbedrer friksjonskoeffisienten med inntil ca 0,1, mens Fastsand kan gi vesentlig bedre friksjonstilskudd. Et sandstrødd snø- eller isdekke kan oppnå en friksjon opp mot 0,30 og med Fastsand opp mot 0,5.

Strøing utføres enten som punktstrøing eller helstrøing. Punktstrøingen har to effekter, den bedrer friksjonen over en periode og den varsler trafikantene om at de kommer til et vanskelig parti på vegen.

En friksjonskoeffisient på 0,25 betyr at en bil med hastighet 60 km/t vil kunne stanse på ca 60 m. Er friksjonskoeffisienten 0,15 vil bilen kunne stanse på ca 100 m.

I overgangsperiodene høst – vinter og vinter – vår veksler temperaturen mye rundt frysepunktet og det dannes ofte tynne ishinner på større eller mindre deler av vegnettet. Slike forhold skaper ofte trafikkfarlige situasjoner og er vanskelige å takle med strøsand. Derimot kan små mengder salt hindre faren for ising. Det aksepteres derfor at det benyttes salt på vegnettet som driftes etter strategi vinterveg i disse periodene.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Veggrep og friksjon -Strøing med sand eller saltblandet sand

KONSEKVENSER AV AVVIK FRA ANGITT STANDARD

Det er gjennomført en undersøkelse av eventuelle konsekvenser for trafikantene dersom vegvesenet avviker fra denne standarden. Denne konkluderer med at en dårligere standard vil føre til flere uhell og at en bedre standard vil gi noen færre uhell. (Konsekvenser av ulike vedlikeholdsstandarder. Friksjon vinter. 1995)

UNNTAK FRA ANGITT STANDARD

Det kan i enkelte tilfeller være fornuftig å øke standarden på strøing. Dette kan for eksempel være aktuelt dersom en venter stor trafikkøkning i forbindelse med spesielle arrangementer eller utfartsdager. Også foran leskur kan det være fornuftig å ha en høyere standard enn ellers i og med at det er en konsentrasjon av gangtrafikk på slike steder. I busslommer som ligger i stigning, er det også behov for ekstra strøing.

Tiltak

Strøing med sand.	93.1.
Strøing med Fastsand.	93.1.
Drift og fylling av strøsandkasser	93.1.

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under "Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging", se side 223.

Det bør lages planer som viser hvilken del av vegnettet som skal punktstrøs. Dessuten må det legges opp strøroder der en i størst mulig grad prioriterer de viktigste vegrutene/punktene.

Registrering av tilstand

Behov for strøing vurderes ut fra målt friksjon, alternativt ut fra de klimatiske forholdene når det oppstår situasjoner som erfaringsmessig fører til glatte veger.

INSPEKSJONS-/MÅLERUTINE

Måling eller vurdering av friksjonsforholdene for å vurdere behov for tiltak gjøres når værforholdene er slik at friksjonsforholdene kan komme under kravene. Tidspunktet for måling/vurdering bestemmes ut fra vegoverflatens beskaffenhet, nedbør- og temperaturforhold.

Friksjonen skal måles ved 50 km/t.

MÅLEUTSTYR

Vegdirektoratets måleutstyr "OSCAR" er valgt som referanse for friksjonsmåling på veg i Norge. Måleren måler friksjonen kontinuerlig under kjøring.

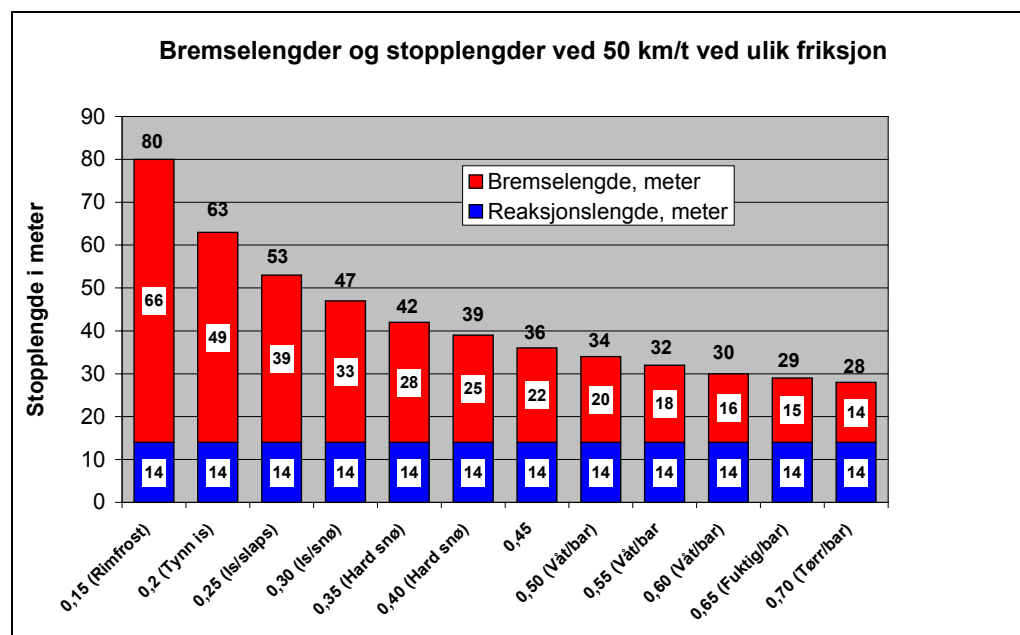
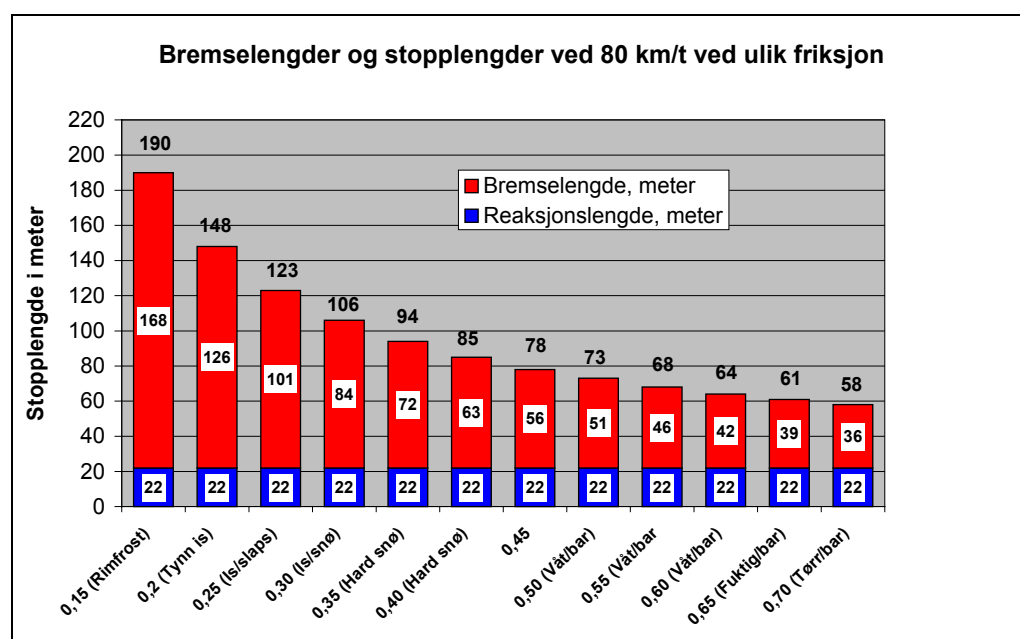
Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Veggrep og friksjon -Strøing med sand eller saltblandet sand

Det finnes i tillegg rimeligere måleenheter som kan benyttes som et supplement til OSCAR -målerne. Dette er bl.a. ROAR og Kofriks som kan registrere friksjonen kontinuerlig under kjøring og C-my-trip der bilen som det måles med, må bråbremse slik at hjulene stopper opp et øyeblikk for å provosere fram friksjonsverdien.

Kravet er at det måleutstyret som nyttes, skal vise stabile måleverdier for friksjon over tid i forhold til OSCAR. Alt måleutstyr skal kalibreres mot OSCAR minst en gang pr vintersesong.

For å illustrere friksjonsverdier under ulike forhold, kan figurene under være til hjelp. Figurene viser reaksjonslengder, bremselengder og stopplengder ved ulike føre- og friksjonsforhold ved 50 og 80 km/t:



Faglige råd og kommentarer

Ulykkesfrekvenser på ulike føreforhold på vinteren er vist i tabellen under:

	Ulykkesfrekvens
Tørr, bar veg	0,14
Snøføre	0,30
Glatt isføre	0,53

(Ulykkesfrekvenser, hentet fra Vegdirektoratets publikasjon nr 90 "Veggrep på vinterveg", s. 24 øverst)

KRAV TIL UTFØRELSE / FERDIG PRODUKT

Alle "punkter" der det er behov for punktstrøing skal være registrert og prioritert slik at det ikke er noen tvil om hva som skal strøs først og sist når behov oppstår. Tilsvarende når det gjelder helstrøing, det skal på forhånd være klart på hver strørode hvilke strekninger som skal strøs først og hvilke som skal strøs sist.

Det skal legges ut 200 g/m² sand uavhengig av metode.

All strøing skal alltid startes og avsluttes på et oversiktlig sted slik at trafikantene i god tid kan se overgangen mellom strødd og ustrødd veg.

Krav til sandkvalitet er den samme for alle metoder. Det anbefales å benytte knuste masser mellom 0 og 4 mm nominell korndiameter som strøsand. Denne korngraderingen kan inneholde kornstørrelser inntil 6 mm. Av dette bør 10 – 12 % ha kornstørrelse mindre enn 0,075 mm.

Vanntemperaturen ved Fastsandmetoden bør være ca 95 °C.

Vanntemperaturen har stor betydning for varigheten av tiltaket.

Saltinnblanding i strøanden bidrar til noe bedre vedheft til en tørr vegoverflate. Dette krever en saltinnblanding mellom 5 og 10 kg pr m³ sand.

Det er viktig at doseringen både av saltinnblanding og av sandmengde ut på veg er nøyaktig. For små mengder gir ikke ønsket virkning og for store mengder gir ingen tilleggseffekt, bare økte kostnader.

SANDINGSMETODER

Sand strøs ut enten som tørr sand, saltblandet sand eller befuktet sand (Fastsand).

Strøing med sandmaterialer har begrenset varighet. Tørr sand og saltblandet sand bør ikke brukes på veger med ÅDT over 500. Dersom farten på kjøretøyene er lav, kan trafikkmengden økes til ca 1000.

Når tørr sand strøs ut på en tørr og hard overflate vil trafikken fjerne det meste igjen i løpet av kort tid. Jo større trafikkmengde og fart, jo kortere effekt har strøtiltaket. Store sandkorn fyker raskere av vegen enn mindre korn. Undersøkelser har vist at etter at 100 kjøretøyer har passert, er effekten av tørr sand redusert til null. Målinger i Vinterfriksjonsprosjektet

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Veggrep og friksjon -Strøing med sand eller saltblandet sand

har vist at jo bedre sanda fester til vegoverflata dess bedre og mer langvarig friksjonsøkning oppnås.

Dokumentasjon fra utprøving av Fastsandmetoden viser at denne metoden har vesentlig bedre friksjonsforbedrende effekt, minst 0,25, sammenlignet med tørr eller saltblandet sand, forutsatt at det er snø/isdekke på vegbanen før strøing. Denne metoden oppnår både bedre friksjon og lengre varighet av tiltakene enn de tradisjonelle sandingsmetodene. Denne forbedrede effekten vil ikke føre til endrede standardkrav, men resultatene av tiltak vil føre til bedre og mer langvarig effekt.

Fastsandmetoden anbefales på veger med stor trafikk. Metoden er testet på veger med ÅDT opp mot 10.000 med godt resultat. Det som kreves er at det er kuldegrader i vegdekket slik at de fuktige sandkornene kan fryse fast. Varigheten av tiltaket er likevel best dersom det er et snø- eller isdekke som gir bedre feste for sanda på vegen. Metoden gir også godt resultat på våt is.

Tabellen nedenfor viser hvilken strømetode som kan brukes på veger med forskjellige trafikkmengder.

Strømetode	ÅDT
Sand	Mindre enn 1000
Fastsand	Mindre enn ca 3000

STRATEGI BAR VEG

Strøing med salt er det tiltaket som i størst grad skiller strategi bar veg fra strategi vinterveg. Under strategi bar veg er det hovedsakelig salt (NaCl) som benyttes for å bedre friksjonen. Når klimatiske forhold gjør at kjemiske midler ikke kan/bør brukes, vil strøing med sand eller saltblandet sand være et alternativ. Dette er behandlet under ”strategi vinterveg”, side 238.

Innledning

Objekter

Friksjonsforbedrende tiltak skal gjøres på alle kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Veg
- Busslommer med og uten leskur
- Snuplasser
- Havarilommer
- Hvileplasser
- Andre plasser
- Kaiområde inkl oppstillingsområde og fergebru

Generell informasjon

Formålet med friksjonsforbedrende tiltak er å bidra til en tryggest mulig trafikkavvikling gjennom å forbedre friksjonsforholdene.

Standardkrav

Det skal nyttes salt eller saltløsning i strøtjenesten. Andre kjemiske strømidler kan også nyttes.

Tiltak iverksettes i henhold til tabellen nedenfor.

Tiltak	Tiltak og tiltakstid ved forskjellige ÅDT		
	under 3000	3001 - 5000	over 5000
Preventiv salting	Iverksettes hvis det forventes friksjon under 0,4	Iverksettes hvis det forventes friksjon under 0,4	Iverksettes hvis det forventes friksjon under 0,4
Etter snøfall: Bar veg innen	6 timer	4 timer	2 timer

Når vegen av tekniske grunner ikke kan driftes etter bar veg strategi, kan den i slike perioder driftes etter strategi vinterveg høyeste ÅDT klasse.

I overgangsperiodene høst/vår velges standarden for et ÅDT-trinn høyere enn det tabellen tilsier.

Kommentar til standard

Hovedmålsettingen er at en saltet veg normalt skal være snø- og isfri og ha gode friksjonsforhold når forholdene ligger til rette for salting. For å oppnå dette må det saltes preventivt.

Beslutning om salting skal tas ut fra de meteorologiske opplysningene en har tilgjengelig gjennom værvarsler, meteogrammer, radarbilder og vegvesenets klimastasjoner.

Det skal ikke benyttes salt ved temperaturer under -10°C . I mange tilfeller bør saltingen avsluttes ved høyere temperaturer, dette avhenger av trafikkmengder og forventede nedbørs- og temperaturforhold. Saltmengder som skal benyttes ved forskjellige temperaturintervaller og andre vær- og føreforhold er vist i "Veiledende salttabell" som er utgitt av Vegdirektoratet, se tabell under "Faglige råd og kommentarer" side 248. Sammenhengen mellom trafikkmengde, nedbørs- og temperaturforhold er utdypet på side 249.

Materialet som i de fleste tilfeller benyttes, er natriumklorid (NaCl). Dette legges ut enten i tørr form, befuktet med saltoppløsning, som saltslurry eller som saltløsning.

VALG AV KRITERIER FOR IGANGSETTING AV TILTAK

Det er kun ett kriterium, friksjonskoeffisienten og forventet utvikling av denne, som er grunnlaget for å sette i verk tiltak. Det skal settes i verk tiltak når friksjonskoeffisienten forventes å komme under 0,40.

BEGRUNNELSE FOR ANGITTE KRAV

På en saltet veg ønsker en å holde tilnærmet et sommerføre. De normalt dårligste friksjonsforholdene om sommeren har en på våte grus- og asfaltdekker der friksjonskoeffisienten kan komme helt ned mot 0,5 - 0,4. En har ikke sett det som realistisk å oppnå bedre forhold i vinterhalvåret enn på dårlige sommerforhold og friksjonskravet er derfor satt til 0,4.

Med preventiv salting menes salting på bar vegbane for å forhindre at det blir glatt som følge av nedbør eller riming. Tiltak skal iverksettes dersom det forventes at friksjonen faller under 0,4 uten tiltak.

Under kraftige snøfall har en innsett at det er vanskelig å opprettholde gode friksjonsforhold. Salting under slike forhold vil kreve store ressurser og i mange tilfeller vil kjøreforholdene bli dårligere enn om saltingen opphører. På høytrafikkerte veger må det likevel saltes og forsøkes å holde bar veg så langt det er mulig på grunn av høy trafikk og stor fart. Her vil også trafikken gi et stort bidrag sammen med saltet til å holde kjørebane bar. På mindre trafikkerte veger er effekten av saltet dårligere og det kan bli en del slaps og snø på kjørebane. Under slike forhold blir trafikantene mer forsiktige og de tar hensyn til at det kan være glatt. På bakgrunn av dette aksepteres det at friksjonsforholdene under snøvær kan komme under 0,40. Til gjengjeld er det satt tidsfrister for hvor lang tid det kan gå før vegene igjen er bare etter at snøværet er over. Tidsfristene er gradert etter trafikkmengde. For en veg med f.eks. ÅDT over 5.000 skal vegen gjøres bar innen det har gått 2 timer fra snøfallet sluttet. Tilsvarende frist for veger med ÅDT mindre enn 3.000 er 6 timer. Tidskravene er satt med bakgrunn i en analyse av

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Veggrep og friksjon - strøing med salt

samfunnsøkonomiske konsekvenser av ulike standarder på strøtjenesten. Den samme analysen bekrefter også at de valgte standardnivåer er samfunnsøkonomisk optimale.

I overgangsperiodene høst og vår velges standarden et trinn høyere enn det trafikkmengden skulle tilsi. Med overgangsperioder høst og vår menes de periodene da temperaturen stadig veksler mellom pluss- og minustemperaturer. Om høsten kjører de fleste med sommerdekk og er vant med gode friksjonsforhold. Glatte partier på vegdekket vil da komme overraskende på sjåførene og fører til større ulykkesrisiko enn vanlig. Om våren blir situasjonen den samme når bilene igjen får sommerdekk på.

Salt (NaCl) kan ved riktig saltkonsentrasjon holde vann flytende ned til ca -21°C . Ved så lave temperaturer skal det imidlertid minimale vannmengder til før saltoppløsningen uttynnes så mye at den fryser. Dette kan heller ikke kompenseres på en sikker måte med å tilføre mer salt da en dermed risikerer å få en ”overmettet” saltoppløsning, se under ”Faglige råd og kommentarer” side 250. Det dannes da hydrater som gir en like glatt vegoverflate som is. For ikke å risikere å lage glatt veg skal salt derfor ikke benyttes ved temperaturer under -10°C .

KONSEKVENSER AV AVVIK FRA ANGITT STANDARD

Hovedkonklusjonen fra prosjektet ”Salting og trafikksikkerhet” som ble avsluttet i 1994, er at salting reduserte antall trafikkulykker med personskade i vintersesongen med i gjennomsnitt 20% i forhold til om sand ble benyttet. Analysen ”Konsekvenser av ulike vedlikeholdsstandarder. Friksjon vinter”, behandler samfunnsøkonomiske konsekvenser av ulike standarder på strøtjenesten. Denne analysen har ført til en mindre justering av standardkravene. Samtidig viser analysen at en ytterligere økning av standarden bare vil gi minimale tilleggseffekter, mens en reduksjon av standarden gir vesentlig dårligere resultater for framkommelighet og trafikksikkerhet.

Den vanligste årsaken til at det blir glatt på en saltet veg er at saltetiltakene ikke gjøres til rett tid. Andre forhold kan være dårlig snø-/slapsrydding, bruk av feil saltmengder eller at værforholdene umuliggjør bare veger. For å unngå glatte føreforhold kreves det høy beredskap og gode kunnskaper om salting.

Tiltak

Strøing med tørt salt.	93.2
Strøing med befuktet salt.	93.2
Strøing med slurry.	93.2
Strøing med saltløsning.	93.3
Strøing med andre kjemikalier	93.2

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under ”Snødybde –

brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging”, se side 223.

Det skal legges opp strøroder der en i størst mulig grad prioriterer de viktigste vegrutene/punktene først. I den grad en kan velge mellom ulike metoder, skal den tilgjengelige metoden som gir best effekt med lavest saltforbruk, prioriteres på de viktigste rutene så langt en har kapasitet.

Nyere typer sprederer kan kobles sammen med friksjonsmåler og infrarød temperaturmåler på saltbilen. Sjøføren får da opp forslag til optimal saltdosering ut fra målt vegdekketemperatur. Sjøføren kan benytte denne verdien eller velge å overstyre forslaget dersom hans erfaring tilsier en annen dosering. Styringssystemet for sprederer har også modul for dokumentasjon av blant annet saltdosering, kjørt strekning og totalt saltforbruk.

Registrering av tilstand

Det som i prinsippet skal utløse tiltak er fare for glatt vegbane, enten ved at det ventes snø, rim eller ising. En skal med andre ord ikke vente til friksjonen har kommet ned mot 0,40 før tiltak settes i gang. Dersom friksjonen likevel blir lavere enn forutsatt, skal tiltakene gjentas til friksjonskravene er oppnådd igjen.

Behov for strøing vurderes ut fra de klimatiske forholdene når det oppstår situasjoner som erfaringsmessig fører til glatte veger.

For å illustrere friksjonsverdier under ulike forhold, kan figurene som viser reaksjonslengder, bremselengder og stopplengder ved ulike føre- og friksjonsforhold ved 50 og 80 km/t, være til hjelp. Se under ”Strøing med sand eller saltblandet sand, side 241. Her er det også skrevet om utstyr for friksjonsmåling.

Faglige råd og kommentarer

Krav til utførelse / ferdig produkt

I forbindelse med snø/snøfall skal det ikke saltes før mest mulig av snø og is er fjernet mekanisk. Jo mindre snø og is det er på vegen dess bedre effekt har saltingen.

Det skal saltes med så små saltmengder som mulig. Årsakene til dette er flere:

- Jo mindre saltmengder som brukes jo raskere vil vegdekket tørke opp. Dette fører til mindre andel av vinteren med fuktig veg og dermed mindre sporslitasje og ulemper for trafikantene.
- Mindre salt fører til mindre ulemper for miljøet.

Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Veggrep og friksjon - strøing med salt

Det er laget en veiledende salttabell som angir hvor mye tørrsalt + løsningsmiddel skal innstilles på i gram / m². Dersom det benyttes vanlig befuktningsspreder innstilles denne på summen av angitt saltmengde.

	VEILEDENDE SALTTABELL I GRAM PR. M ²							
	SALTLØSNING		SLURRY		BEFUKTET		TØRT SALT	
	Gram	Gram	Gram		Gram		Gram	Gram
	0 - ÷5	÷5 - ÷10	TØRT + LØSN.		TØRT + LØSN.		0 - ÷5	÷5 - ÷10
	0 - ÷5	÷5 - ÷10	0 - ÷5	÷5 - ÷10	0 - ÷5	÷5 - ÷10	0 - ÷5	÷5 - ÷10
Tørr veg	10	15	3+2	4+3	4+2	8+3	IKKE AKTUELT	
Fuktig	15	20	4+3	5+3	8+3	9+4	IKKE AKTUELT	
Våt	IKKE AKTUELT		7+4	9+6	14+6	18+4	10	15
Rimfrost	15	20	4+3	6+3	8+3	11+5	IKKE AKTUELT	
Tynn is	30	40	7+4	9+6	14+6	18+8	IKKE AKTUELT	
Tykk is	IKKE AKTUELT		IKKE AKTUELT		18+8	21+9	IKKE AKTUELT	
Før nedbør	IKKE AKTUELT		7+4	9+6	14+6	18+8	IKKE AKTUELT	
Underkjølt regn	IKKE AKTUELT		IKKE AKTUELT		21+9	28+14	IKKE AKTUELT	
Snøvær	IKKE AKTUELT		IKKE AKTUELT		20+0	25+0	20	25

Ved valg av saltingsmetode er det viktig at samme metode benyttes over sammenhengende vegruter slik at trafikantene ikke får overraskende standardsprang på grunn av ulik strømetode.

I overgangsperioder høst og vår kan salt også brukes på lavere trafikkerte veier.

SALTINGSMETODER

Salting kan gjøres etter 4 metoder:

- tørt salt
- befuktet salt
- slurry
- saltløsning

Befuktet salt kleber bedre til vegoverflaten enn tørt salt. Saltoppløsning og slurry kleber bedre enn befuktet salt. Når tørt salt strøs ut på en tørr og hard overflate vil trafikken fjerne det meste igjen i løpet av kort tid. Jo større trafikkmengde og fart, jo kortere effekt har strøtiltaket. Store saltkorn fyker raskere av vegen enn mindre korn. Undersøkelser har vist at 80 % av saltet, ved preventiv salting, er blåst av vegen når 100 kjøretøyer har passert.

Før preventiv salting på tørr eller fuktig veg og salting på rim og tynne ishinner har saltløsning best effekt i forhold til saltmengden. Saltforbruket reduseres da ned mot en fjerdedel i forhold til om tørt eller befuktet salt blir brukt.

På våt veg eller når det saltes før nedbør kan slurry benyttes. Dersom det ikke er tilgjengelig utstyr for utspredning av saltløsning eller slurry, bør det benyttes befuktet salt da dette kleber bedre til vegdekket og har raskere virkning enn tørt salt. Tørt salt bør bare benyttes under snøvær eller på våt veg. Under alle andre forhold vil det meste av saltet bli kastet ut av vegen før det begynner å virke. Befuktet salt kan benyttes under alle forhold, men saltforbruket med denne metoden er vesentlig større enn med saltløsning eller slurry.

MOMENTER SOM PÅVIRKER EFFEKTEN AV SALTET

Effekten av saltet er avhengig av bl.a. saltmengde, temperatur, nedbør og trafikkmengde.

Saltmengden må økes med synkende temperatur for å ha effekt. Samtidig blir toleransene for å legge ut riktige mengder stadig mindre ved lave temperaturer som det går fram av fasediagrammet på side 250. For små saltmengder kan føre til gjenfrysing og for store mengder fører til at det dannes hydrater som gir glatt veg. Dette er bakgrunnen for at det ikke skal saltes ved temperaturer under $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Temperaturutviklingen har betydning for hvorvidt det er forsvarlig å salte. Synkende temperatur når saltingen gjennomføres er ugunstig selv om temperaturen er over $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hvis en forventer temperaturer under dette, bør en være forsiktig med saltingen. Etter langvarige kuldeperioder er det magasinert store kuldemengder i vegkroppen og selv om lufttemperaturen stiger opp mot 0 grader, kan effekten av saltet være dårlig. Dette skyldes at det er temperaturen på vegoverflata som har betydning for effekten av saltet og overflatetemperaturen henger tidsmessig etter lufttemperaturen.

Betingelsen for å få effekt av saltet og spesielt opptørking av vegen etterpå, er at det er tilstrekkelig trafikk i tiden etter at saltet er påført. Det anbefales en trafikkmengde på minst 1500 i ÅDT på veger som skal saltes. Effekten blir bedre jo større trafikken er. På grunn av trafikkvariasjoner over døgnet vil salting umiddelbart før rushtrafikken ha god effekt, mens salting på sen kveld eller natt på samme veg kan ha dårligere effekt på grunn av mindre trafikk.

Snø og slaps på vegen gir ulemper på flere måter. Kjøreforholdene er vanskelige når en kjører i snø og slaps. En veg med mye slaps fører til mye sølesprut som dekker til frontrute og lykter og dermed reduserer trafikksikkerheten. Sølesprut fra slaps vil også dekke til skilt og andre vegobjekter og omgivelser. I siste omgang vil gjenværende slaps på vegen under salting kreve et større saltforbruk for å oppnå godt resultat.

Effektiv fjerning av snø og slaps før det saltes er derfor en lønnsom satsing. Det finnes utstyr som fjerner snø og slaps effektivt, også fra sporete veger. Flere plogtyper er konstruert slik at de kan følge vegoverflaten bedre enn tidligere.

Saltmengden må økes for å oppveie en redusert trafikkmengde, synkende temperatur eller en økt nedbørsmengde. Når trafikken er liten i forbindelse med mye nedbør, kan det være vanskelig å oppnå bar veg selv med temperaturer like under frysepunktet. Dette betyr at det hele tiden må vurderes hvorvidt det er forsvarlig å salte ut fra trafikkmengde og nedbørsforhold selv om temperaturen er over $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

"Vinterfriksjonsprosjektet" som blant annet har hatt som mål å øke kunnskapen om salting av veger, ble fullført i 2001. Prosjektet har resultert i ny kunnskap om metoder, effekt av saltet, andre smeltemidler og spredere. Det foreligger flere rapporter fra prosjektet.

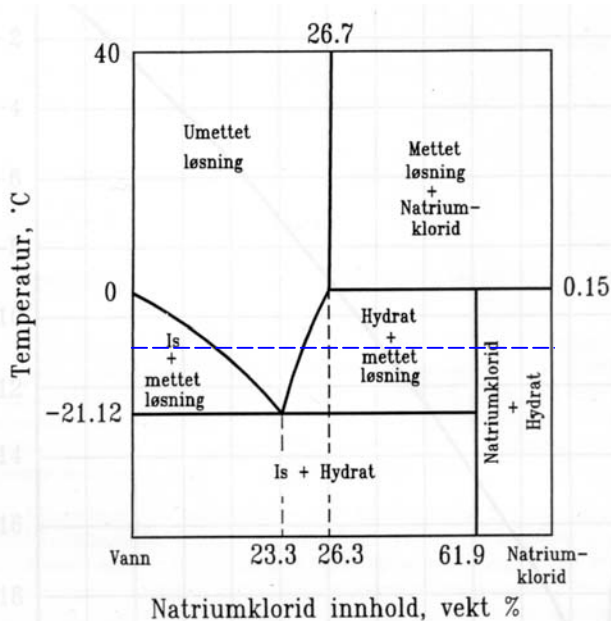
Framkommelighet, trafikksikkerhet og regularitet om vinteren

Veggrep og friksjon - strøing med salt

SALTETS EGENSKAPER

En saltoppløsning vil oppføre seg forskjellig avhengig av temperatur og saltkonsentrasjon. Nedenfor vises et fasediagram for natriumklorid (NaCl).

Som et eksempel er det lagt ei vannrett, stiplet linje på ca - 10 °C. Til venstre i diagrammet er det rent vann og til høyre er det rent salt (natriumklorid). Til venstre vil alt vann være frosset til is, men etter hvert som det tilsettes salt, vil noe av isen tine og vi får en blanding av ren is og mettet saltoppløsning. Ved et saltinnhold på ca 14 vekt %, vil all isen være tint opp. Med et saltinnhold mellom ca 14 og 25 vekt %, vil alt vannet være i en umettet saltoppløsning. Ved ytterligere økning av saltinnholdet vil vi få



Fasediagram for NaCl - H₂O system
(skjematisk, ikke skalert)

en blanding av mettet saltoppløsning og hydrater. Når vi kommer til dette stadiet har vi en like glatt vegbane som om vi har ren is. **En kan med andre ord risikere å lage glatt veg ved å legge ut for mye salt!**

Målet er derfor å ligge i det området som er merket med "Umettet løsning". Jo lavere temperaturen er, jo trangere er grensene for saltinnhold for å få et vellykket resultat. Ved -10 °C må saltinnholdet ligge mellom ca 14 og 25 vekt % for å unngå

glatt veg, tilsvarende må det ved -15 °C ligge mellom ca 19 og 24 vekt %. På en veg er det umulig å ha full kontroll med saltkonsentrasjonen og for å unngå dårlige resultater, anbefales det derfor ikke å benytte natriumklorid ved lavere temperaturer enn -10 °C.

Spesielle vinterarbeider

Opprydding etter snøskred

Innledning

Objekter

- Veg
- Skredoverbygg
- Ledevoller/murer
- Fangvoller
- Bremskjegler
- Fanggjerd
- Isnett

Generell informasjon

Hensikten med tiltaket er å gjøre vegen farbar og trygg igjen for trafikanter. Der det er bygget konstruksjoner for å lede snøskred over eller bort fra vegen eller å fange opp skredene, skal tiltaket gjøre konstruksjonene klare til å ta imot nye skred.

Standardkrav

Opprydding og reparasjon foretas så snart det er trygt å arbeide på stedet. Endelig rydding og utbedring foretas så snart som mulig.

Kommentar til standard

Det vises til ”Instruks for arbeid i skred og/eller skredfarlig område”.

Før en går inn i skredområdet må sikkerheten vurderes av skredekspert eller annet fagkyndig personell.

Når vegen er ryddet for snø, må en vurdere behovet for reparasjon av eventuelle skader på vegobjekter. Skader som kan representere fare for trafikantene må repareres så snart det er praktisk mulig, mens reparasjoner av andre skader kan utsettes til forholdene er mer gunstige på stedet.

Konstruksjoner som skal hindre at snøskredet havner på vegen, kan fange opp fra 1 til flere skred før de mister sin effekt. Dersom det er fare for flere skred i løpet av vinteren, kreves det at disse konstruksjonene ryddes for snø slik at de fortsatt kan virke etter sin hensikt. Behov for rydding må baseres på lokal erfaring.

Tiltak

Utarbeide trafikkavviklingsplan	94.6
Inspeksjon og vurdering av skredfare	94.6
Fjerning av snø som skredet har lagt igjen i vegen eller som har blitt liggende slik at den kan rase ut i vegen.	94.6.
Fjerning av snø fra lede- eller bremskonstruksjoner.	94.6.
Reparasjon av eventuelle skader på vegobjekter.	Prosessføres på det aktuelle vegelement.

Spesielle vinterarbeider

Opprydding etter snøskred

Hjelpemidler for planlegging

Det er utarbeidet en ”Mal til: Beredskapsplan ved snøskred og snøskredfare.”

Faglige råd og kommentarer

Vurdering av sikkerheten i skredområdet må foretas av fagkyndig personell og må vanligvis gjøres i dagslys for å ha oversikt over løsnedområdet for skredet, se også ”Instruks for arbeid i skred og/eller skredfarlig område”.

Ved stengt veg og ved rydding av skred har det skjedd flere ulykker ved at trafikantene ikke er stoppet i trygg avstand fra skredet. Trafikantene skal stoppes på et sikkert sted og om nødvendig vises ut fra skredfarlig strekning slik at de ikke kan bli tatt av eventuelle nye skred eller står i vegen for ryddemannskapet, se også ”Prosedyre for stenging av veg etter skred”.

Når det går snøskred over skredoverbygg med åpninger på nedsiden av skredløpet, kan overbygget fylles med snø gjennom disse åpningene. For å unngå dette, kan problemet i enkelte tilfeller reduseres ved å fjerne snø fra tidligere skred fra nedsiden av overbygget.

Innledning

Objekter

- Veg

Generell informasjon

Gjøre vegen farbar så tidlig som mulig etter vinteren. Oppgaven skal likevel ikke utføres før det er realistisk å kunne holde vegen åpen resten av vinter/vårsesongen.

Kommentar til standard

Håndbok 111 inneholder ingen standardkrav til åpning av vinterstengte veger.

Åpningsdatoen er et viktig ledd i den standard som settes. Datoen fastsettes ut fra en vurdering av sikkerhet og kostnader med åpning og videre brøyting i forhold til trafikkmengden. Vurderingene gjøres med bakgrunn i informasjon om tidligere åpninger, og samme dato velges stort sett fra år til år. For riksveger ligger åpningsdatoene vanligvis innenfor tidsrommet 15. april til 15. juni.

Tiltak

Merking av vegkanter (høst).	77.
Fresing.	94.5.
Utlasting.	94.5.
Høvling.	94.5.
Brøyting.	94.5.

Faglige råd og kommentarer

Ved åpning etter piggdekkseongens slutt skal det være bar veg. Vegen skal være tatt opp i full bredde og det skal være tilrettelagt for en god vannavledning.

Tradisjonelt er det benyttet lange brøytestikk for å merke vegkantene før hver vintersesong. Det er nå prøvd ut en alternativ metode/utstyr, vegfinner, for å markere vegkantene. Metoden er basert på GPS-teknologi og er beskrevet i internrapport 2067.

Spesielle vinterarbeider

Snø- og skredsikringsanlegg

Innledning

Objekter

- Nett og bånd i skjæringer for sikring mot steinsprang
- Nett i skjæringer for issikring
- Snøskjermer
- Nett og andre konstruksjoner i løsnemrådet for skred
- Fangnett på toppen av skjæringer
- Skredoverbygg
- Ledevoller/murer
- Fangdammer
- Bremskjegler
- Brede grøfter
- Konstruksjoner/installasjoner for kunstig utløsning av snøskred
- Instrument eller konstruksjon for registrering og varsling av skred

Generell informasjon

Formålet er å sikre trafikantene mot snø-, is- og steinskred.

Fjerning av løs stein / steinsprang behandles under Stabilitetssikring, side 82.

Standardkrav

Snø- og skredsikringsanlegg skal beskytte trafikanter og vegkonstruksjoner mot skade fra skred.

Konstruksjoner og andre anlegg skal inspiseres og eventuelt utbedres før hver vintersesong for å sikre full funksjonsdyktighet.

Kommentar til standard

Disse konstruksjonene og installasjonene er utsatt for store belastninger og må derfor holdes i god stand slik at de fungerer som forutsatt når behov oppstår.

Konstruksjoner som har som formål å fange opp eller lede snø, is og stein over eller bort fra vegen, må tømmes med jevne mellomrom slik at konstruksjonen kan ta i mot nye skredmasser.

Spesielle vinterarbeider

Snø- og skredsikringsanlegg

Tiltak

Fjerning av stein og is bak nett	37, 94
Tømming av bremse- og ledekonstruksjoner	37, 94
Kontroll av sikring	37, 94
Reparasjon av sikring	37, 94
Kontroll av konstruksjoner	37, 94
Reparasjon av konstruksjoner	37, 94
Reparasjon av eventuelle skader på vegobjekter.	Prosessføres på det aktuelle vegobjekt.

Registrering av tilstand

Alle installasjoner og konstruksjoner skal kontrolleres i god til før vintersesongen slik at det blir tid til å reparere eventuelle skader før vintersesongen starter.

I vintersesongen må konstruksjoner som skal fange opp eller bremse ned snøskred, holdes under oppsikt og om nødvendig tømmes for snø.

Fangnett og murer må holdes under oppsikt og om nødvendig tømmes for stein.

Faglige råd og kommentarer

Håndbok 165 "Sikring av vegskråninger", gir informasjon om sikringstiltak mot stein- og issprang. Håndbok 167 "Snøvern. Om snøskred og drivsnø", gir informasjon om sikringstiltak mot snøskred.

Innhold

Tema	Side
Generelt	257
Vegdekker.....	258
Renhold og service	261
Vinterdrift.....	263
Brøyting.....	263
Snø- og isrydding	265
Strøing.....	267

Innledning

Generell informasjon

Standarden for drift og vedlikehold skal også nyttes for gang- og sykkelveger og fortau. I tillegg er det stilt noen spesielle krav for gang- og sykkelvegene og fortauene.

Denne delen av temaheftet omtaler de standardkravene som er spesielle for gang- og sykkelveger og fortau. For andre forhold vises det til beskrivelsen under de øvrige tema.

Definisjoner

Gjennombrøyting En overfart.
av gang/sykkel-
veger og fortau

Strøsand Knust grus/fjell med nominell kornstørrelse 0 – 4 mm med maksimalt 6 mm kornstørrelse og med et finstoffinnhold (materiale mindre enn 0,075 mm) på ca 10 %.

Fastsand: Sandingsmetode der strøsanda befuktes med varmt vann i det sanda strøs ut.

Standardkrav

Gang- og sykkelveg og fortau skal gi gående og syklister framkommelighet på deres egne premisser samt et sikkert trafikkmiljø. Gang- og sykkelveg og fortau skal framstå som attraktive for fotgjengere og syklister.

Gang- og sykkelveg og fortau skal være farbare for fotgjengere og syklister slik at de foretrekker å ferdes på gang- og sykkelvegen og fortauet framfor i kjørebanelen.

Håndbøker, rundskriv o.l.

Snøvern. Om snøskred og drivsnø. Håndbok 167. Statens vegvesen.

System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholds kontrakter med funksjonsansvar. Internrapport 2327. Vegdirektoratet 2003.

Utstyr for drift og vedlikehold av gang-/sykkelveger. Intern rapport nr 2120. Statens vegvesen 1999.

Gangtrafikk på vinterføre i Oslo - Kan vegvedlikeholdet hjelpe? TØI 1985.

Økonomisk vurdering av fotgjengerfall på vinterføre i Drammen. Rapport 64/1990. TØI.

Samfunnsøkonomiske kostnader og innsparingspotensiale ved fall- og trafikulykker i Akershus. Rapport 199/1993. TØI.

Innledning

Objekter

Faste dekker på bl.a.:

- gang- og sykkelveg
- bussholdeplasser
- fortau
- parkeringsplasser

Generell informasjon

Sprekker som utvikler stor åpning representerer en fare for gående og spesielt syklister. I tillegg fører de til at vegens styrke svekkes ved at vann får adgang til underliggende lag i vegoverbygningen.

Sprekker kan skyldes ujevne telehiv, setninger, utglidninger og mangelfull istandsetting etter gravearbeider.

Hull i vegdekket kan representere en fare for fotgjengere og syklister. Et område med hull i dekket blir også utsatt for spesiell rask nedbrytning både fordi dekket svekkes i området rundt hullet, og fordi vann trenger ned i vegoverbygningen.

Standardkrav

Nivåforskjell, i lengde og tverretning, skal over 2 meter lengde ikke overskride 25 mm.

Vanndammer må ikke dekke mer enn halve dekkebredden.

Hull som representerer fare for trafikantene skal utbedres straks. Hull i dekke skal lappes innen en uke.

Kantsteinshøyde ved krysning av gater og refuger må ikke bli større enn 20 mm.

Sprekker som er over 10 mm brede må forsegles.

Kommentar til standard

Kravene som stilles til gang- og sykkelveger og fortau er like strenge eller strengere enn tilsvarende krav på bilvegen. Hensikten er å unngå at fotgjengere og syklister velger å bruke kjørebanelen i stedet for gang- og sykkelveger og fortau.

Erfaringsmessig velger sykklistene kjørebanelen dersom den er jevnere enn gang- og sykkelvegen.

Tverrfallet skal sikre at vannet ledes bort fra gang- og sykkelarealet. Vanndammer som dekker deler av gangarealene bør unngås og de skal ikke i noen tilfeller dekke mer enn halve dekkebredden. Målet er at en fotgjenger skal kunne gå tørrskodd på fortauet eller en gang- sykkelveg uten å måtte

benytte kjørebanelen for å komme seg fram.

Hull representerer en risikofaktor både for fotgjengere og syklister og skal repareres dersom de oppstår. Ujevnheter som hull, kanter og andre nivåforskjeller, sprekker og høye kantsteiner samt vanddammer er forhold som gjør at syklister foretrekker bilveger i stedet for gang-/sykkelveger. Det er spesielt viktig at sprekker forsegles for å unngå at smale sykkelhjul kommer ned i sprekken. Også fotgjengere, spesielt synshemmede og rullestolbrukere, møter problemer under slike forhold.

Krav til maksimalt 20 mm kantsteinshøyde ved kryssing av gater og refuger er satt for at spesielt rullestolbrukere og synshemmede skal kunne komme seg fram, men også syklister avvises av høye kantsteiner.

Tiltak

Lapping av faste dekker	62.1
Flatelapping av faste dekker	62.2
Asfaltdekker	65.1; 65.2; 65.3; 65.4
Vedlikehold av belegninger utenfor kjørebanelen	68.8
Avstrøing	64.14; 64.24; 64.36
Tetting av sprekker	62.1
Fjerne årsaken til skaden (massetufting, forsterkning, drenering, isolering)	Aktuelle prosesser

Faglige råd og kommentarer

Utførelsen skal være i henhold til **Håndbok 018 Vegbygging**. Denne vegnormalen beskriver materialkrav, kravene til utførelse av tiltaket samt funksjonskrav til det ferdige dekket. Den beskriver også krav til nylagt vegdekke.

Aktuelle tiltak for utbedring ved blødning og lav friksjon på eksisterende dekker er avstrøing med 2 – 4 mm maskinsand, eventuelt avstrøing med asfaltert finpukk med/uten oppvarming, tilpasset det aktuelle dekke.

Vedlikeholdsstandarden setter krav til forsegling av sprekker med bredde over 10 mm. En forsegling representerer bare en midlertidig tetting av sprekken. Etter noen tid vil sprekken igjen åpne seg. Reparasjon av sprekker må derfor også inngå som en del av det ordinære dekkevedlikeholdet.

For å oppnå en permanent utbedring av sprekken, er det viktig at tiltakene velges med utgangspunkt i årsaken til utviklingen av sprekken (breddeutvidelse, tele, svake vegkanter, etc).

Lapping av hull skal foretas som permanent lapping (kantene på hullet reinskjæres, løst materiale fjernes, tørking og klebing foretas før lappemasse fylles og komprimeres).

Reparasjon av partier med krakelert dekke bør ha som mål å fjerne årsaken til skaden. Dersom dette ikke lar seg gjøre kan flatelapping være et mulig tiltak. Flatelapping kombinert med armering kan gjøre reparasjonen mer holdbar. Dårlige dekkeskjøter kan repareres med tilføring av ny masse med

omhyggelig komprimering, eventuelt kombinert med fresing for å fjerne dårlige masser først.

Mekaniske skader kan være spor etter vinterens høvling av snø- og isdekker eller skader påført av annet vegarbeidsutstyr. Utbedring av denne type skade bør vurderes ut fra skadens art og alvorlighetsgrad og må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

”Skadekatalog for bituminøse vegdekker. Håndbok 193” beskriver årsak, kjennetegn og forslag til utbedringstiltak for mange typer skader.

Innledning

Objekter

- Gang- og sykkelveg (inkludert underganger) med tilstøtende arealer
- Fortau med tilstøtende arealer
- Bussholdeplasser med tilstøtende arealer
- Parkeringsplasser med tilstøtende arealer

Generell informasjon

På landsbasis sliter piggdekkene bort store mengder vegdekkemateriale. I tillegg slites bildekk og det avgis partikler gjennom eksosen; begge er faktorer som bidrar til nedsmussing av gang-/sykkelveger og fortau. Bruk av sand i vinterdriften er også en slik faktor.

Standardkrav

Gang- og sykkelveger skal holdes fri for grus, jord, glasskår, avfall o.l. Strøsand skal fjernes så snart vintersesongen er over.

Kommentar til standard

For å sikre at de myke trafikantene vil bruke G/S-vegnettet og fortau skal den renholdsmessige standard være minst like god som på tilstøtende vegnett. Fjerning av strøsand, grus, jord, glass og annen forurensning på dekkeoverflaten er viktig for trafikksikkerheten, spesielt for syklistene, men også for andre brukere av dette vegnettet.

Vårrengjøring består i å "rydde opp" etter vinteren. Alle slitasjeprodukter og søppel som har samlet seg opp, skal bort fra vegbane, fortau og vegområde.

I Forurensningsloven er vegvesenet som vegholder pålagt å utføre renhold og holde vegområdet og sideområdet fri for søppel.

Hensikten med tidskravet for vårrengjøring er å sikre at renholdet blir utført så snart som mulig etter vinteren da det er lite å spare på å utsette tiltaket.

Annet renhold: Søppel langs vegen, ved og rundt installasjoner som tilhører vegen og ellers innenfor eiendomsgrensen skal plukkes opp og kjøres bort. Også søppel utenfor vegens eiendomsområde bør fjernes dersom det er sannsynlig at søppet kommer fra vegen.

Tagging og grafitti: Tilsvarende gjelder renhold av og fjerning av grafitti fra alle objekter som tilhører vegholder på og langs vegen.

Tiltak

Vårrengjøring.	79.31
Renhold av rekkverk (i samband med vårrengjøring).	79.31
Fjerning av søppel.	79.33
Vedlikeholdsfeining og –spyling.	79.31
Fjerning av materialer og gjenstander fra gang- og sykkelarealene.	79.33
Renhold av vegger og tak i underganger.	79.31
Transport til og deponering på godkjent avfallsplass.	79.31
Fjerning av tagging og graffiti på vegområde og objekter.	79.31
Voksing, beising, maling eller annen overflatebehandling som følge av fjerning av tagging og graffiti.	79.31

Registrering av tilstand

Renhold og service omfatter vedlikeholdsoppgaver hvor det er hensiktsmessig å etablere rutiner på grunnlag av tidligere observasjoner og erfaringer. Typisk er tømning av søppeldunker, renhold av toaletter, feining av vegbanen mv. Det er derfor ikke aktuelt å utvikle opplegg for registrering som skal inngå i beslutningsgrunnlaget for gjennomføring av tiltak. Til det utføres oppgavene for hyppig.

I tilfeller det er etablert rutiner for renhold, bør det gjennomføres kontroll for å sjekke om tiltakshyppigheten gir et resultat som tilfredsstiller kravene i standarden.

Faglige råd og kommentarer

Etter at vårrengjøringen er utført skal vegen og sideområdet være fri for synlig søppel.

Ved arbeid på gang- sykkelveger og fortau må utstyret som benyttes være egnet for oppgaven. Maskiner og utstyr som benyttes på bilveger kan ofte bli for store for gang- og sykkelveger som ikke er dimensjonert for de samme belastningene som en bilveg. Setninger og kantskader er kjente konsekvenser når det benyttes for tungt utstyr.

På fortau og i underganger er høyden på utstyret ofte en begrensende faktor. Når det skal utføres arbeid under slike forhold, vil små og smidige enheter gi et godt resultat og ofte være mer effektive enn større utstyr.

Innledning

Objekter

Snø og slaps skal fjernes fra alle kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Fortau
- Gang/sykkelveg
- Bussholdeplasser med og uten leskur
- Parkeringsplasser

Generell informasjon

Formålet er å gjøre arealene framkommelige og trygge for gående og syklende.

Fortau og gang-/sykkelveger skal driftes etter strategi vinterveg dersom ikke annet er bestemt.

Standardkrav

Gang- og sykkelveg og fortau skal være gjennombrøytet innen kl. 0600. Ved snøfall mellom 0600 og 2200 skal brøyting igangsettes når snødybden er 3 cm.

Kommentar til standard

Målsettingen for brøytingen er at det aldri skal være mer enn 3 cm løs snø på arealene, de skal være framkommelig for fotgjengere og det skal være mulig å trille barnevogn på fortauet/gangbanen i perioden mellom kl 0600 og 2400. Ved snøfall om natta skal arealene være gjennombrøytet innen kl 06. Et tilleggskrav til vinterdriften er at standarden på gang-/sykkelveg og fortau skal være så god at fotgjengere og syklister velger å benytte disse arealene i stedet for vegbanen.

Kravet er at fortau og gang- og sykkelveger skal brøytes i full bredde, men på fortau kan dette være vanskelig der det ikke finnes snølagringsplass. Normalt skal da snøen kjøres bort. Dessuten skal åpninger ved fotgjengeroverganger være åpne slik at det er mulig å komme seg fra fotgjengerovergangen til fortauet/gangbanen. Disse åpningene skal åpnes samtidig med brøytingen.

Tiltak

Brøyting

91.1; 91.2; 91.3.

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under ”Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging”, se side 223.

Registrering av tilstand

Det vises til i Intern rapport nr 2327. ”System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholdskontrakter med funksjonsansvar.” Denne rapporten beskriver hvordan tilstanden skal registreres.

Faglige råd og kommentarer

Et vanlig problem er at det ikke er avsatt tilstrekkelig snølagringsplass mellom gangbane og hovedveg. For å unngå at snøen brøytes fram og tilbake mellom hovedveg og gang-/sykkelveg må brøyteinnsatsen koordineres.

Det er gjennomført en test av forskjellig utstyr som er egnet for bruk på gang-/sykkelveger. Resultatene er rapportert i ”Utstyr for bruk på gang-/sykkelveger”. En del av dette utstyret kan også benyttes på fortau.

Innledning

Objekter

Snø og slaps, snø- og issåle skal fjernes fra kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Fortau
- Gang/sykkelveg
- Bussholdeplasser med og uten leskur
- Parkeringsplasser

Generell informasjon

Formålet er å sikre god framkommelighet for gående og syklende.

Standardkrav

Fortauers tverrfall skal opprettholdes i vintersesongen.

Kommentar til standard

I vedlikeholdsstandarden er det ikke gitt spesifikke krav til rydding og bortkjøring i tettsteder. Det er imidlertid naturlig å forutsette at både kjørebanebredde og fortausbredde skal opprettholdes.

Ved fotgjengeroverganger og kryssende gang-/sykkelveger må brøtekantene åpnes slik at det er mulig å komme seg fra fotgjengerovergangen til fortauet/gangbanen. Disse åpningene bør ryddes samtidig med brøyting av fortau og gang- og sykkelveger.

I byer og tettsteder er det stor biltrafikk kombinert med stor fotgjengertrafikk. Dette stiller spesielt store krav til standarden for å unngå konflikter mellom ulike trafikantgrupper.

STRATEGI VINTERVEG

Det vanlige er at fortau og gang-/sykkelveg driftes etter strategi vinterveg. Da vil det vanligvis oppstå behov for høvling for å oppnå en overflate som er god å ferdes på. Antall fallulykker kan i stor grad reduseres ved å holde en god standard på gangarealene. Dette er dokumentert i flere rapporter.

STRATEGI BAR VEG

Dersom man velger å salte fortau og gang-/sykkelveger, må dette følges opp med en umiddelbar og effektiv fjerning av slapset som dannes. Dette både for at slaps er glatt, tungt og ubehagelig å gå i, men også for å unngå at salt og slaps dras inn i bygninger/forretninger i området.

Tiltak

Åpning av brøytekanter ved fotgjengerfelt / kryssende gang-/ sykkelveg.	92.2; 92.3.
Opplasting og bortkjøring av snø.	92.4.
Rydding av trapper og eventuelle andre arealer som må ryddes manuelt.	92.3.
Høvling av snø- og issåle.	92.1.
Fjerning av slaps etter eventuell salting.	91.4.

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under "Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging", se side 223.

Snørydding på fortau og gang-/sykkelveger krever ofte spesialutstyr, særlig på grunn av redusert framkommelighet. Under planleggingen av ryddeopplegget må en for det første sikre seg at en har tilgang på nødvendig ryddeutstyr og deretter at det benyttes der dette kreves.

Registrering av tilstand

Det vises til i Intern rapport nr 2327. "System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholds kontrakter med funksjonsansvar." Denne rapporten beskriver hvordan tilstanden skal registreres.

I en vurdering av ryddebehovet må det tas hensyn til tilgjengelig snøopplagringsplass i forhold til det behovet som kan oppstå. Etter som gatenettet som regel er sterkt utnyttet til parkerings- eller trafikkformål, er det begrenset med snøopplagringsplass. For å opprettholde tilfredsstillende plass til trafikkformål under og etter store snøfall bør det allerede før snøfallet vurderes å kjøre bort snøen som ligger lagret. Dette kan bidra til vesentlig bedre trafikkavvikling både for fotgjengere og bilister under snøfallet.

Faglige råd og kommentarer

Det er gjennomført en test av forskjellig utstyr som er egnet for bruk på gang-/sykkelveger. Resultatene er rapportert i "Utstyr for drift og vedlikehold av gang-/sykkelveger". En del av dette utstyret kan også benyttes på fortau.

Det som i størst grad vanskeliggjør snørydding på fortauer er begrenset bredde forårsaket av skiltstolper, parkometerstolper og lignende som er plassert på fortauskanten eller begrenset høyde. Tilsvarende utgjør parkerte biler en breddebegrensning. Dette er elementer som er med og bestemmer hvilke utstyr som kan benyttes i arbeidet.

Innledning

Objekter

Friksjonsforbedrende tiltak skal gjøres på alle kjøre- og gangarealer i tilknytning til riksveg. Dette kan omfatte:

- Fortau
- Gang/sykkelveg
- Bussholdeplasser med og uten leskur
- Parkeringsplasser

Generell informasjon

Formålet med friksjonsforbedrende tiltak er å bidra til en tryggest mulig avvikling av gang- og sykkeltrafikken gjennom å forbedre friksjonsforholdene.

Standardkrav

På gang- og sykkelveger og fortau skal partier med is være strødd innen kl 06.00 eller etter 2 timer når friksjonen er mindre enn 0,3.

Gang- og sykkelveger kan deles inn i en strødd del og en ikke strødd del etter nærmere instruks.

Kommentar til standard

Det stilles krav til når strøing på gang-/sykkelveger og fortau skal være ferdig. Kravene er satt for at forholdene skal være minst like gode som i kjørebane slik at fotgjengere og syklister ikke velger å bruke kjørebane.

Det er satt strenge krav til friksjonen på gang- og sykkelarealer. Det kreves likevel ikke at disse arealene skal være snø- og isfrie selv om tilliggende kjørebane driftes etter strategi bar veg. Et jevnt underlag med god friksjon bør tilstrebes for å sikre gode og trygge forhold for de myke trafikantene. Undersøkelser har vist at samfunnskostnadene av fallulykker på vinterføre er store og at det er god samfunnsøkonomi i å sikre gode friksjonsforhold på gangarealer.

På sterkt trafikkerte gangarealer kan en også velge å benytte salt. Dette må i så fall følges opp med en umiddelbar og effektiv fjerning av slapset som dannes. Årsaken er både for at slaps er glatt, tungt og ubehagelig å gå i, men også for å unngå at salt og slaps dras inn i bygninger/forretninger i området.

Tiltak

Strøing med sand.	93.1.
Strøing med Fastsand.	93.1.
Strøing med salt	93.2, 93.3

Hjelpemidler for planlegging

De samme hjelpemidler og planleggingsverktøy som for brøyting av riksveg kan benyttes. Nærmere beskrivelse av disse finnes under "Snødybde – brøyting av riksveg, punkt Hjelpemidler for planlegging", se side 223.

Registrering av tilstand

Det vises til i Intern rapport nr 2327. "System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholdskontrakter med funksjonsansvar." Denne rapporten beskriver hvordan tilstanden skal registreres.

Faglige råd og kommentarer

Friksjonsforbedrende tiltak på gang- og sykkelveger/fortau er i all hovedsak strøing med sand, men også salt kan benyttes.

Det vises til ytterligere informasjon om friksjonsforbedrende tiltak under "Veggrep og friksjon - strøing med sand eller saltblandet sand" fra side 238 og under "Veggrep og friksjon - strøing med salt" fra side 244.

Faglige dokumenter for drift og vedlikehold av riksveger

Standard for drift og vedlikehold. Håndbok – 111. Statens vegvesen.

Veg- og gateutforming. Håndbok – 017. Statens vegvesen.

Vegbygging. Håndbok 018. Statens vegvesen

Prosesskode 1. Standard arbeidsbeskrivelse for vegarbeidsdriften.
Håndbok – 025. Statens vegvesen.

Prosesskode 2. Standard arbeidsbeskrivelse for bruer og kaier.
Håndbok – 026. Statens vegvesen.

Trafikkskilt (Skiltnormalen). Del 1, del 2 og del 3. Håndbok 050. Statens vegvesen

Serviceskilt, del 4. Tillegg til håndbok 050. Statens vegvesen

Arbeidsvarsling (Samt tillegg om flerfeltsveger). Håndbok 051.
Statens vegvesen

Anbudsgrunnlag. Håndbok – 066. Statens vegvesen.

Erstatningskrav utenfor kontraktsforhold m.m. Behandling av erstatningskrav rettet mot Statens vegvesen og erstatningskrav Statens vegvesen retter mot andre. Håndbok – 081. Statens vegvesen.

Kvalitetssikring. Håndbok – 143. Statens vegvesen.

Kvalitetshåndbok for Statens vegvesen. Håndbok – 144. Statens vegvesen.

Avfallshåndtering. Håndbok – 211. Statens vegvesen.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS) ved arbeid i trafikkerte vegtunneler.
Håndbok – 213. Statens vegvesen.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS). Håndbok – 214. Statens vegvesen.

Miljøstyring i Statens vegvesen. Håndbok – 221. Statens vegvesen.

System for oppfølging av drift og vedlikehold – SOPP for Drifts- og vedlikeholdskontrakter med funksjonsansvar. Internrapport nr. 2327.
Statens vegvesen.

Stikkordliste

- ALFRED;48; 52; 55; 56; 59
- Automatisk trafikk kontroll;128;
129
- Bankett;13; 24; 25; 26; 91; 213
- Belysning;19; 20; 21; 131; 132;
133; 137; 140; 146; 153; 157;
160; 163; 168; 199; 200; 208
- Renhold;19
- Belysningsanlegg;18; 19; 77; 131;
132; 133; 135; 138; 139; 200
- Renhold;132; 133; 137
- Beredskapsnivå;126; 135
- Beskjæring;87; 96; 99; 100; 101;
102; 106; 133
- Blendingsgjærde;115
- Blendingsproblem;133
- Blomstereng;86; 90; 91; 92; 93;
96
- Bomstasjon;177
- Bruer
- Renhold;184
- Brufuge;181; 184; 185; 191; 193;
194; 204
- Brøytefart;222; 224; 225
- Brøytestikk;77; 140; 141; 142;
152; 153; 154; 155; 212; 221;
224; 253
- Buskas;87; 97; 98; 99; 100; 101;
102
- Busker;86; 87; 88; 90; 92; 94; 97;
98; 99; 100; 102; 104; 105
- Buskfelt;87; 97; 99; 100; 101; 102
- Detektor;119; 121; 124
- Drensgroft;32; 36; 38; 39; 40; 108
- Ekstreme værforhold;219; 220;
225
- Erosjonssikring;88; 97; 98; 189;
190
- Erosjonsskade;91; 98; 100; 107;
189
- Fasediagram for
natriumklorid;250
- Faste dekker;47; 48; 53; 54; 58;
60; 61; 64; 65; 66; 68; 70; 258;
259
- Fastsand;213; 215; 239; 240; 242;
243; 257; 268
- Ferister;77; 166; 172; 173
- Fjellskjæring;30; 38; 78; 82; 88;
107; 214; 235
- Flom;77; 84; 85; 107; 182; 183;
189; 190
- Folieklasser;157; 162; 163
- Friksjon;47; 48; 53; 60; 64; 66;
67; 68; 70; 140; 143; 144; 147;
167; 174; 191; 211; 216; 235;
238; 239; 240; 241; 243; 244;
245; 246; 247; 259; 267; 268
- Frøsetting;92; 95; 102
- Gang-/sykkelveg og fortau;256
- Gang-/sykkelveger
- Renhold;261; 262
- Gjærde;77; 115; 116
- Grafitti;26; 81; 113; 129; 162;
168; 171; 175; 176; 177; 261
- Grasbakke;86; 90; 91; 92; 93; 95;
96
- Grasdekke;86; 90; 91; 94; 97; 99
- Grasmark;86; 90; 91; 93; 96
- Grasplen;86; 90; 91; 93; 96
- Grusveger;50; 72; 73; 74; 75
- Groftedybde;36; 37; 39; 40
- Groftekledning;38; 41

Vedlegg 2

- Grøntanlegg;88; 89; 91; 93; 98;
101; 102
- Halvvask;13; 25; 26
- Helvask;13; 25; 28
- HIPS;48; 56
- Inntakskum;32
- IRI;49; 56; 58; 59; 62
- Iskjøving;29; 30; 36; 214
- Issvuller;26; 29; 227; 228
- Kaier
Renhold;204
- Kantklipper;94
- Kantlist på ferjekai;206
- Kantslåt;89; 90; 92; 94; 95; 104
- Kantstein;35; 37; 54; 62; 77; 109;
110; 111; 154; 225; 259
- Kantstolper;77; 140; 141; 142;
150; 151; 152; 153; 154; 155;
175; 224
- Kantvegetasjon;95; 96
- Kildesortering;166; 168; 169; 175
- Kilometerstolper;77; 140; 156
- Klimastasjoner;128; 129; 130;
223; 236; 245
- Klippeavfall;94; 95
- Kolonnekjøring;211; 215; 224;
226
- Kontroll- og veieplasser;77; 166;
177; 219; 227; 231; 234; 238
- Kuldeport;14; 15; 16
- Kulvert;32; 43
- Lamper;19; 20; 21; 119; 120; 121;
123; 124; 125; 131; 132; 133;
137; 138; 168; 199; 200; 208
- Lapping, permanent;71; 259
- Lapping, simpel;71
- Leskur;77; 132; 166; 170; 171;
176; 219; 227; 234; 235; 238;
240; 244; 263; 265; 267
- Lett fylling;41
- Lukket drengroft;32
- Lysmåling;132; 135; 137
- Merking, midlertidig;145
- Meteogram;223
- Mur;77; 78; 79; 82; 91; 214; 251;
254; 255
- NORIX;223
- Optisk ledning*;19; 24; 29; 77; 98;
140; 142; 144; 145; 150; 153;
154; 155; 157; 199; 208
- Overgangsperioder;213; 238; 239;
244; 246; 248
- Overvannsgrøft;32; 36; 37; 38
- Overvannsledning;32; 38; 45
- Overvåkingssystem;128; 129
- Platehvelv;14; 17
- PMS;48; 53; 55; 56; 57; 60; 63
- Pumpeanlegg;22
- Ras;29; 84; 85; 182; 189; 202
- Rasteplasser;77; 86; 90; 97; 166;
167; 168; 169; 174; 176; 219;
227; 231; 234; 235; 238
- Redningsutstyr på ferjekaier;210
- Rekkverk;33; 34; 35; 54; 62; 77;
86; 88; 89; 98; 101; 112; 113;
114; 150; 155; 174; 175; 181;
184; 186; 195; 204; 206; 262
- Renhold av vegareal;77; 166; 168;
169; 170; 171; 172; 174; 175;
176; 177; 178
- Rist;34; 36; 40; 43; 44; 46; 187
- Rodelengde;222
- Saltingsmetoder;248
- Seilingslys;199
- Sideplog;224
- Signalanlegg;77; 119; 120; 121;
122; 123; 125; 126
- Renhold;121; 123; 124

Vedlegg 2

- Sikringsgjerde;115
- Siktrydding;211; 231; 232; 233;
234; 236
- Siktzone;86; 90; 91; 92; 94; 102;
213; 231; 232; 233
- Skilt;18; 20; 24; 25; 26; 63; 77;
92; 99; 101; 111; 119; 121;
125; 157; 158; 159; 160; 161;
162; 163; 164; 176; 224; 231;
232; 233; 249
- Renhold;161
- Skilt, belyste;125; 128; 157; 160
- Skilt, variable;128; 157; 160
- Skråninger;32; 36; 39; 40; 77; 80;
86; 87; 90; 91; 92; 94; 95; 96;
97; 98; 107; 108; 189
- Sluk;34; 35; 36; 37; 38; 39; 45;
46; 54; 62; 181; 212
- Snøskjerm;77; 117; 118; 212;
235; 254
- Sprøytebetong;13; 14; 16; 17
- Sprøyting;93; 105
- Stikkrenne;32; 35; 36; 37; 39; 42;
43; 44
- Strøing, helstrøing;213; 238; 239;
242
- Strøing, punktstrøing;213; 238;
239; 242
- Strøsand;144; 172; 174; 175; 211;
213; 215; 238; 239; 242; 244;
246; 259; 261; 268
- Støtpute;112; 113; 114
- Støv;24; 25; 26; 27; 73; 74; 75;
123; 131; 132; 137; 166; 174;
175; 176; 184; 204
- Støvdemping;50; 74; 75
- Støyskjerm;77; 80; 81; 106
- Tagging;26; 81; 113; 129; 162;
168; 171; 174; 175; 176; 261;
262
- Tandembrøyting;224
- Terrenggrøft;30; 32; 36; 37; 108
- Tilstandsrapport;16; 17
- Toaletter;77; 166; 167; 168; 169;
176; 262
- Torvkant;34; 35; 37; 40; 73
- Trafikkgjerd;115
- Trafikkstyringssystem;128; 129
- Trær;86; 87; 88; 90; 92; 94; 96;
97; 98; 99; 100; 101; 102; 103;
105; 106; 187; 188
- Tunnel, undersjøisk;16; 27; 30
- Tunneler
- Renhold;12; 13; 24; 25; 26; 27;
29
- Tunnelmarkering;77; 140; 150;
151; 152; 153
- Tunnelmunning;30
- Ulykkesfrekvens;242
- Uønsket vegetasjon;88; 91; 92; 95
- Vann- og
frostsikringskonstruksjon;15;
17
- Varsellys;183; 199; 200; 203
- Varsellys for fly;200
- Vasking av skilt;159; 161; 164;
165
- Vedlikeholdsfeing;175; 176; 262
- Vegetasjonsskjerm;80; 86; 106
- Vegoppmerking;77; 91; 92; 98;
140; 141; 142; 143; 144; 145;
146; 147; 148; 149; 150; 175
- Renhold;148
- Ventilasjonsanlegg;19
- Viltgjerd;104; 115
- Vilttrekk;86; 90; 97; 104; 105
- Vindstyrke;224; 225
- Vinterdrift, opplæring;212; 216
- Vinterfeing;175; 176

Vedlegg 2

Værradar;223

172; 174; 175; 176; 177; 261;

Vårrengjøring;167; 168; 170; 171;

262